

La forma urbana en áreas naturales protegidas: El caso del archipiélago de Galápagos

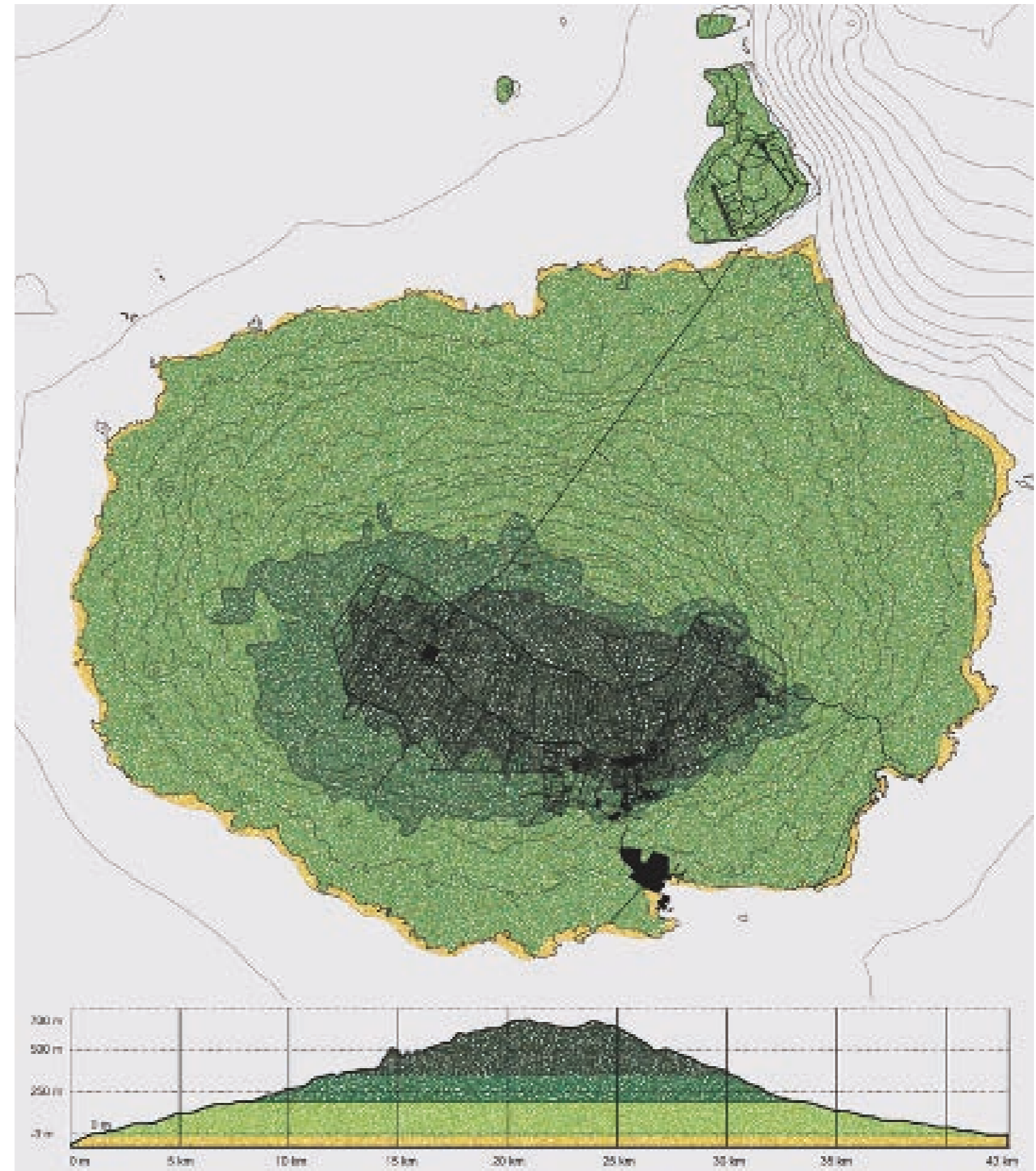
Puerto Ayora en la Isla de Santa Cruz y el proyecto de la ciudad endémica

Vol. 1 de 2

Tesis doctoral realizada por:
Jaime López Andrade

Dirigida por:
Aquiles González Raventós
Berta Bardí i Milà

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
Barcelona, Septiembre 2021



Programa de Doctorado en Proyectos Arquitectónicos

La forma urbana en áreas naturales protegidas: el caso del archipiélago de Galápagos.

**Puerto Ayora en la Isla de Santa Cruz
y el proyecto de la ciudad endémica.**

Volumen 1 de 2

Tesis doctoral realizada por:

Jaime López Andrade

Dirigida por:

Aquiles González Raventós

Berta Bardí i Milà

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona

Barcelona, septiembre 2021

Resumen

El archipiélago de Galápagos es uno de los ecosistemas naturales protegidos mejor preservados del planeta. Es reconocido en todo el mundo como un destino turístico privilegiado, y publicitado como un reducto de naturaleza prístina. Gracias a su geología volcánica y posición geográfica aislada en el océano Pacífico, cuenta con ambientes muy específicos que lo han hecho hogar de especies muy particulares que existen únicamente en este sitio, y ha sido declarado por la UNESCO como “patrimonio natural de la humanidad”. Sin embargo, el archipiélago de Galápagos también es hogar de más de 30.000 habitantes permanentes, y recibe más de 275.000 turistas al año. Sus varios asentamientos humanos siguen un proceso de urbanización que ha sido ignorado en la planificación y la gestión de la conservación. A pesar de ser considerado como uno de los territorios más estudiados del mundo, el estudio de la arquitectura y el urbanismo han sido relegados, en la mayoría de los casos, a levantamientos de información sobre la infraestructura existente. Por la creencia que la comunidad es dañina para el medio ambiente, los asentamientos humanos han sido excluidos de la política de protección que se aplica en casi todo el territorio. Esta posición ha construido un espacio urbano descuidado, insertado en medio del espacio protegido, generando conflictos entre ambas definiciones espaciales. A pesar de todo, la forma de la ciudad ha tenido que responder a la geografía física del archipiélago, que ha definido la posición y forma de las zonas urbanas y del territorio agrícola. En esta tesis se analiza la construcción de la forma urbana del archipiélago de Galápagos en relación a las condiciones geográficas del paisaje volcánico de las islas, y la forma en que la ciudad se ha construido tomando en cuenta o ignorando condiciones físicas de la estructura geográfica tan particular de Galápagos.

Esta tesis se compone de dos volúmenes. En el primero se analiza, desde una perspectiva histórica y morfológica, el proceso de desarrollo de la ciudad de Puerto Ayora en la isla de Santa Cruz, estudiando la relación entre el ambiente construido y el ambiente protegido en una lógica de escala. En primer lugar, se muestra un análisis de la ciudad y sus componentes en relación con su entorno inmediato. En segundo lugar, se realiza una lectura de la ciudad en relación a la región circundante, que en el caso del archipiélago se define por la isla que contiene la ciudad. En tercer lugar, se estudia la posición de Galápagos en la geografía mundial y el panorama político internacional. Por último, se es-

tablece una posición genérica que permite integrar conceptos generales al caso particular, siempre manteniendo la interacción entre el ambiente natural y el ambiente construido como común denominador en los todos los capítulos.

El segundo volumen de la tesis presenta una retrospectiva del Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos, un programa académico llevado a cabo por el autor, que se desarrolló por 8 años consecutivos y que reunió a más de 280 estudiantes y 40 profesores de diversas partes del mundo para proyectar propuestas arquitectónicas en el contexto urbano – natural de Galápagos. En este segundo volumen se seleccionan y clasifican las propuestas desarrolladas en este taller, mostrando igualmente una lógica de escala: primero una escala edilicia, donde prima el diseño del objeto individual, una segunda escala que explora la condición de borde entre el espacio urbano y el espacio protegido, y una tercera escala, territorial que desarrolla estrategias generales ligadas a las restricciones propias de la insularidad del territorio.

Palabras Clave: Arquitectura, urbanismo, insular, paisaje, Galápagos, área natural protegida, endemismo, conservación, islas, morfología urbana.

Abstract

The Galapagos archipelago is one of the best preserved protected natural ecosystems on the planet. It is recognized around the world as a privileged tourist destination and advertised as a haven of pristine nature. Thanks to its volcanic geology and isolated geographical position in the Pacific Ocean, it has very specific environments that have made it home to very particular species that exist only in this area, and it has been declared by UNESCO as a World Heritage Site. However, the Galapagos archipelago is also home to more than 30,000 permanent inhabitants and receives more than 275,000 tourists a year. Its various human settlements have followed an urbanization process that has been mostly ignored in planning and conservation management. Despite being considered one of the most studied territories in the world, the study of architecture and urban planning in the Galapagos has been relegated, in most cases, to information surveys on the existing infrastructure. Due to the belief that the community is harmful to the environment, human settlements have been excluded from the protection policy that applies to most of the territory. This has led to a neglected urban space, which is inserted in the middle of the protected space, generating conflicts between both spatial definitions. Despite everything, the shape of the city has had to respond to the physical geography of the archipelago, which has defined the position and shape of the urban areas and the agricultural territory. This thesis analyzes the construction of the urban form of the Galapagos archipelago in relation to the islands' geographical conditions and volcanic landscape, and the way in which the city has been built either taking into account or ignoring the physical conditions of the geographical structure so unique to Galapagos.

This thesis is composed of two Volumes. The First Volume analyzes, from a historical and morphological perspective, the development process of the city of Puerto Ayora on the island of Santa Cruz, studying the relationship between the built environment and the protected environment in a logic of scale. First, an analysis of the city and its components is conducted in relation to its immediate surroundings. Second, a reading of the city is made in relation to the surrounding region, which in the case of the archipelago is defined by the island that contains the city. Third, the position of Galapagos in world geography and the international political landscape is studied. Finally, a generic position is established, which allows for the application of general concepts to a

particular case. The interaction between the natural environment and the built environment serves as a common denominator throughout the chapters.

The Second Volume of this thesis presents a retrospective of the Galapagos International Architecture Studio, an academic program carried out by the author, which was developed over 8 consecutive years, and which brought together more than 280 students and 40 professors from different parts of the world to create architectural proposals in the urban-natural context of Galapagos. In this Second Volume, the proposals developed in this workshop are selected and classified based on different scales: first a building scale, where the design of the individual object prevails, a second scale that explores the border condition between urban space and protected space, and a third, a territorial scale that develops general strategies linked to the restrictions on the territory due to its insularity.

Key Words: Architecture, urbanism, insular, landscape, Galapagos, protected natural area, endemism, conservation, islands, urban morphology.

Agradecimientos

Agradezco primero a quien está leyendo este documento, porque implica que el mismo se ha difundido lo suficiente para llamar la atención de una persona más. Uno de los objetivos de esta tesis es aumentar el conocimiento sobre el entorno urbano de Galápagos para que no se vuelva a ignorar, y el diseño de sus ciudades se oriente hacia la conservación del ecosistema.

Además, a lo largo de los años muchas personas me han apoyado para realizar esta investigación. Todos ellos, de una u otra manera, han sido testigos del trabajo y tiempo que ha significado. Quiero dejar constancia de mi gratitud para con todos ellos. Desde su apoyo con palabras de aliento, su ayuda en la obtención y levantamiento de información, hasta la revisión constante y rigurosa que ha permitido que se consolide este trabajo, las personas que menciono a continuación han sido parte integral de esta investigación.

Agradezco a María Fernanda Jhaya, por su continuo apoyo, paciencia y palabras de aliento durante las incontables horas de trabajo que se necesitó para plasmar esta tesis. A mis estudiantes, ahora arquitectos: Solange Chiriboga, Natalia Bautista, Romina Delgado, Luis Loaiza y Valeria Cárcamo, graduados de la Universidad San Francisco de Quito, quienes en diferentes momentos de esta investigación ayudaron a desarrollar los dibujos base, a recorrer las calles de la ciudad de Puerto Ayora, y los parajes de Galápagos para verificar la información en sitio y dibujar la base de muchos de los planos y mapas que se presentan en esta tesis.

A Sheila Rosero, una de las primeras personas que me introdujo al conocimiento de las islas Galápagos con su proyecto de fin de carrera realizado en el año 2012, el cual tuve el honor de dirigir y quien me ha apoyado en la consecución de información. A la arquitecta Justyna Karakiewicz, profesora de la Universidad de Melbourne quien me hizo cuestionar la base de muchas de mis decisiones a lo largo de los años.

Un agradecimiento especial a mis directores, Aquiles González Raventós y Berta Bardí i Milà, por su compromiso, sus acertadas observaciones, y sus rigurosas revisiones que me permitieron ordenar mis ideas hasta consolidar la totalidad de esta tesis.

Dedicatoria

A mis padres, Juan López Fernández y Gloria Andrade Benítez, dos personas maravillosas que han vivido para enseñar y han sido siempre un ejemplo de trabajo y honestidad.

Prefacio

Este estudio fue motivado por la falta de información que existe sobre la forma urbana en Galápagos y, sobre todo, por la falta de preocupación sobre su arquitectura por parte de las instituciones a cargo de la administración y conservación del Parque Nacional. Instituciones como la Fundación Charles Darwin o la Dirección del Parque Nacional Galápagos llevan 60 años desarrollando proyectos para la conservación de Galápagos. Estos cubren una variedad de temas, entre los cuales destacan el manejo del turismo, la migración, el crecimiento poblacional y, más que nada, los programas para evitar la introducción voluntaria e involuntaria de especies ajenas al ecosistema de Galápagos. Sin embargo, hasta la elaboración de esta tesis no se ha encontrado ni un solo proyecto de conservación que incluya el diseño de la ciudad como parte del mismo.

La ciudad y el proceso de urbanización en Galápagos han impactado drásticamente los ecosistemas de varias islas, en especial de las islas habitadas. La fragmentación de ecosistemas, la interrupción de patrones de migración de las especies, la modificación de la topografía y suelo original, y la subsecuente modificación de la filtración natural de las aguas superficiales en cuencas hidrográficas, son algunos de los impactos directos de la urbanización sobre el territorio. A estos hay que sumar los impactos indirectos, como el aumento de vectores de introducción de especies, la generación de hábitats apropiados para patógenos, o la contaminación de fuentes de agua con aguas servidas. En general, los procesos de urbanización modifican drásticamente los ecosistemas del archipiélago.

En Galápagos se ha cometido el error de despreciar el tamaño de la forma urbana en comparación con el área natural protegida, aduciendo que el área humana, entre zona rural y zona urbana, solamente suma un 3%, mientras que el área protegida suma el otro 97% de los 8.000 km² que tiene el Parque Nacional Galápagos. Sin embargo, si analizamos más de cerca, ese 3% de área colonizada se concentra en cinco islas, de las cuales dos albergan la mayor parte del ambiente humano. Es así que en la isla Santa Cruz, el ambiente humano representa el 12% del área de la isla, y está disperso en todo el territorio. Si consideramos que la forma urbana no solamente incluye las ciudades, sino la totalidad del espacio construido sea urbano o rural y sus interconexiones, querría decir que la forma urbana de Galápagos tiene una dimensión mucho más amplia de lo que se quiere aceptar. Estos hechos despertaron la necesidad de entender la forma urbana

del archipiélago, para conocer su real dimensión, su proceso de formación, y sus tendencias de crecimiento, para poder anticipar cuál podría ser el desarrollo a futuro de la ciudad. Es precisamente la separación que existe en Galápagos entre el espacio construido y el espacio protegido lo que resalta las relaciones favorables y desfavorables entre ambos. El objetivo de esta tesis es demostrar que la forma urbana en Galápagos se mantiene en un proceso de transformación en relación al ecosistema, sea positivo o negativo, y estas interacciones encierran las claves para reconocer los mecanismos adecuados para diseñar una ciudad pensada para la conservación de la integridad ecológica de este archipiélago.

La sola idea de la existencia de ciudades en Galápagos es considerada una aberración, tanto por parte de expertos en arquitectura como en ecología. A lo largo de esta investigación, la primera recomendación que han hecho muchos arquitectos es que la ciudad debe desaparecer de Galápagos y que todos sus habitantes deberían ser trasladados al continente. Sin embargo, desde el punto de vista del autor de esta tesis, eso sería equivalente a aceptar que el ser humano es una plaga, que solamente puede consumir los ecosistemas naturales sin posibilidad alguna de adaptarse a su entorno, al contrario de lo que hicieron todas las especies del archipiélago de Galápagos antes de que el ser humano perturbara el ecosistema. Galápagos es considerado un laboratorio vivo de la evolución y posee un alto nivel de integridad ecológica, siendo uno de los lugares naturales mejor preservados del planeta. Al mismo tiempo, alberga un espacio humano en proceso de urbanización que se encuentra rodeado por el área natural protegida. Esto lo transforma en un modelo preciso para investigar el rol que pueden tener la arquitectura y el urbanismo en la conservación de los ecosistemas naturales.

A través de la presente tesis, se muestra el desarrollo de la forma urbana de Galápagos desde un punto de vista arquitectónico, histórico y geográfico, acompañado de una investigación gráfica que reconstruye el proceso de conformación de la forma urbana de Galápagos desde el ejemplo de la ciudad de Puerto Ayora en la isla de Santa Cruz. Además, también se presenta una investigación realizada desde la pedagogía, que permite visualizar una posición teórica sobre un posible futuro de la ciudad en Galápagos.

La forma urbana en áreas naturales protegidas: el caso del archipiélago de Galápagos.

Puerto Ayora en la Isla de Santa Cruz y el proyecto de la ciudad endémica.

Volumen 1 de 2

Introducción

17. Estado actual de la investigación urbana de Galápagos
19. Metodología y estructura de la tesis

Capítulo I — Los elementos naturales en la delimitación y conformación de la estructura urbana

25. Características generales del territorio de Galápagos
33. Las zonas urbanas de Galápagos
38. Características generales de la isla Santa Cruz
46. El origen de la forma urbana de Puerto Ayora y la llegada de los primeros habitantes
48. El barrio Punta Estrada
53. La base militar Beta: la transformación de la isla Baltra en una pieza de infraestructura
57. El establecimiento de la Estación de Investigación Charles Darwin y los primeros límites de la ciudad
64. Las conexiones entre los elementos urbanos
70. Definición y consolidación de los límites de la ciudad: los primeros planes de ordenamiento urbano y de conservación
73. Delimitación del perímetro urbano
73. El crecimiento al interior de los límites y la transformación de los componentes
88. La expansión del perímetro urbano y el crecimiento fuera de los límites
108. La urbanización del territorio rural
110. Los elementos naturales dominantes y los componentes naturales formativos, una primera deducción de la interacción entre el territorio y la ciudad

Capítulo II — Exclusión e inclusión de la forma construida en el área natural protegida

113. El *nomos* de Galápagos: el confinamiento de la ciudad en el espacio abierto
117. El borde entre la ciudad y el área natural protegida, separación y puntos de contacto
126. El perímetro interior y el conflicto de un encierro abierto
131. Los sitios de interés turístico y las áreas de recreación: la expansión del espacio urbano hacia el interior del espacio protegido
138. El territorio rural como ambiente construido y la interacción con el área natural protegida
143. Interacciones entre la estructura urbano-territorial y los sistemas naturales de Santa Cruz
150. La introducción de especies y su relación con el ambiente construido
152. Un archipiélago construido y un archipiélago natural, deducciones sobre la interacción del espacio humano con el espacio natural a escala regional

Capítulo III — Procesos evolutivos de la forma urbana y el proyecto de la ciudad endémica

- 155. Definición del concepto de endemismo
- 156. Endemismo y evolución en las islas Galápagos
- 157. La posición geográfica de Galápagos y su influencia en el ambiente construido
- 161. Galápagos en el contexto geográfico internacional y su impacto en el discurso entre planificación y conservación
- 170. La transformación de la ciudad y el proyecto de la ciudad endémica
- 170. Los procesos de transformación de la ciudad y su relación con el concepto de evolución
- 188. La reintegración del paisaje natural en el paisaje urbano
- 190. El diseño de la ciudad endémica y su posición en el territorio
- 194. La tendencia de crecimiento y los factores de endemismo urbano, una propuesta de redefinición del perímetro de Puerto Ayora
- 200. El Observatorio de Galápagos para la ciudad endémica: una nueva propuesta de conservación
- 215. Páginas web sobre ciencia y conservación
- 215. Libros y textos sobre ciencia y conservación en Galápagos
- 216. Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre ciencia y conservación en Galápagos
- 217. Páginas web sobre ciencia y conservación en Galápagos
- 218. Normativa actual e histórica sobre la conservación en Galápagos

Conclusiones

- 206. Deducciones sobre la morfología urbana de Puerto Ayora y su relación con la geografía de Santa Cruz
- 206. El concepto de endemismo en el estudio de la morfología urbana: posibles estudios futuros sobre el tema
- 207. Una investigación descriptiva y proyectual del endemismo urbano

Bibliografía

- 209. Libros y textos sobre arquitectura
- 210. Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre arquitectura
- 210. Libros y textos sobre el contexto social e historia humana de Galápagos
- 211. Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre el contexto social e historia humana de Galápagos
- 211. Páginas web sobre el contexto social e historia humana de Galápagos
- 212. Libros y textos sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz
- 212. Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz
- 213. Páginas web sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz
- 213. Normativa actual e histórica sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz
- 214. Planos oficiales consultados sobre proyectos arquitectónicos desarrollados en la Isla de Santa Cruz
- 214. Libros y textos sobre ciencia y conservación
- 215. Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre ciencia y conservación

Índice de figuras

Introducción

Figura 01: Posición geográfica del archipiélago de Galápagos

Figura 02: Mapa de William Cowley, 1684

Figura 03: Plano general del archipiélago de Galápagos mostrando las 5 islas que integran el ambiente construido de Galápagos

Figura 04: Representaciones de la ciudad presentadas en los planes de ordenamiento urbano a lo largo de la historia

Figura 05: Posters publicitarios de las diferentes sesiones del Taller internacionales de arquitectura de Galápagos

Capítulo I

Figura 06: Imagen de la superficie submarina que muestra la cordillera de Carnegie, la cordillera de Cocos y la plataforma submarina de Galápagos
Figura 07: Mapa general del archipiélago de Galápagos, mostrando las cuatro corrientes marinas que atraviesan el archipiélago y las subprovincias geológicas que lo componen

Animales de Galápagos

Figura 08: Plano general del archipiélago de Galápagos mostrando la zonificación general del área protegida

Figura 09: Plano general del archipiélago de Galápagos mostrando la división política administrativa de la provincia

Figura 10: Plano general del archipiélago de Galápagos, mostrando las áreas de interacción humana

Plano de la ciudad de Puerto Villamil en Isla Isabela

Figura 11: Plano de la ciudad de Puerto Baquerizo Moreno en Isla San Cristobal

Figura 12: Plano de la ciudad de Puerto Ayora en Isla Santa Cruz

Figura 13: Plano comparativo de las 3 ciudades en relación a la costa

Figura 14: Análisis comparativo del crecimiento de Puerto Ayora entre los años

Figura 15: 1970 y 2018

Figura 16: Plano y sección de la isla de Santa Cruz mostrando las zonas climáticas de acuerdo a la altitud.

Animales de Santa Cruz

Figura 17: Geología de la isla de Santa Cruz, Baltra y Seymour Norte

Figura 18: Perspectiva en sketch de la costa noreste de Santa Cruz

Figura 19: Diagrama hidrogeológico del acuífero basal de Santa Cruz

Figura 20: Fotografías de las fallas geológicas del sur de la isla de Santa Cruz

Figura 21: Esquema del Grabben de Puerto Ayora, pasando por las 3 grietas

Figura 22: principales

Figura 23: Plano satelital de la zona norte de Santa Cruz

Figura 24: Fotografía aérea de 1964, marcando las grietas visibles en la zona de asentamiento de la ciudad

Figura 25: Plano de la topografía de Puerto Ayora

Figura 26: Fotografía del barranco de Bahía Academia

Figura 27: Fotografía de la fábrica de enlatados implantada en 1926

Figura 28: Fotografía de los restos de la casa de Sigmund Graefer

Figura 29: Fotografía de las casas de piedra ubicadas sobre el barranco de Bahía Academia

Figura 30: Plano de implantación de las casas en la punta del barranco de Bahía Academia

Figura 31: Planos de la casa de Karl Angemeyer

Figura 32: Planos de la casa de Gus Angermeyer

Figura 33: Planos de la construcción de piedra a los pies de las lagunas salinas

Figura 34: Paisaje desértico de la isla Baltra

Figura 35: Plano e imágenes de la ocupación militar de la isla Baltra

Figura 36: Planos de la casa Farias

Figura 37: Fotografías de la casa Farias en diferentes épocas

Figura 38: Fotografía de Jack Nelson (izquierda) mostrando la construcción de la losa de cimentación

Figura 39: Dibujo interpretativo de las descripciones de Bowman en relación a los Domos geodésicos

Figura 40: Plano de Puerto Ayora en 1964

Figura 41: Fotografías de los dibujos originales del edificio Van Straelen tomadas en el año 2018

Figura 42: Plano de Puerto Ayora en 1964 marcando los primeros componentes urbanos

Figura 43: Fotografía de finales de 1960 mostrando el sector de Bahía Academia, fuente: archivo del municipio de Santa Cruz

Figura 44: Planos de la Iglesia San Francisco frente a Bahía Academia, mostrando las ampliaciones posteriores

Figura 45: Planos del Hospital república del Ecuador mostrando las ampliaciones posteriores

Figura 46: Plano de zonificación propuesta en el plan de ordenamiento urbano de 1972 por la Universidad Central del Ecuador

Figura 47: Plano de la Isla de Santa Cruz, mostrando la carretera que conecta la isla de Baltra con la ciudad de Puerto Ayora

Figura 48: Plano de Puerto Ayora en 1970 mostrando el punto de extracción de agua en Bahía Pelicano

Figura 49: Plano del plan de desarrollo de 1972, insertado en la estructura urbana de la época

Figura 51: Redibujo de la propuesta de tipología de vivienda realizada por la Universidad Central del Ecuador en el marco del plan de ordenamiento de Puerto Ayora de 1972

Figura 52: Plano de la ciudad de Puerto Ayora en 1980 con referencia al perímetro establecido en 1979, el plano también presenta la ubicación de los puntos de extracción de agua, que a partir de los años 80 empiezan a ser parte integral de la estructura urbana

Figura 53: Redibujo de los planos de la terminal aérea de 1981 presentado en el número 49 de la revista Trama

Figura 54: Plano de uso de suelo de Puerto Ayora durante los años 80

Figura 55: Plano de uso de suelo de 1980 insertado en la estructura urbana de la época

Figura 56: Plano de Puerto Ayora de 1990, mostrando las ampliaciones del espacio urbano más allá de los límites establecidos en 1979

Figura 57: Fotografía aérea y fotografías del barrio punta estrada

Figura 58: Fotografías del módulo principal y el restaurante del hotel delfín

Figura 59: Imágen de la propuesta de ordenamiento de la Estación Charles Darwin realizada por el Arquitecto Fabián Espinosa en 1990

Figura 60: Planos de los edificios de los laboratorios Fischer diseñados por el arquitecto Fabian Espinosa

Figura 61: Fotografía de los laboratorios Fischer, tomada por el autor en el año 2020 cambiar foto

Figura 62: Fotografía del dormitorio de becarios tomada en el año 2019

Figura 63: Planos del edificio de vivienda de becarios diseñados por el arquitecto Oscar Cevallos

Figura 64: Fotografías de las propuestas preliminares de vivienda realizadas por el Arquitecto Fabian Espinosa en 1990 tomadas en el año 2018

Figura 65: Planos del centro de educación ambiental Miguel Cifuentes de la dirección del Parque Nacional Galápagos construido por la corporación japonesa de cooperación internacional

Figura 66: Fotografía del centro de educación ambiental Miguel Cifuentes realizado por la Corporación Japonesa de Cooperación Internacional

Figura 67: Plano de Puerto Ayora del 2000, con referencia a los límites de 1999 y al ecobarrio 01 propuesto en el plan de ordenamiento de 1997

Figura 68: Ejemplo de la representación de la ciudad en el plan de ordenamiento de 1997

Figura 69: Plan de uso de suelo de 1997 insertado en la estructura urbana de la época

Figura 70: Imágenes generales del barrio La Cascada

Figura 71: Planta y corte del barrio La Cascada mostrando la diferencia entre la interpolación cada 100cm y cada 25 cm y la altura del barranco en relación a las construcciones del barrio

Figura 72: Perspectiva actual de una calle del barrio La Cascada con el barranco al final de la calle

Figura 73: Planos de la tipología de vivienda entregada por el municipio de Santa Cruz a los pobladores en los años 2000

Figura 74: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2010, marcando la zona de recarga del acuífero en relación al perímetro urbano del 2009

Figura 75: Plano de Puerto Ayora Actualizado al 2018, marcando la zona ocupada por el barrio El Mirador con relación a la zona de peligro por las cavidades geológicas presentes debajo de la superficie del barrio

Figura 76: Fotografía del aeropuerto de Baltra

Figura 77: Planos del aeropuerto ecológico de Baltra, diseñado por los arquitectos Silvia de Schiller y John Martin Evans

Figura 78: Fotografía del Hotel Finch Bay

Figura 79: Planos del hotel Finch Bay

Figura 80: Fotografía del detalle de la estructura de madera del recorrido de la ruta de la tortuga

Figura 81: Brochure del proyecto ruta de la tortuga

Figura 82: Planos de la sala de exposición del cuerpo del Solitario George insertada en el paisaje

Figura 83: Plano de urbanización Puerto Ayora actualizado al año 2018

Capítulo II

Figura 84: Plano del archipiélago de Galápagos con énfasis en la Zonificación del Parque Nacional Galápagos

Figura 85: Plano de la Isla de Santa Cruz, con énfasis en la zonificación del Parque Nacional Galápagos

Figura 86: Fotografía de un muros de cerramiento en los terrenos de borde

Figura 87: Plano de Puerto Ayora Actualizado al 2018

Figura 88: Plano de la condición de borde del sector de la laguna de las ninfas

Figura 89: Fotografía de la laguna de las ninfas, vista desde el ingreso

Figura 90: Imágenes de la tesis para obtención del título de Arquitecta de Sheila Rosero

Figura 91: Dibujo del barranco de Bahía Academia mostrando la escala de la pared del barranco en relación a los barcos de cabotaje ubicados en la base

Figura 92: Plano de la condición de borde del sector de Bahía Academia

Figura 93: Fotografías del puerto en Bahía Academia

Figura 94: Plano de la condición de borde del sector de Bahía Pelicano

Figura 95: Fotografía de lobo marino esperando las sobras del pescado en el muelle de pescadores

Figura 96: Plano de Puerto Ayora Actualizado al 2018

Figura 97: Plano de la condición de borde del barrio La Cascada

Figura 98: Fotografía del barranco del barrio La Cascada

Figura 99: Plano satelital de la vía de borde del Barrio El Mirador

Figura 100: Imágenes del encierro y escala de Puerto Ayora

Figura 101: Imágen comparativa de la vegetación del parque nacional (izquierda) vs la vegetación al interior de la ciudad (derecha)

Figura 102: Plano de ubicación actualizado al 2018 de las áreas de recreación

cercanas a Puerto Ayora

Figura 103: Plano satelital e imagen de la Payita de la Estación

Figura 104: Plano satelital e imagen de la Playa al este de la Estación Charles

Figura 105: Darwin

Plano satelital e imagen del sitio conocido como “Las Grietas”

Figura 106: Plano satelital e imagen de la playa conocida como Bahía Tortuga

Figura 107: Dibujo de la vista actual de la escalera de entrada al sendero hacia bahía tortuga

Figura 108: Fotografía del sendero hacia la playa de Bahía Tortuga

Figura 109: Plano satelital e imagen de la zona oeste de la Playa de Bahía Tortuga

Figura 110: Plano satelital e imegen de la playa de “Garrapatero”

Figura 111: Diagrama de ubicación de los sitios de recreación más visitados en el 2018

Figura 112: Planos satelitales de la plataforma de embarque en el canal de Itabaca

Figura 113: Plano de la división predial de la zona agrícola de la Isla de Santa Cruz

Figura 114: División de los predios rurales en relación a la carretera

Figura 115: Estructura urbana de la isla Santa Cruz

Figura 116: Plano de la cuenca hidrográfica de Bahía Pelicano en relación a la zonas climáticas de la isla de Santa Cruz

Figura 117: Fotografía de la carretera a Baltra mostrando la diferencia de vegetación entre el borde de la carretera y el resto de la isla

Figura 118: Fotografía de tortuga caminando en camino vecinal de la isla de Santa Cruz

Figura 119: Plano de la Isla de Santa Cruz, mostrando el patrón de migración de las tortugas gigantes a través de la zona agrícola

Figura 120: Figura 120: Proyectos de estudiantes realizados en los talleres internacionales de arquitectura que toman en cuenta los patrones de migración de las tortugas

Figura121: Plano urbano de Puerto Ayora mostrando las especies introducidas en la zona urbana de Santa Cruz

Figura 130: Fotografía de la jaula de los gorilas en el Zoológico de Londres

Figura 131: Planos satelitales de la región de Zuider see al norte de Holanda
Imagen de los posters de la villa Nagele presentados por Aldo Van

Figura 132: Eyck en la reunión de Dubrodnik

Figura 133: Plano de Puerto Ayora Actualizado al 2018

Figura 134: Análisis de la Casa Farias

Figura 135: Análisis de la Casa de piedra de Gus Angermeyer

Figura 136: Análisis de la Casa de piedra de Karl Angermeyer

Figura 137: Análisis del edificio de interpretación Van Straelen en la Estación Charles Darwin

Figura 138: Análisis de la zona de exhibición del proyecto de “La ruta de la tortuga”

Figura 139: Análisis del edificio “dormitorio de becarios” en la Estación Charles Darwin

Figura 140: Análisis del edificio “Laboratorios Fischer” en la Estación Charles Darwin

Figura 141: Análisis del centro de interpretación “Miguel Cifuentes”

Figura 142: Análisis del edificio del hotel “Finch Bay”

Figura 143: Plano de Puerto Ayora Actualizado al 2018

Figura 144: Propuesta para un parque lineal a los pies del barranco del barrio “La Cascada”

Figura 145: Fotografía de la caminería de la ruta de la tortuga

Figura 146: Fotografía de las terrazas de arroz de Filipinas

Figura 147: Fotografías de los viñedos de las islas Azores y las casas de piedra en las islas Batanes. a) Viñedos en las islas Azores

Figura 148: Fotografía de la casa hacienda Montemar

Figura 149: Collages, modelos de desarrollo de Puerto Ayora

Figura 150: Imágenes del levantamiento de la cueva de Klueber en 1970

Figura 151: Mapa de Puerto Ayora marcando los vértices y lados que definen la propuesta de ampliación urbana

Figura 152: Mapa marcando la propuesta de la nueva definición urbana de Puerto Ayora

Figura 153: Imágenes de la relación entre el ser humano y su habitat en Galápagos

Figura 154: Imágenes de la relación entre el ser humano y su habitat en Galápagos

Capítulo III

Figura 122: Ubicación del punto caliente de formación del archipiélago de Galápagos

Figura 123: Plano de la red urbana insular, mostrando las conexiones terrestres y marina

Figura 124: Plano del archipiélago mostrando la posición central de Santa Cruz en relación a las islas habitadas y a los sitios de interés turístico

Figura 125: Mapa de la triangulación entre Baltra en Galápagos

Figura 126: Dibujos de Thomas Huxley

Figura 127: Dibujo de la sección del Valle de Patrick Geddes

Figura 128: Mapa mostrando la relación entre la zona del Caribe y la zona del Canal

Figura 129: Fotografía de la piscina de los pingüinos en el Zoológico de Londres

Acrónimos

Referentes Internacionales

COIL:	Collaborative Online Internet Learning
ISUF:	International Seminars on Urban Form
IUCN:	International Union for Conservation of Nature
IUPN:	International Union for Protection of Nature
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WWF:	World Wildlife Foundation

Referentes al Ecuador

CGREG:	Consejo de Gobierno del Régimen Especial Galápagos
DPNG:	Dirección del Parque Nacional Galápagos
GAIAS:	Galápagos Institute for Arts and Sciences
GSC:	Galápagos Science Center
IERAC:	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INGALA:	Instituto Nacional Galápagos
SPNG:	Servicio del Parque Nacional Galápagos
USFQ:	Universidad San Francisco de Quito

Glosario

De la división político – administrativa

Área natural protegida.

Zona geográficamente delimitada que es reconocida, dedicada, y administrada a través de estructuras legales y otros medios efectivos para lograr la conservación a largo plazo de los servicios eco-sistémicos y valores culturales asociados a su integridad ecológica.

Chacra.

Palabra que proviene del idioma quecha. En el Ecuador se utiliza para designar las porciones de tierra cultivable de entre 5 y 20 hectáreas que sirven para cultivar diferentes especies. Normalmente estas incluyen una variedad de árboles frutales, especies de vegetales, tubérculos, y especies maderables.

Parque Nacional.

En la legislación ecuatoriana, el Parque Nacional es un área de conservación de gran tamaño que tiene como objetivos principales de conservación paisajes, ecosistemas completos, y especies. Sus ambientes deberán mantenerse poco alterados, con un mínimo de presencia humana. Las actividades prioritarias estarán relacionadas con la investigación y el monitoreo ambiental, siendo factible el desarrollo del turismo de naturaleza como actividad de apoyo a la conservación de los recursos naturales. Tiene un alto nivel de restricción para su uso.

Provincia.

División administrativa de primer orden que forma parte de la estructura administrativa del territorio del Ecuador. Es una jurisdicción geográfica determinada por límites, que contiene dos o más cantones. El Ecuador tiene 24 provincias.

Cantón.

En la estructura territorial del Ecuador, el cantón es una división administrativa de segundo orden, es el equivalente a la municipalidad o al distrito metropolitano. Al igual que la provincia, es una jurisdicción geográfica determinada por límites y contiene las divisiones administrativas de tercer orden. En el Ecuador, existen 221 cantones contenidos en 24 provincias.

Parroquia.

Es la división político-administrativa de menor rango en la legislación territorial ecuatoriana. Se considera una derivación de la herencia católica, que asignaba a cada territorio una iglesia y un párroco. En la actualidad, en el Ecuador se utiliza principalmente por su definición territorial. Las parroquias están contenidas dentro de los límites de los cantones y existen dos clases: urbana y rural.

Parroquia rural.

Son asentamientos humanos que suelen estar dispersos, apartados de la ciudad. Sus pobladores se dedican a actividades agrícolas o de campo.

Parroquia urbana.

Es un asentamiento humano concentrado que contiene la infraestructura necesaria para ser considerado una ciudad o parte de una.

De la ecología y la conservación

Efecto barrera.

El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de organismos y sus estructuras reproductivas, lo que limita su potencial de dispersión y colonización. Debido a este efecto, muchos animales que consumen recursos que se encuentran dispersos o que tienen patrones de apareamiento y migración fijos no pueden moverse libremente, ocasionando variaciones en su alimentación, reproducción, y otros factores biológicos propios de estas especies.

Efecto borde.

El efecto borde se produce cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de las partes y la matriz. En el caso de una carretera, este efecto se produce en las inmediaciones de la vía, generando áreas a lo largo de la misma con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación, y mayor susceptibilidad al viento.

Endémico.

Resultado de un proceso de adaptación a un lugar con características geográficas específicas, lo que produce una forma que pertenece exclusivamente a ese lugar y no se encuentra en ningún otro sitio en el mundo.

Especies endémicas.

Son especies animales o vegetales cuya distribución se limita a un entorno geográfico específico, encontrándose exclusivamente en ese lugar y en ningún otro sitio en el mundo.

Especies nativas.

Son especies animales o vegetales que pertenecen a un entorno geográfico dado, pero que pueden ser encontradas en otros lugares, por lo que una especie nativa no es necesariamente endémica.

Especies naturalizadas.

Son especies que han llegado a un entorno geográfico específico y que, con el paso del tiempo, se han adaptado al lugar lo suficiente como para reproducirse por sí mismas. Las especies naturalizadas, dependiendo de su capacidad de propagación y adaptación, pueden llegar a alterar o no el ecosistema al que se han adaptado.

Especies invasoras.

Las especies invasoras son organismos que, siendo introducidos, pueden adaptarse fácilmente a un lugar ajeno a su nicho geográfico y tienen la capacidad de propagarse fácilmente, reemplazando a las especies nativas y modificando drásticamente los ecosistemas. Una especie invasora puede afectar los ecosistemas al punto de poner en peligro las especies nativas o endémicas de un entorno geográfico específico.

Especies introducidas.

Son organismos biológicos que no pertenecen a un área o entorno geográfico y que han sido llevadas al sitio sea de forma voluntaria o involuntaria.

Radiación adaptativa.

Proceso evolutivo en el cual los descendientes de una especie se dividen en diferentes variaciones de este antepasado para adaptarse a nichos geográficos distintos.

De la geología

Barranco.

Un barranco es un desnivel brusco del terreno, puede generarse por una proyección vertical de la separación de entre fosas y pilares tectónicos (horsts y grabbens).

Grieta.

Separación larga y estrecha del suelo a nivel de superficie.

Provincia geológica.

Entidad espacial con atributos geológicos o geomórficos comunes, dependiendo de su tamaño puede ser subdividida en sub-provincias geológicas.

Punto caliente (hotspot).

Son áreas de alta actividad volcánica en relación a su entorno, que se ubican en el manto de la tierra y generan la formación de estructuras volcánicas como islas o islotes, y no necesariamente se encuentran asociados a una formación limítrofe entre placas tectónicas.

Introducción

El archipiélago de Galápagos es un conjunto de más de 230 masas terrestres emergidas, entre islas, islotes y rocas¹. Es un archipiélago oceánico de origen volcánico que se encuentra en el océano Pacífico, a casi 1.000 km de la costa de América del Sur, medidos desde el punto más cercano al continente². Además, Galápagos es el hogar de diferentes especies que, debido al aislamiento, han evolucionado hasta pertenecer exclusivamente al archipiélago, manteniéndose intactas hasta la llegada del ser humano (*figura 01*).

Galápagos fue descubierto en 1535 por Fray Tomás de Berlanga, obispo de la archidiócesis de Panamá, cuando gran parte del continente americano pertenecía al imperio español. En las descripciones enviadas por carta al rey de España sobre el descubrimiento de las islas, se describe al archipiélago como un lugar hostil hacia el ser humano, un sitio con muy poca vegetación, con un suelo árido e imposible de cultivar, sin ríos o lagos, donde el agua que provenía de la tierra era amarga, la superficie del terreno era escoria, y los animales se confundían con el suelo³. Durante tres siglos después de su descubrimiento, Galápagos fue refugio de piratas que utilizaron las islas como punto de abastecimiento⁴. Está documentado que los piratas cargaban en sus barcos tortugas gigantes para alimentarse de ellas. Las tortugas gigantes de Galápagos pueden pasar varios meses sin comer o beber agua, por lo que garantizaban alimento fresco. Las descripciones más conocidas de este período de la historia son las realizadas por los navegantes William A. Cownley y William Dampier: el primero, un bucanero británico que recorrió Galápagos y realizó el primer mapa del archipiélago en 1684; el segundo, un corsario inglés conocido como el primer historiador de la naturaleza, que en 1697 publicó una descripción de las Galápagos en un libro llamado *A New Voyage Around the World* (*figura 02*):

*Los españoles fueron los primeros que las descubrieron, y en sus pocas descripciones que han quedado hablan de un gran numero de islas regadas sobre la línea ecuatorial y hacia el noreste, hacia 5 grados norte, pero nosotros no vimos sino unas 14 o 15. Hay algunas de unas siete u ocho leguas de largo por tres o cuatro de ancho. Las hay bastante altas, otras planas aún en la parte superior, cuatro o cinco de las más orientales son rocosas, estériles y montañosas, que no producen ni árboles ni arbustos, ni yerba, sino solo unos cactus, junto al mar*⁵.

No fue sino hasta las primeras décadas de 1800 que comenzó el proceso de colonización y reclamación del archipiélago por parte del Ecuador. Las primeras colonias fueron agrícolas y se implantaron en la parte alta de las islas de mayor tamaño por ser el área más fértil. Sin embargo, muchas terminaron en fracaso debido a las dificultades del aislamiento y del clima. A partir de 1835, el archipiélago de Galápagos entró en el mapa mundial como un sitio de estudio al recibir la visita del científico y naturalista Charles Darwin, quien utilizaría sus observaciones de algunos de los animales de Galápagos como parte de su teoría de la evolución, publicada en 1859 en el libro *El origen de las especies*. En su libro, Darwin afirmó, entre otras cosas, que los animales pueden adaptarse a un sitio específico a través de procesos evolutivos, cambiando los paradigmas de las ciencias naturales e inclusive de la religión⁶.

Durante los años siguientes, se llevaron a cabo nuevos intentos de colonización de las islas Galápagos y se despertó el interés nacional e internacional por el archipiélago, un interés político, científico y militar debido tanto a su condición natural como a su posición geográfica⁷. En 1936, al cumplirse 100 años de la visita de Charles Darwin, el gobierno del Ecuador declaró a Galápagos como Parque Nacional de Conservación. En 1959, al cumplirse 100 años de la publicación de la obra de Darwin, el gobierno del Ecuador ratificó la decisión de conservación y declaró a Galápagos Parque Nacional y Área Natural Protegida, dando inicio a los esfuerzos por la conservación del archipiélago, al mismo tiempo que comenzó su explotación turística.

En la actualidad, Galápagos es famoso por su alto nivel de integridad ecológica y por ser parte de la historia de la ciencia y la teoría de la evolución, lo que llevó a la UNESCO a declararlo patrimonio natural de la humanidad en 1978. Debido a esto, el archipiélago es comercializado como un destino turístico privilegiado y, a pesar de ser publicitado como un reducto de naturaleza prístina, recibe más de 275.000 turistas al año y es hogar de más de 25.000 habitantes permanentes⁸.

1. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el BUEN VIVIR* (Puerto Ayora, Galápagos, 2014), p. 25. El punto más cercano al continente se encuentra en la costa este de la Isla San Cristobal.

2. El archipiélago de Galápagos se encuentra en un punto de cruce entre la corriente cálida de Panamá, la corriente del Perú, la corriente sur-ecuatorial y la sub-corriente ecuatorial o de Cromwell. Dirección del Parque Nacional Galápagos, p. 37.

3. Octavio Latorre, *Thomás de Berlanga y el descubrimiento de Galápagos*, Primera Ed. (Quito - Ecuador: Banco Central, Guayaquil, 1996), p. 201.

4. Octavio Latorre, *El hombre en las islas encantadas* (Quito: Fundacyt, 1999).

5. Fragmento de la descripción realizada por Dampier, copiado como anexo en el libro *El hombre En Las Islas Encantadas* de Octavio Latorre. Octavio Latorre, *El Hombre En Las Islas Encantadas* (Quito: Fundacyt, 1999), p. 347.

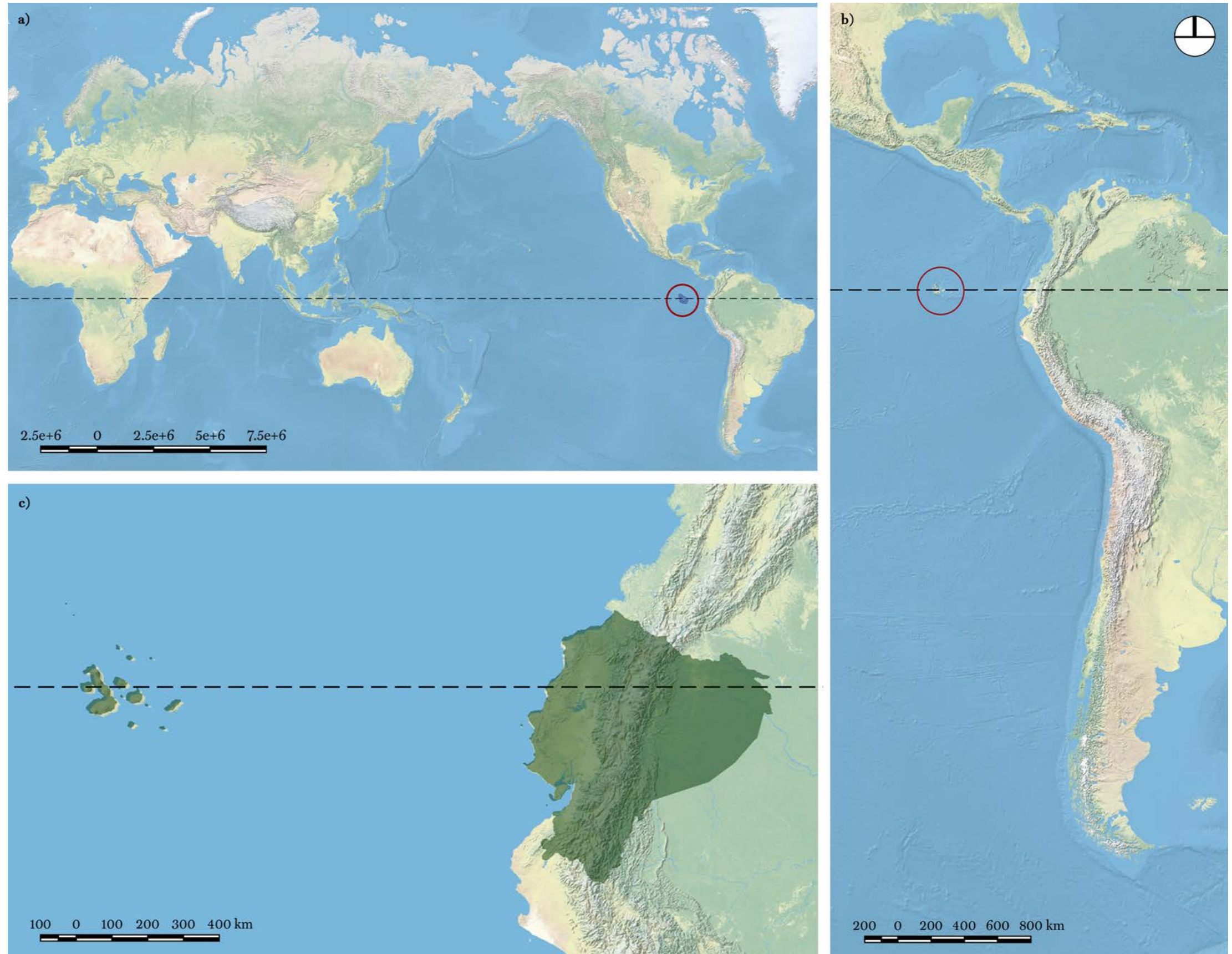
6. Hasta ese momento, la teoría que regía era el creacionismo, por lo que la teoría de Charles Darwin puso en duda muchos de los preceptos de la religión. En la literatura general de Galápagos se han citado varias veces las observaciones que Darwin realizó en las islas Galápagos, además de sus visitas a las diferentes islas. El libro *Science and Conservation in the Galapagos Islands*, publicado en Springer por la Universidad San Francisco de Quito USFQ y el

Galápagos Science Center, hace una recolección de artículos que permite tener una visión general de los descubrimientos de Darwin. Además, el lector puede leer directamente el libro de Darwin.

7. En los diferentes libros que tratan la historia humana de Galápagos se establecen las relaciones internacionales. Una de las publicaciones que hace mayor énfasis en el tema es el libro *Historia política internacional de las Islas Galápagos*, escrito por Alfredo Luna Tobar.

8. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018* (Galápagos - Ecuador, 2018) <<http://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/INFORME-ANUAL-DE-VISITANTES-A-LAS-ÁREAS-PROTEGIDAS-DE-GALÁPAGOS-2018.pdf>>. En este documento se utilizan los números oficiales presentados en el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, INEC, *Análisis de resultados definitivos Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015* (Quito - Ecuador, 2015). Sin embargo, para muchos autores estos números no representan la verdadera población de Galápagos, debido a que ahí viven muchas personas en situación de ilegalidad.

Figura 01: Posición geográfica del archipiélago de Galápagos. a) Mapa de Galápagos en relación al océano Pacífico, b) mapa de Galápagos en relación al continente sudamericano, y c): mapa de Galápagos en relación al Ecuador continental. Se opta por una versión del mapamundi que muestra el océano Pacífico en la parte central, en lugar de la versión más difundida que coloca el océano Atlántico en el centro. Esta decisión se toma debido al hecho de que Galápagos forma parte de las placas oceánicas que forman el océano Pacífico, y esta versión del mapa permite mostrar de forma más precisa la relación entre las islas y las masas continentales. Elaboración propia. Fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.



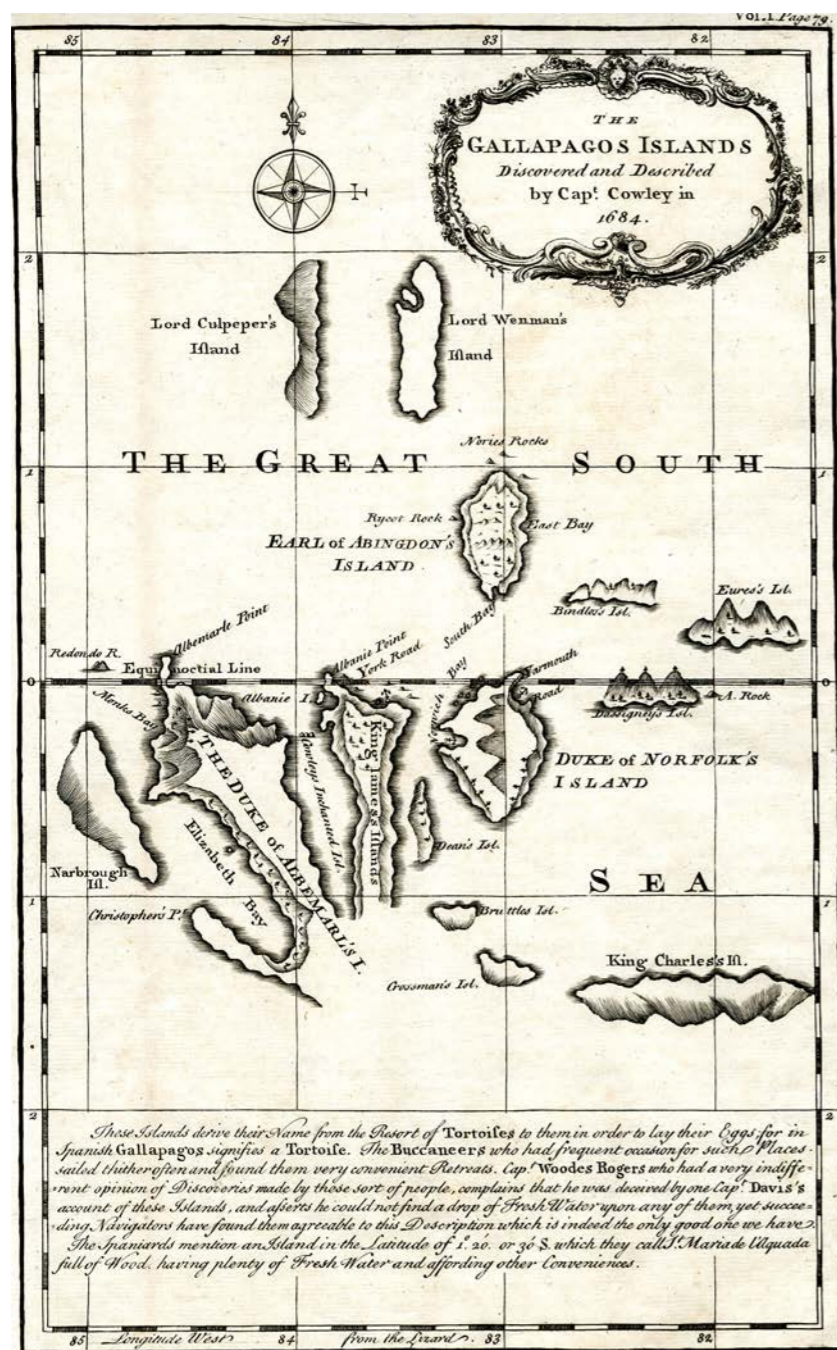


Figura 02: Mapa de William Cowley, 1684. Fuente: Esta imagen de dominio público se encuentra en una diapositiva de consulta y acceso público en los Fondos Bibliográficos y Cartográficos (Sección Siglo XVIII o Etapa Colonial) del Archivo Histórico del Guayas; Guayaquil, Ecuador, Javier García, "Gallapagos Islands 1684 - File:Gallapagos Islands 1684.Jpg - Wikimedia Commons", Map of the Galapagos Islands as Described by Ambrose Cownley in 1684 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gallapagos_Islands_1684.jpg#/media/File:Gallapagos_Islands_1684.jpg [accessed 25 December 2020]

Estado actual de la investigación urbana de Galápagos

Galápagos ha sido descrito como uno de los lugares más estudiados del planeta⁹. Se han escrito innumerables artículos científicos y libros sobre la naturaleza del archipiélago, en especial dentro de los campos de la biología y la teoría de la evolución. Sin embargo, los estudios en cuanto a arquitectura y urbanismo en Galápagos han sido esporádicos y puntuales siendo una de las disciplinas menos exploradas en el contexto de estas islas. A lo largo de los años, el estudio de Galápagos ha sido netamente científico, haciendo caso omiso de la presencia de una sociedad creciente en sus distintas islas¹⁰.

A partir del 2006, se estableció un cambio en la percepción de la conservación y se empezó a estudiar Galápagos como un socio-ecosistema, es decir, una región geográfica donde los sistemas naturales están intrínsecamente ligados a uno o más sistemas sociales, lo que significa que los ecosistemas naturales y sociales del archipiélago deben entenderse como uno solo y deben ser administrados de esta forma¹¹. El hecho de que los sistemas se encuentren interrelacionados hace que los cambios en cualquiera de ellos desencadenen perturbaciones en los otros sistemas, que van a buscar adaptarse a la nueva condición. Con esta visión, arrancó un nuevo campo de estudio que investiga la relación entre la comunidad que habita en Galápagos y el área natural protegida. Las instituciones que hacen investigación en Galápagos, como la Dirección del Parque Nacional Galápagos, la Estación de Investigación Charles Darwin, y otras instituciones como la Universidad San Francisco de Quito USFQ, empezaron a estudiar la huella humana en las islas a través del análisis del comportamiento de la sociedad y de cómo los sistemas socioeconómicos interactúan con la gestión de la conservación¹².

Debido a este cambio de percepción, se han publicado varias investigaciones sobre salud, nutrición, educación, calidad del agua, turismo, entre otras, todas motivadas por un crecimiento acelerado de la población y el turismo. Sin embargo, la investigación sobre el espacio construido se ha limitado a diagnósticos superficiales presentados en los documentos de planificación regional y urbana realizados a lo largo de los años. Hasta el momento se han realizado siete planes de desarrollo y ordenamiento territorial. El primero se llevó a cabo en 1975, cuando los asentamientos humanos no superaban unos cuantos cientos de habitantes, y el último se realizó en el año 2015, cuando la población ya sobrepasaba los 25.000 habitantes. En cada ocasión, la mención del desarrollo urbano nunca pasó de un inventario superficial de los servicios existentes.

Hasta el momento, la investigación en el campo de la arquitectura se desarrolla mayormente en proyectos de fin de carrera o tesinas de maestría realizadas en escuelas de arquitectura de diferentes universidades¹³. Más allá de estos proyectos, se han publicado contados artículos en actas de congresos o en revistas de difusión sobre temas de Galápagos o de arquitectura, como los publicados en la revista ecuatoriana *Trama* sobre la urbanización de Galápagos en 1989¹⁴, además de algunas publicaciones en el *Galapagos Report*, una publi-

9. Carlos Valle, "Science and Conservation in the Galapagos Islands", en *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*, ed. Stephen J. Walsh y Carlos Mena (New York: Springer International Publishing, 2010), pp. 1-22 <<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7>>.

10. Diego Quiroga, "Changing Views of the Galapagos", en *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*,

11. J. A. González et al., "Rethinking the Galápagos Islands as a Complex Social-Ecological System: Implications for Conservation and Management", *Ecology and Society*, 13.2 (2008), 13 <<https://doi.org/13>>; Graham Watkins, "A Paradigm Shift in Galapagos Research", *Galapagos Research*, (antes conocido como Noticias de Galápagos), 65.65 (2008), 30-36.

12. Esto incluye publicaciones como el Galápagos Report, publicado por Conservación Internacional, la Fundación Charles Darwin y el Parque Nacional Galápagos, que es un compendio bianual de las investigaciones que se realizan en Galápagos, o la serie de Springer, "Social and Ecological Interactions in the Galapagos Islands" publicada por la Universidad San Francisco de Quito USFQ en conjunto con la Universidad de North Carolina Chapel Hill, además de varias publicaciones en diferentes revistas académicas que han empezado a investigar la sociedad como parte del ecosistema de las islas Galápagos.

13. De los proyectos de fin de carrera destacan "Galápagos, asentamientos humanos y entorno", realizado en 1972 por un grupo de estudiantes de la Universidad Central del Ecuador, y el proyecto "Plan de ordenamiento territorial de Puerto Ayora", realizado en la Universidad de Cuenca en 1997. Ambos documentos presentan el desarrollo de planes de ordenamiento para la ciudad, cobrando importancia como registros de la historia y el proceso de crecimiento de la ciudad más grande de Galápagos.

14. La revista *Trama* es una publicación periódica sobre arquitectura del Ecuador y Latinoamérica cuya editorial tiene sede en Ecuador. Es la única

revista especializada en arquitectura en el país. En 1989, en el número 49, publicó una edición especial sobre Galápagos que incluyó artículos como: David Parra Bozzano y José Rodríguez Rojas, "Galápagos: Ordenamiento físico del Barrio Estrada", *Trama*, 49 (1989), 17-21; Ricardo Gómez Insuasti, "Galápagos. Expansión Urbana de Puerto Ayora", *Trama*, 49 (1989), 16.

15. Entre algunas de las publicaciones en actas de congresos o en revistas de difusión que se pueden citar están: Oscar Hayes y Julia Wilson, "The Urban Galapagos", *Planning News*, 42.8 (2016), 26. Daniela Ramos Pasquel, "Género a-isaldo, Una re-lectura del territorio desde las prácticas cotidianas", en *Congreso Arcadia 4*, ed. Eduardo Yañez Caridad et al. (A Coruña, 2016), pp. 159-69; Jaime López y John Dunn, "Taller Internacional de Arquitectura en Galápagos: Ciudades en áreas naturales protegidas", 2017.

16. Thomas Kvan et al., *Urban Galapagos. Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019) <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2>>. Verónica Lorena Andrade Sierra y Xuan Feng, "Landscape Connectivity Approach in Oceanic Islands by Urban Ecological Island Network Systems with the Case Study of Santa Cruz Island, Galapagos (Ecuador)", *Current Urban Studies*, 06.04 (2018), 573-610 <<https://doi.org/10.4236/cus.2018.64031>>.

17. Anne Moudon, "Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field", *Urban Morphology*, 1997, 3-10.

18. Mark R. Gardener et al., "A Pragmatic Approach to the Management of Plant Invasions in Galapagos", en *Plant Invasions in Protected Areas*, ed. Llewellyn C. Foxcroft et al. (Springer, 2013), pp. 349-74 <<https://doi.org/10.1007/978-94-007-7750-7>>.

19. Entre 1970 y la actualidad, el área urbana de Puerto Ayora ha incrementado más de 6 veces su tamaño. En la última adición se expandió al doble de su área.

20. El lector se puede referir a los siguientes planes de conservación y desarrollo: Consejo de gobierno del Régimen Especial de Galápagos, *Plan Galápagos: Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos 2015 - 2020* (Puerto Baquerizo Moreno - Galápagos - Ecuador, 2016) <<https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>>; Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *Plan de conservación y de-*

sarrollo selectivo para la provincia de Galápagos (Quito: Económica, Junta Nacional de Planificación y Coordinación, 1975), p. 250, <<http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/783>>; Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galápagos Vol. I* (Quito, 1988), p. 77 <<http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/discover?scope=24000%2F567&query=-Galapagos+Plan&submit=Ir&rpp=10>>. Dirección del Parque Nacional Galápagos, Instituto nacional Galápagos y Fundación Charles Darwin, *Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2005), p. 346; Servicio del Parque Nacional Galápagos y el Instituto Ecuatoriano Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre, *Plan de manejo del Parque Nacional Galápagos revisado en 1996* (Ecuador: Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 1996), p. 152. <<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/sites/default/files/Resultados Plan de Manejo de Visitantes PNY.pdf>>; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *Plan Maestro para la protección y el uso del Parque Nacional Galápagos* (Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1974).

21. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR* (Puerto Ayora, Galápagos, 2014), pp. 87-114.

22. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 113-14.

cación periódica auspiciada por Conservación Internacional, o publicaciones en actas de congresos de investigación¹⁵. De la literatura revisada, destacan el libro *Urban Galapagos, Transitions to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, que hace una aproximación teórica hacia la interacción entre sistemas urbanos y naturales entendidos como sistemas complejos, y el artículo de Verónica Andrade y Xuan Feng, "Landscape Connectivity Approach in Oceanic Islands by Urban Ecological Island Network Systems With the Case Study of Santa Cruz Island, Galapagos (Ecuador)", que también tiene una aproximación similar pero se orienta hacia los sistemas ecológicos, realizando un inventario de los componentes del paisaje y su superposición con elementos urbanos de una parte de la isla Santa Cruz¹⁶. Considerando la falta de información y la evidente negligencia con respecto a la investigación del ambiente construido, es necesaria una tesis doctoral que investigue la forma urbana de Galápagos y revele la necesidad de pensar en el diseño de sus asentamientos humanos, tomando en cuenta que la forma urbana no es otra cosa que un resultado tangible de acciones individuales y grupales que son gobernadas por sistemas sociales y económicos¹⁷. En el caso de un socio-ecosistema como Galápagos, debería considerarse como el resultado tangible de la interacción entre los sistemas sociales, económicos y naturales. El archipiélago de Galápagos, a pesar de todos los problemas que enfrenta para su conservación, es uno de los lugares ecológicamente mejor preservados del planeta¹⁸. Esta tesis aborda un tema que, por conveniencia para sectores como el turismo y la conservación, ha sido olvidado por muchos años: la presencia de un ambiente construido que, con el paso de los años, ha ido creciendo de forma exponencial¹⁹.

El interés de las empresas turísticas de mostrar a Galápagos como un reducto de naturaleza prístina, sumado a la posición de las instituciones dedicadas a la conservación de que la comunidad es dañina para el medio ambiente, ha resultado en un manejo negligente e ignorante del proceso de urbanización. Los asentamientos humanos no han sido pensados a favor de la conservación y han crecido como resultado de procesos de auto-conformación condicionados por la interacción con el territorio, en lugar de estar dirigidos hacia un diseño que integre lo construido y lo natural. Por un lado, los planes de desarrollo de la provincia de Galápagos distan mucho de presentar una visión integradora que permita un diseño del territorio, y por otro lado, los planes de conservación y administración del Parque Nacional han establecido que la ciudad en Galápagos es un objeto separado del área natural protegida y que su crecimiento se puede contener mediante la regulación de límites geográficos, dando como resultado ciudades que están confinadas dentro del área natural protegida, pero al mismo tiempo se encuentran excluidas legal y administrativamente del territorio del Parque Nacional, en una especie de oxímoron territorial²⁰. Esto no ha evitado que la urbanización tenga un impacto fuerte y en muchos casos negativo en la conservación de los ecosistemas. Es necesario un cambio de pensamiento, en el que la ciudad se entienda como parte integral de la región y se tome en cuenta que las decisiones que afectan y modifican la forma urbana también afectan al entorno natural que rodea la ciudad.

Esta tesis aborda el tema de Galápagos desde la perspectiva de la arquitectura y se enfoca en encontrar la respuesta de dos preguntas específicas. La primera, ¿cuál es la morfología urbana del archipiélago de Galápagos? La segunda, ¿cuál es el rol que tiene la arquitectura en la conservación de un área natural protegida? Debido al desarrollo de las comunidades que habitan Galápagos, el archipiélago está siguiendo un proceso de urbanización que poco a poco se expande en el territorio de las islas habitadas. El entender el espacio construido de Galápagos, su proceso de formación, y su interacción con el espacio natural a diferentes escalas, relaciona los procesos de conservación del ecosistema con la disciplina de la arquitectura.

De las más de 230 masas terrestres, Galápagos tiene 13 islas principales, de entre las cuales 4 se encuentran habitadas: isla San Cristóbal, isla Isabela, isla Floreana e isla Santa Cruz. Una quinta isla, que se encuentra al norte de Santa Cruz y lleva el nombre de isla Baltra, alberga funciones especiales como un aeropuerto y zonas de carga y descarga, y aunque no contiene asentamientos formales es parte integral del ambiente construido de Galápagos (*Figura 3*).

La Dirección del Parque Nacional Galápagos, que es la institución responsable de la administración del área protegida, ha zonificado el archipiélago en dos grandes áreas: la Reserva Marina, una porción de océano que se extiende 40 millas náuticas desde la línea base del archipiélago, y el Parque Nacional Galápagos, que contiene la sumatoria de la superficie terrestre de todas las islas, llegando a un total de 7.985 km², los cuales a su vez están divididos en Parque Nacional, zona urbana y zona rural²¹. De acuerdo al *Plan de manejo de áreas protegidas de Galápagos para el buen vivir*, publicado por la Dirección del Parque Nacional Galápagos en el año 2014, la zonas urbanas son aquellas donde se concentran la mayor cantidad de actividades humanas y cambios en el ambiente, debido a la construcción de edificaciones, sistema vial, infraestructura y equipamiento. Por otro lado, las zonas rurales son los terrenos dedicados a la agricultura y ganadería que ocupan las áreas de las islas habitadas que han favorecido la formación de suelos adecuados para el cultivo²². El 97% del área del parque nacional Galápagos es considerada área natural protegida, y el otro 3% contiene el área agrícola y urbana distribuida en las cuatro islas habitadas. Esta tesis doctoral se enfoca en la isla Santa Cruz, específicamente la ciudad de Puerto Ayora por ser el asentamiento más poblado y de mayor tamaño del archipiélago, y realiza una lectura de su proceso de formación y su relación con el entorno natural de Galápagos.

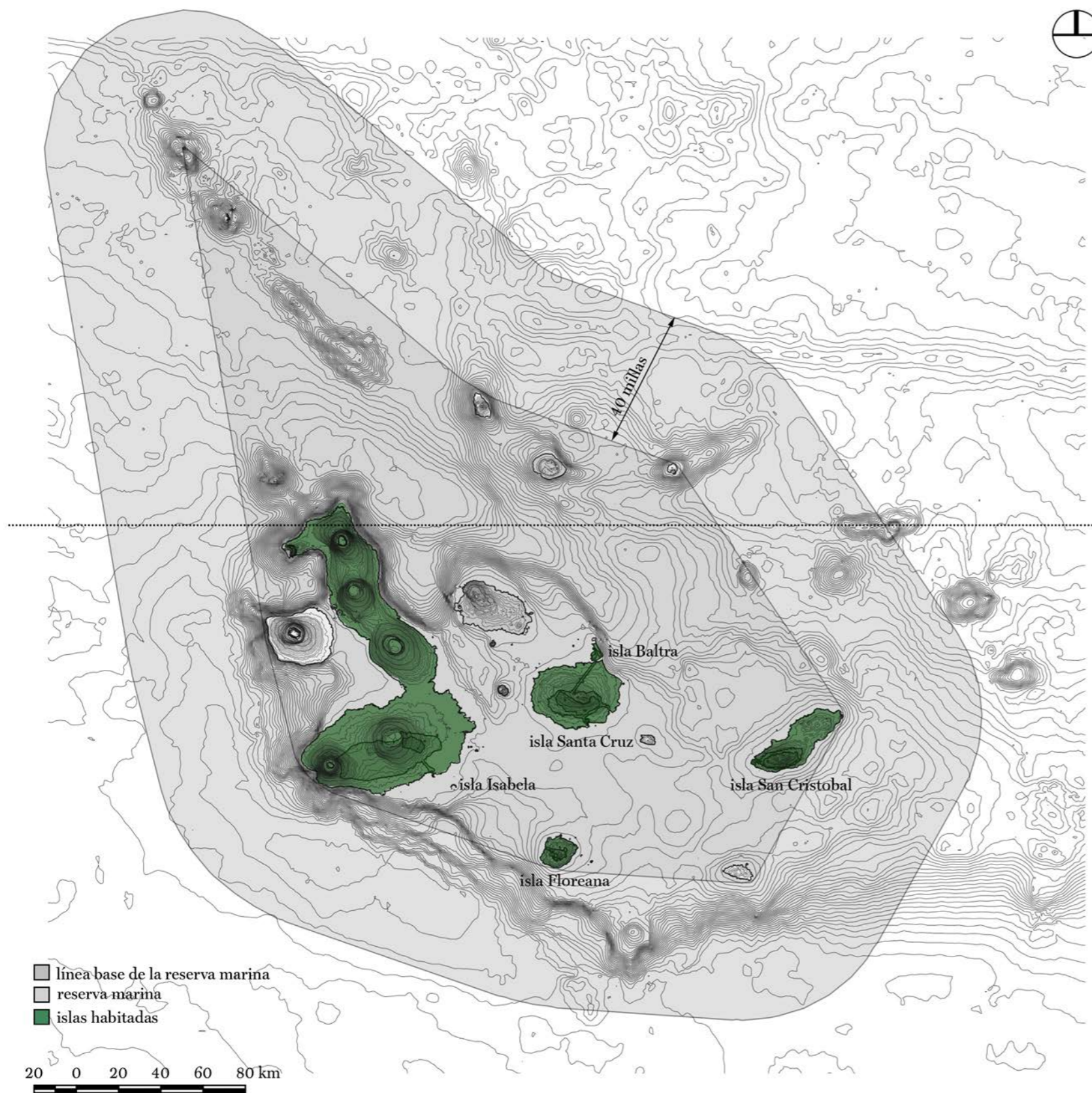


Figura 03: Plano general del archipiélago de Galápagos que muestra las 5 islas que integran el ambiente construido de las islas. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

23. Jaime López and John Dunn, 'Taller Internacional de Arquitectura En Galápagos : Ciudades En Áreas Naturales Protegidas', *Informe Galápagos 2015 - 2016, 2017, 57-61*; Oscar Hayes and Julia Wilson, 'The Urban Galapagos', *Planning News*, 42.8 (2016), 26.

Metodología y estructura de la tesis

Como se indica más arriba, la investigación de esta tesis parte de dos preguntas específicas. La primera, ¿cuál es la morfología urbana del archipiélago de Galápagos? Y la segunda, ¿cuál es el rol que tiene la arquitectura como disciplina en la conservación del archipiélago? En la búsqueda de la respuesta a estas preguntas, se desarrolló un trabajo de documentación sobre la formación de la ciudad en Galápagos en relación al contexto natural e histórico. El archipiélago de Galápagos es un área donde el acceso a la información es limitado, y el registro histórico del proceso de crecimiento de la ciudad a través de planos catastrales es incompleto para algunos años e inexistente en otros. En los documentos oficiales de los planes de desarrollo urbano o provincial, los planos urbanos están representados de forma inconclusa, mostrando, en la mayoría de los casos, planos de amanzanamiento sin ninguna referencia a las edificaciones, la topografía o al contexto natural.

La Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable del municipio de Santa Cruz en Puerto Ayora realizó un trabajo de registro de los documentos catastrales y planos urbanos comenzando en el 2010. Todos los documentos catastrales anteriores tuvieron que ser dibujados en su totalidad a partir de la información disponible. La información requerida para dibujar los documentos que se presentan en esta tesis se reconstruyó de la información parcial e incompleta de algunos documentos oficiales que dan fe del registro de los límites territoriales. Además, se utilizaron los planos parciales presentados en planes de desarrollo y ordenamiento territorial, publicaciones científicas donde se menciona la estructura urbana, y descripciones históricas escritas por visitantes en diferentes épocas en obras literarias. Asimismo, para complementar la información anterior se extrajo información de mapas censales y fotografías aéreas.

Los dibujos de los planos actuales integraron la información catastral otorgada por el municipio en formato sistemas de información geográfica (SIG), realizando una verificación manual de cada una de las construcciones a través de fotografías satelitales. Para obtener los dibujos urbanos presentados a lo largo de los tres capítulos de este documento, se realizó una regresión de los sistemas de propiedad para dibujar cada uno de los lotes individuales, las manzanas y los edificios en los planos anteriores al 2010. Los planos urbanos históricos y actuales se colocaron sobre un mapeo de vegetación del área natural protegida extraído de fotografías aéreas para ubicar la ciudad en el contexto natural. Esta es una forma de representación de la ciudad de Galápagos que se presenta por primera vez en esta tesis, pues hasta este momento todas las representaciones de la ciudad han aislado la estructura urbana de su contexto natural. Por último, se utilizaron los documentos generados para cruzar información con documentos oficiales e información gráfica de otras fuentes para obtener los análisis deseados (*figura 04*).

Además, se realizó un reconocimiento en sitio de las edificaciones más antiguas en el área de estudio, levantando la información planimétrica directamente del elemento construido para ser dibujada y poder analizarla posteriormente. Igualmente, se recopiló información gráfica de edificaciones institucionales tanto en

formato digital como en papel, la cual se redibujó desde su relación con el terreno inmediato para obtener la lectura propuesta. A través de dibujos en varias escalas, representados con códigos gráficos similares, se propone una lectura del crecimiento e implantación de la ciudad desde sus componentes urbanos y su interacción con el entorno. Para establecer esta interacción se cruzó la información de investigaciones realizadas por varios autores sobre la conservación del archipiélago, haciendo énfasis en la relación con el ambiente construido. Se unificaron mapas realizados sobre procesos de conservación junto con mapas de infraestructura y desarrollo urbano para extraer conclusiones.

Adicionalmente, esta tesis doctoral es la reflexión de un trabajo continuo de 8 años, en el cual se ha propuesto a Galápagos como un contexto adecuado para el aprendizaje y el estudio de la arquitectura. A través de la investigación de campo en un contexto geográfico ecológicamente preservado y con un alto nivel de protección, es posible proponer ideas para una arquitectura que integre el espacio construido con el espacio natural. Parte integral del trabajo de esta tesis ha sido la dirección de un programa académico anual que ha reunido en el archipiélago a profesores y estudiantes de arquitectura de varias nacionalidades para la realización de talleres de proyecto que han desarrollado propuestas arquitectónicas en el contexto de Galápagos como área natural protegida²³. A lo largo de los años en los que se ha llevado a cabo este programa académico, estudiantes y profesores provenientes de diversos entornos culturales propusieron sus propias aproximaciones y establecieron sus propios cuestionamientos en un ambiente de intercambio de ideas dentro de una estructura académica organizada por el autor. Parte de la investigación sobre Galápagos que dio origen a esta tesis está en la revisión del trabajo realizado año a año, confrontando las ideas y los proyectos de cada grupo para obtener conclusiones (*figura 05*).

En general, en las diferentes propuestas realizadas en el taller se encontraron tres formas distintas de aproximación al contexto de Galápagos. La primera, a través de la técnica edilicia, la investigación de materiales y sistemas constructivos que buscan aportar al desarrollo de propuestas enfocadas en condiciones precisas como la relación del edificio con el suelo o la utilización de sistemas modulares flexibles, además de la generación de edificios con programas arquitectónicos enfocados a resolver necesidades generales de la población, primordialmente la vivienda. La segunda aproximación que se reconoce se enfoca en la relación del ambiente construido con el ambiente natural, generando propuestas que buscaron puntos de conexión entre el espacio urbano y el espacio protegido, reconociendo estos puntos como elementos jerárquicos en la estructura de los asentamientos humanos existentes en Galápagos, tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales. Una tercera aproximación consiste en el reconocimiento de temas generales que afectan a la población que habita Galápagos y su relación con la insularidad del territorio, lo que llevó al planteamiento de estrategias de desarrollo a futuro más que proyectos puntuales. Estas aproximaciones, extraídas del análisis de las propuestas de los diferentes grupos de profesores y estudiantes que han participado en el taller a lo largo de los años, muestran que en Galápagos la relación entre el espacio humano y el espacio protegido puede

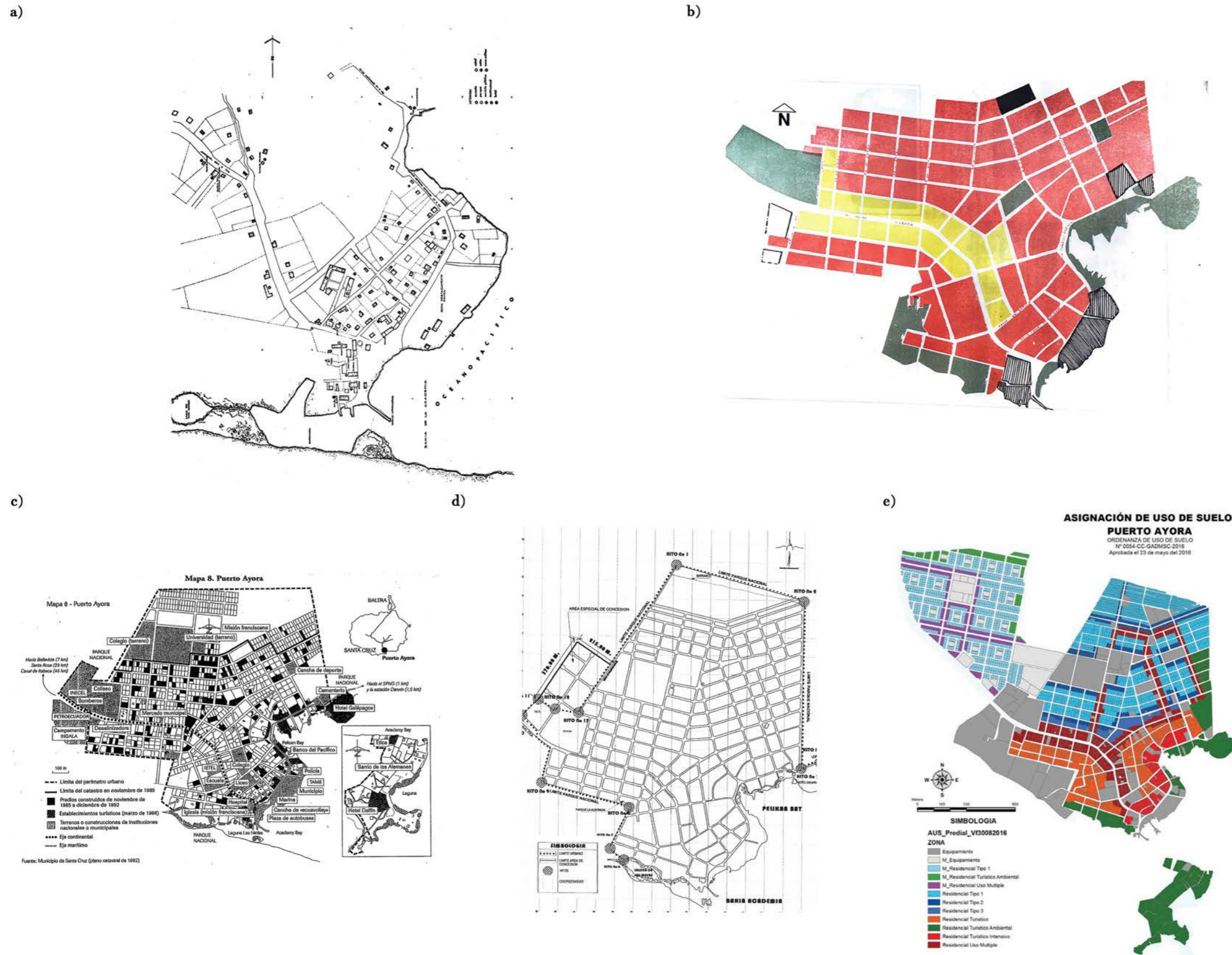


Figura 04: Representaciones de la ciudad presentadas en los planes de ordenamiento urbano a lo largo de la historia. a) Plano de ciudad presentado en el plan de 1972, realizado por estudiantes de la Universidad Central del Ecuador, Carlos Aguinaga et al., 'Galapagos Asentamientos Humanos y Entorno', en Desarrollo Urbano de Galápagos 1973 - 1975 (Quito, 1975), pp. 88-368; b) plano de uso de suelo de 1988, extraído de la revista municipal del 1988, Municipio de Santa Cruz, "REVISTA MUNICIPAL, Puerto Ayora - Santa Cruz" (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22; c) plano catastral de Puerto Ayora de 1990, extraído del libro Conservación contra natura, publicación de la tesis doctoral de Christophe Grenier, Christophe Grenier, Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos, ed. by Editions IDR, Travaux de l'Institut Français d'Études Andines, 2007; d) plano de Puerto Ayora presentado en el plan de 1997 realizado por estudiantes de la escuela de Arquitectura de la Universidad de Cuenca en 1997, Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, y Manuel Quiridumbay Quiridumbay, Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol I: Fase I y II, Reconocimiento General y Plan de Acciones Inmediatas (Universidad de Cuenca, 1997); e) plano de uso de suelo presentado en el plan de ordenamiento territorial de Santa Cruz en el año 2015, elaborado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de Santa Cruz. Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable STPDS, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Santa Cruz 2015-2027 (Puerto Ayora, Galápagos: Gobierno Autonomo Descentralizado de Santa Cruz, 2015).

Figura 05: Posters publicitarios de las diferentes sesiones del Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos. Este taller se desarrolló ininterrumpidamente por 8 años, y tuvo que ser suspendido en el año 2020. En los posters se muestran las diferentes nacionalidades de los profesores invitados. Este taller incluyó más de 250 estudiantes pertenecientes a 15 nacionalidades distintas. Fuente: Colegio de Arquitectura y Diseño Interior de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos y Galápagos COIL.

GALAPAGOS 2014

TALLER INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA "Ciudades en áreas naturales protegidas"



CAROLINE BOS *Holanda*
Caroline Bos estudio Historia del Arte en el Birkbeck College de la Universidad de Londres y Planificación territorial y regional en la Universidad de Utrecht. En 1998 co-fundó, junto a Ben Van Berkel, la oficina de Arquitectura UN Studio, como una red de especialistas en Arquitectura, Desarrollo Urbano e Infraestructura. Caroline ha sido profesora en Princeton, El Instituto Berlage, el Architectural Association, la Academia de Bellas Artes de Viena y la Academia de Arquitectura de Amhem. En el 2012 fue nombrada profesora honoraria de la Universidad de Melbourne en Australia.



JASON HILGEFERT *Holanda*
Jason Hilgefert, estudió Diseño y planificación en la Universidad de Cincinnati y Arquitectura en la Universidad de British Columbia en Vancouver. Ha trabajado en Nueva York, Los Angeles, Mumbai y Holanda, en este último como jefe de Proyectos en las Oficinas de MAXWAN Arquitectos. Fue el Ganador de la 11ava edición del europeo. En el 2012 fundó la oficina Land + Civilization Compositions que se presenta como laboratorio de diseño y ha sido crítico invitado en el Instituto de Arquitectura de San Francisco, en la Universidad de California Berkeley y la Universidad de Cincinnati.



JUSTYNA KARAKIEWICZ *Australia*
La Dr. Justyna Karakiewicz estudio Arquitectura en la Universidad de Westminster y en el Architectural Association. Su experiencia prima en el desarrollo de urbanismo de alta densidad. Su trabajo ha sido exhibido en Londres, Nueva York, Kyoto y Barcelona. Ha obtenido los primeros lugares en varias competencias internacionales, entre otros, El Cristal Palace Solar Housing Competition en 1981. Ha sido profesora en el Architectural Association, en la Escuela de Arquitectura de Bartlett, en la Universidad de Hong Kong y actualmente, profesora asociada de la Universidad de Melbourne.



ARSENIO GARCIA, *Estados Unidos*
Arsenio Garcia estudió Diseño Industrial en Madrid y Pasadena. Su trabajo está enfocado en estrategias de diseño, prácticas sustentables y educación. Ha colaborado con compañías como Herman Miller, Itoki, Omron, Toshiba, Starbucks, OXO, Coca Cola, Pepsi y otras. Su trabajo ha aparecido en publicaciones como Vogue Italia, Graphics, Time Magazine, ID Magazine, etc. Su trabajo ha obtenido honores como el A+A Design Store Destination NYC 2013, IDSA Gold Award y The Chicago Athenaeum Good Design Award entre otros.



JULIE VARLAAND, *Estados Unidos*
Julie Rogée Varlaand, estudió en la universidad de Columbia, ha trabajado como Arquitecta en Boston, Nueva York, Rochester, Buffalo y Savannah. Su trabajo se enfoca en proyectos colaborativos e investigaciones multidisciplinarias, desarrollo de instalaciones arquitectónicas y de facilitación comunitaria y ha sido curadora de varios eventos y exposiciones internacionales de Arquitectura. Actualmente, profesora del Savannah College of Art and Design, SCAD.



RODRIGO OCHOA, *México*
Rodrigo Ochoa, Estudió Arquitectura en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente en Guadalajara, México; y Diseño y Desarrollo Urbano en la Universidad de New South Wales en Sydney, Australia. Ha sido conferencista invitado en congresos de desarrollo Urbano en Rio de Janeiro, Sydney, Santiago de Chile y México. Fue director de la oficina de espacio público del Gobierno del estado de Jalisco y es profesor de Arquitectura y Diseño Urbano en el Instituto Tecnológico de Monterrey, campus Guadalajara.



GALAPAGOS 2017

INTERNATIONAL ARCHITECTURE STUDIO "Cities in Protected Natural Areas"



MICHEL RIEDIJK
*TU Delft
The Netherlands*
Studied architecture at the TU Delft. He founded Neutelings Riedijk Architects. In 2007, Michiel was appointed as The Chair of Architectural Composition and Public Building at the Faculty of Architecture and the Built Environment. He regularly lectures at universities, conferences and cultural institutions worldwide. He taught at the TU Eindhoven, the Academies of Architecture in Amsterdam, Rotterdam and Maastricht, among others recognised institutions. The work of Neutelings Riedijk Architects has been widely published and exhibited, and has won a variety of international awards and nominations.



JAIME LOPEZ
*USFQ Ecuador
Ecuador*
Ph.D. candidate at Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, ETSAB-UPC. Master of Science in Architecture Urbanism and Building Sciences, at Technology University of Delft in 2009. He worked at Constructiva CEV in Ecuador and Wames Architecten in the Netherlands. He had been finalist and winner of different architectural competitions in Ecuador. He has been guest lecturer in different architecture schools, including the media department of TUDelft.



JULIETTE BEKKERING
*TU Eindhoven
The Netherlands*
Juliette is co-founder and codirector of Bekkering Adams Architects. In January 2013 she was appointed professor at the Eindhoven Technical University, leading the Chair of Architectural Design and Engineering at the faculty. She graduated in 1989 with honours at the architectural department of Technology University of Delft in the Netherlands. In 1993 she finalized a postgraduate education in Urban design at Barcelona Polytechnic University.



JOSE HOLGUIN
*USFQ Ecuador
Ecuador*
José studied at University of New Mexico, later he obtained a Master degree in Architecture from the University of Pennsylvania. He is specialized in algorithmic thinking, structures, computation, advanced geometry and digital fabrication. José had several years in LEED certification, Energy modelling and lighting analysis for small to large scale projects in the United States and Ecuador.



TOM KVAN
*University of Melbourne
Australia*
He is the Pro Vice-Chancellor (Campus and Global Development), and Director of Aurin at the University of Melbourne. A Professor of Architecture and former Dean of the Faculty of Architecture, Building and Planning. He is internationally recognised for his work in the management of design practice and development of digital applications in design. He has worked at the Universities of Melbourne, Hong Kong and Sydney and is an active researcher and author in design, digital environments and design management. His engagement in the design of campuses for educational and industrial purposes spans forms and technologies, including research into the intersection of Physical and Virtual Learning Spaces



JOHN DUNN
*USFQ Ecuador
Ecuador*
Master in community Planning, Auburn University, 2015. Bachelor in Architecture, Universidad San Francisco de Quito, 2001. First Prize in the Urban Design Competition, APA, Alabama Chapter. Mention of Honor, 3rd competition other World Architecture Community. He has collaborated with the Planning Department of Mobile and Montgomery in Alabama. He works his own architecture studio "DUNNARQ/ Aleph Arquitectura"



ROGER SAUQUET
*Polytechnic University of Catalunya
Spain*
Architect by the School of Architecture of Vallès. Doctor in architecture. He obtains the predoctoral scholarship UPC-Recerca Obtains the D.E.A with project of Thesis: La ciutat del repòs i vacances del GATCPAC. Vigència d'un model d'ocupació territorial. He has been Professor of Architectural Projects at the School of Architecture of Barcelona and has been Assistant Professor of Architectural Projects since 2005 at the School of Architecture of Vallès, where he currently serves as Deputy Director of Culture.



KARINA CAZAR
*USFQ Ecuador
Ecuador*
Architect by Universidad San Francisco de Quito. Master of Architecture in Collective Housing by ETSAM, at the Polytechnic University of Madrid. Master of Science in Advanced Architectural Projects at Columbia University. Co-founder of DIM Arquitectura since 2012, managing small and medium-scale residential and commercial projects. The main interest of her practice is the development of projects in the area of landscaping, public space and sustainability for the city of Quito. Also she is professor at the Universidad San Francisco de Quito since 2012.

INVITADOS NACIONALES.
RODOLFO RENDÓN, **CARLOS GUEVARA**,
Director ejecutivo del Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable
Arquitecto y Master en Estudios Latinoamericanos con Mención en Política y Cultura.



Colegio de Arquitectura y Diseño Interior CADI-USFQ

PROFESORES USFQ
JAIME LOPEZ ADRADE, Director del Taller.
IGOR MUÑOZ, PAOLA GARCIA, DOROTA KOSSAK, WENDY RIBADENEIRA.



17 de Junio - 12 de Julio del 2014
INFORMACIÓN E INSCRIPCIÓN
icevallos@usfq.edu.ec / info@cadit-usfq.edu.ec

JUNE 20th- JULY 14th

Organized by:
Universidad San Francisco de Quito
University of Melbourne
Comisión Técnica del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz

Information:
Colegio de Arquitectura y Diseño Interior
CADI-USFQ
icevallos.edu.ec / rbuchel@usfq.edu.ec

COLEGIO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIOR



ser enfrentada desde diferentes escalas: la escala urbana, que incluyen el edificio en su relación con la ciudad y el paisaje inmediato, la escala regional, que integra los diferentes asentamientos y zonas en una misma región en su relación con la geografía, y la escala territorial, que permite la comprensión de temas generales ligados a la posición geográfica del archipiélago en relación a otros territorios y a su condición de espacio protegido.

Esta tesis doctoral se compone de dos volúmenes. El primero, que consiste en el presente documento, desarrolla una propuesta teórica sobre la relación entre las estructuras urbanas y naturales presentes en el archipiélago de Galápagos, la misma que se contruye desde un análisis morfológico e histórico del ambiente construido en relación al territorio de la isla Santa Cruz y la geografía del archipiélago. El análisis se desarrolla a través de una lógica de escala organizada de menor a mayor. En primer lugar, se muestra un análisis de la ciudad y sus componentes en relación con su entorno inmediato, en segundo lugar, una lectura de la ciudad en relación a la región circundante que en el caso del archipiélago se define por la isla que contiene la ciudad, y en tercer lugar, la posición de Galápagos en la geografía mundial y el panorama internacional. Por último se establece una posición genérica que permite integrar conceptos generales al caso particular, siempre manteniendo la interacción entre el ambiente natural y el ambiente construido como común denominador en los todos los capítulos.

En el Capítulo I, se analiza la forma y el proceso de formación de Puerto Ayora en relación al lugar donde se asienta. Esta ciudad se encuentra al sur de la isla Santa Cruz, en el área de la costa, en una zona climática definida como árida por su temperatura, vegetación y clima, en un macizo geológico deprimido en relación al resto de la zona costera del sur de la isla ubicado entre dos barrancos que tienen una proyección vertical sobre el nivel del mar que oscila entre los 9 y 24 metros de alto²⁴. Este sector está caracterizado por una vegetación seca conformada por arbustos, cactus y árboles de pequeño tamaño que crecen sobre la roca basáltica de color negro y rojo que compone la isla. En este capítulo, se estudia el proceso urbano de la ciudad en sus diferentes etapas de formación en relación a las características descritas y a otras consideraciones geográficas, como la ausencia de aguas superficiales y las dificultades de un terreno de roca basáltica, carente de suelo superficial²⁵. Además, a través del estudio de diferentes proyectos arquitectónicos construidos en Santa Cruz, se analizan los métodos constructivos que se han utilizado a lo largo de la historia de la ciudad para construir el espacio urbano pese a las limitaciones del territorio y las restricciones de la conservación.

En el Capítulo 2, se establece la relación que existe entre la gestión de la conservación y los límites de la ciudad, además de analizar las condiciones de borde entre el área natural protegida, la zona rural, y el perímetro del área urbana delimitado por la Dirección del Parque Nacional Galápagos como medida de conservación y gestión del territorio. Adicionalmente, se realiza una lectura de la interacción existente entre el proceso de urbanización y los sistemas ecológicos

de la isla de Santa Cruz. Es decir, se estudia la forma en que el proceso de urbanización se implanta sobre el territorio, modificando la superficie del terreno, afectando las zonas de recarga de los acuíferos naturales, y modificando los ecosistemas y paisajes regionales de la isla Santa Cruz.

En el Capítulo 3, se establece una lectura de la influencia de la posición geográfica de Galápagos en el desarrollo de sus asentamientos y en el panorama internacional, contrastando la consolidación del discurso de conservación del archipiélago con el impacto que este tiene en el discurso internacional de la planificación y la conservación. Se propone la lectura de la ciudad y la región como un único sistema, tomando en cuenta las soluciones arquitectónicas y constructivas de los proyectos que han tenido permanencia en la ciudad de Puerto Ayora o han logrado una interacción legible con el entorno, analizando los parámetros generales para el establecimiento de una tipología edilicia de pertenencia a la región. Asimismo, se incluye el concepto de evolución en la arquitectura de la ciudad, haciendo alusión al término *endémico*, que en biología significa que *pertenece o es nativo a un lugar en particular*, y que es altamente utilizado en la ciencia de la evolución, incluso por el mismo Darwin²⁶. Se plantea el término ciudad endémica para definir ciudades que han evolucionado con el territorio hacia la consecución de una forma urbana adaptada hasta ser considerada como producida por ese lugar en particular. Se propone que el diseño urbano y regional sea integrado a la gestión de la conservación a través de una arquitectura que permita la regeneración de ecosistemas, la recuperación de la topografía original, y al mismo tiempo otorgue las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de sus habitantes. Se presentan y analizan ejemplos en diferentes escalas, contrastando con las deducciones de los capítulos anteriores para proponer recomendaciones para Galápagos.

Finalmente, en el capítulo de conclusiones se escribe una reflexión sobre el propósito de la tesis y sobre las preguntas que motivaron la investigación, sintetizando los hallazgos y presentando la posibilidad de nuevas investigaciones que permitirían ampliar los conceptos presentados en los diferentes capítulos. Por último, se establecen recomendaciones para futuros investigadores sobre los posibles contextos y ámbitos de aplicación de los resultados establecidos en esta tesis, proponiendo posibles contextos para investigaciones que permitan complementar y ampliar el conocimiento general de la investigación realizada en esta tesis.

El segundo volumen de esta tesis doctoral presenta una categorización y síntesis del trabajo realizado en los ocho años de existencia del Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos, con énfasis en los proyectos propuestos para la ciudad de Puerto Ayora y la isla Santa Cruz. Este volumen muestra una recopilación gráfica de cuestionamientos presentados a manera de láminas cuyo enfoque no está en la condición existente sino en la propuesta. Los proyectos presentados toman como punto de partida el contexto de Galápagos y ayudarán al lector a visualizar los conceptos desarrollados a lo largo de esta tesis.

24. En la tesis doctoral de Alexandre Pryet se establece que todo Puerto Ayora se encuentra en este macizo deprimido, que genera una especie de plataforma diferenciada del resto de la isla definida por los barrancos. Alexandre Pryet, *Hydrogeology of Volcanic Islands: A Case-Study in the Galapagos Archipelago* (Ecuador) (Universite Pierre et Marie Curie, 2012). Las alturas mencionadas se obtuvieron a través de un levantamiento ortogramétrico.

25. Cristina Mateus et al., "An Integrated Approach for Evaluating Water Quality Between 2007-2015 in Santa Cruz Island in the Galapagos Archipelago", *Water* (Switzerland), 11.5 (2019) <<https://doi.org/10.3390/w11050937>>.

26. Sydney Anderson, "Area and Endemism", *The Quarterly Review of Biology*, 69.4 (1994), 451-71 (p. 452).

Capítulo I - Los elementos naturales en la delimitación y conformación de la estructura urbana

Características generales del territorio de Galápagos

El archipiélago de Galápagos es un conjunto de islas de origen volcánico que se encuentra en el océano Pacífico. Su centro geográfico se ubica en las coordenadas: 782033.87 m E; 9965100.49 m S, a 1.100 km de la costa de América del Sur, y a una distancia similar de la costa de América Central. Se encuentra un grado al sur de la línea ecuatorial, posición que lo mantiene aislado de las masas continentales y otras masas terrestres¹. Este archipiélago se ubica cercano al punto de unión de las placas tectónicas de Nazca y Cocos, también conocido como centro de divergencia de Nazca y Cocos, centro de divergencia de Galápagos o dorsal de Galápagos². Según la hipótesis de su formación, las islas emergieron de un punto caliente en el manto de la tierra que produjo corteza terrestre, generando una estructura volcánica que se desarrolló desde el fondo del mar, que se cree se encuentra en el extremo oeste del archipiélago. El archipiélago de Galápagos se define por una plataforma submarina elevada en relación al resto del fondo oceánico que la rodea. Esta plataforma se encuentra a unos de 500 metros por debajo del nivel del mar, mientras que el fondo marino más allá del límite de Galápagos puede caer por debajo de los 3.000 metros de profundidad³.

Galápagos se aproxima al continente americano a través de las cordilleras submarinas de Cocos y Carnegie, que son formaciones montañosas en el fondo marino que se extienden linealmente desde la plataforma de Galápagos hacia el noreste en el primer caso, y hacia el este en el segundo. En ambos casos, la mayor parte de la formación geológica se encuentra por debajo de la línea de los 1.000 metros de profundidad⁴. La cordillera de Cocos se extiende desde el lado norte de la plataforma de Galápagos hasta América Central, pasando por la isla de Cocos, que es la única masa terrestre emergida de la placa tectónica y de la cordillera del mismo nombre⁵. Por otro lado, la cordillera de Carnegie aproxima a Galápagos a la plataforma continental ecuatorial. Esta cordillera no tiene masas emergidas y está separada de la plataforma de Galápagos por una depresión central (figura 06).

Geológicamente, la plataforma de Galápagos se divide en cuatro subprovincias: la subprovincia oeste, central, este o sumergida, y norte⁶. En la subprovincia oeste se encuentra el punto caliente que da origen al archipiélago y que

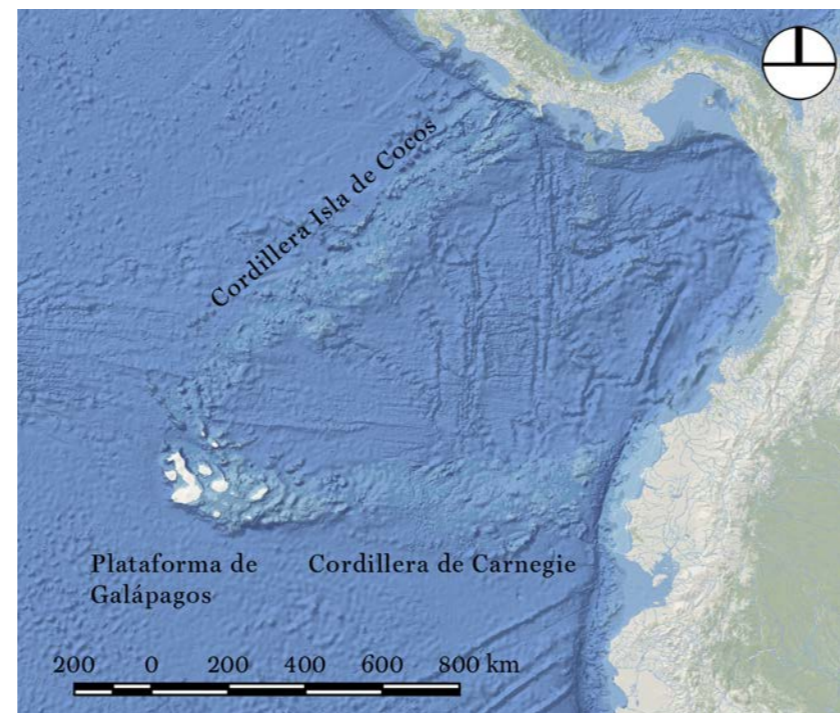


Figura 06: Imagen de la superficie submarina que muestra la cordillera de Carnegie, la cordillera de Cocos y la plataforma submarina de Galápagos. fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>

abarca las islas con volcanes más activos. Aquí se encuentran las islas del extremo oeste conocidas como Fernandina e Isabela, y se cree que el punto caliente se encuentra por debajo de estas. Las islas e islotes de esta subprovincia son consideradas las más jóvenes. Algunas poseen formaciones de gran extensión de lava solidificada que se ven como plataformas de roca negra agrietada sin ningún tipo de vegetación, que llegan a extenderse por kilómetros, interrumpiéndose solamente en el mar que golpea estrepitosamente contra los acantilados. Este tipo de paisaje transporta al observador al mundo desolado y caído de Galápagos que describió Herman Melville en su libro *Las Encantadas*:

1. Los archipiélagos oceánicos son conjuntos de islas volcánicas o de coral que no forman parte de la corteza del continente y generalmente no tienen mamíferos o anfibios en su fauna. Por otro lado, los archipiélagos continentales son conjuntos de islas que nacen de la corteza continental y se encuentran separados por un cuerpo de agua. Alfred Russel hace un análisis de diferentes ejemplos de archipiélago volcánicos. Alfred Russel Wallace, "Oceanic Islands: Their Physical and Biological Relations", *Journal of the American Geographical Society of New York*, 19 (1887), 1-21 <<https://doi.org/10.2307/196724>>. El centro geográfico es extraído del programa Google Earth, a través de ubicar el archipiélago dentro de un polígono dibujado desde los puntos más alejados de las islas y posicionar el centro de este polígono, por lo que se considera aproximado.

2. C. Martillo and others, "Descripción Morfológica de La Plataforma Continental Del Ecuador y Análisis Comparativo Con La Plataforma Jurídica Mediante La Aplicación de Sistemas de Información Geográfica", *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 16.1 (2011), 109-18 (p. 110).

3. Martillo and others, fig. 3.

4. George Shumway, 'Carnegie Ridge and Cocos Ridge in the East Equatorial Pacific', *The Journal of Geology*, 62.6 (1954), 573-86 <<http://www.jstor.org/stable/30078247>>.

5. Keilor Rojas - Jiménez, 'Microorganismos Del Corredor Marino Isla Del Coco-Galápagos: Diversidad Funcional y de Especies', *Revista Tecnología En Marcha*, 31.4 (2018), 157-66 (fig. 159) <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822018000400157&nrm=iso>

6. Una provincia geológica es un territorio con atributos geológico o geomórficos comunes, mientras que en las subprovincias, si bien mantienen una geomorfología común, existen componentes que diferencian la una de la otra. Galápagos ha sido dividido en 4 subprovincias. Dennis Geist and Karen Harpp, "Galapagos Islands, geology", in *Encyclopedia of Islands*, ed. by Rosemary G Gillespie and David A Clague, 1st edn (University of California Press, 2009), pp. 367-72 (pp. 369-71) <<http://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt1pn90r.87>>.

7. H Melville, *Las Encantadas*, Clásicos (Berenice) (Editorial Berenice, 2008), p. 12 <<https://books.google.com.ec/books?id=9ebhQwAACAAJ>>. La versión original fue escrita en Ingles por Melville en 1854 y publicadas por Hesperus limited, Herman Melville, *The Encantadas or Enchanted Islands* (London: Hesperus press limited, 1854). El libro desarrolla varias descripciones a manera de bosquejos de varios aspectos del archipiélago. El extracto colocado aquí es parte del primer bosquejo escrito por Melville.

8. H Franz, "Old Soils and Land Surfaces on the Galápagos Islands", *GeoJournal*, 4.2 (1980), 182-84 (p. 183) <<http://www.jstor.org/stable/41142388>>.

9. Gilda G. Gallardo and Theofilos Toulkeridis, *Cuevas Volcánicas y Otras Atracciones Espeleológicas* (Santa Cruz - Galapagos - Ecuador: Centro de Geología, Volcanología y Geodinámica, Universidad San Francisco de Quito, 2008); GEIST and HARPP.

10. Karen S Harpp and others, "Genovesa Submarine Ridge: A Manifestation of Plume-Ridge Interaction in the Northern Galápagos Islands", *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 4.9 (2003), p. 2 <<https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2003GC000531>>.

11. Rita Delfina Vincenti, "Las Corrientes de Humboldt y El Niño Sus Repercusiones en el Ambiente", *Revista Geográfica*, 2004, 95-114 (p. 108) <<http://www.jstor.org/stable/40996681>>.

*...En las mañanas sofocantes y nubladas, tan características de esta zona del Ecuador marítimo, las oscuras masas vítreas, muchas de las cuales se elevan costa afuera entre blancos remolinos y rompientes en lugares apartados y peligrosos, ofrecen una visión extraordinariamente plutónica. Solo en un mundo caído pueden existir semejantes tierras*⁷.

La subprovincia central contiene las islas emergidas más antiguas, entre las que se encuentran las islas más grandes del archipiélago después de la Isla Isabela. Muchas de las islas e islotes de esta región no son otra cosa que plataformas de lava emergidas sobre el mar, que por el tiempo de formación han adquirido otro tipo de suelo. Están compuestas de plataformas de roca de color rojo que se encuentran agrietadas, y entre las grietas aparece un suelo intersticial que permite una vegetación arbustiva de color gris de aspecto petrificado⁸. El paisaje costero en estas islas es un desierto de piedra roja con topografía abrupta, con cráteres y grietas en el suelo, sin árboles ni sitios donde existe sombra alguna. Estas características, presentes en muchas de las islas de esta zona de Galápagos, han hecho que reciban el nombre de "paisaje lunar", un término que es ampliamente utilizado por los operadores de turismo debido a la similitud que los paisajes del archipiélago tienen con las imágenes que se observan de la superficie de la Luna. Algunas de las islas que tienen esta composición son la isla Seymour, isla Baltra, isla Española, isla Santa Fe, algunas áreas de la isla de Santa Cruz, entre otras varias.

La subprovincia de la zona este está compuesta por las islas que se encuentran sumergidas en el océano. Mientras más se separan las islas del punto caliente, la corteza terrestre se contrae y las islas se sumergen. Este fenómeno geológico, que dura millones de años, indica que Galápagos se encuentra en un proceso continuo de formación y que las montañas de la cordillera submarina de Carnegie originalmente fueron islas que formaban parte del archipiélago. Mientras más cercanas al continente se encuentran las islas, más antiguas son, y mientras más alejadas se encuentran, más jóvenes son. Existen varias publicaciones que hacen referencia al tiempo de formación de las islas. El libro de Gallardo y Torukedis, *Cuevas volcánicas y otras atracciones espeleológicas*, menciona la edad aproximada de varias islas individuales, en especial de la subprovincia central, mientras que otras, como la publicación de Hesit y Harpp "Galápagos Islands, Geology" proveen una idea más general del tiempo de formación de las diferentes subprovincias geológicas⁹. En general de lo que se observa en las diferentes publicaciones, se ha estimado que las islas hundidas de la cordillera de Carnegie tienen un aproximado entre 12 y 5 millones de años, la islas de la zona central entre 5 y 1 millón de años, mientras que algunas de las islas de la zona oeste no tienen más de 50.000 años de formación, lo cual en términos geológicos se pueden considerar como formaciones recientes.

Por último, la subprovincia norte, que contiene una serie de pequeñas islas separadas de la plataforma principal de Galápagos, se encuentra delimitada al norte por el centro de divergencia de Galápagos y al sur por la plataforma de

Galápagos formada por el punto caliente de la misma, siendo influenciada simultáneamente por ambos elementos formativos¹⁰. Esta característica hace que las islas del norte sean distintas en su composición geológica que el resto del archipiélago. En general, en su apariencia, estas islas son grandes formaciones de roca que emergen abruptamente del mar, elevándose hasta cuarenta metros sobre la superficie del agua. En su totalidad, la región geológica del archipiélago de Galápagos mide aproximadamente 45.000km² y es una de las regiones volcánicas más activas del mundo. Los diferentes procesos de formación que dominan las islas de este archipiélago han sido estudiados desde la época de Charles Darwin, y año a año se siguen descubriendo condiciones distintas.

Además de su composición geológica, otra característica general del territorio de Galápagos es su particular posición en el océano Pacífico, que hace que sea afectado por diferentes fenómenos oceánicos. Galápagos se encuentra ubicado en el cruce de cuatro corrientes marinas: la corriente de Perú, también conocida como la corriente fría de Humboldt, que llega al archipiélago desde el Sur; la corriente sub-ecuatorial, que llega desde el Este; la corriente cálida de Panamá, que proviene del Norte; y la subcorriente ecuatorial o corriente de Cromwell, que proviene del Oeste. Estas diferentes corrientes modifican la temperatura de las aguas, generando diferentes condiciones climáticas a lo largo del año, estableciendo períodos de precipitación o sequía, además de influir en la cantidad de alimento que reciben los ecosistemas marinos por factores como el afloramiento de nutrientes provocado por la relación entre la baja temperatura del agua y la profundidad del fondo marino (*figura 07*).

Asimismo, la posición geográfica de Galápagos en el océano lo hace susceptible de fenómenos climáticos globales como el llamado Fenómeno del Niño u Oscilación Austral, conocido como ENSO por sus siglas en inglés (El Niño Southern Oscillation). En el Pacífico sur, este fenómeno climático que se presenta cada 2 a 10 años y que depende tanto de las corrientes como de los vientos oceánicos, puede aumentar la temperatura en varios grados, ocasionando fuertes tormentas con altos niveles de precipitación en todo el archipiélago. Durante el evento de 1982 - 1983, la temperatura del agua en Galápagos aumentó entre 22 a 30 grados centígrados¹¹. El incremento de las lluvias y el aumento de temperatura modifica la salinidad del agua, reduciendo la cantidad de nutrientes, afectando los ecosistemas marinos y costeros del archipiélago al punto de impactar factores reproductivos de varias especies. Además, siguiendo al aumento de temperatura provocado por El Niño, se produce un descenso de temperatura por debajo de la norma, que actualmente se conoce como fenómeno de La Niña, y que también tiene efectos en los distintos ecosistemas, tanto marinos como terrestres. Sin embargo, no solamente las corrientes marinas afectan el clima de Galápagos. El tamaño y altitud de las diferentes islas permite clasificar los ecosistemas terrestres en 4 zonas climáticas distintas: litoral, árida, de transición y húmeda. Estas cambian dependiendo de la altitud de los diferentes volcanes y formaciones montañosas, yendo de un ecosistema rocoso y seco en el nivel mar hasta ecosistemas tremendamente húmedos cubiertos de neblina y vegetación arbórea en las zonas que sobrepasan los

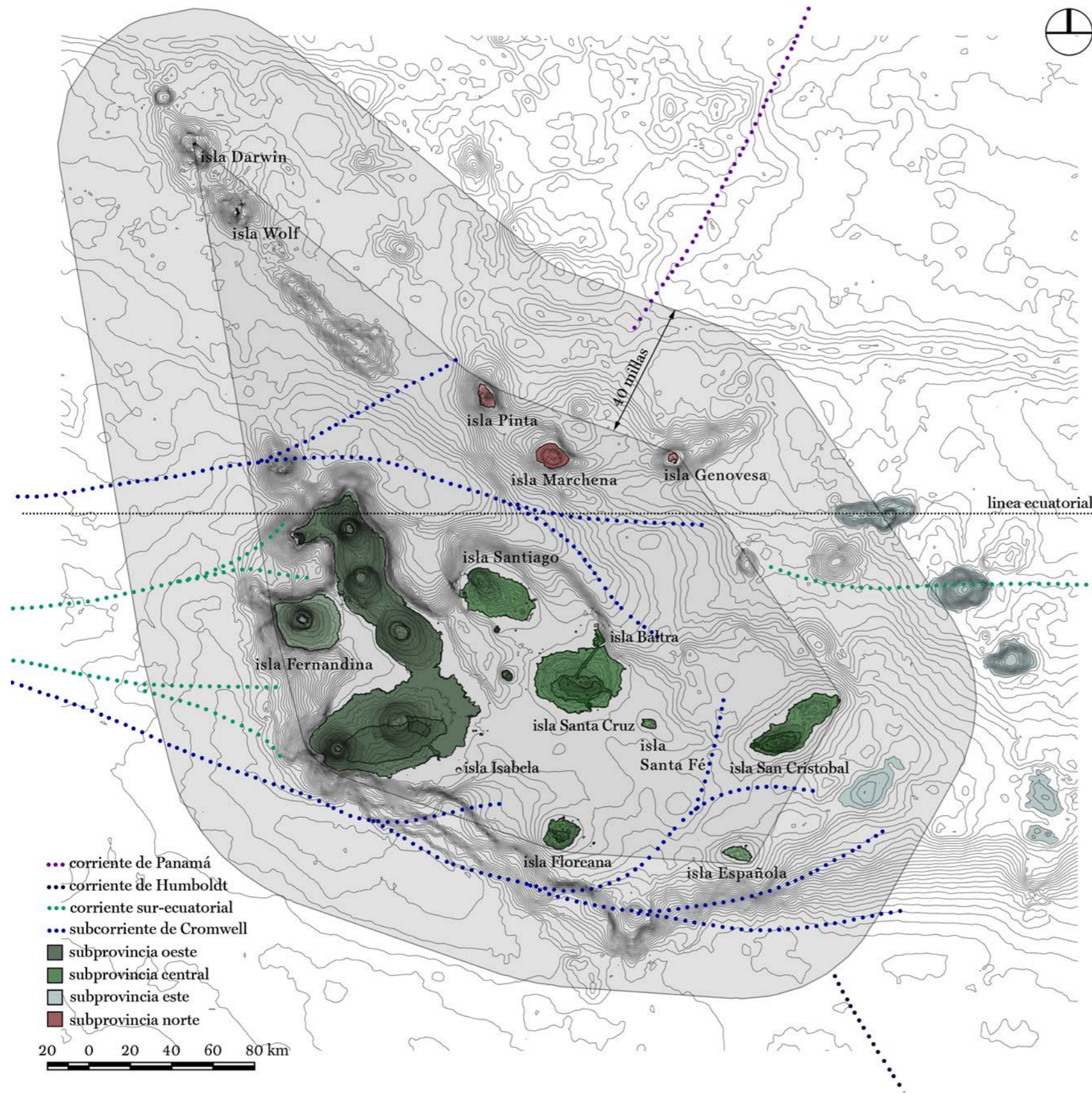


Figura 07: Plano general del archipiélago de Galápagos, mostrando las cuatro corrientes marinas que atraviesan el archipiélago y las sub-provincias geológicas que lo componen. Fuente: Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR* (Puerto Ayora, Galápagos, 2014). Archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

12. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018*; Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2019* (Galápagos - Ecuador, 2019), 20–30 <<https://doi.org/10.30547/medialmanah.2.2019.2030>>. INEC, *Análisis de Resultados Definitivos Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015* (Quito - Ecuador, 2015)

13. Galápagos tiene 3 aeropuertos: uno en la isla San Cristóbal, uno en la isla Isabela, y uno en la isla Baltra.

14. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 26–39. Nelson Pazmiño, Humberto Gómez, and Carlos Martillo, *Aspectos Técnicos, Científicos y Jurídicos de Los Espacios Marítimos Del Ecuador Respecto a La Convemar*, Primera (Guayaquil - Ecuador: Comisión nacional del derecho del mar, 2011), pp. 51–52.

15. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 26–39.

16. Ver nota 29 en la Introducción.

17. No se ha encontrado en la legislación ecuatoriana una definición más extensa de la palabra parroquia. Sin embargo, por la herencia católica del Ecuador se deduce que la palabra parroquia está ligada a la organización religiosa que asignaba a cada territorio una correspondiente iglesia parroquial. Es así que cada parroquia se conformaba con el párroco como titular y la congregación de fieles como la población de la misma. En la actualidad la palabra parroquia en el Ecuador es utilizada primordialmente para la definición político – administrativa del territorio.

18. Consejo de gobierno del Régimen Especial de Galápagos, Plan Galápagos: *Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del régimen especial de Galápagos 2015 - 2020* (Puerto Baquerizo Moreno - Galápagos - Ecuador, 2016), p. 26 <<https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>>.

19. Christophe Grenier, “The Geographic Opening of Galapagos”, *Galapagos Report* 2009 - 2010, 2010, 121-29 (p. 126).

400 msnm. La mayor parte de las islas, en especial las de menor dimensión no se elevan más que unas cuantas decenas de metros, por lo que los ecosistemas litoral y árido son los de mayor presencia en todo el archipiélago.

La unión de todos estos factores geológicos, oceanográficos y climáticos, en conjunto con el aislamiento, ha hecho de Galápagos el hogar de especies animales y vegetales muy particulares que se han adaptado a vivir en las condiciones descritas. Estos animales y plantas indudablemente completan el paisaje tan particular de las islas Galápagos. En Galápagos existe una línea base de 7.000 especies, incluyendo pingüinos, leones marinos, flamencos rosados, tiburones cabeza de martillo, delfines, tortugas verdes marinas, entre otras. De todas estas, un 28% crecen exclusivamente en el archipiélago. Animales como el cormorán no volador, las iguanas marinas y las famosas tortugas gigantes de Galápagos, que es de donde el archipiélago toma su nombre, complementan el extraño paisaje originado por la geología y el clima de las islas (*figura 08*).

Por todo esto, Galápagos fue declarado por la UNESCO como patrimonio natural de la humanidad en 1978, y es reconocido como el lugar que inspiró a Charles Darwin a escribir la teoría de la evolución a mediados del siglo XIX, una teoría que cambió los paradigmas de la ciencia e incluso de la religión a nivel mundial. La UNESCO ha descrito a Galápagos como *un museo vivo y vitrina de la evolución*, y el archipiélago es publicitado alrededor del mundo como un reducto de naturaleza prístina. Sin embargo, son precisamente estas características físicas tan especiales las que han transformado a Galápagos en un destino turístico privilegiado, que en la actualidad recibe más de 275.000 turistas al año y es hogar de mas de 25.000 habitantes permanentes¹².

Galápagos tiene mas de 230 masas terrestres emergidas entre islas, rocas e islotes, de las cuales cuatro islas están habitadas: isla Floreana, isla San Cristóbal, isla Isabela e isla Santa Cruz. Además, una quinta isla, que lleva el nombre de isla Baltra, contiene el aeropuerto más importante del archipiélago y otras piezas de infraestructura y, a pesar de no tener un asentamiento permanente, forma parte integral del hábitat humano de Galápagos¹³. La Dirección del Parque Nacional Galápagos ha dividido al archipiélago en dos áreas protegidas: la primera es la reserva marina, que contiene las aguas internas y una extensión de 40 millas náuticas medidas a partir de la línea base del archipiélago, la misma que se define a través de la delimitación de puntos geográficos ubicados en las islas perimetrales¹⁴. El área total de la reserva marina de Galápagos es de 130.000 km², equivalente a una quinta parte del área de España o la mitad del área del Ecuador continental. La segunda área protegida es el Parque Nacional Galápagos, que está compuesto por la sumatoria de todas las áreas terrestres emergidas sobre la superficie del mar, sumando en su conjunto un total de 7.985 km², equivalente a una cuarta parte del área de la provincia de Catalunya en España o a la totalidad de la provincia de Pichincha en Ecuador¹⁵.

El Parque Nacional Galápagos, a su vez, está dividido en tres zonas claramente definidas: área natural protegida, zona urbana y zona rural¹⁶. Por otro lado, la división político administrativa de Galápagos es mucho más confusa. El territorio fue declarado provincia en 1973 y se encuentra fragmentado en entidades espaciales administrativas circunscritas, denominadas cantones y parroquias. En la legislación ecuatoriana, la provincia, el cantón y las parroquias son divisiones territoriales de primero, segundo y tercer orden. El Ecuador está dividido en 24 provincias y 221 cantones, y cada cantón puede contener varias parroquias. El cantón es el equivalente a la municipalidad o distrito metropolitano, mientras que la parroquia es una unidad administrativa de menor rango. Dentro de esta división administrativa, existen parroquias urbanas y rurales, siendo la parroquia urbana un asentamiento humano concentrado que contiene la infraestructura necesaria para ser considerada una ciudad o parte integral de una ciudad. Por otro lado, las parroquias rurales son asentamientos humanos apartados de la ciudad cuyos pobladores viven de labores agrícolas y del campo¹⁷. Para efectos de esta tesis, la división territorial que se utiliza generalmente es la zonificación del Parque Nacional, aunque en el presente capítulo se hace referencia a las parroquias urbanas y rurales para definir el campo de acción. Galápagos como provincia está dividido en 3 cantones, cada uno de los cuales contiene varias islas no habitadas y al menos una isla habitada, 3 parroquias urbanas que coinciden con las zonas urbanas declaradas como ciudades, y 5 parroquias rurales que contienen el resto de los asentamientos humanos y las áreas dedicadas a la agricultura¹⁸ (*Figura 9 y 10*).

Debido a que los asentamientos humanos del archipiélago están dispersos en varias islas, los elementos urbanos se han multiplicado, generando más infraestructura de la que hubiera sido necesaria en caso de tratarse de un asentamiento concentrado. La estructura urbana del archipiélago está conformada por 3 parroquias urbanas, 5 parroquias rurales, 3 aeropuertos y 5 puertos distribuidos en cinco islas, que conforman un centro de interacción humana en la parte central del mismo. Este centro contiene la totalidad de la población y el 90% de la operación turística. Consecuentemente, es el área con la mayor cantidad de problemas de conservación¹⁹. Considerando las rutas marinas, sitios de interés turístico, infraestructura y otros elementos de interacción humana, este centro cubre un área aproximada de 8.000 km² de tierra y mar, equivalente al área terrestre del Parque Nacional Galápagos. Cada una de las cuatro islas habitadas contiene un asentamiento humano costero y un área rural al interior de la isla, generalmente separados por una carretera de aproximadamente 4,5 km de longitud (*Figura 11*).

a)



b)



c)

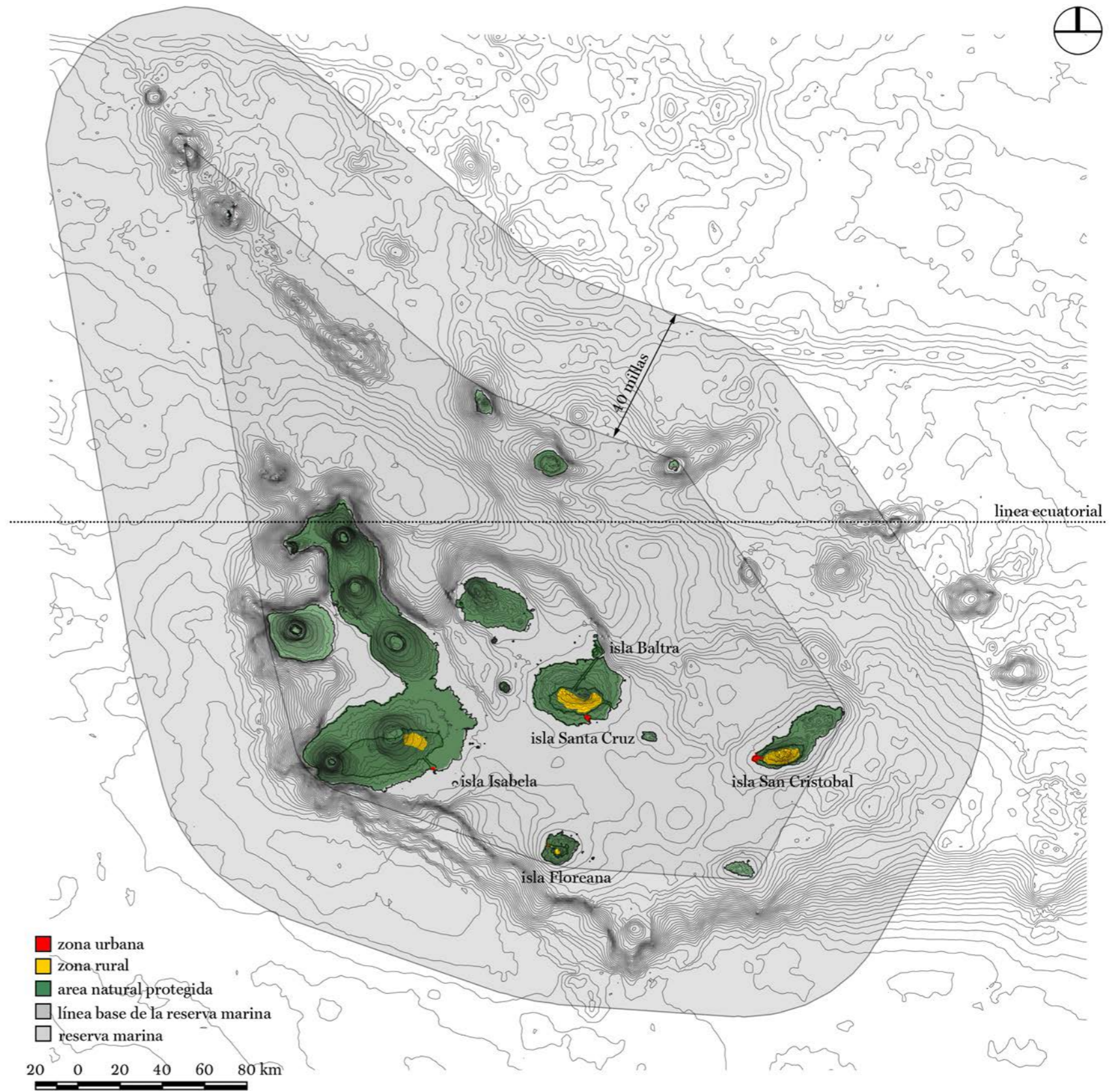


d)



Figura 08: *Animales de Galápagos.* a) Piquero de patas rojas, fotografía tomada por el autor el verano del 2019, en la punta este de la isla San Cristóbal; b) cormorán no volador, Charles James Sharp, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons; c) tortuga gigante de Santa Cruz, fotografía tomada por el autor el verano del año 2014 en la zona alta de la isla Santa Cruz; d) iguana marina en la playa de Bahía Tortuga, fotografía tomada por el autor en el verano del año 2013.

Figura 09: Plano general del archipiélago de Galápagos mostrando la zonificación general del área protegida. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEO-centro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



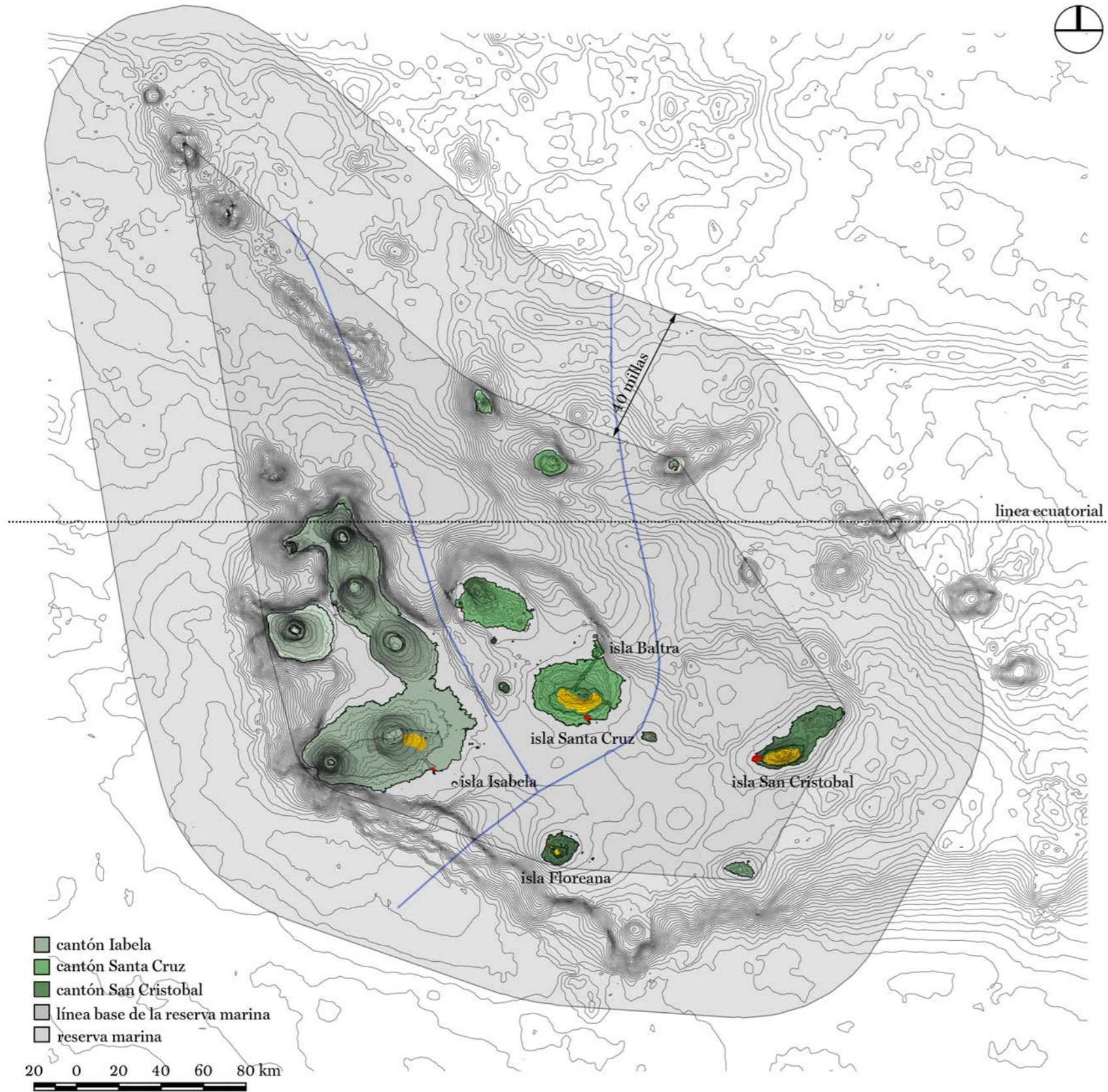
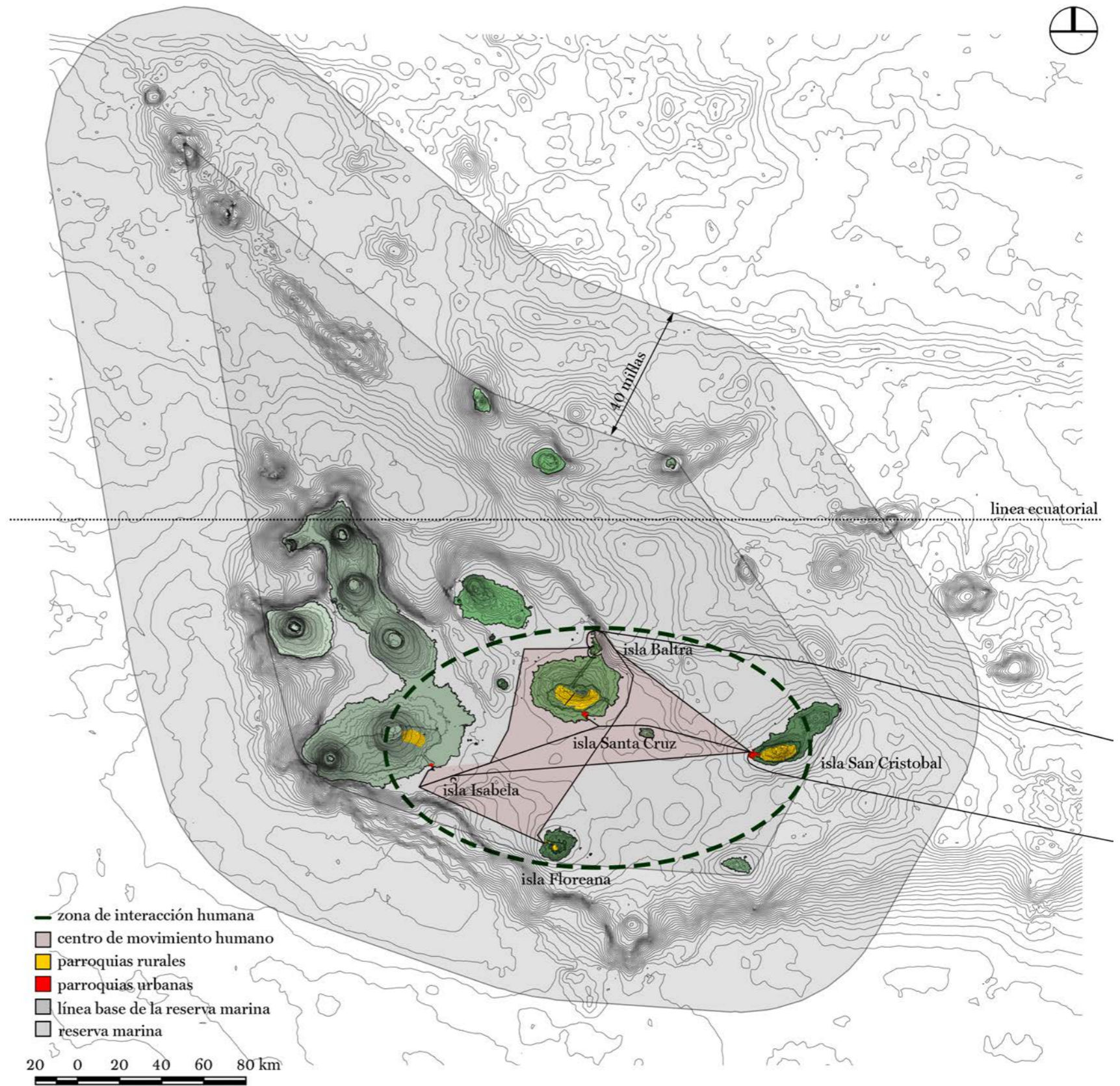


Figura 10: Plano general del archipiélago de Galápagos mostrando la división política y administrativa de la provincia. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

Figura 11: Plano general del archipiélago de Galápagos, mostrando las áreas de interacción humana. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



Las zonas urbanas de Galápagos

Las tres parroquias urbanas del archipiélago se encuentran en la parte costera de tres de las cinco islas de mayor tamaño: isla Isabela con un área de 4.703,44 km², isla Santa Cruz con un área de 985,22 km², e Isla San Cristóbal con un área de 556,97 km²²⁰. En su conjunto, las tres islas que contienen parroquias urbanas representan el 93,4% del área total del Parque Nacional Galápagos. De acuerdo al Plan de Desarrollo Territorial de la Provincia 2015 - 2020, las tres parroquias urbanas suman un área total de 1.123 ha declaradas como zona urbana²¹.

La primera parroquia urbana es la ciudad de Puerto Villamil con un área de 119,8 ha y una población aproximada de 2.164 residentes permanentes²². Se encuentra ubicada al sureste de la isla Isabela, que es la isla de mayor tamaño y mayor diversidad ecológica de Galápagos. Se conecta con una zona rural de 5.233 ha que contiene un asentamiento donde habitan 180 personas en una parroquia rural que lleva el nombre de Tomás de Berlanga. En total, el área urbana y rural de la Isla Isabela representan un área colonizada que cubre el 1,7% del total de la isla (*Figura 12*).

La segunda parroquia urbana es la ciudad de Puerto Baquerizo Moreno con un área de 738,1 ha, de las cuales 154 ha representan el área de crecimiento urbano y el resto pertenecen a la base naval incorporada en el 2006, que contiene el aeropuerto y una porción amplia de territorio deshabitado, con una población permanente de 6.553 habitantes²³. Puerto Baquerizo Moreno es la capital administrativa de la provincia y se encuentra al suroeste de la isla San Cristóbal, que es la quinta isla en tamaño y la más cercana al continente. Puerto Baquerizo Moreno se conecta con una zona rural de 8.235 ha que contiene la parroquia rural El Progreso, con una población de 535 habitantes, y en total las dos zonas colonizadas representan el 16,1% de la isla. En el capítulo 1 del libro *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, se establece la importancia de Puerto Baquerizo como una ciudad en proceso de crecimiento acelerado debido a una serie de inversiones públicas, como un hospital, un aeropuerto, un edificio para el registro civil y la central de emergencias del archipiélago, realizadas entre el 2010 y el 2017 por el gobierno nacional del Ecuador de ese período. A pesar de no haber llegado todavía a adquirir una densidad o una masa considerables, es necesario observar su crecimiento²⁴ (*Figura 13*).

La tercera parroquia urbana, y la que más interés genera desde el punto de vista del ambiente construido de Galápagos, es la ciudad de Puerto Ayora con un área de crecimiento urbano de 265,45 ha y una población permanente de 11.822 habitantes²⁵. Es la ciudad con mayor población y mayor movimiento económico del archipiélago. Se encuentra al sur de la isla de Santa Cruz, la cual es la segunda isla más grande del archipiélago y, en su relación con la isla Baltra, constituye el núcleo de la actividad humana de mayor intensidad en Galápagos²⁶. Presenta el mayor incremento de población en comparación con las otras ciudades y el mayor nivel de densificación. Se conecta con una zona rural de 11.500

ha que contiene las poblaciones rurales de Bellavista, con 3.834 habitantes, y Santa Rosa, con 495 habitantes (*Figura 14*).

En su conjunto, la zona rural y la zona urbana representan un área colonizada que cubre el 12% de la isla Santa Cruz. La población combinada de los tres asentamientos humanos hacen de Santa Cruz la isla más poblada del archipiélago, abarcando el 60% de la población total de Galápagos, 45% de la misma concentrada solamente en Puerto Ayora. Desde sus inicios en 1959, la zonificación del Parque Nacional Galápagos ha definido los límites de las zonas urbanas y rurales, los cuales fueron establecidos de forma clara en 1979, cuando un 97% del área fue declarada como parque nacional y un 3% como área colonizada²⁷. Aunque de acuerdo a las instituciones de gestión y administración del parque el porcentaje de área colonizada en el archipiélago no ha variado, estos límites han sido modificados en más de una ocasión. Esta delimitación perimetral hace que las ciudades se definan como objetos finitos insertados en el área natural protegida.

Al analizar la forma general de cada una de las ciudades, se observa que ninguna crece a lo largo de la costa como se podría esperar a orillas del mar, en especial en ciudades de isla donde es normal ver una expansión a lo largo del perímetro costero, donde la extensión del frente marino es mayor que la extensión hacia el interior del territorio. Al contrario, las 3 ciudades de Galápagos crecen de forma perpendicular al mar, en concordancia con la carretera que conecta el puerto con la zona rural, dejando un borde costero reducido en relación a la dimensión urbana.

Este crecimiento característico de las ciudades de Galápagos responde a tres condiciones del proceso de urbanización. La primera condición es que, por su origen volcánico, la costas de las islas de Galápagos se conforman generalmente por acantilados que se interrumpen por formaciones cóncavas que contienen bahías y playas, y generan sectores de aguas tranquilas protegidas del impacto de las olas. Cada una de las ciudades se asienta sobre una de estas áreas cóncavas en la costa de la isla que la recoge, y su extensión costera coincide con la extensión de esta formación. La segunda condición de esta forma de crecimiento se relaciona con la limitación territorial implantada en 1979 y que define los límites de las ciudades. A pesar que esos límites se han modificado en los tres casos, la definición de la línea costera se ha mantenido como constante, provocando la expansión hacia el interior. La tercera condición responde a la interacción entre la zona urbana de la costa y la zona rural en la parte interior de la isla, que se conectan a través de la carretera. Esto provoca que el crecimiento de la urbanización se dirija por la infraestructura vial (*figura 15*).

En las 3 ciudades se pueden encontrar dos vías claramente reconocibles, una que corre paralela al mar y una que se extiende de forma perpendicular a la costa. A grandes rasgos, la estructura de aglomeración de los lotes y las manzanas de estas ciudades sigue una configuración orgánica en la zona central cercana a la costa, propia de asentamientos no planificados, y una configuración serial, generalmente basada en una retícula modificada de dimensiones rectangulares

20. Tabla 1, Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el BUEN VIVIR*, p. 26.

21. Consejo de gobierno del Régimen Especial de Galápagos, p. 163.

22. Tabla 2.2 Jaime López Andrade and Diego Quiroga Ferri, "The Galapagos Urban Context", in *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Tom Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019), pp. 9–22 <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2>>.

23. Tabla 2.2 López Andrade y Quiroga Ferri.

24. López Andrade and Quiroga Ferri, pp. 19–21.

25. INEC, *Análisis de resultados definitivos, Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015*.

26. Grenier, "The Geographic Opening of Galapagos", p. 26.

27. Administración del Sr. Dr. Camilo Ponce Enríquez, *Declaratoria del archipiélago de Galápagos como Parque Nacional de Reserva* (Ecuador: Registro Oficial N.- 873, 1959), pp. 7149-56 <<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/01/R.O.160.pdf>>. Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, *Acuerdo Interministerial: Fíjense los límites del Parque Nacional Galápagos y los correspondientes linderos del área colonizada* (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8.

Figura 12: Plano de la ciudad de Puerto Villamil en la isla Isabela. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación, realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales del catastro urbano del 2010 y 2015 de la ciudad de Puerto Villamil, obtenidos gracias a la Alcaldía de Isabela y a la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz. Fotografías aéreas hasta el 2015 obtenidas en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en Google Earth y World-view. Elaboración propia.



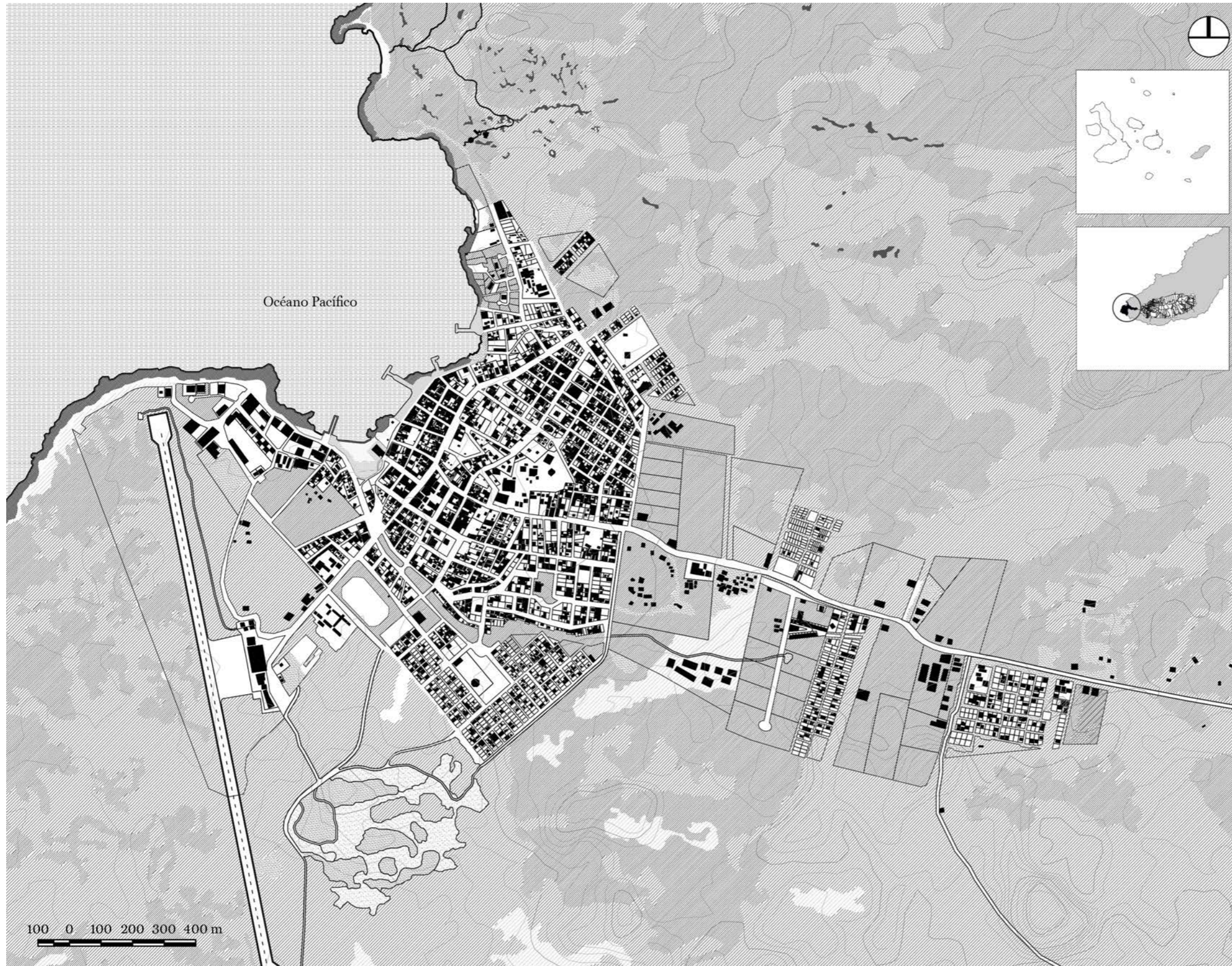
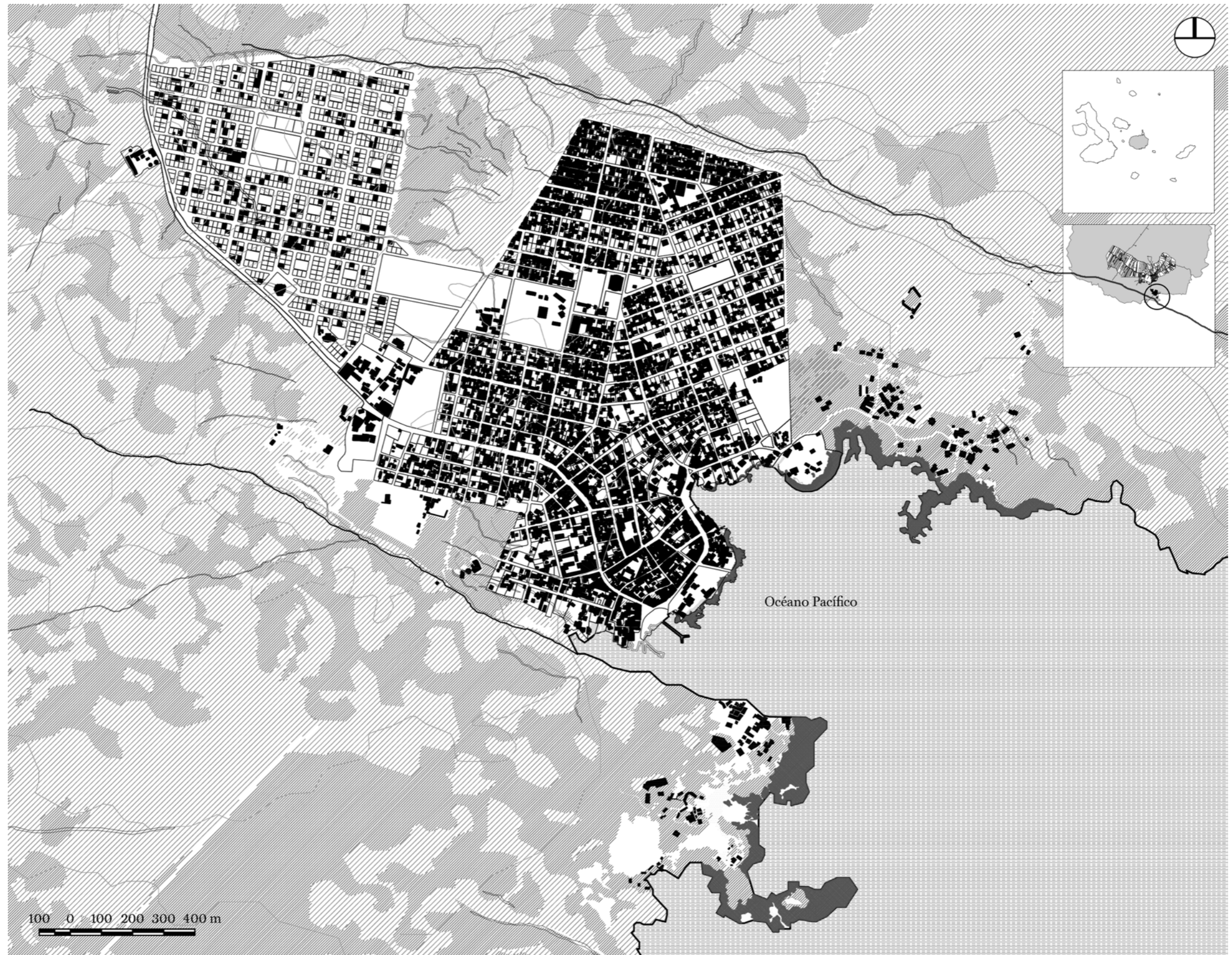
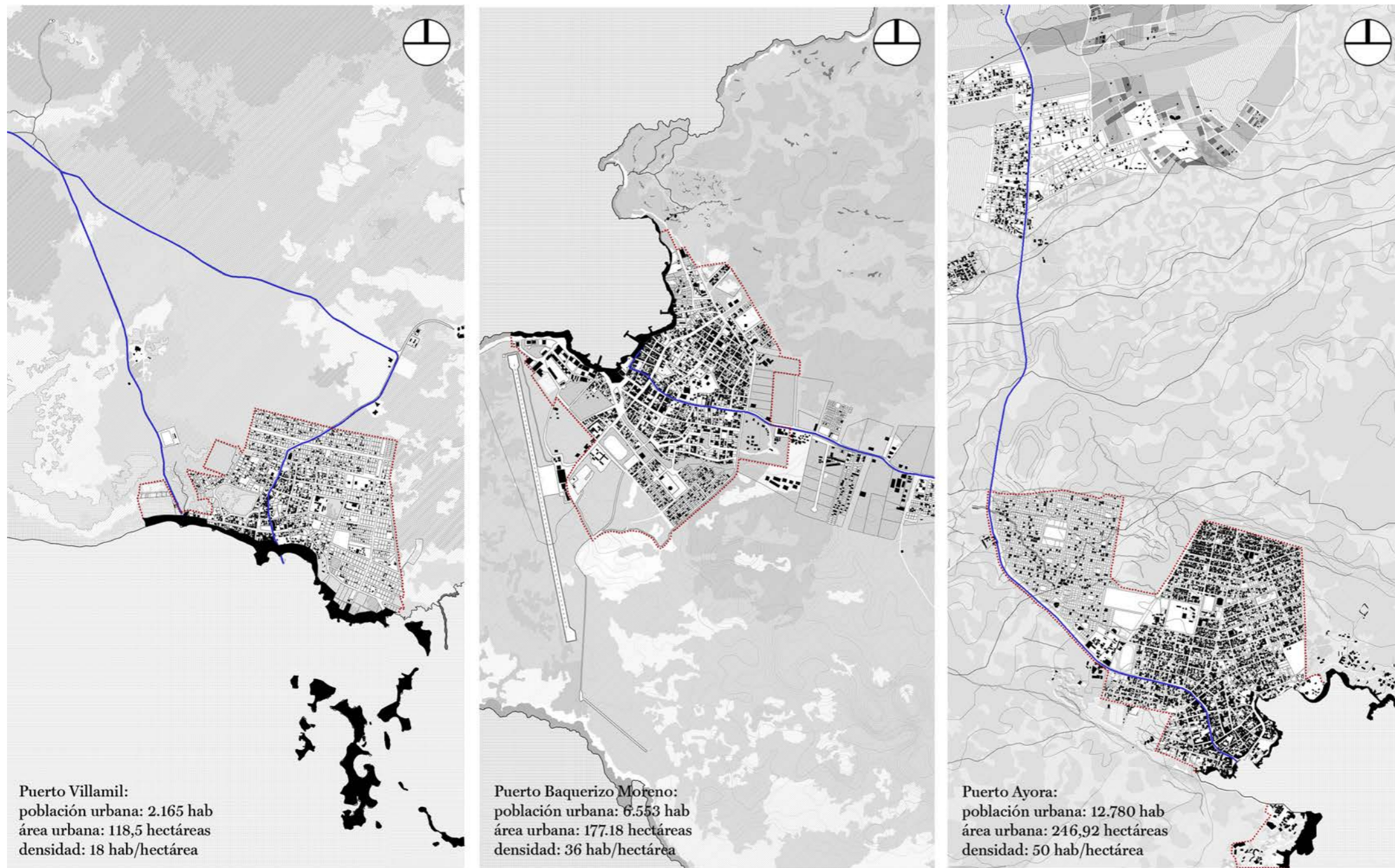


Figura 13: Plano de la ciudad de Puerto Baquerizo Moreno en la isla San Cristóbal. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales del catastro urbano del 2010 y 2015 de la ciudad de Puerto Baquerizo Moreno, obtenidos gracias a la Alcaldía de San Cristóbal y a la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías aéreas hasta el 2015 obtenidas en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en Google Earth y Worldview. Elaboración propia.

Figura 14: Plano de la ciudad de Puerto Ayora en la isla Santa Cruz. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales del catastro urbano del 2010, 2015 y 2018 de la ciudad de Puerto Ayora obtenidos gracias a la Alcaldía de San Cristóbal y a la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz. Fotografías aéreas hasta el 2015 obtenidas en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en Google Earth y Worldview. Elaboración propia.





Puerto Villamil:
 población urbana: 2.165 hab
 área urbana: 118,5 hectáreas
 densidad: 18 hab/hectárea

Puerto Baquerizo Moreno:
 población urbana: 6.553 hab
 área urbana: 177,18 hectáreas
 densidad: 36 hab/hectárea

Puerto Ayora:
 población urbana: 12.780 hab
 área urbana: 246,92 hectáreas
 densidad: 50 hab/hectárea

- ... perímetro urbano
- carretera
- ▣ predios urbanos
- frente costero

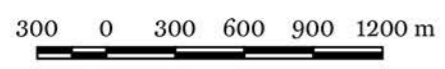


Figura 15: Plano comparativo de las 3 ciudades en relación a la costa. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales del catastro urbano de las tres ciudades, obtenidos gracias a la Alcaldía de Isabela, Alcaldía de San Cristóbal y a la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz. Fotografías aéreas hasta el 2015 obtenidas en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en Google Earth y World-view. Elaboración propia.

28. La configuración orgánica se refiere a aglomeraciones constituidas por elementos marcados por posiciones y formas peculiares que difícilmente son repetibles o intercambiables. Cada elemento tiene la propiedad de ser colocado en una sola posición, mientras que la configuración serial denota la característica de una aglomeración constituida por elementos repetidos e intercambiables. Gianfranco Caniggia and Gian Luigi Maffei, *Tipología de La Edificación*, ed. by Carmen Gaviria, Traducción (Madrid - España: Celeste Ediciones, 1969), p. 41.

29. Para una visión general de la historia y la ocupación humana de las diferentes islas el lector puede referirse al libro de Latorre, O. *El hombre en las islas Encantadas*.

30. Se toma como referencia este año, por ser el momento en que la Dirección del Parque Nacional Galápagos estableció el perímetro definitivo de la zona urbana.

31. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 26.

32. Amrit Work Kendrick and Heidi M. Snell, “Santa Cruz Fact Sheet”, *Noticias de Galápagos*, 46.46 (1988), 5–7.

33. Craig Sherwood Bow, *Geology and Petrogenesis of the Lavas of Santa Cruz and Floreana* (Univerity of Oregon, 1979).

34. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*. Peter R Grant and Peter T Boag, “Rainfall on the Galápagos and the Demography of Darwin’s Finches”, *The Auk*, 97.2 (1980), 227–44 <<http://www.jstor.org/stable/4085698>>.

35. Work Kendrick and Snell, p. 5.

36. Aunque el tipo de suelo y vegetación son importantes en una tesis de arquitectura, las descripciones técnicas y científicas de los mismos pueden desorien-

tar al lector del objetivo principal de este documento. El lector puede referirse a la literatura citada para una mayor descripción de la vegetación y suelos existentes en Santa Cruz. Georges Stoops, “Soils and Paleosoils of the Galápagos Islands: What We Know and What We Don’t Know, A Meta-Analysis”, *Pacific Science*, 68.1 (2014), 1–17 <<https://doi.org/10.2984/68.1.1>>.

37. En geología, las plataformas de Horst son formaciones geológicas que se encuentran en macizos elevados, y los Grabens son las plataformas que se generan en macizos deprimidos. Ambas formaciones geológicas están divididas por barrancos con proyecciones verticales.

38. Alexandre Pryet, *Hydrogeology of Volcanic Islands: A Case - Study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)* (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), p. 194.

39. Bow; Pryet; Gallardo and Toulkeridis.

40. Noémi D’Ozouville, *Étude Du Fonctionnement Hydrologique Dans Les Iles Galápagos* (Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, 2007); Pryet.

41. Hoff Stein, “The Galapagos Dream: An Unknown History of Norwegian Emigration”, 1985 <<http://www.galapagos.to/TEXTS/BIBLIO.php#Hoff>> [accessed 7 March 2020].

42. Una lectura general de la historia humana del archipiélago de Galápagos se puede obtener en el libro de Octavio Latorre *El hombre en las islas encantadas*. Latorre.

en la zona de la periferia de cada una de ellas, que claramente es producto de algún proceso de planificación²⁸. Esto sugiere un crecimiento histórico desde la costa hacia el interior de la isla. A pesar de tener condiciones similares, cada ciudad del archipiélago de Galápagos ha seguido procesos de crecimiento distintos que han condicionado su forma general. Por lo tanto, para analizar la forma urbana de Galápagos, se ha optado por estudiar la ciudad de mayor tamaño, Puerto Ayora en la isla Santa Cruz. Santa Cruz fue la última isla en ser ocupada y, sin embargo, su ciudad es la que más se ha desarrollado²⁹. Entre 1979 y el 2015 su área urbana se ha multiplicado 6 veces, y es la que mayor población tiene, además de ser la de mayor consolidación³⁰. Su acelerado crecimiento y su posición geográfica en el centro del archipiélago la transforman en el caso de estudio más adecuado para investigar el proceso de crecimiento de la forma urbana de Galápagos (*Figura 16*).

Características generales de la isla Santa Cruz

Antes de continuar con la estructura urbana de la ciudad de Puerto Ayora, es necesario establecer las condiciones generales de la isla Santa Cruz, porque son estas condiciones con las que la urbanización se ha conjugado en el desarrollo de la urbanización, además de que gran parte de la isla todavía mantiene un alto nivel de integridad ecológica y condiciones iniciales que existían antes de la implantación de la ciudad.

Santa Cruz es la segunda isla más grande de Galápagos, después de la isla Isabela. Cuenta con un área de 985,22 km² y representa el 12% del área terrestre del archipiélago de Galápagos³¹. Tiene forma de elipse, con una dimensión aproximada de 43 km en dirección este-oeste y 31 km en dirección sur-norte. Se eleva desde la costa hacia el interior, llegando a una altura de 864 metros sobre el nivel del mar en el punto más alto, una montaña que lleva el nombre de Cerro Crocket³², y una altura promedio en la meseta cercana a la cumbre de 650 metros sobre el nivel del mar³³ (*Figura 17*).

El clima cambia desde seco en la zona costera hacia húmedo en la parte central, con las mismas cuatro zonas climáticas que definen al archipiélago: litoral, árida, de transición, y húmeda, con un nivel de precipitación anual que varía entre 80 a 406 mm a 6 msnm, hasta 162 a 1.248 mm a 194 msnm³⁴. En el sector de la costa, la isla presenta un suelo superficial con una vegetación escasa de manglar en la zona litoral, arbustiva y seca en la zona árida, y densa y arbórea en la zona húmeda. La fauna de la isla es variada, e incluye leones e iguanas marinas, pinzones, sinsontes, lagartijas de lava y tortugas gigantes, entre las especies más fácilmente identificables. Las tortugas de Santa Cruz están entre las tortugas con caparazón tipo domo más grandes del archipiélago³⁵ (*Figura 18*).

Santa Cruz está formada principalmente por lavas jóvenes que se constituyen en roca basáltica. La isla tiene 5 tipos distintos de suelo, incluyendo los superficiales e intersticiales en la zona árida y los de hasta 3 o 4 metros de profun-

didad en la zona húmeda, que coinciden en gran parte con las zonas de vegetación de la isla que fueron identificadas por Swanson et al. en 1972 y son presentadas en la tabla 8 de la tesis doctoral de C. Bow, “Geology and Petrogenesis of the Lavas of Santa Cruz and Floreana”³⁶.

De acuerdo a C. Bow, la isla se encuentra atravesada por una serie de formaciones geológicas en dirección noroeste-sureste. Estas formaciones se presentan como fallas al norte y al sur de la isla, dividiéndola en una serie de macizos elevados y deprimidos, horst y grabens³⁷. Las fallas individuales pueden llegar a medir hasta 7 km de largo desde la costa hacia el interior, formando barrancos con una proyección vertical de hasta 30 metros en la zona costera, además de grietas y juntas de tensión entre la piedra lava que pueden llegar a tener una apertura de hasta seis metros³⁸. Además, se ha identificado que Santa Cruz está atravesada por una serie de túneles de lava por debajo de la superficie, algunos de los cuales generan vacíos que pueden tener más de 10 metros de alto³⁹ (*Figura 19 y 20*).

Santa Cruz es una isla que no posee aguas superficiales. La única fuente de agua es un acuífero subterráneo de agua salobre cuya línea base se encuentra a tres metros en la parte de la costa y que puede estar a varios cientos de metros por debajo de la superficie en la zona alta⁴⁰. Para algunos autores, la falta de agua de la isla hizo que se transforme en un sitio de castigo para los trabajadores de las colonias agrícolas que existían en otras islas antes de la existencia de asentamientos humanos en Santa Cruz, que eran abandonados a su suerte. Además, existe evidencia de que la isla tuvo algunos habitantes esporádicos antes de la existencia de un primer asentamiento⁴¹ (*Figura 21*).

La isla Santa Cruz fue colonizada originalmente en 1837, pero su habitación permanente no empezó sino hasta 1926. Las otras islas habitadas ya habían atravesado procesos de colonización, con comunidades agrícolas y colonias penales establecidas casi 80 años antes del primer asentamiento formal de Santa Cruz⁴². Sin embargo, esta isla es la de mayor desarrollo urbano y, al contrario de las otras islas habitadas, su ocupación constante no comenzó con una colonia agrícola en la parte alta sino con un esfuerzo de industria en la zona costera.

La ciudad de Puerto Ayora se asienta al sur de la isla, en el ecosistema seco en la zona de la costa, en un macizo deprimido entre dos barrancos con proyecciones verticales variables que pueden llegar a medir hasta 24 m de alto y delimitan el sitio de emplazamiento de la ciudad de forma natural. El suelo se compone de roca basáltica de color rojo y negro en la mayor parte del área, excepto en los primeros metros de la costa donde hay una combinación de roca negra, arena y manglar. La vegetación seca es principalmente de cactus gigantes llamados opuntia, árboles secos, líquenes y arbustos con hojas de pequeña dimensión (*Figura 22*).

Además de los barrancos, el suelo donde se asienta Puerto Ayora estaba atravesado por juntas y grietas. En la tesis doctoral de Alexander Pryet, “Hydrogeology of Volcanic Islands: a Case-Study in the Galapagos Archipelago



Figura 16: Análisis comparativo del crecimiento de Puerto Ayora entre los años 1970 y 2018. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen los planos de los diferentes períodos. Fuente: Archivos digitales del catastro urbano 2010, 2015 y 2018, obtenidos gracias a la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías aéreas históricas de los diferentes años obtenidas en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en Google Earth y Worldview, y datos censales obtenidos en el sistema abierto de información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. Elaboración propia.dview. Elaboración propia.

Figura 17: Plano y sección de la isla Santa Cruz mostrando las zonas climáticas de acuerdo a la altitud. Plano elaborado en el año 2018. Los datos de las medidas verticales están multiplicados por un factor de 1 a 7,5 en relación a las horizontales para poder observar con claridad el perfil que forma la topografía. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

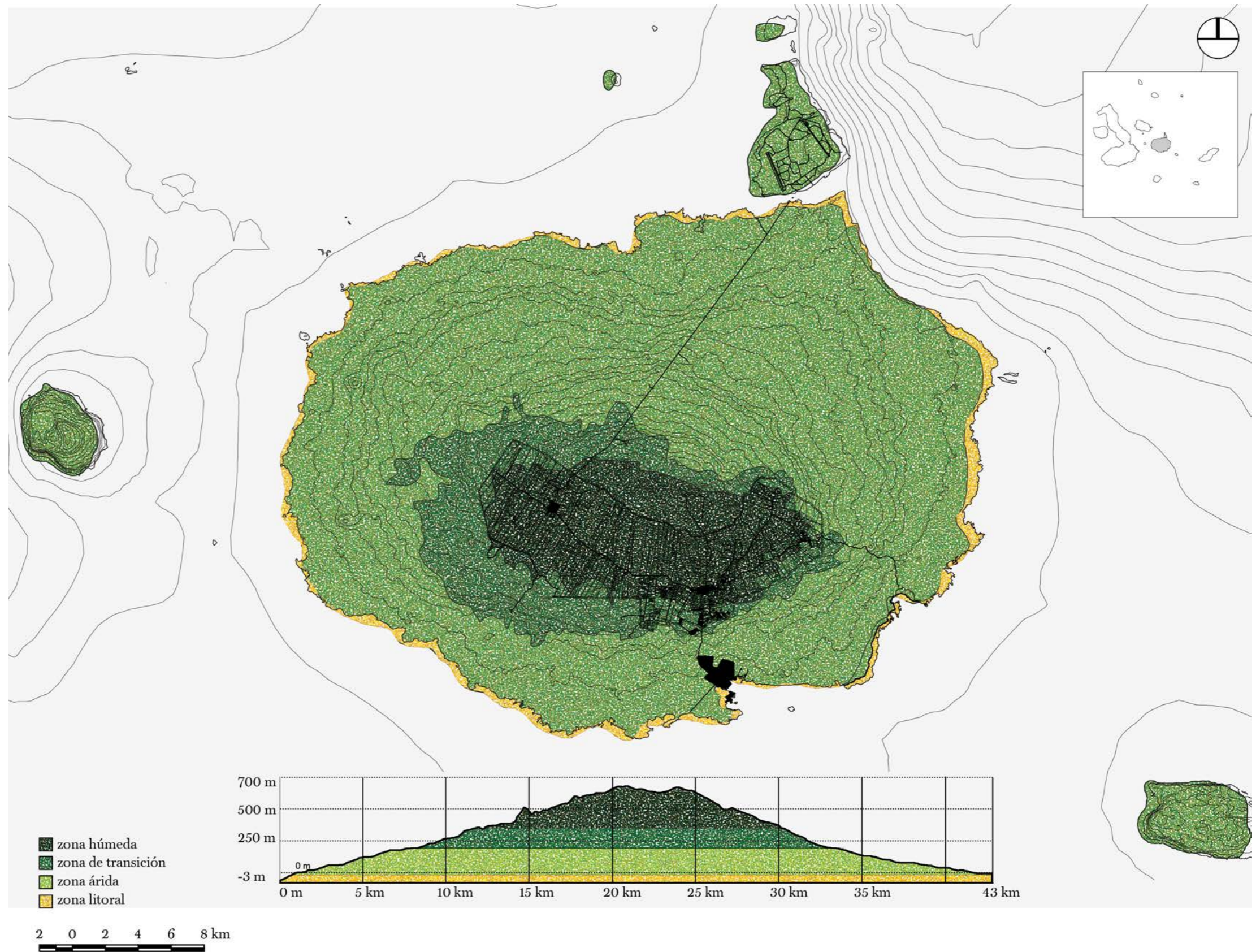




Figura 18: *Animales de Santa Cruz.* a) León Marino, fotografía tomada por el autor en la playa de Bahía Tortuga en Santa Cruz durante el verano del 2014; b) Tortuga gigante de Santa Cruz, fotografía tomada por el autor en la zona alta de la isla Santa Cruz en el verano de 2016; c) pájaro cucuve, Charles J Sharp, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0> , via Wikimedia Commons; d) lagartija de lava, Haplochromis / CC BY-SA <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>; e) Tortuga marina verde, Tokugawapants at English Wikipedia + Piccolo Namek (Modified version) / CC BY-SA <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>; f) Iguana marina, RAF-YYC from Calgary, Canada / CC BY-SA <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>

43. Pryet, p. 243.

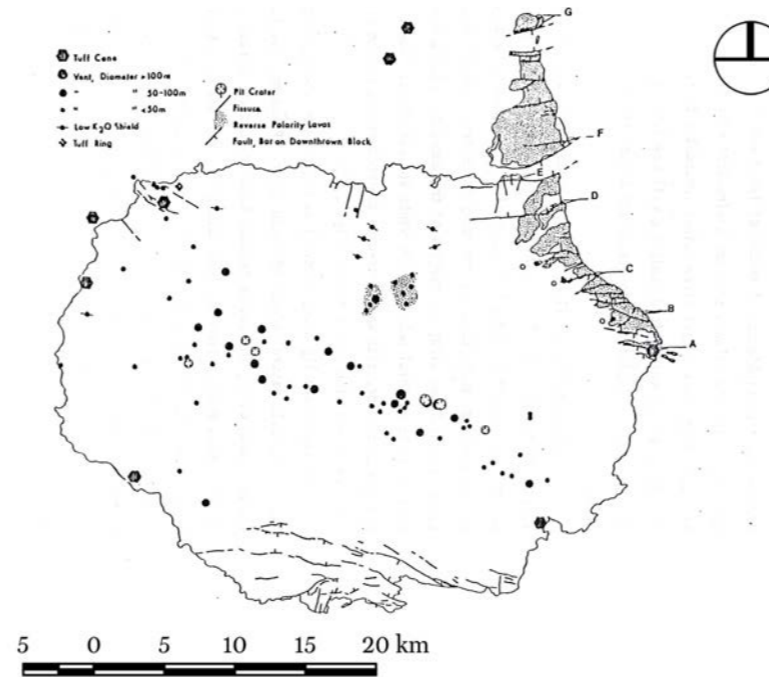
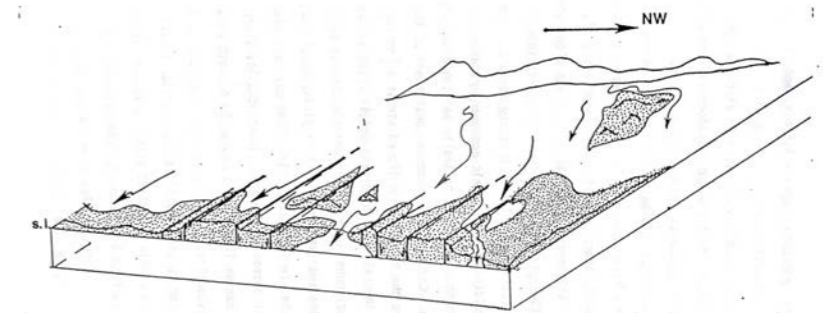


Figura 19: Geología de las islas Santa Cruz, Baltra y Seymour Norte. Fuente: Bow, Craig Sherwood, *Geology and Petrogenesis of the Lavas of Santa Cruz and Floreana* (University of Oregon, 1979), pp. 150.



Perspectiva sketch de la costa noreste de Santa Cruz: Mostrando el sentido del desplazamiento de las fallas de mayor tamaño y la extensión del crecimiento de las plataformas de lava. Texto de la figura 32 de la tesis doctoral de Bow, texto original en inglés traducido por el autor

Figura 20: Perspectiva en sketch de la costa noreste de Santa Cruz. Fuente: Bow, Craig Sherwood, *Geology and Petrogenesis of the Lavas of Santa Cruz and Floreana* (University of Oregon, 1979, pp. 153

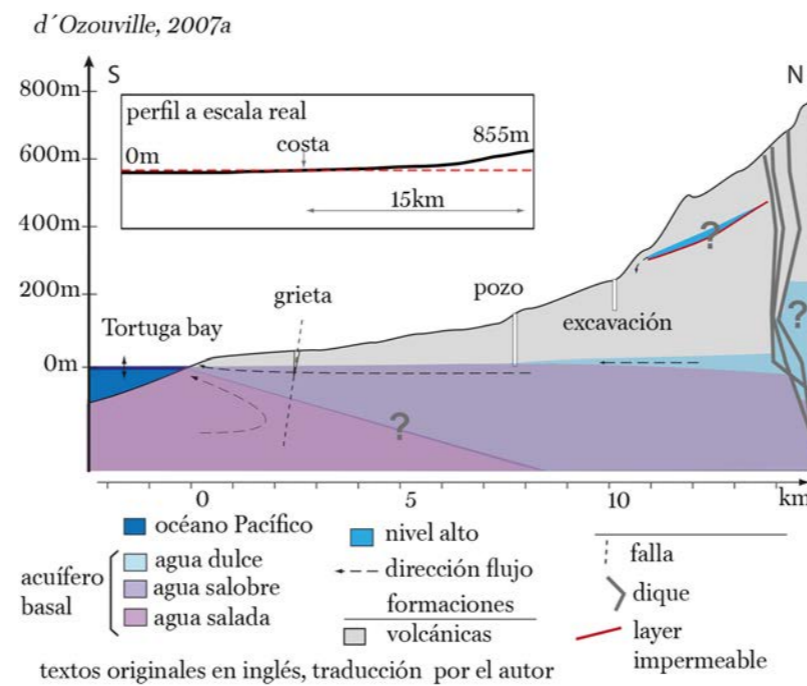


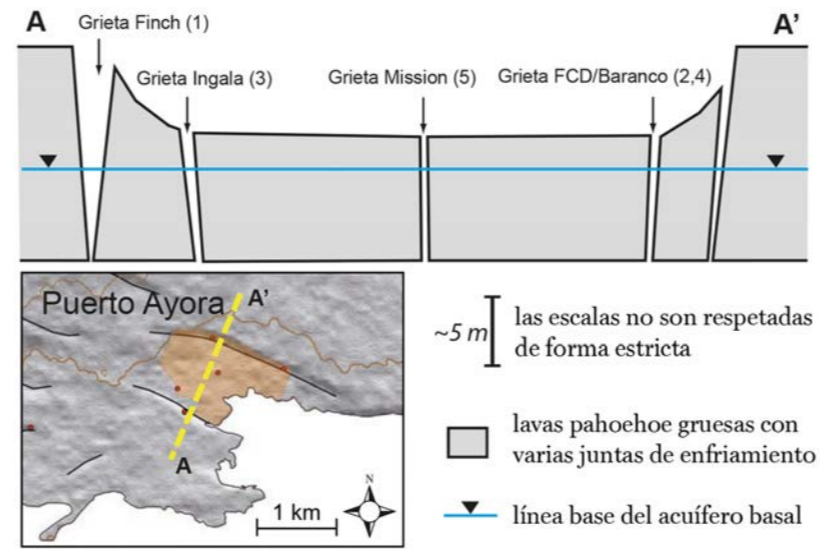
Figura 21: Diagrama hidrogeológico del acuífero basal de Santa Cruz. Fuente: Pryet, Alexandre, "Hydrogeology of volcanic islands: a case - study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)" (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), pp.191.

(Ecuador)", el autor desarrolla un esquema donde muestra al menos 3 grietas principales entre los dos barrancos que definen el macizo deprimido donde se encuentra la ciudad. Además, en el mismo documento, Pryet explica cómo estas grietas y juntas forman parte del sistema hídrico que alimenta el acuífero subterráneo⁴³. La mayoría de las grietas han sido cubiertas por el proceso de urbanización, pero algunas todavía son observables a simple vista, en especial en la parte suroeste de la ciudad. Un reconocimiento del lado norte de la isla, en el sector inhabitado cercano a la costa norte que pertenece al Parque Nacional, permite apreciar cómo podría haber sido este sitio antes del avance de la urbanización, debido a que las formaciones geológicas al norte y al sur de la isla son similares (Figura 23 y 24).

Para establecer el plano de la topografía original, se realizó un mapeo de las grietas que se encontraban abiertas durante 1964 utilizando fotografías aéreas de ese período que se encuentran en el Instituto Geográfico Militar del Ecuador. En ese entonces, la ciudad estaba en proceso de formación, y las juntas y grietas son perceptibles a simple vista en la imagen. Además de formar parte del sistema hídrico que alimenta el acuífero subterráneo de agua salobre, históricamente las grietas principales de la ciudad se han utilizado como puntos de extracción de agua, y las grietas secundarias, a pesar de formar parte del mismo sistema hídrico, han sido utilizadas para la descarga de desechos sanitarios, contaminando la misma fuente de agua utilizada para el consumo (Figura 25 y 26).



Figura 22: Fotografías de las fallas geológicas del sur de la isla Santa Cruz. a) Fotografía aérea del final oeste de la grieta conocida como “La Camiseta”, Pryet, Alexandre, *Hydrogeology of volcanic islands: a case - study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)* (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), pp. 190; b) Grieta Finch, Pryet, Alexandre, *Hydrogeology of volcanic islands: a case - study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)* (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), pp. 190; c) Base del acuífero dentro de la grieta “El Barranco”, Pryet, Alexandre, *Hydrogeology of volcanic islands: a case - study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)* (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), pp. 190



Grabben de Puerto Ayora,
 sección esquemática mostrando las grietas principales,
 textos originales en inglés, traducción por el autor

Figura 23: Esquema del Graben de Puerto Ayora, pasando por las 3 grietas principales. Fuente: Pryet, Alexandre, *Hydrogeology of volcanic islands: a case - study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)*, (Universite Pierre et Marie Curie, 2012), pp. 190

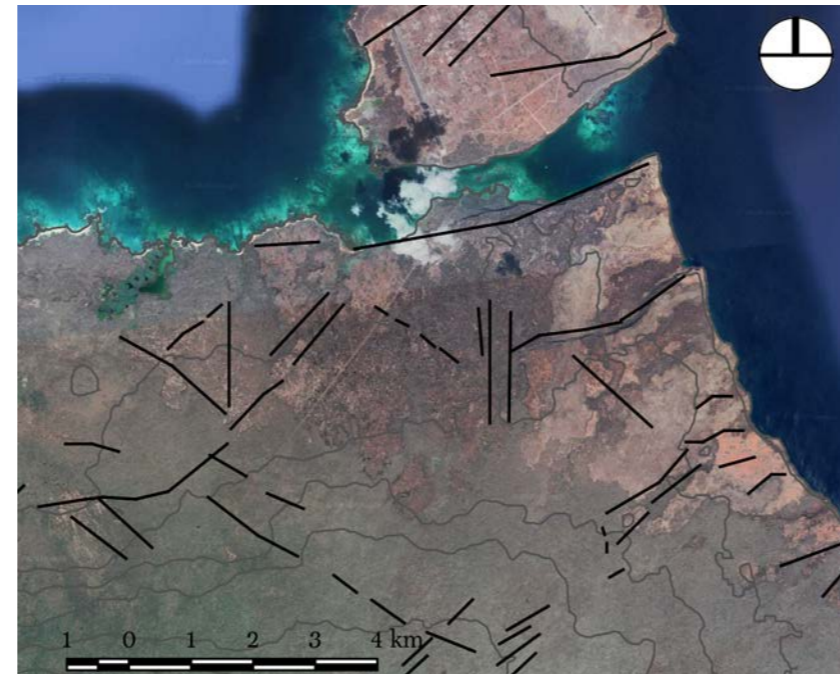
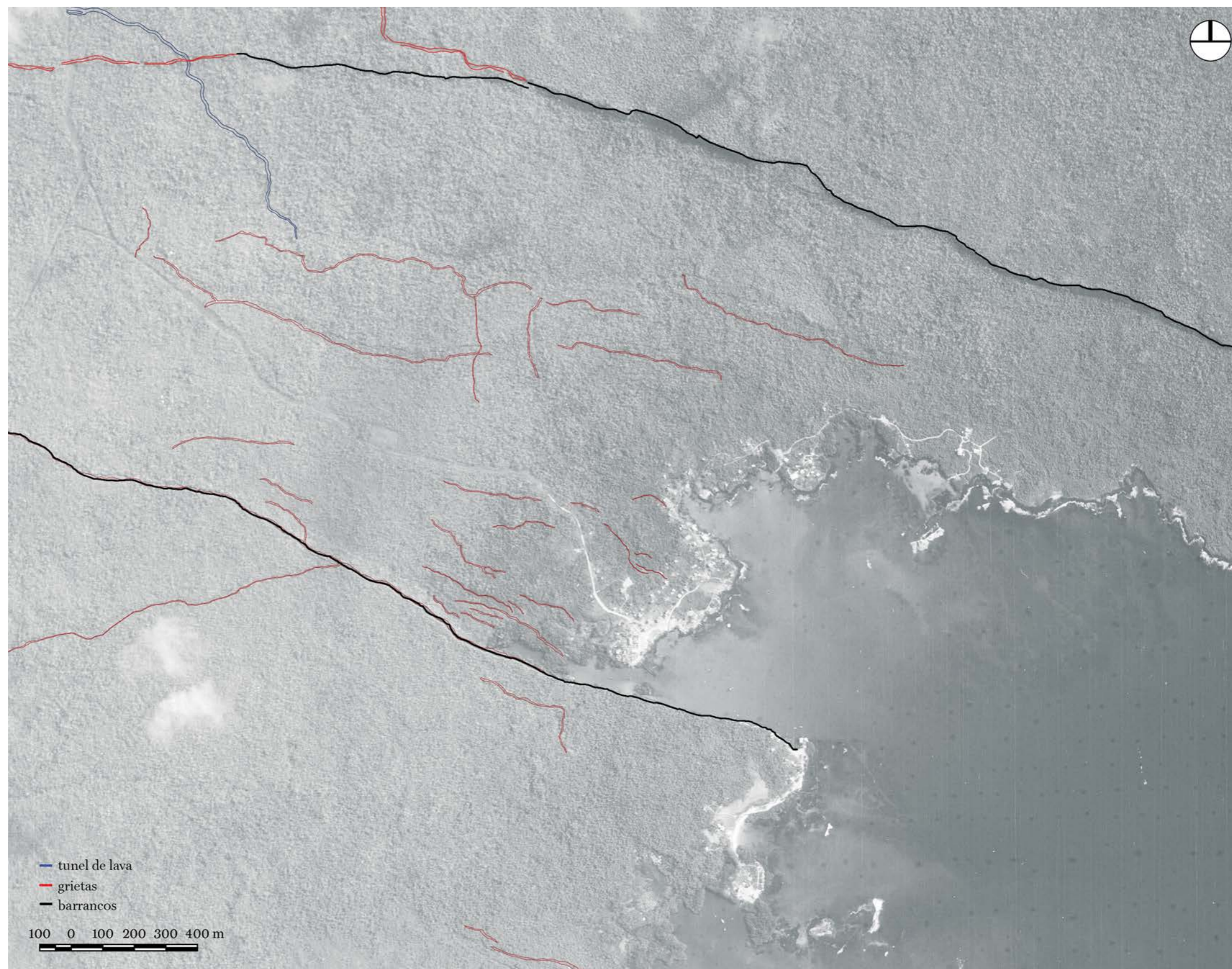


Figura 24: Plano satelital de la zona norte de Santa Cruz, fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.

Figura 25: Fotografía aérea de 1964, marcando las grietas visibles en la zona de asentamiento de la ciudad. Elaborado en el año 2018, fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



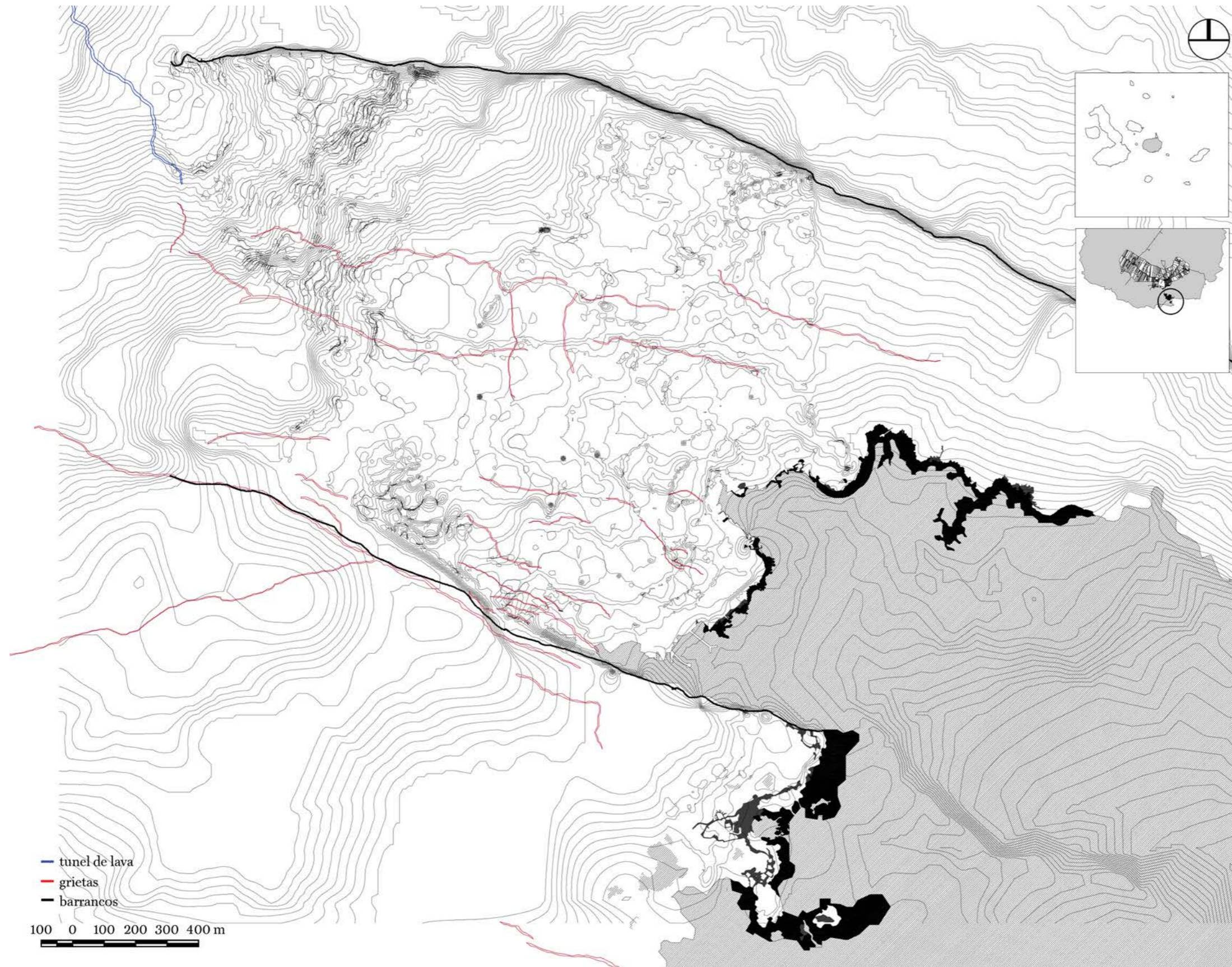


Figura 26: Plano de la topografía de Puerto Ayora, mostrando las grietas existentes antes del crecimiento urbano. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

44. Paulette Rendón, *Galápagos: las últimas islas encantadas* (Quito - Ecuador: Casa de la Cultura Ecuatoriana, 1947), pp. 26-27.

45. John Van Denburgh, "Preliminary Descriptions of Four New Races of Gigantic Land Tortoises from the Galapagos Islands", ed. by John Van Denburgh, *Expedition of the California Academy of Sciences to the Galapagos Islands, 1905 - 1906* (San Francisco: California Academy of Sciences, 1907).

46. En la página web Galapagos.to se puede encontrar una serie de textos históricos incluyendo, entre otros, la traducción al inglés del libro noruego *Drommen Galapagos* de Hoff Stein que cuenta la historia de las expediciones y asentamientos noruegos que llegaron a Galápagos a inicios del siglo XX.

47. Dos libros se publicaron contando las experiencias de los migrantes noruegos en Galápagos, Alf Harbitz, *The Crew of the Barque Alexandra*, 1915, y el libro de niños de Ola Mjanger *Habitantes de Galápagos*. Stein.

48. López Andrade and Quiroga Ferri, pp. 14.

El origen de la forma urbana de Puerto Ayora y la llegada de los primeros habitantes

Puerto Ayora comienza al sur de la isla de Santa Cruz, en una bahía de aguas cristalinas color turquesa protegida por un barranco que se origina a unos 600 metros hacia el mar medidos desde la costa, que a su vez forma una entrada de agua que separa el barranco del macizo deprimido de Puerto Ayora, y que remata en una laguna de manglar a pocos metros de la costa. A partir de allí, se extiende por 1,5 km hacia el interior de la isla. En esta bahía, que actualmente está cubierta por barcos y muelles, todavía se pueden apreciar algunos de los animales por los cuales Galápagos es famoso, como los leones, iguanas, y tortugas marinas. Quien conoce este lugar puede imaginar cómo habrá sido antes de la llegada de la urbanización. La descripción de Paulette Rendón en su libro *Galápagos, las últimas islas encantadas*, publicado en 1946, entrega una idea de la naturaleza de este sitio, resaltando el contraste entre su paisaje rocoso, árido y casi lúgubre por su geología, y la tranquilidad y expresión de vida acuática en la costa (Figura 27):

*Al amanecer perlongábamos ya a la costa sur de la Isla de Santa Cruz: ¡Qué extraño espectáculo! Un alto acantilado se elevaba a estribor, y sobre él, hasta perderse de vista, se extendía un inmenso y sombrío campo de cactus grises que desesperadamente cubrían con su monótona esterilidad toda esta parte de la isla [...] Más, a su base, en contraste sorprendente con el lúgubre colorido de esta costa, se extendía apacible y transparente el agua de la bahía, todo esplendor de un verde irreal, como iluminada desde el fondo del mar por una lumbre sobrenatural que se reflejaba en el vientre blanco de las aves y traía a este paisaje una promesa de apaciguamiento y dicha*⁴⁴.

Originalmente, este sitio adquirió el nombre de Bahía Academia en honor al buque Academia que atracó en este punto durante una expedición científica que se llevó a cabo en el archipiélago entre septiembre de 1905 y septiembre de 1906⁴⁵. Veinte años más tarde, en 1926, se implantó una expedición noruega que llegaba con el objetivo de establecer una fábrica de enlatados. Los miembros de esta expedición decidieron establecerse en la bahía por su configuración geográfica, en especial por la laguna que se conforma al interior entre el barranco y la isla, y por el conocimiento de que en esta isla podrían encontrar agua salobre, la cual utilizarían para la fábrica.

Apenas había anclado la expedición, el jefe de la misma descendió y regresó con una botella de agua salobre tomada de un sitio cercano al lugar de anclaje, manantial que posteriormente la colonia llamaría Bahía Pelicano, y que es en realidad el punto de desfogue de aguas internas hacia el mar. El asentamiento se estableció con construcciones prefabricadas que fueron armadas en Bahía Academia: siete casas con dos dormitorios cada una, cada dormitorio equipado con dos camas literas de madera de 180x70 cm, y una edificación más grande que contendría la fábrica. De lo que se puede observar en las fotografías de la época, el



Figura 27: Fotografía del barranco de Bahía Academia. Tomada por el autor en el verano de 2014.

edificio de la fábrica tenía una estructura de marco de madera con recubrimiento del mismo material. Las casas se encontraban elevadas del piso y se aglomeraban en un sector plano de la topografía, en una playa de piedra negra con sectores de arena. En los primeros 15 meses, además de construir las viviendas, los miembros de la expedición conectaron el muelle con el manantial usando una tubería de 400 metros de longitud⁴⁶. En las fotografías e ilustraciones de la época se puede apreciar la presencia de la geología de Galápagos, con el barranco de Bahía Academia como telón de fondo a un lado, y la topografía continua y accidentada de la isla extendiéndose hacia el horizonte en el otro (Figura 28).

Esta empresa de enlatados, al igual que otra que se había asentado previamente en otra isla del archipiélago, fracasó por diversos motivos. Algunos de los migrantes decidieron regresar a su lugar de origen y otros decidieron permanecer. Durante los siguientes años, en parte a los esfuerzos realizados por crear interés en Galápagos, al igual que por la publicación de libros que contaban experiencias de los migrantes y por la situación política internacional del período entre guerras⁴⁷. Santa Cruz fue vista por migrantes europeos y americanos como un lugar adecuado para quedarse⁴⁸.

Durante los años 30, el asentamiento junto a Bahía Academia se había extendido por 1,5 km hasta una tercera bahía, que actualmente contiene el muelle que sirve a la Dirección del Parque Nacional Galápagos. La construcción más antigua que todavía está en pie en Puerto Ayora da razón de la extensión de los



Figura 28: Fotografía de la fábrica de enlatados implantada en 1926. Fuente: archivo histórico del municipio de Santa Cruz, obtenida en el año 2013, cortesía del Dr. Washington Ramos Viteri, director de la Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Santa Cruz.

primeros asentamientos. Se trata de una pequeña casa que data de 1933, construida en piedra lava en medio de manglares y que forma parte de un predio delimitado con un muro de piedra lava seca que perteneció a un migrante noruego de nombre Sigmund Graefer⁴⁹. Esta construcción estableció el límite de la ocupación del frente marino en esa época, el cual no ha variado en su dimensión hasta la actualidad⁵⁰ (Figura 29).

Según el libro de Paulette Rendón, a finales de los años 30 e inicios de los 40 la villa de Puerto Ayora no tenía sino una docena de casas y un camino que unía Bahía Academia con Bahía Pelicano, y la población estaba compuesta por extranjeros:

En el desembarcadero vemos algunos colonos extranjeros, entre ellos algunos judíos alemanes recién llegados. Una media docena de casas desiguales y las ruinas de dos instalaciones de pesquerías noruegas se alzan en medio de brusqueros en el terreno plano y arenoso y bajo el cielo gris, haciéndome una impresión de miserable arrabal [...] el sendero de Bahía Pelicano también nos desilusiona pues se lo ha despojado de sus magníficos cactus de troncos de oro⁵¹.

Además de estos elementos, la villa de Bahía Academia tenía un camino que llevaba a la zona agrícola. Muchos de los primeros habitantes recibieron



Figura 29: Fotografía de los restos de la casa de Sigmund Graefer. Tomada por el autor en el año 2017

o encontraron porciones de tierra cultivables en la zona alta, abandonadas por los habitantes esporádicos que moraron en la isla previo al primer asentamiento formal. De acuerdo a la ley de Galápagos de 1917, una persona no debía hacer más que expresar interés en vivir en el archipiélago para hacerse acreedor de un terreno que podría llegar a tener hasta dos hectáreas de dimensión:

Todo el que manifieste al jefe territorial su ánimo de avecindarse en el territorio de Galápagos, podrá formar su establecimiento agrícola o industrial hasta de veinte hectáreas de extensión en la parte que eligiere, con tal de que no sea en terreno poseído por otro; y llegará a ser propietario exclusivo de su posesión, con sólo el título que le extenderá aquella autoridad. Mas para adquirir la propiedad de mayor extensión de terreno se sujetará el colono a lo que previene la ley general sobre enajenación de terrenos baldíos⁵².

Algunos habitantes tenían un terreno en la costa y otro en la zona agrícola donde se implantaron las “chacras de cultivo”, como es el caso de Graefer que tenía su terreno cercano a bahía pelicano y otro de 400 x 500 metros en cerro Fortuna, actual zona de Bellavista, y otro en la zona agrícola, donde se implantaron las denominadas “chacras de cultivo”⁵³. La palabra “chacra” proviene del idioma quechua, y en Ecuador se utiliza para denominar las porciones de terreno agrícola que tienen entre 5 y 20 hectáreas y sirven para cultivar diferentes tipos de especies.

49. Carlos Guevara, La Construcción de *Una Sociedad Sustentable* (Universidad de Cuenca, 2010), pp. 161.

50. En la actualidad este terreno le pertenece a la familia Klein, propietaria del Hotel Galápagos, que se encuentra en remodelación. Esta familia, que tiene una empresa de turismo, compró el terreno y el permiso del hotel del hijo de Forrest Nelson, quien lo adquirió directamente de Graefer. De acuerdo a la conversación con el hijo de Nelson, el terreno original abarcaba hasta el muelle que ahora es propiedad del Parque Nacional Galápagos. Graefer habría construido un muelle de piedra en esta bahía.

51. Rendón, p. 136.

52. República del Ecuador, *Archipiélago de Colón: Ley de 20 de Agosto de 1885, Su Reformatoria de 17 de Octubre de 1902, y La de Colonización, de 16 de Octubre de 1913* (Ecuador: imprenta y encuadernaciones nacionales, 1917) <<https://doi.org/10.1177/0093650215616861>>.

53. De acuerdo a Jack Nelson, ex propietario del terreno de Graefer, Sigmund Graefer pasaba la mayor parte del tiempo en la zona agrícola, bajando a la costa solamente por pocos días, lo que según Nelson explicaba el tamaño de la vivienda construida, que no sobrepasa los 16 m².

54. Johanna Angermeyer, *My Father's Island* (Anthony Nelson Limited, 1998).d

55. Angermeyer, pp. 96-97. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

56. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador, *Ficha de Inventario: Angermeyer Point* (Ecuador); Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador, *Ficha de Inventario, La Cueva de Gus* (Ecuador).

57. En uno de los relatos de Johana Angemeyer se cuenta como la mayoría de lo residentes compraban la sal en el puerto cuando llegaba algún barco del continente, excepto los migrantes Alemanes que habitaban en estas casas. Angermeyer; Stein.

58. De acuerdo J.P Lundh en el manuscrito publicado en la página Galapagos.to, si bien la familia Angermeyer llegó a finales de los años 30, la última casa no se terminó de construir sino hasta mediados de los años cincuenta. J.P. Lundh, "The Last Days of a Paradise" <<http://www.galapagos.to/TEXTS/LUNDH3-4.php#chap18>> [accessed 3 October 2019].

El barrio Punta Estrada

A finales de los años 30 se asentó sobre el barranco al otro lado de Bahía Academia una familia de migrantes alemanes liderada por los hermanos Angermeyer, cuya historia es contada en detalle por la hija de uno de ellos en el libro *La isla de mi padre*⁵⁴. Estos dos hermanos construyeron dos viviendas que se transformaron en el inicio de una extensión de Puerto Ayora que creció separada del resto de la ciudad, actualmente conocida como Punta Estrada. La construcción de estas viviendas se hizo en piedra lava a la orilla del barranco de Bahía Academia, con la misma roca de la formación geológica. Las paredes de piedra se extienden del barranco hacia la construcción, integrándola con la pared natural. Aún es posible observar cangrejos rojos de Galápagos trepando las paredes de la formación geológica y continuar sobre las viviendas. Al final del barranco, una playa de roca negra se extiende hacia el mar entre agua y manglar (*Figura 30*).

La posición de estas viviendas las transformó en el punto de bienvenida de Puerto Ayora y Santa Cruz. Johana Angermeyer describe en su libro cómo era el arribo a Santa Cruz cuando estas viviendas eran parte de una villa de pocas casas a mediados del siglo XX (*Figura 31*):

*Un buen pedazo de isla parecía que había colapsado en el mar, creando una bahía protegida de color turquesa más allá del fondo negro que habíamos cruzado [...] Bahía Academia tenía la forma de una herradura abierta. En el medio, aglomeradas, se encontraban unas 20 casas de madera implantadas sobre una zona de arena, a la izquierda un lago que mi madre siempre había llamado la laguna de ninfas de donde emerge un barranco de al menos 70 pies. Este barranco se juntaba con el mar y formaba uno de los lados de la herradura, donde vivían mis tíos*⁵⁵.

Las dos casas se ubican en el borde del barranco, orientadas hacia el norte con vistas hacia el otro lado de la bahía. La primera de estas casas en ser construida fue la que está ubicada precisamente en la punta, donde el barranco se deshace en un frente marino de rocas negras de gran tamaño que se extiende hacia el sur para desaparecer en el mar.

Actualmente, esta casa ha adquirido el nombre de "Punta Angermeyer". La segunda, la casa de Gus Angermeyer, está ubicada unos metros hacia el interior y tiene un área de retiro entre el barranco y la edificación. En el interior de la primera se solucionan los dinteles con vigas de madera, mientras que en el segundo caso las aperturas se construyeron con arcos de piedra. En ambos casos la cubierta es inclinada, con una estructura de madera que sostiene las cubiertas de asbesto y zinc⁵⁶. Hoy en día ambas casas se encuentran inventariadas y son parte del patrimonio edificado de Galápagos (*Figura 32 y 33*).

Las dos casas se encuentran separadas por un sendero que conduce hacia su parte posterior, extendiéndose entre manglares y entradas de mar hacia



Figura 30: Fotografía de las casas de piedra ubicadas sobre el barranco de Bahía Academia. Tomada por autor en el año 2014.

una playa conocida como Playa de los Alemanes, y posteriormente a dos lagunas de sal de color rojo donde estos migrantes obtenían sal para sus comidas⁵⁷. De acuerdo al libro de Angermeyer, en esta parte de la isla había otras dos casas levantadas, una construida en piedra lava más abajo en el borde del barranco, protegida por cactus y vegetación, y una cuarta bajando un camino de vegetación rastrera de color verde cerca de la playa. Además, a orillas de las pozas salinas se encuentra una edificación que no fue descrita por la autora, una construcción de piedra lava de un solo ambiente colocada directamente sobre la piedra roja del piso, con ventanas redondas donde se han colocado llantas para dar forma circular a las ventanas. Esta construcción de similares características tipológicas a las levantadas en este sector en los años 30, 40 y 50, marca el límite de extensión del asentamiento humano en esta parte⁵⁸ (*Figura 34*).

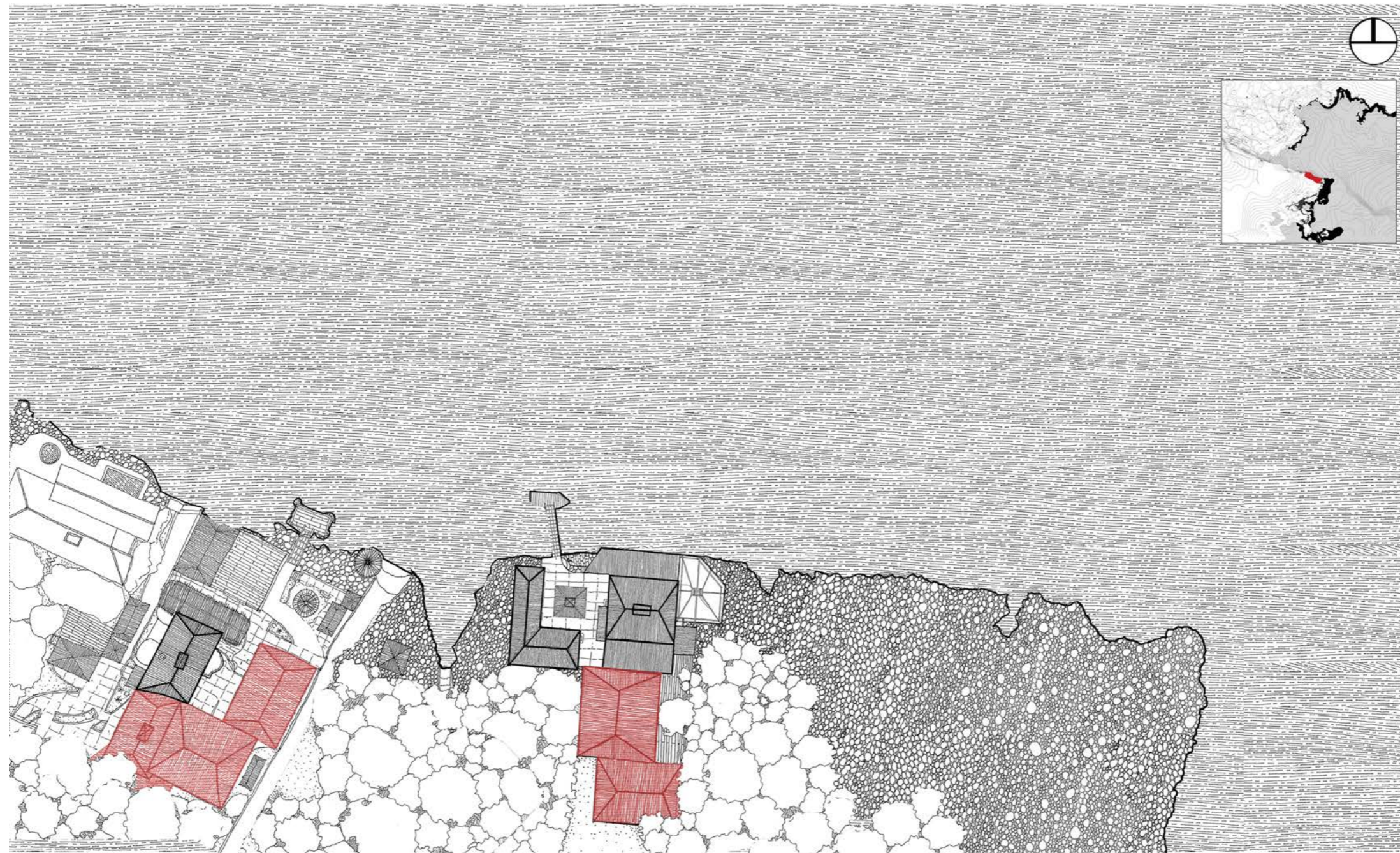
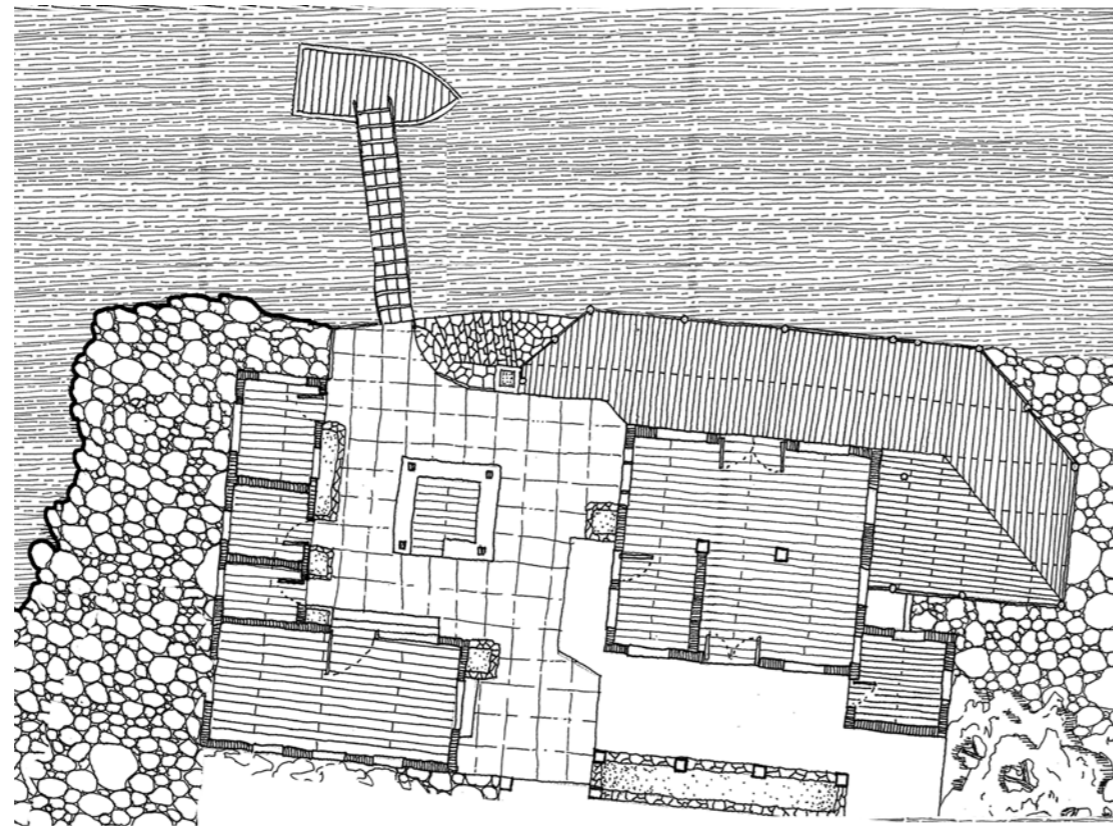


Figura 31: Plano de implantación de las casas en la punta del barranco de Bahía Academia. Plano base realizado en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio, fotografías aéreas obtenidas en Google Earth y Worldview. Elaboración propia.

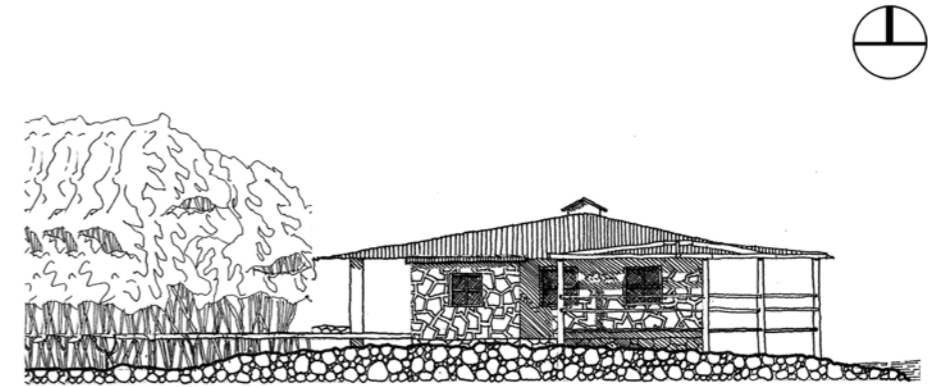
- construcción posterior
- mar
- piedra
- manglar

100 0 100 200 300 400 m

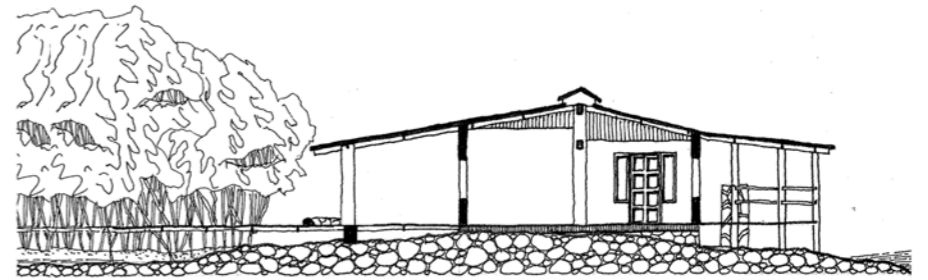
Figura 32: Planos de la casa de Karl Angemeyer. Plano base realizado en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.



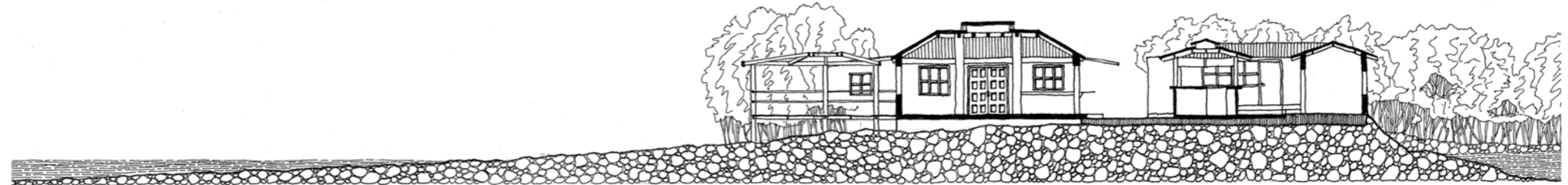
Planta baja



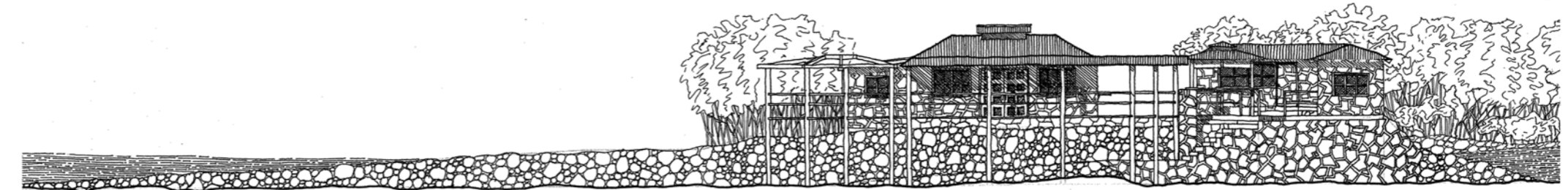
Elevación este



Corte transversal



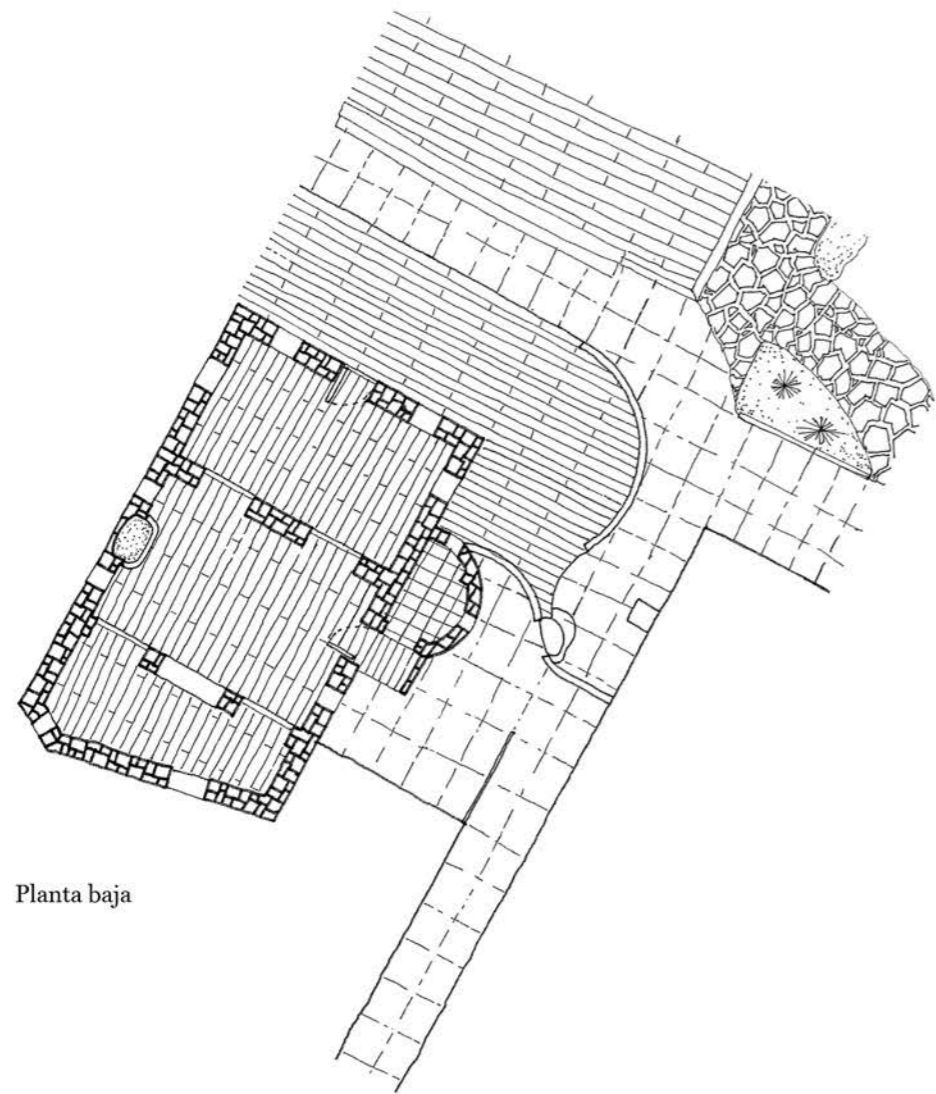
Corte longitudinal



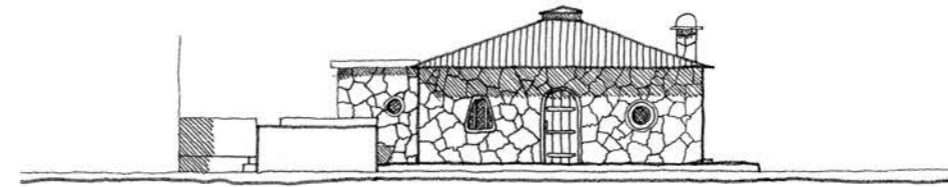
Elevación norte

2 0 2 4 6 8 m

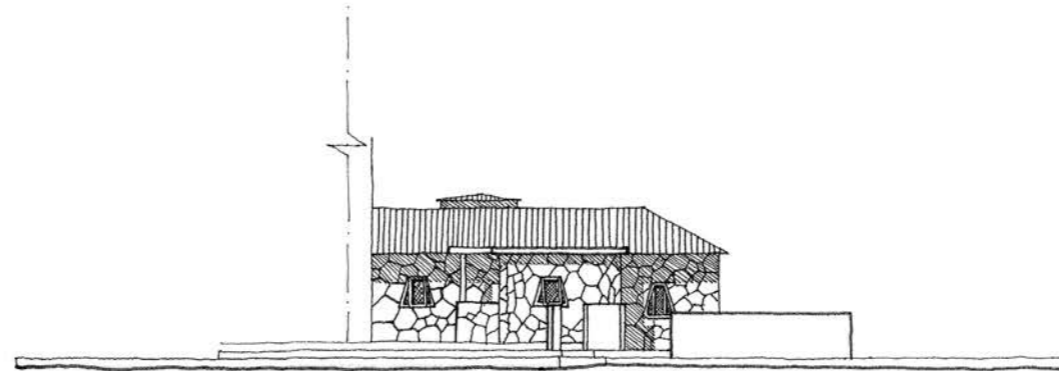




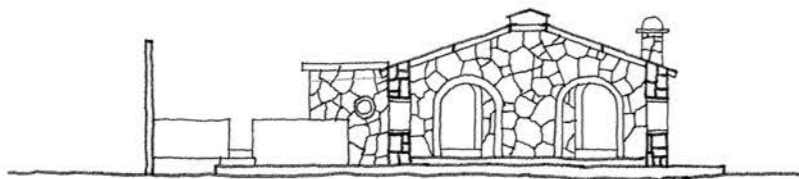
Planta baja



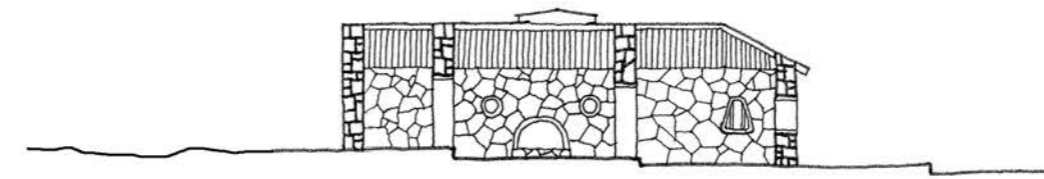
Elevación Norte



Elevación este



Corte transversal



Corte transversal

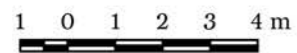
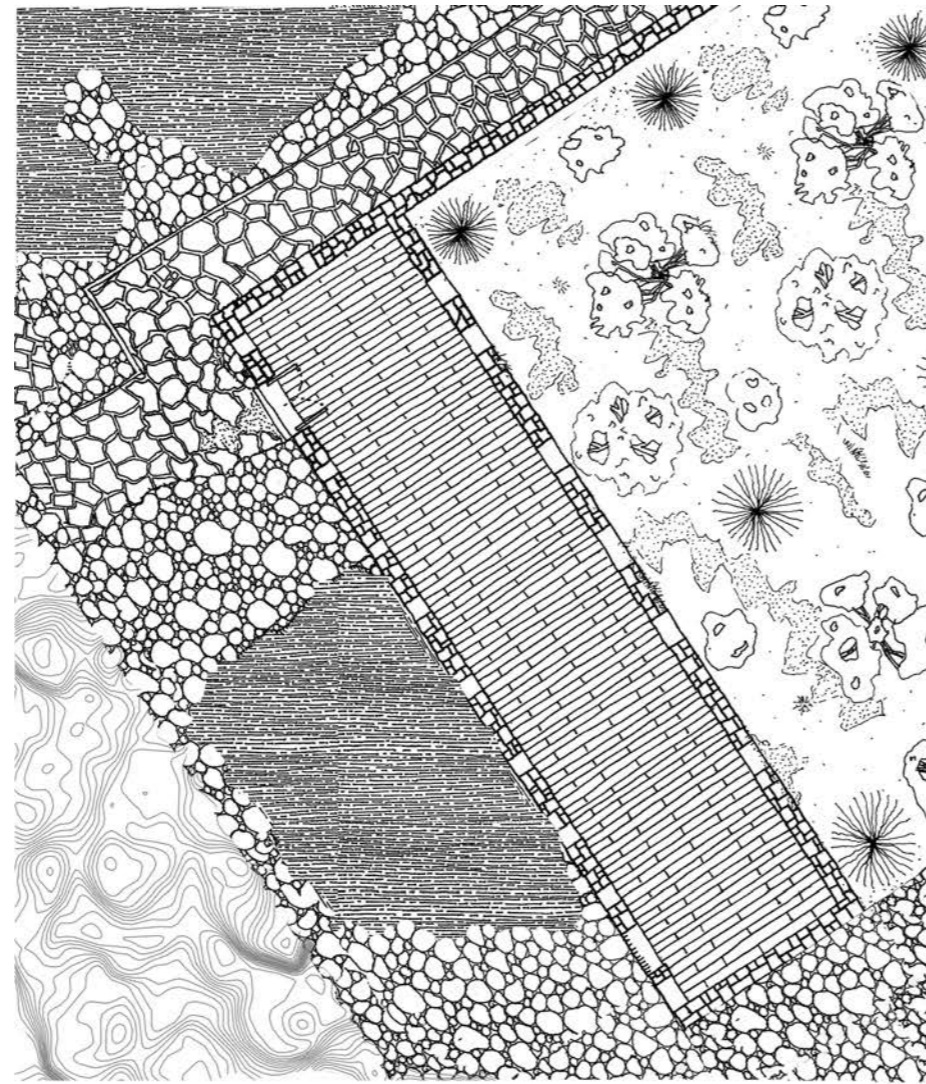
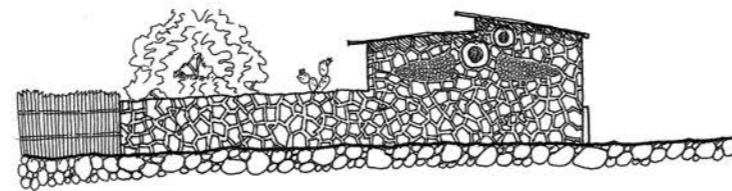


Figura 33: Planos de la casa de Gus Angermeyer. Plano base realizado en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.

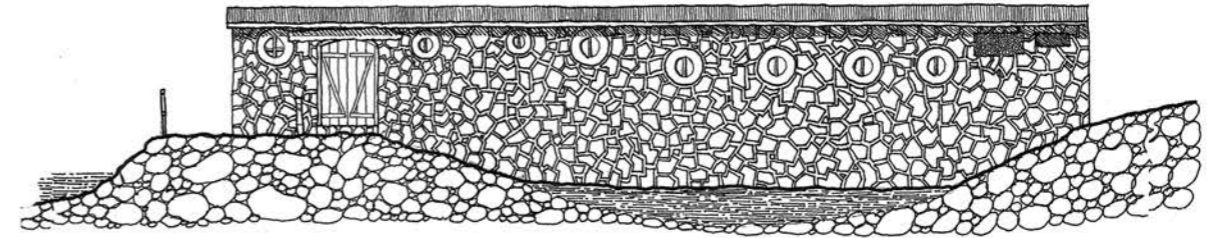
Figura 34: Planos de la construcción de piedra a los pies de las lagunas salinas. Plano base realizado en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.



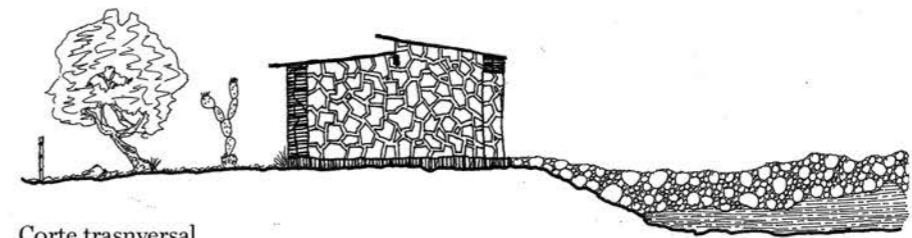
Planta baja



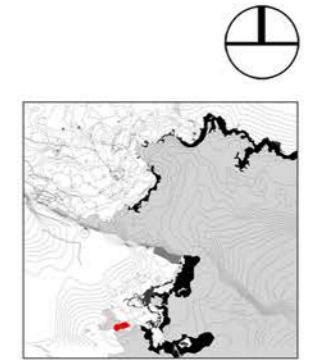
Fachada Norte



Fachada Sur



Corte trasversal



La base militar Beta: la transformación de la isla Baltra en una pieza de infraestructura

Durante la segunda guerra mundial, poco después del ataque de Japón a la base militar de Pearl Harbor en Hawái, se estableció en el archipiélago de Galápagos una base militar perteneciente al ejército de Estados Unidos, mediante una negociación entre el gobierno del Ecuador y el gobierno de Estados Unidos en medio de conflictos bélicos regionales e internacionales⁵⁹. La base fue instalada en una pequeña isla de 25,37 km², conocida como isla Baltra, con una altitud de 54 msnm y con acantilados en lugar de playas⁶⁰. Baltra es una isla desértica de forma trapezoidal, de 8 km de longitud en la parte más larga y 4 km de ancho en la zona media, ubicada al norte de la isla Santa Cruz. Si se traza una línea desde el centro de la elipse de la isla Santa Cruz en dirección norte, Baltra se encontraría ligeramente hacia el este de esta línea, alineada en su perfil este con un punto pronunciado hacia el mar de la isla Santa Cruz denominado Punta Carrión. Ambas islas están separadas por un canal conocido como canal de Itabaca, de 5,97 km de longitud medidos en dirección este-oeste, con una entrada de 2 km de ancho en el extremo este, una salida de 1,7 km en la parte oeste y una dimensión mínima de 500 metros en la zona media, con una profundidad aproximada de 12 metros que es fácilmente salvable con embarcaciones de pequeño calado. Esta isla tiene un suelo de roca volcánica color rojo y una vegetación que se limita a algunos cactus gigantes y algunos árboles secos y grises (*Figura 35*).

La base militar Beta de las fuerzas armadas norteamericanas se construyó aquí con el objetivo de proteger el canal de Panamá de un posible ataque que podría llegar desde el Pacífico⁶¹. Las primeras descripciones del ejército norteamericano se refieren a la isla como una gran roca desértica, “cinco millas cuadradas de roca sin árboles”⁶². Esto, sumado al aislamiento, provocaba que la base pareciera una prisión más que una instalación militar, por lo que le otorgaron el nombre de “The Rock”, La Roca, al igual que a la cárcel de Alcatraz en la bahía de San Francisco⁶³.

La base militar de Baltra, en su máxima ocupación en octubre de 1943, llegó a albergar a 400 oficiales, 4.500 hombres de tropa y alrededor de 1.100 trabajadores civiles⁶⁴. En números redondos, había 6.000 personas habitando en Baltra en un período donde la población del archipiélago no superaba las 1.200 personas, de las cuales menos de 200 vivían en Santa Cruz⁶⁵. Para la población de Galápagos, la presencia de los militares norteamericanos significaba la posibilidad de un cambio de pensamiento. Los habitantes pasaron de producir agricultura y pescar para consumo propio a comercializar sus productos. En el libro de Johana Angermeyer se publicó una carta fechada en mayo de 1947, en la que se describe cómo los marineros norteamericanos bajaban a Santa Cruz a adquirir fruta fresca o intercambiarla por carne enlatada⁶⁶.

La topografía prácticamente plana de la isla Baltra, con diferencias de nivel de hasta un máximo de 30 metros en la zona norte, y una meseta de casi

tres kilómetros de largo en la parte sur, hace de este sitio un aeropuerto natural. La base americana constaba de una gran cantidad de infraestructura, que llegó a cubrir una tercera parte de las más de 2.500 hectáreas de terreno de la isla. La base tenía 2 pistas de aterrizaje, ambas de 2.500 metros de largo con una orientación similar de sureste a noroeste, dotadas de todos los servicios para su funcionamiento como hangares, área de mantenimiento, bodegas, almacenaje, polvorines para almacenar municiones, y tanques para almacenar combustible y agua⁶⁷. Además, la base estaba dotada de todos los servicios necesarios, como un hospital, un teatro, clubes de oficiales y barracas de vivienda. De acuerdo a lo que se puede observar en las fotografías de la época y las diferentes descripciones de los varios autores que han documentado la ocupación de Baltra por parte de la armada norteamericana, los materiales más utilizados fueron la piedra lava y la madera prefabricada de pino. Los pisos eran de hormigón y la cubierta de paneles era sostenida por una estructura de madera con aleros hacia el perímetro. De acuerdo al escritor Hugo Idrovo en su libro *Baltra-Base Beta*, las viviendas medían de 12 a 25 metros de largo por ocho metros de ancho y estaban construidas en madera, y el club de oficiales, conocido como la Casa de Piedra, estaba construido en piedra con piso de hormigón y estructura de hormigón y madera⁶⁸. Todas las construcciones se asentaban directamente sobre el terreno, respondiendo a la topografía plana. Si bien la base fue desmantelada años más tarde y sus estructuras fueron arrojadas al mar, algunas de las construcciones, aunque se encuentran en calidad de ruina, han sido inventariadas, incluyendo un taller de mantenimiento construido en piedra lava y estructura de hormigón, un garaje, y los remanentes del club de oficiales⁶⁹. De lo que se puede observar en fotografías y videos, los espacios tenían grandes alturas y existían amplias extensiones de terreno compactado para permitir ejercicios militares (*Figura 36*).

Una vez que el ejército norteamericano se retiró del archipiélago en 1949 y el gobierno ecuatoriano reclamó la zona como parte del territorio insular, las construcciones de madera fueron desmanteladas por los pobladores para construir viviendas en los diferentes poblados. La mayor parte de este tipo de casas se construyeron en Puerto Baquerizo Moreno, en la isla San Cristóbal. En Puerto Ayora, como testigo de esta época, se encuentra una casa construida a un par de cientos de metros del puerto de Bahía Academia, conocida como Casa Farías, que fue edificada enteramente en lo que se conoce como “madera de Baltra”⁷⁰. La Casa Farías está levantada sobre la topografía, tiene los servicios higiénicos en la parte exterior de la vivienda y la cocina al interior, orientada hacia la fachada. Tiene un área de 73 m² y está enteramente construida en madera sobre una cimentación de piedra. En una fotografía de la época se puede observar cómo esta casa se implantaba sobre el terreno árido de la isla, a pocos metros de una grieta, rodeada por otras casas de similares características, una imagen que no tiene comparación con el entorno urbano en el que se encuentra en este momento (*Figura 37 y 38*).

Si bien la base Beta no se integraba a la estructura urbana de Puerto Ayora y la mayor parte de su infraestructura no tuvo permanencia, la construc-

59. El historiador Hugo Idrovo, en los primeros capítulos de su libro *Baltra-Base Beta*, establece las relaciones internacionales y diferentes procesos de negociación en el contexto histórico que se vivía a nivel internacional con la segunda guerra mundial, y en el Ecuador con el conflicto limítrofe con el Perú. Hugo Idrovo, *Baltra-Base Beta: Galápagos y La Segunda Guerra Mundial* (Quito - Ecuador: Ministerio de Cultura del Ecuador, 2013). Elizabeth Hennessy, *On the Back of Tortoises*, Kindle ed (New Haven y Londres: Yale University press, 2019), l. 2416.

60. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*.

61. Latorre, pp. 303–30.

62. De acuerdo a Hugo Idrovo, esta es la descripción de un soldado norteamericano de la isla: “Five square miles of rock and no trees”.

63. Hennessy, *On the Back of Tortoises*.

64. Idrovo, p. 265.

65. Latorre, pp. 435–36.

66. Angermeyer, p. 283.

67. Idrovo.

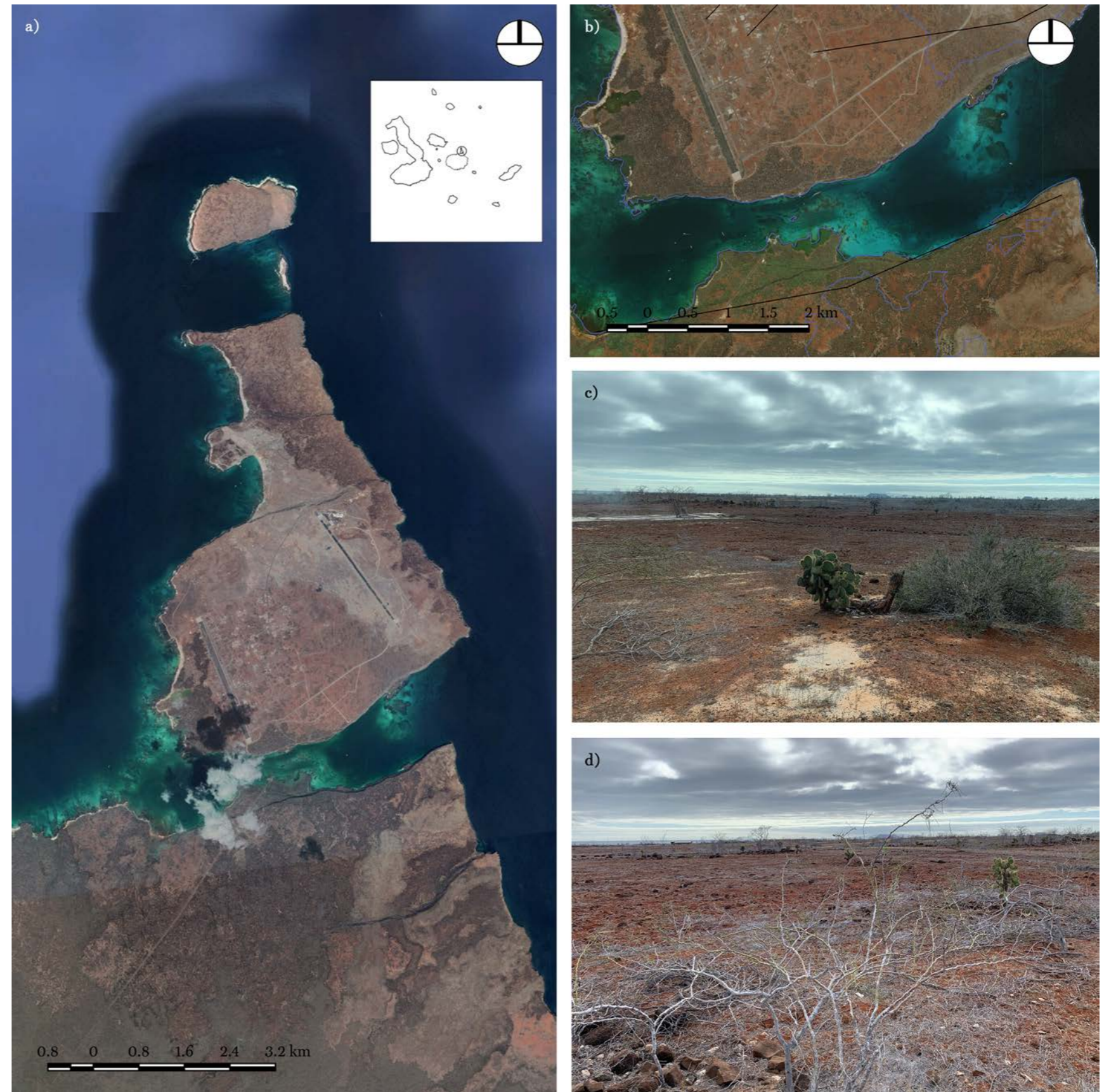
68. Idrovo, pp. 199, 241.

69. De acuerdo al documental “THE ROCK” que cuenta la historia de la ocupación norteamericana de Baltra, mucha de la infraestructura que fue llevada a la base Beta fue lanzada al mar, automoviles, tanques de agua, maquinarias, entre otras cosas. En el ojo films, “THE ROCK - Galápagos En La II Guerra Mundial - YouTube” <<https://www.youtube.com/watch?v=nYP-ibVzbPwA&t=18s>> [accessed 10 March 2020].

70. La madera de Baltra era la madera desmantelada de la infraestructura que dejaron los militares norteamericanos, una madera prefabricada de pino que

según Jack Nelson, en la entrevista realizada para esta investigación, era una madera proveniente de Oregon. En Santa Cruz, la única vivienda todavía en pie es la casa Farías. Sin embargo, en la isla San Cristóbal existen varias casas que datan de esa época y fueron construidas con esta madera.

Figura 35: Paisaje desértico de la isla Baltra. a) Plano satelital de la isla Baltra en relación con la isla de Santa Cruz, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.; b) Plano satelital del canal de Itabaca, que se encuentra entre las islas Santa Cruz y Baltra. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.; c) fotografía de la vegetación de Baltra tomada por el autor en el año 2020; d) fotografía de la vegetación de Baltra tomada por el autor en el año 2020.



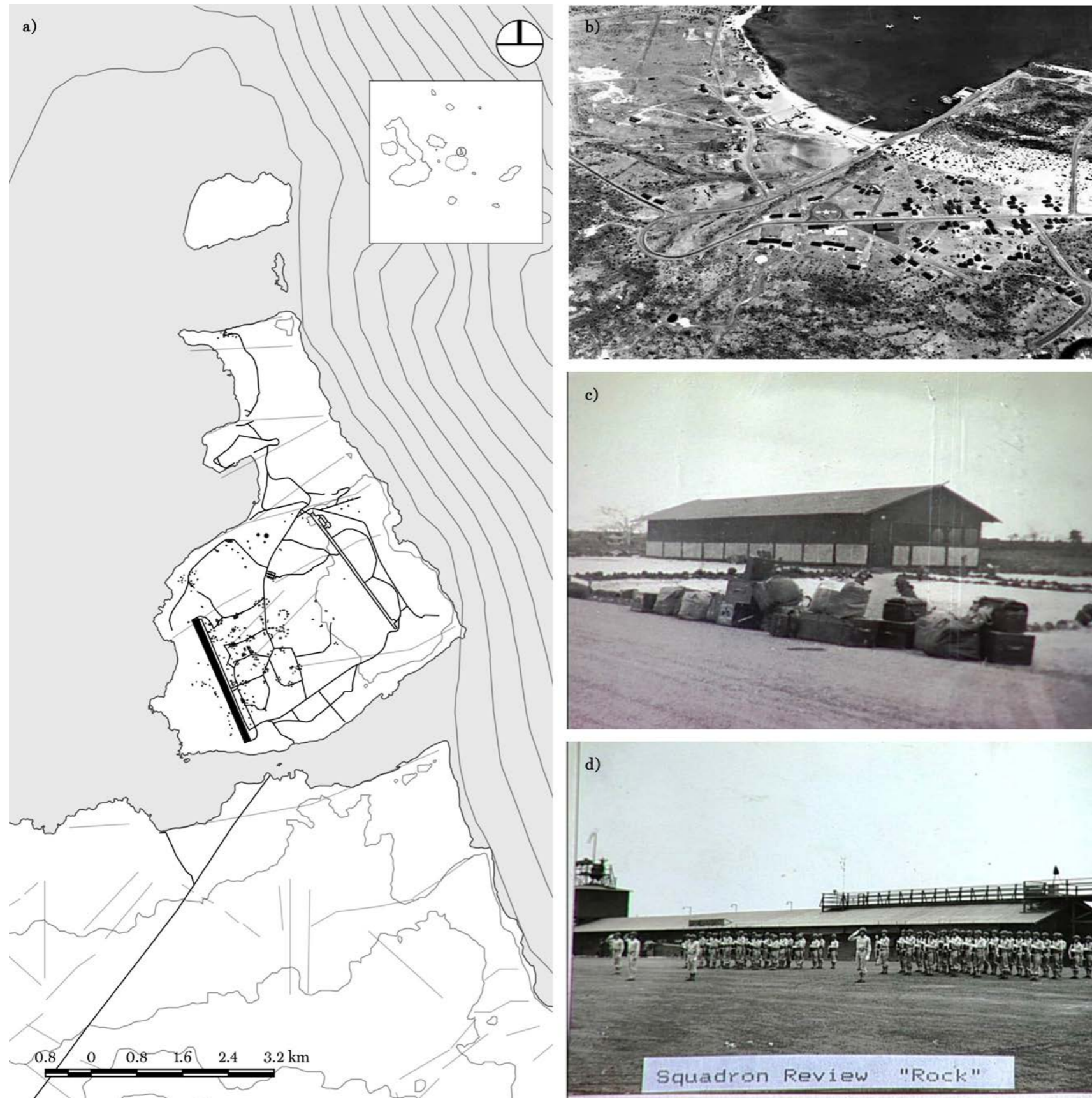
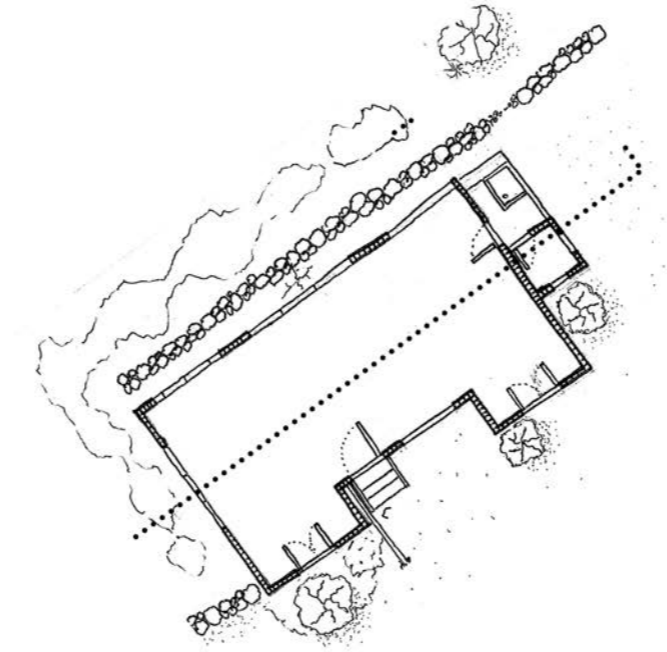


Figura 36: Plano e imágenes de la ocupación militar de la isla Baltra. a) Plano de la isla Baltra en relación a la isla Santa Cruz, mostrando la ubicación de las construcciones realizadas para la Base Beta; b) fotografía aérea de la pista de aterrizaje norteamericana; c) fotografía de una de las construcciones de la base; d) fotografía de ejercicios militares realizados en la Base Beta. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, "Revisionismo Histórico Del Ecuador: Base Beta: Galápagos", Base Beta: Galápagos, 1999 <<https://guerra-de1941.blogspot.com/p/base-beta-galapagos.html>> [accessed 30 April 2020].

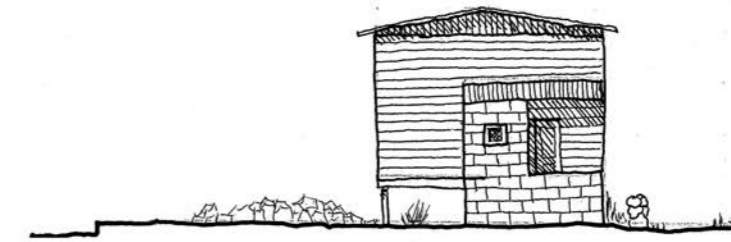
Figura 37: Planos de la casa Farías. Realizado en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.



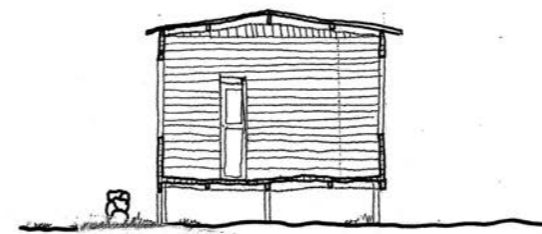
Planta baja



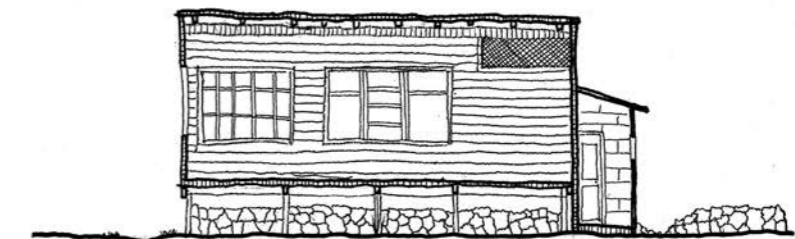
Elevación sur



Elevación oeste



Corte transversal



Corte longitudinal

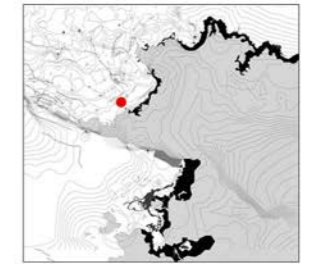
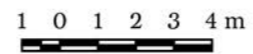




Figura 38: Fotografías de la casa Fariás en diferentes épocas. a) fotografía tomada por el autor en el año 2020, b) fotografía de finales de los años 50, archivo histórico del Municipio de Santa Cruz obtenidas en el año 2013, cortesía del Dr. Washington Ramos Viteri, director de la Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Santa Cruz.

ción de esta base militar marcó el camino para que la isla Baltra posteriormente se transforme en una de las principales piezas de infraestructura del archipiélago de Galápagos y aporte significativamente al desarrollo del turismo y al crecimiento de la urbanización en la isla Santa Cruz, al ser incorporada a la infraestructura de la fuerza aérea ecuatoriana por un decreto presidencial que permitió utilizar la segunda pista para la construcción del primer aeropuerto de Galápagos⁷¹.

El establecimiento de la Estación de Investigación Charles Darwin y los primeros límites de la ciudad

Además del interés militar, entre los años 30 y los años 60 el interés científico por Galápagos incrementó. El centenario de la visita de Charles Darwin sirvió para impulsar varios proyectos de protección. La “Charles Darwin Memorial Expedition” fue la antesala para la declaratoria de Galápagos como Parque Nacional de Conservación en 1936⁷². El establecimiento de comisiones de investigación por parte del gobierno ecuatoriano y la visita de varios científicos europeos despertaron la necesidad de proteger la naturaleza de las islas. Todas estas visitas que llegaban al archipiélago sin un lugar dónde establecerse inspiraron a un marinero norteamericano de nombre Forrest Nelson a evaluar la posibilidad de construir un hotel en Galápagos. En la película “The Galapagos Affair”, su esposa Friedel Homeman, residente del archipiélago desde la época de la colonia noruega, cuenta su historia en relación a este marinero⁷³. Nelson, quien habitó en una casa de piedra lava junto a Bahía Pelicano, compró la propiedad de Sigmund Graefer ubicada a orillas del mar para establecer el primer hotel de Santa Cruz, el Hotel Galápagos. Esta propiedad, de la cual ahora permanecen solamente las losas de cimentación, es importante por dos razones: la primera, porque se transformó en referencia para el establecimiento de los límites del área natural protegida, y la segunda porque es una de las primeras construcciones levantadas con bloque de cemento.

De acuerdo a Jack Nelson, hijo de Forrest Nelson y residente de Santa Cruz hasta la actualidad, él y su padre mezclaron el cemento con piedra lava triturada para hacer los bloques y secarlos al sol, para después construir la mampostería. Para estructurar las paredes, colocaron cemento entre los bloques alineados de la pared montada sobre una losa de cimentación en la que utilizaron arena de mar como agregado. La arena de mar de algunas de las playas de Galápagos es orgánica, por lo que al romper esta losa se puede observar que entre el cemento se encuentran corales y conchas como parte del material. Este hotel tomaba el agua de una grieta que se encuentra en la parte posterior del cementerio y la almacenaba en un tanque cisterna. El sistema sanitario estaba basado en pozos sépticos al igual que el resto del asentamiento humano. La implantación del hotel era de habitaciones dispersas entre el manglar, la roca y la arena, unidas por caminos de hormigón colocados directamente sobre la superficie del terreno. La zona costera tiene un muelle que en la actualidad está cubierto por iguanas y leones marinos que lo utilizan como zona de descanso, y

71. Fuerza Aerea Ecuatoriana, “BASE AEREA GALAPAGOS - YouTube” <<https://www.youtube.com/watch?v=RS3O8UCKUMQ>> [accessed 10 March 2020].

72. Administración del Ingeniero Sr. Dn. Federico Paez, *Declaratoria de Parques Nacionales de Reserva a Las Islas Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 189, 1936).

73. Zeitgeist films, “The Galapagos Affair: Satan Came to Eden (2017) - YouTube” <<https://www.youtube.com/watch?v=8iDxr0-E8hY&t=32s>> [accedido 11 marzo 2020].

74. Indefatigable es el nombre que tenía la isla de Santa Cruz originalmente. Cada isla fue bautizada de forma distinta durante los diferentes períodos. Durante los años 50 y 60 las islas se conocían con los nombres anteriores y los nombres actuales.

75. Irenaus Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands* (Bruselas, Bélgica, 1959), p. 27 <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156448>>. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

76. Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands*, p. 27.

77. Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands*, p. 27. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

78. Hennessy, *On the Back of Tortoises*.

79. Latorre, p. 361.

el frente marino está conformado por roca volcánica. La implantación se aleja de la casa de lava construida por el propietario anterior, conservándola casi intacta hasta el presente día (figura 39).

Como se ha mencionado, a partir del centenario de la visita de Darwin a las Galápagos se realizaron varias expediciones científicas. Una de las más nombradas en la literatura de Galápagos es la de los científicos Irenaus Eibl-Eibesfeldt del instituto Max Planck de Fisiología, y Robert I. Bowman del San Francisco State College de California. Esta se realizó julio de 1957 con el objetivo de verificar el estado de la naturaleza del archipiélago y recomendar un lugar para establecer una estación de investigación permanente. La isla recomendada por Eibl-Eibesfeldt y Bowman fue Santa Cruz, debido a su integridad ecológica y a su ubicación geográfica:

Allí se encuentra la isla Indefatigable, que está idealmente situada en el centro del archipiélago⁷⁴. El pequeño asentamiento de Bahía Academia ofrece todas las facilidades: una estación de radio, comida y servicios. La base aérea de la isla Seymour está cerca, y al mismo tiempo es la isla habitada menos estropeada en su riqueza natural. Las tortugas marinas han sobrevivido en grandes números, las iguanas marinas son abundantes, hay flamencos que pescan en las lagunas e iguanas de tierra se pueden encontrar en las bahías más remotas⁷⁵.

De acuerdo a la literatura general de Galápagos, los lugares recomendados para el emplazamiento de la estación fueron la playa de Bahía Tortuga, a tres kilómetros de distancia de Bahía Academia, y el sitio donde actualmente se ubica la estación⁷⁶. Sin embargo, en el reporte original se nombraban dos sitios: Bahía Tortuga y Playa de los Alemanes. El primero fue nombrado como tal en el informe de Bowman y era accesible por la costa o por el interior de la isla. Para acceder por la costa había que cruzar varias fallas geológicas, por lo que la ruta interior era más segura. La distancia podría salvarse con un sendero entre el sitio recomendado y Bahía Academia. El segundo sitio, que solamente aparece en el reporte de Eibesfeldt, publicado en la biblioteca digital de la UNESCO, se ubicaba 500 m hacia el oeste de las viviendas de piedra lava de los hermanos Angermeyer. En la descripción se establece que la desventaja de este lugar era el hecho de que los habitantes frecuentaban las lagunas de sal regularmente para obtener el condimento, lo que ocasionaba una perturbación constante en el ecosistema:

Cierta consideración se debe dar a un sitio ubicado en la parte oeste de Bahía Academia, aunque tiene cierto número de desventajas, está demasiado cerca del asentamiento, la vida animal no es abundante y la laguna de sal que se encuentra detrás es frecuentemente visitada por los habitantes y son una fuente constante de perturbación⁷⁷.

La descripción y las coordenadas geográficas otorgadas por el científico coinciden con el sitio de Playa de los Alemanes, aunque la literatura de



Figura 39: Fotografía de Jack Nelson (izquierda) mostrando la construcción de la losa de cimentación. Tomada por el autor en el año 2020.

Galápagos no cita este punto como una posibilidad, refiriéndose únicamente al sitio de Bahía Tortuga. Según Elizabeth Hennessy en su libro *On the Back of Tortoises*, la primera persona que fue enviada a construir la estación de investigación descartó los sitios sugeridos por Eibl-Eibesfeldt y Bowman, y ubicó la estación en el lugar donde se encuentra hoy, a dos kilómetros de Bahía Academia, principalmente por ser accesible en vehículo y estar bordeada por una playa y dos barrancos prácticamente impenetrables, dejando solamente el lado oeste como un punto de acceso que podía cerrarse para limitar el acceso de los habitantes⁷⁸.

En la actualidad, los sitios que fueron sugeridos en los informes de la visita tienen un alto nivel de integridad ecológica, en especial la playa de Bahía Tortuga, a pesar de ser altamente frecuentados. Más adelante en este mismo capítulo se describe cómo la implantación de la Estación Charles Darwin aportó significativamente al desarrollo urbano de Puerto Ayora, condicionando su crecimiento. Este hecho lleva a asegurar que, si se hubiera implantado en cualquiera de los otros dos sitios sugeridos, el desarrollo de Puerto Ayora hubiese sido completamente distinto. El 23 de junio de 1959, por el centenario de la publicación de *El origen de las especies* de Charles Darwin y bajo la ley Belga, se inauguró la “Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos”⁷⁹. La iniciativa fue promovida por el entonces presidente de la UNESCO, Julian Huxley, un científico defensor de la naturaleza que además fue nieto del mayor defensor de la teoría de la evolución de Darwin, Sir Thomas Huxley, llamado “el bulldog de Darwin” por

la forma agresiva en que defendía la teoría de la evolución⁸⁰. Un mes mas tarde, el 20 de Julio de 1959, se publicó en el Registro Oficial del Ecuador la “Ley de emergencia por la cual se declaran a las islas Galápagos parque nacional de uso exclusivo de estado para la preservación de la Flora y Fauna⁸¹”, válida para todo el territorio de Galápagos excepto la propiedad privada. En el mismo decreto se establecía que los títulos de propiedad debían ser tramitados por el Instituto Nacional de Colonización y ser entregados sin costo.

En 1964, el gobierno del Ecuador entregó en comodato un área de 210 hectáreas a la Fundación Charles Darwin para establecer el centro de investigación permanente delimitada de la siguiente manera:

Por el sur, una playa de tres kilómetros partiendo desde el límite este del Hotel Nelson hasta la intersección de la costa en el segundo barranco. Por el oeste, una línea recta de setecientos metros comenzando desde el ángulo externo del cementerio hasta el primer barranco. Por el norte una línea recta de tres kilómetros por medio bosque en la planicie. Por el este, una línea recta al final de la anterior orientándose de norte a sur y perpendicularmente a la playa⁸².

Esta delimitación no solamente definió el límite de la costa entre el barranco de Bahía Academia y el predio del Hotel Galápagos, sino que integró las formaciones geológicas en la definición de las estructuras urbanas de la ciudad, en especial los barrancos. Puerto Ayora se asienta entre dos barrancos, el de Bahía Academia y el barranco norte. Este último pasaría a ser llamado el barranco de “La Cascada” debido al barrio que se encuentra actualmente en su base y el hecho de que, durante la temporada de lluvia, en este lugar se forma una cascada que cae por el barranco.

La Estación de Investigación se construyó sobre el terreno establecido por el gobierno ecuatoriano. Se abrió una vía que juntaba el puerto con el sitio designado. Esta vía posteriormente sería una de las de mayor importancia y desarrollo de la ciudad. Cuando se implantó la Estación Charles Darwin, Puerto Ayora no era más que una aglomeración de casas junto al puerto de Bahía Academia⁸³. Las construcciones del pueblo estaban realizadas en su mayoría en madera y metal corrugado que llegaban desde el continente⁸⁴. De acuerdo al reporte de Bowman sobre la expedición anteriormente mencionada, la edilicia predominante se establecía por el uso de construcciones con estructura de marco de madera o construcciones de piedra lava con paredes de más de 60 centímetros de ancho⁸⁵. Los habitantes recogían agua lluvia en las cubiertas y la guardaban en tanques, y extraían el agua de las grietas del suelo volcánico que proveía de agua salobre⁸⁶. Durante sus primeros años, la mayor parte de los recursos de la estación y el tiempo de los directores estaban destinados al proceso de construcción⁸⁷.

En su reporte, Eibl-Eibesfeldt, recomendó una serie de edificaciones para la estación, materiales adecuados para la construcción, y una posible forma de emplazamiento:

Las casas deben ser construidas en piedra y concreto porque las termitas son una plaga. Arena y piedra lava se encuentran en la cercanía de los sitios de construcción, pero la madera y todos los otros materiales de construcción deben ser importados. En lugar de concentrar todo en un único edificio, se debe planificar varias unidades tipo cabaña. La estación debe proveer espacio de vivienda y trabajo para al menos un biólogo residente por varios años, además de otros trabajadores, dos laboratorios, biblioteca, talleres, comedor y cocina. Además cada edificio debe contar con un tanque de agua y una planta eléctrica⁸⁸.

Por otro lado, Robert Bowman, quien en su reporte revela una gran admiración por el trabajo de Buckminster Fuller, recomendó el uso de materiales livianos y prefabricados, preferiblemente de estructura metálica, y además enfatizó la posibilidad de construir la Estación de Investigación con la tecnología de domos geodésicos, describiendo este tipo de construcción como un sistema económico, altamente resistente y elegante:

Como el establecimiento de la estación científica en Galápagos bajo la guía de la UNESCO y otras agencias internacionales representa un momento histórico en la cooperación internacional para la conservación, es apropiado considerar un tipo de construcción que sea de alguna forma simbólico a este logro. Se sugiere un tipo de estructura que incorpore el diseño estructural más avanzado, que no posea limitaciones de tamaño, que sea económico en su construcción y fácil de montar. El domo geodésico contiene todas estas cualidades⁸⁹.

Bowman sugiere que el complejo de la estación se desarrolle con varios domos geodésicos de distintos tamaños para albergar los diferentes elementos programáticos de una estación de investigación (figura 40).

La Estación arrancó con un edificio de laboratorio construido en bloque de cemento, espacio de trabajo para diez científicos, una vivienda para el director, un bloque dormitorio con 16 camas, talleres, bodegas y generadores⁹⁰. Todos los materiales de construcción, excepto la piedra y la arena, fueron llevados desde el continente. El aprovisionamiento de agua se resolvió construyendo un tanque de recolección para la temporada lluviosa, y la evacuación de aguas servidas se hacía por pozos sépticos y campos de filtración⁹¹. La porción de costa que delimita el terreno de la Estación tiene dos bahías que garantizan el acceso al mar. Su implantación original se puede observar en la fotografía aérea de 1964, que forma parte de la colección del Instituto Geográfico Militar del Ecuador y en el plano de 1964 que se presenta en esta tesis. En este plano se muestran pocas extensiones de la vía vehicular principal que fue abierta para el ingreso (figura 41).

La presencia de la Estación Charles Darwin definió los límites de la ciudad, pero también completó la composición urbana al pasar a formar parte de los principales componentes urbanos de Puerto Ayora. Estos incluyen: Bahía Academia, Bahía Pelicano y la Estación Charles

⁸⁰. Diego Quiroga, “Changing Views of the Galapagos”, en *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*, ed. by Stephen J. Walsh and Carlos Mena (New York: Springer International Publishing, 2010), pp. 23–48 <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7>.

⁸¹. Administración del Sr. Dr. Camilo Ponce Enríquez.

⁸². Administración de la Junta Militar de Gobierno, *Acuerdo entre el gobierno de la República del Ecuador y la Fundación Charles Darwin* (Ecuador: Registro Oficial N.- 181, 1964), pp. 37-40.

⁸³. Apéndice VII Latorre, p. 435.

⁸⁴. Lundth, “The Last Days of a Paradise”.

⁸⁵. En el reporte de Bowman, se establece que las paredes tendrían varios pies de ancho, lo que hace suponer que al menos medirían dos pies o sesenta centímetros de ancho. Robert I. Bowman, *Report on a Biological Reconnaissance of the Galápagos Islands during 1957* (Paris, 1960), p. 46.

⁸⁶. Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands*, p. 26.

⁸⁷. David Snow, “El Trabajo Del Personal de La Estación En Los Primeros Cuatro Años”, *Noticias de Galápagos*, 4.2 (1964), 16–18.

⁸⁸. Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands*, p. 26. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

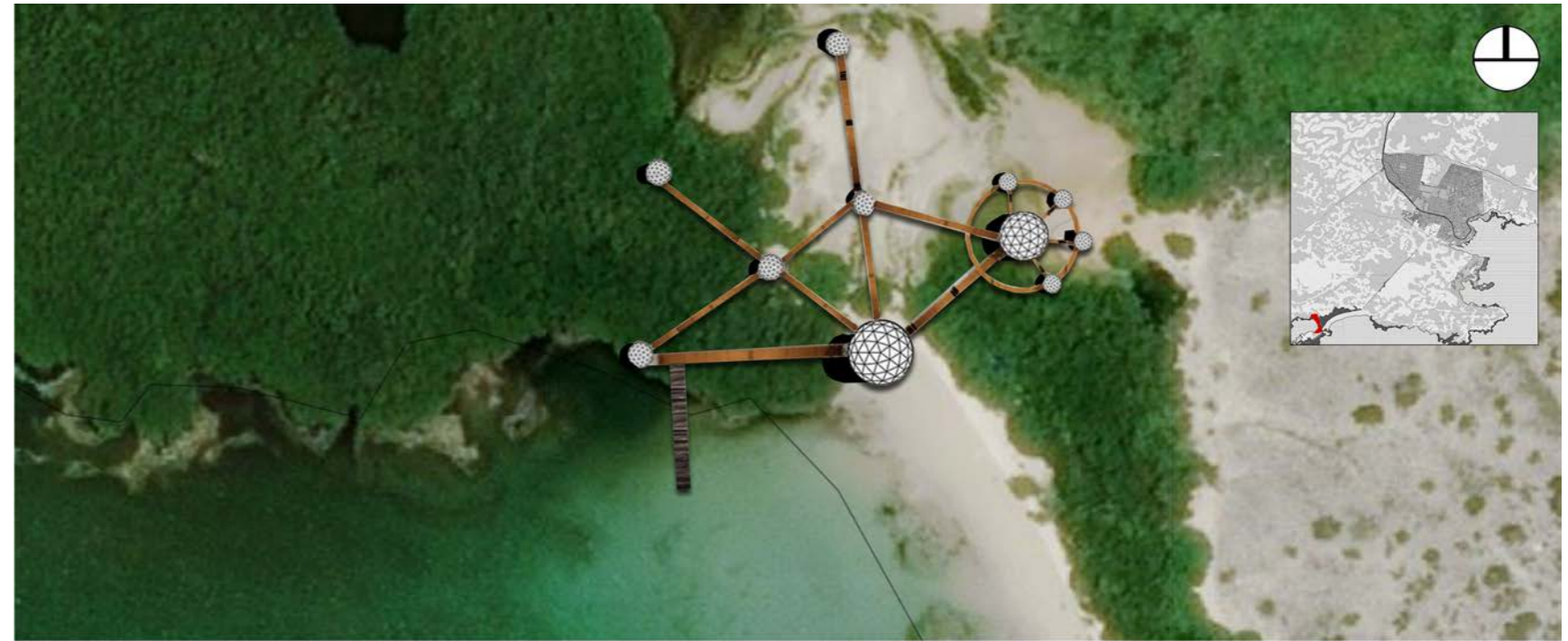
⁸⁹. Bowman, p. 61. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor

⁹⁰. D. W. Snow, “Research Station in the Galapagos”, *Oryx*, 7.06 (1964), 275–76 (p. 275) <https://doi.org/10.1017/S0030605300003446>.

⁹¹. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *Plan Maestro Para La Protección y El Uso Del Parque Nacional Galápagos* (Santiago de Chile:

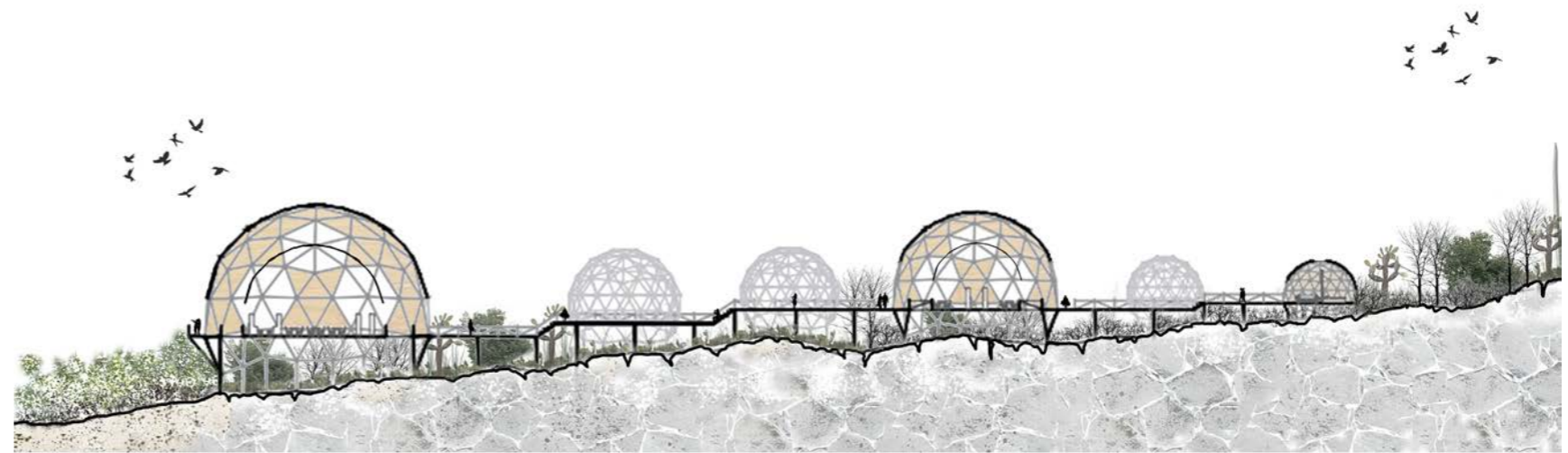
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1974), p. 66.

Figura 40: Dibujo interpretativo de las descripciones de Bowman de los domos geodésicos. En el dibujo se ubica a la Estación de Investigación en la locación original de Bahía Tortuga propuesta por Bowman. Trabajo realizado por el estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Sebastián Viteri durante el verano de 2020.



Implantación

10 0 10 20 30 40 m



Sección longitudinal

6 0 6 12 18 24 m

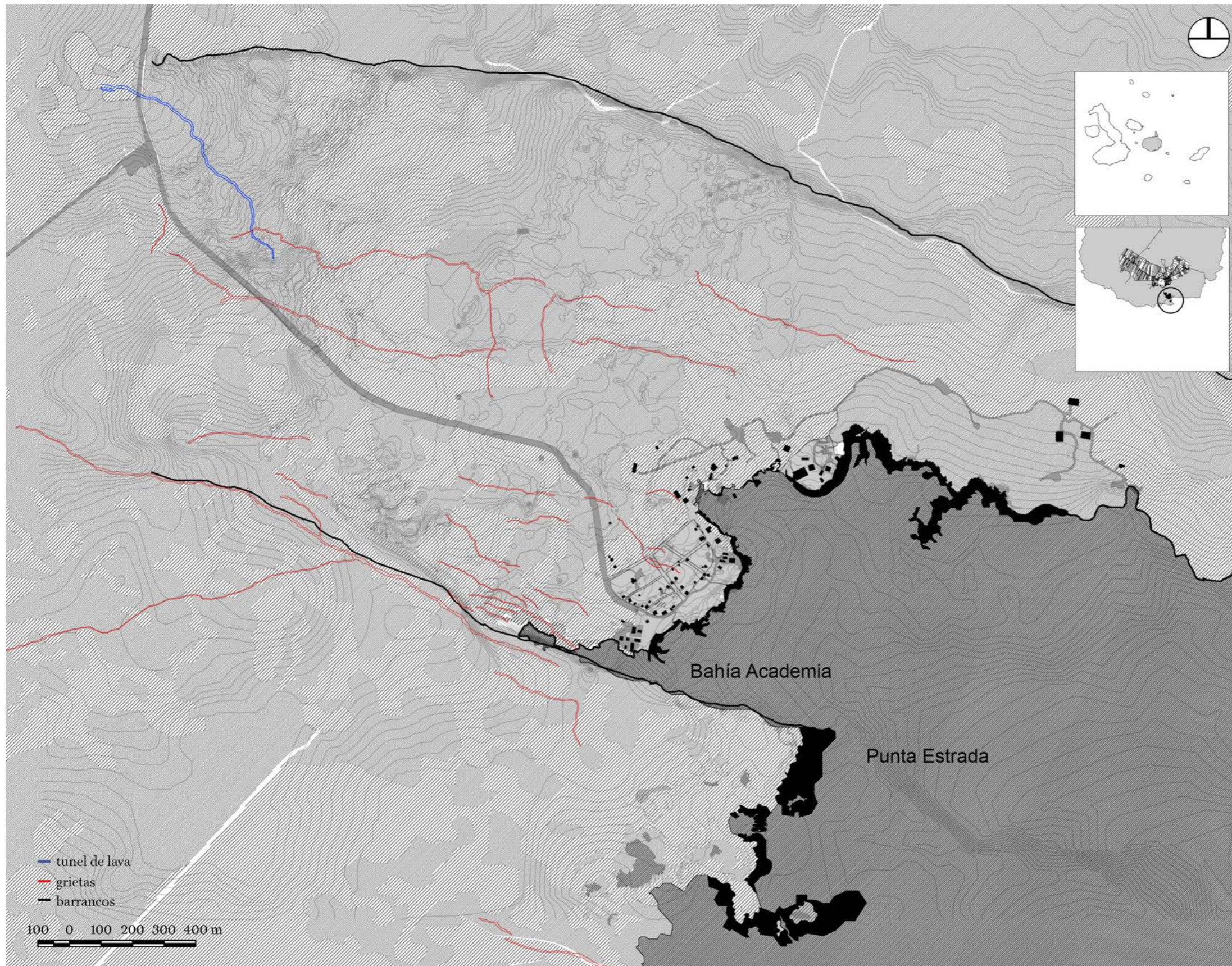


Figura 41: Plano de Puerto Ayora en 1964. La división predial es sugerida de acuerdo a las manzanas censales de 1970. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1970 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz. Elaboración propia.

92. Arthur D. Little inc, *Planes Para El Turismo En Las Islas Galápagos* (Cambridge, 1967). D W Snow and I R Grimwood, *Recommendations for the Administration of the Proposed Galapagos National Park and the Development of Its Tourist Potential*, 1966.

93. Christophe Grenier, *Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos*, ed. by Editions IDR, *Travaux de l'Institut Français d'Études Andines*, 2007, p. 146.

94. Arthur D. Little inc, p. 56.

Darwin hacia el frente costero; el barrio Punta Estrada al otro lado de la bahía; la zona agrícola en la parte alta, y la isla de Baltra al norte de la isla de Santa Cruz. Todos estos componentes urbanos se organizan en relación a diferentes condiciones naturales de las islas Santa Cruz y Baltra, a sus bahías, barrancos, geomorfología, hidrología, vegetación y clima (figura 43).

Con el ingreso de la Estación Charles Darwin empezó la investigación por la conservación del archipiélago, y al mismo tiempo comenzó su comercialización como sitio turístico a nivel mundial. Los primeros estudios del turismo recomendaban separar la actividad turística de la comunitaria, utilizando el tour navegable como método de visita, integrando aspectos de conservación al proponer la isla de Santa Cruz y la Estación de Investigación Charles Darwin como parada obligatoria por ser atractiva para los pasajeros.

En los primeros documentos sobre turismo, como el reporte de la consultora internacional Arthur D. Little para la comisión de valores de la dirección financiera nacional de Julio de 1967, así como el artículo de Snow y Grinwood "Recommendations for the Administration of the Proposed Galapagos National Park and the Development of its Tourist Potential", se proponía que el itinerario normal de un tour navegable debía parar uno o dos días en la isla Santa Cruz y visitar la Estación Charles Darwin para poder observar las tortugas gigantes⁹². Christophe Grenier, en su tesis doctoral, publicada bajo el título *Conservación contra natura*, establece un interés económico hacia el turismo por parte de la Estación Charles Darwin, sugiriendo la búsqueda de fondos a través de donaciones hechas por los visitantes⁹³. Dentro de algunas de las recomendaciones establecidas por la consultora internacional está la construcción de una carretera que mejore el acceso a la parte alta y se extienda hasta donde se encuentran las tortugas gigantes. De acuerdo al documento, la estación Charles Darwin ya tenía un trazado para acceder a este lugar:

La carretera desde Bahía Academia hasta Bellavista deberá ser mejorada bastante. Una visita a la reservación para tortugas para conocer a las tortugas en su estado salvaje, va a ser uno de los puntos mas interesantes de la visita del turista a las Islas Galápagos [...] El director de la Estación de investigaciones Charles Darwin nos informó que desea se mejore esta carretera, a fin de facilitar la vigilancia de la reservación para tortugas. Es más, la Estación Darwin ya ha localizado el trazado de una mejor carretera. Por lo tanto, la carretera de Bahía Academia a Bellavista debería iniciarse tan pronto como fuera posible⁹⁴.

Dada la afluencia de visitantes, la Estación Charles Darwin construyó el primer edificio institucional orientado al turismo y a la educación ambiental: el Centro de Interpretación y Museo Van Straelen, que se implantó en los terrenos concedidos a la Estación en un punto de intersección entre el camino que conducía a un centro de crianza de tortugas gigantes y el camino que llevaba a los

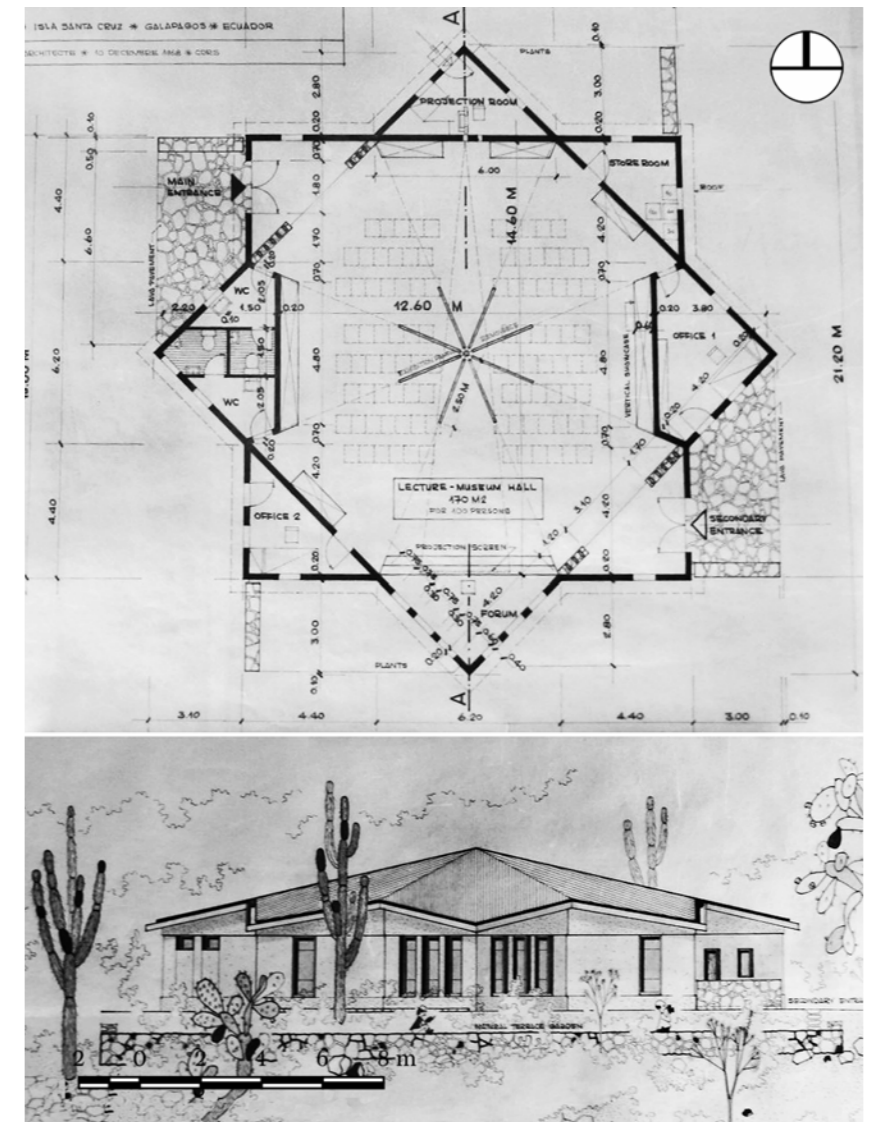


Figura 42: Fotografías de los dibujos originales del edificio Van Straelen tomadas en el año 2018. Fuente: archivo histórico de la biblioteca de la Estación Charles Darwin.

laboratorios. Actualmente, su ubicación se ha vuelto tangencial a los recorridos y muchas veces puede pasar desapercibido. Este edificio se alinea con los cuatro puntos cardinales. Su diseño tiene forma de estrella de ocho puntas. En los planos originales se puede apreciar que esta conformación geométrica se basa en el cruce de dos cuadrados perfectos, uno de los cuales gira 45 grados, generando un espacio central en forma octogonal y ocho espacios triangulares periféricos que contienen los servicios y dos ingresos, uno principal que se orienta hacia el sector de laboratorios y uno secundario que se orienta hacia los corrales de las tortugas. En la parte exterior de cada ingreso se colocó una zona de piedra volcánica a manera de espacio de entrada (figura 42).

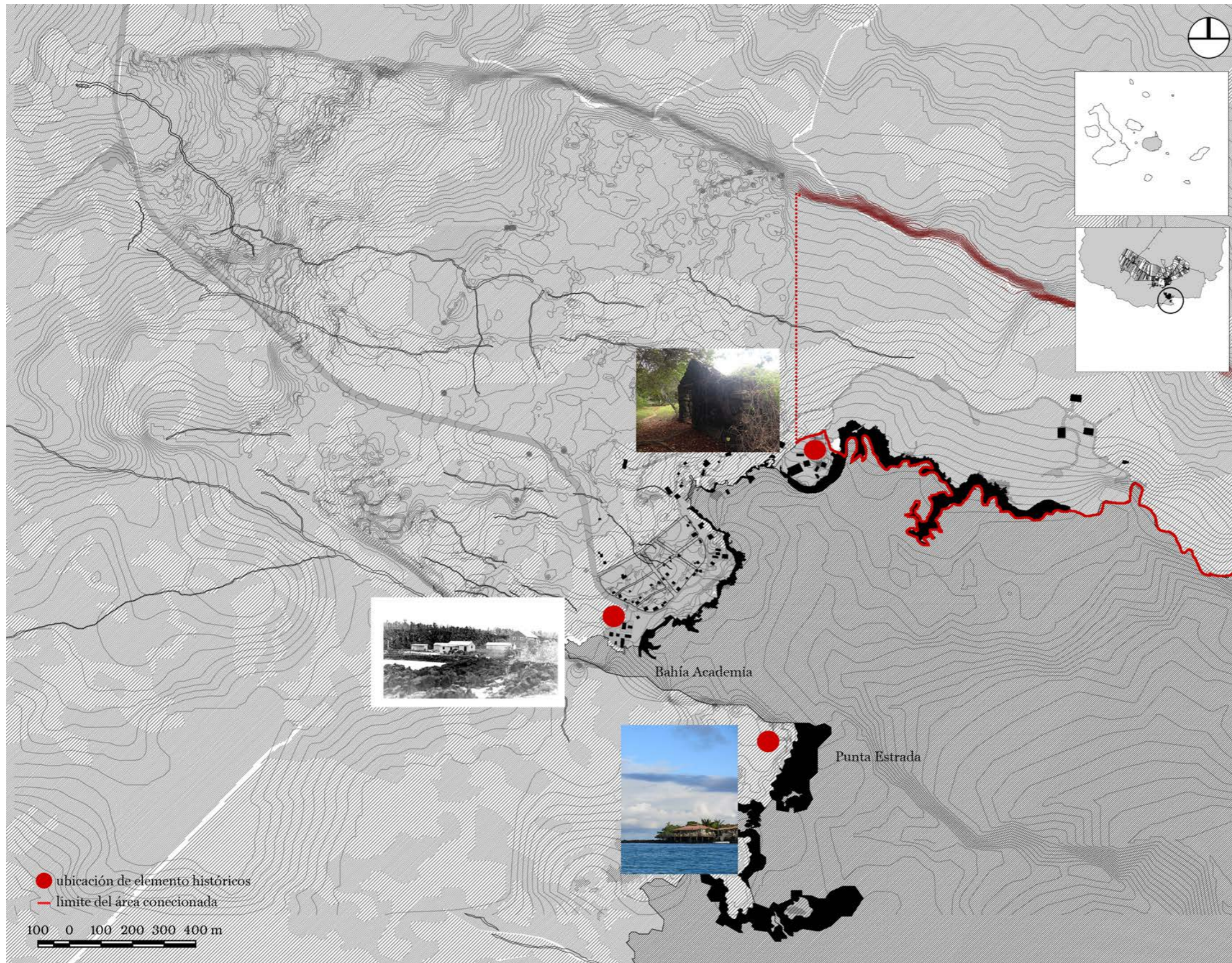


Figura 43: Plano de Puerto Ayora en 1964 marcando los primeros componentes urbanos. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1970 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías de archivo del autor. Elaboración propia.

95. Orden Franciscana del Ecuador, "Santa Marianita, Galápagos - Franciscanos en Ecuador", Santa Marianita, Galápagos, 2017 <<https://www.franciscanos.ec/santa-marianita-galapagos/>> [accedido 12 marzo 2020].

96. En la fachada del hospital se encuentra una placa que conmemora el día de la inauguración, el 1 de Septiembre de 1967.

97. Administración del Señor General de Brigada Guillermo Rodríguez Lara, *Decreto Supremo de Creación de La Provincia de Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 254, 1973).

98. De acuerdo al registro oficial, los estudios se contrataron en 1963 con el Ingeniero Rafael Andrade Marcillo y la construcción se contrató en 1970 con la compañía Construcciones e Industrias Cia. Ltda. Administración de la junta Militar de Gobierno, *Autorización Para El Contrato de Los Estudios Puerto Ayora - Baltra* (Ecuador: Registro Oficial N.- 4, 1963); Administración del Excmo. Sr. Dr. Dn José María Velasco Ibarra, *Contrato Para La Construcción de La Carretera Puerto Ayora - Canal de Baltra* (Ecuador: Registro Oficial N.- 432, 1970), pp. 1-8.

99. Una copia de este texto se encuentra en el documento "CIRCULARES 1973", el mismo que es parte del repositorio digital del Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador (IAEN). Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *CIRCULARES 1973* (Quito, 1973), p. 492 <<http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/1355>>. Registro Oficial N.- 432, 1970), pp. 1-8.

100. Hennessy, *On the Back of Tortoises*, l. 3886.

El espacio principal del Centro de Interpretación tiene un cambio de nivel de 40 centímetros en relación al resto, con un zócalo de piedra volcánica que lo rodea y lo separa de los espacios secundarios. El edificio se asienta sobre una plataforma con muros perimetrales de piedra volcánica. A diferencia de la topografía original de bloques grandes de piedra, el acceso es a través de un camino de piedra triturada sobre relleno que se eleva hasta el nivel de la plataforma. A los lados del camino se desarrolló un borde entre la vegetación natural y el acceso. En la actualidad esta área se ha transformado en un borde de paisaje diseñado entre la vegetación natural. La cimentación está construida en bloques de hormigón, y la estructura se basa en columnas de hormigón. La cubierta inclinada está sostenida por una estructura metálica que sale de la periferia hacia el centro, evitando apoyos intermedios en el espacio principal. En el diseño original, la cubierta no tenía perforaciones. Sin embargo, en el edificio construido, la cubierta cuenta con una estructura secundaria que permite la entrada de luz por la parte más alta de la edificación.

Las conexiones entre los elementos urbanos

Cuando se construyó la Estación Charles Darwin, la población empezaba a contar con algunos equipamientos como la iglesia y el hospital. La primera fue construida por la misión franciscana en 1960⁹⁵. Se construyó como una edificación de una sola nave, de 30 m de largo, 18 m de ancho y 8 m de alto en el punto más alto, con una estructura porticada de hormigón y mampostería de ladrillo, orientada de frente al puerto en dirección norte-sur, con una cubierta inclinada hacia el frente y un pórtico de entrada. El hospital, inaugurado en 1967, es un edificio también construido en hormigón, de dimensiones similares, 28 x 8 m en planta y de dos pisos de alto, colocado de forma perpendicular al mar, orientado junto con la vía que llevaba hacia Bellavista⁹⁶. Estos dos edificios debieron ser considerados monumentales en un poblado de casas pequeñas construidas en madera, consolidando este punto como un centro de desarrollo para la comunidad. La integración del turismo y la Estación de Investigación aumentarían la ocupación del frente marino al establecerse la vía que conecta Bahía Academia con la Estación Charles Darwin, transformándose en la primera avenida de Puerto Ayora (*figura 44, 45 y 46*).

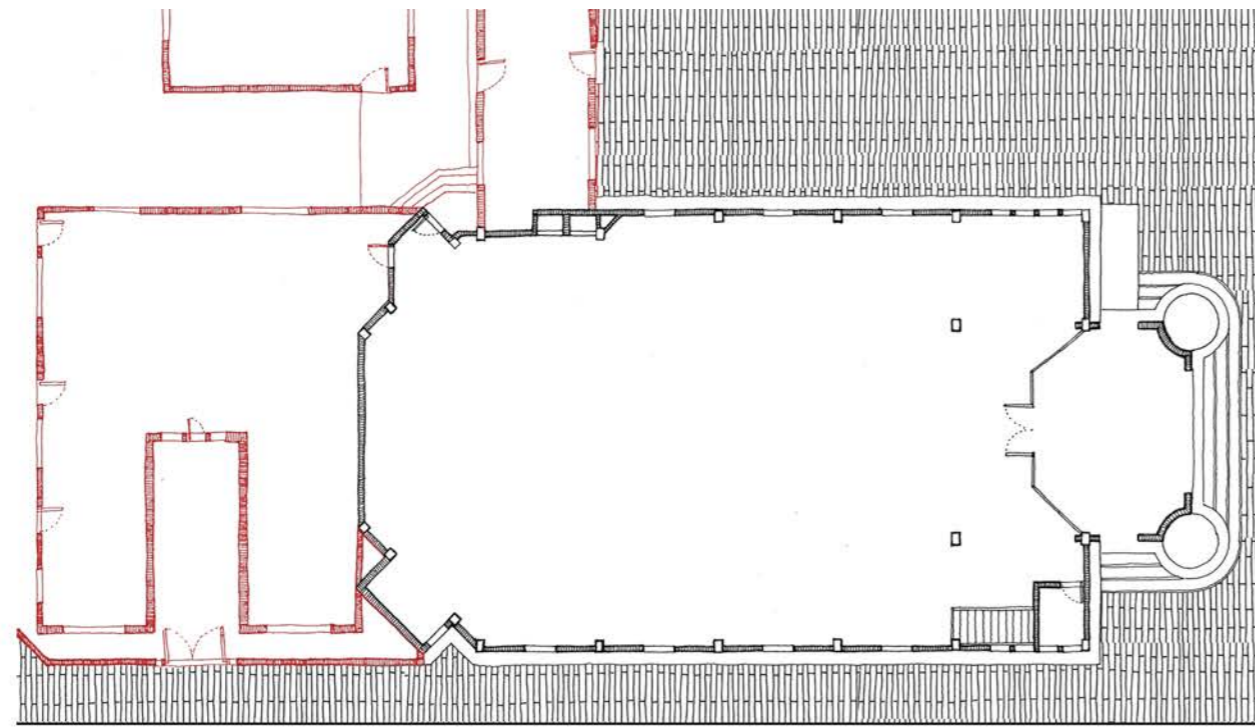
De acuerdo a los científicos nacionales e internacionales que comenzaron a llegar a Galápagos con el propósito de conservar el archipiélago, la comunidad era uno de los principales problemas y había que mantenerla aislada del área protegida para poder conservar el Parque Nacional. Esta separación se incrementó cuando, en 1973, se declaró al archipiélago de Galápagos como provincia, y se dividió políticamente a Galápagos en tres cantones, entregando la administración de las zonas urbanas a los gobiernos municipales⁹⁷. Si bien fue el decreto provincial el que permitió asignar recursos a las diferentes municipalidades para la construcción de infraestructura y otros proyectos, algunas de las obras de mayor importancia empezaron años antes, como la construc-



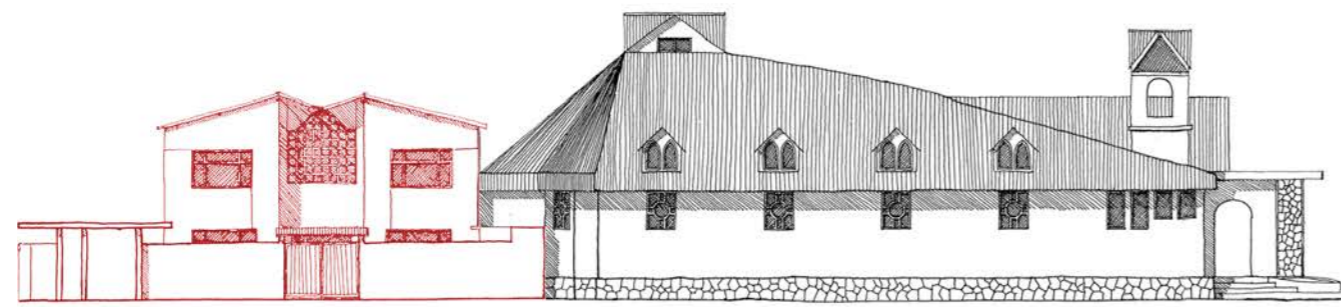
Figura 44: Fotografía de finales de 1960 mostrando el sector de Bahía Academia. Fuente: archivo histórico del Municipio de Santa Cruz, fotografías obtenidas en el año 2013, cortesía del Dr. Washington Ramos Viteri, director de la Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Santa Cruz.

ción de la carretera Puerto Ayora-Baltra, cuyos estudios comenzaron en 1963 y cuya construcción fue asignada en 1970⁹⁸. Para 1972, la carretera ya llegaba dos kilómetros más allá del sector de Santa Rosa, a 22 km hacia el interior de la isla contados desde el puerto de Bahía Academia, como se establece en el documento "Resumen de los proyectos de acción inmediata, provincia de Galápagos", entregado por una comisión multisectorial enviada en 1972 para constatar el estado de la provincia y entregar un informe al gobierno de la República⁹⁹. En este mismo documento, la comisión mencionada recomienda la paralización inmediata del tramo que todavía faltaba para conectar con el canal que separaba la isla Santa Cruz con la isla Baltra, el mismo que tendría una extensión de 30 km más. Entre otras varias razones establecidas por la comisión para paralizar la construcción de la carretera, estaba el hecho de que se consideraba provocaría la destrucción del Parque Nacional. El director de la Estación Charles Darwin de ese entonces también se oponía a la construcción de esta carretera, aunque apoyaba el hecho de que se pavimente el acceso a las parroquias agrícolas de la zona alta¹⁰⁰.

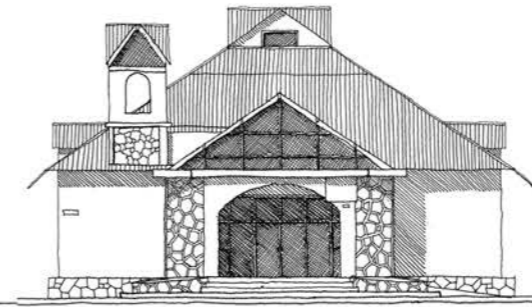
La construcción de esta carretera terminó unificando el aeropuerto de Baltra con la estructura urbana de Puerto Ayora. En ese entonces el aeropuerto ya se encontraba en operación y recibía un tráfico aéreo de ida y vuelta a Guayaquil de aproximadamente 1.100 pasajeros en 18 vuelos mensuales, cambiando



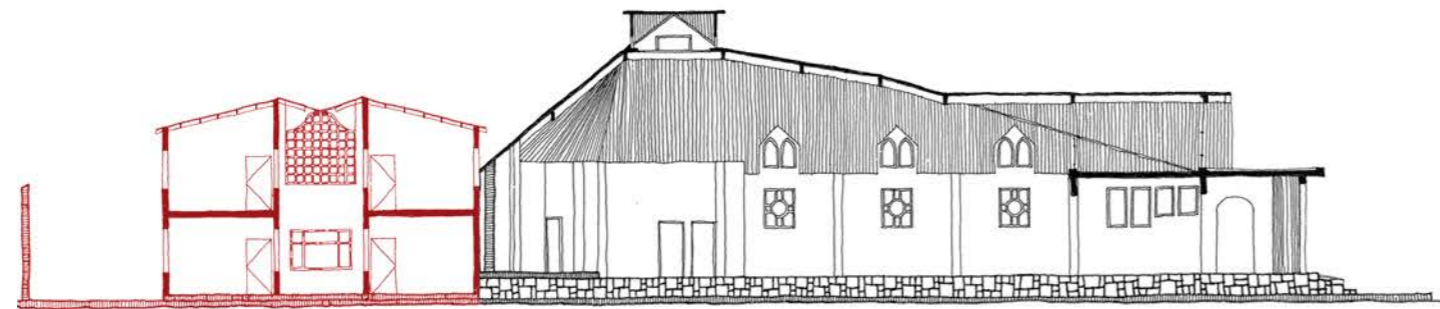
Planta baja



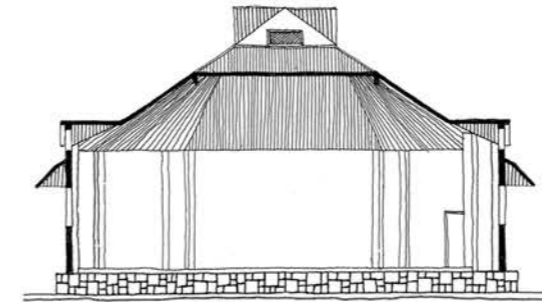
Elevación lateral



Elevación frontal



Sección longitudinal



Sección transversal

— construcción posterior

3 0 3 6 9 12 m

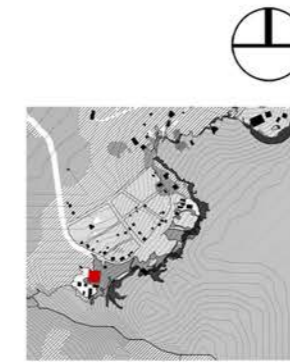
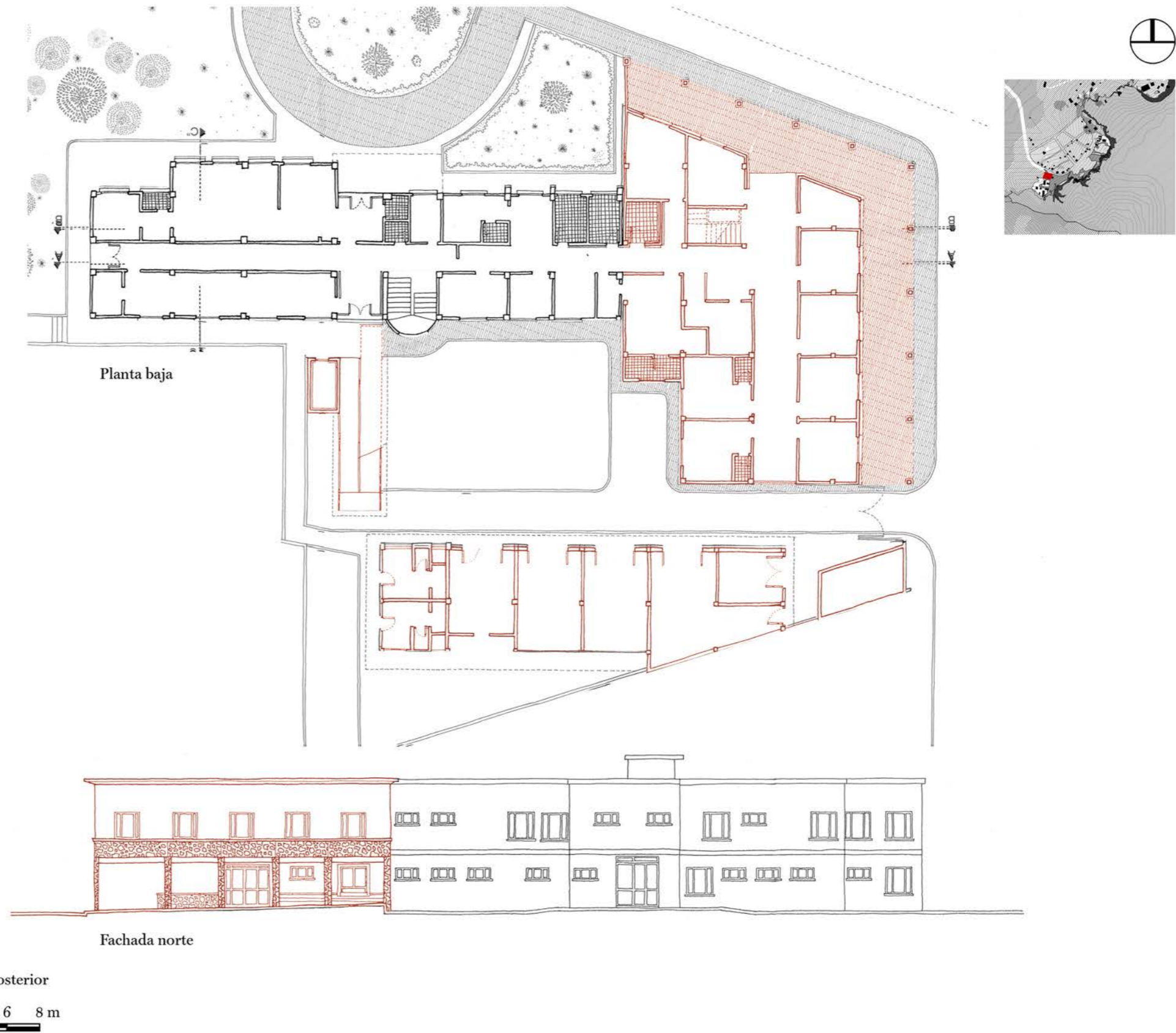


Figura 45: Planos de la Iglesia San Francisco frente a Bahía Academia, mostrando las ampliaciones posteriores. Planos base realizados en el año 2018 con el apoyo de los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Luis Loaiza Pinto, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.

Figura 46: Planos del Hospital República del Ecuador, mostrando las ampliaciones posteriores. Plano base realizado en el año 2018 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio, planos digitales del estado actual del hospital obtenidos de la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz. Elaboración propia.



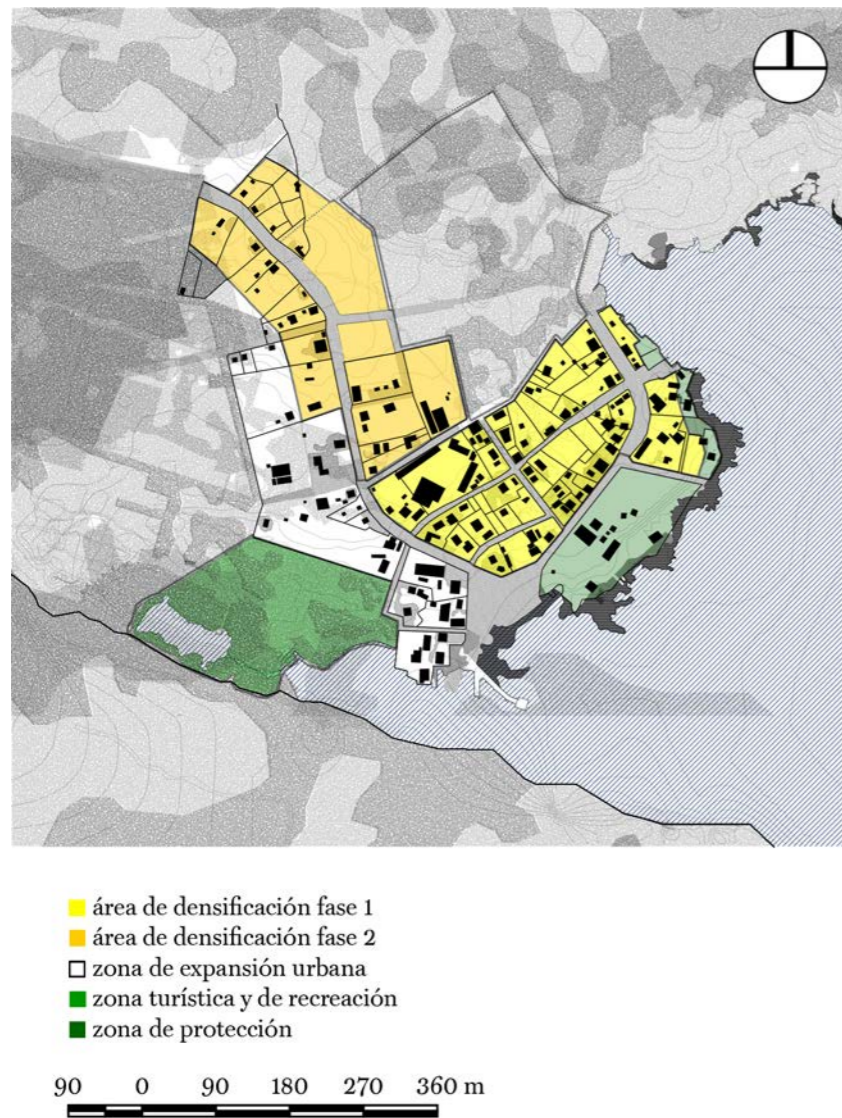


Figura 47: Plano de zonificación propuesta en el Plan de Ordenamiento Urbano de 1972 por la Universidad Central del Ecuador. Fuente: fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1970 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, propuesta de ordenamiento urbano de 1972, Carlos Aguinaga et al., "Galápagos: asentamientos humanos y entorno", en *Desarrollo urbano de Galápagos 1973 - 1975* (Quito, 1975), pp. 88-368, Elaboración propia.

drásticamente la dinámica de la ciudad al reducir el tiempo de traslado entre Baltra y Puerto Ayora de cuatro horas en barco a 45 minutos en auto¹⁰¹. La carretera divide a la isla en dos partes, atravesando todas las zonas climáticas y paisajes de Santa Cruz, modificando la topografía del terreno, intersectando formaciones geológicas, como los túneles de lava que en ese entonces se encontraban en las afueras de la zona urbana y parte del canal de Itabaca al norte de Santa Cruz en dirección noreste-suroeste hasta la zona rural de Santa Rosa, y divide la zona agrícola por la mitad en dirección este-oeste hasta llegar a Bellavista¹⁰². Aquí cambia de dirección y se dirige hacia Puerto Ayora en dirección norte-sur, llegando al puerto de Bahía Academia y juntándose con la Av. Darwin, que conecta el puerto con la Estación de Investigación Charles Darwin, unificando de esta manera el aeropuerto, las zonas agrícolas y los equipamientos como la iglesia, el hospital, el puerto y la Estación de Investigación (figura 48).

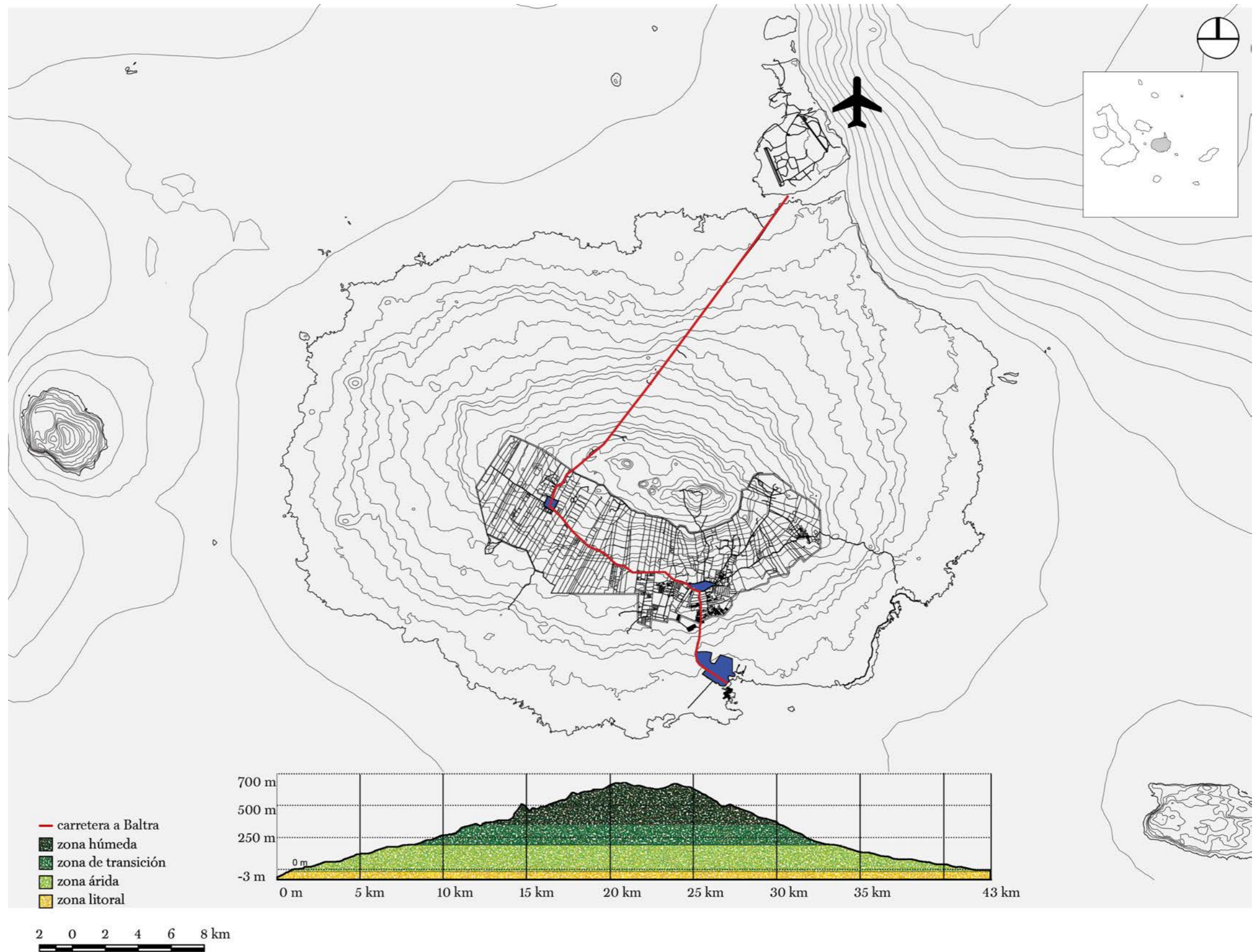
Por ese entonces, la ciudad se componía de siete manzanas organizadas alrededor de las dos vías principales, con un trazado casi reticular modificado por la topografía. Las formaciones de lava se encontraban a ras del suelo y las viviendas se ubicaban en las porciones de suelo que no estaba agrietado. El agua se obtenía de juntas y grietas que permitían el acceso al acuífero subterráneo, aunque posteriormente la captación de agua se haría desde un punto de extracción en Bahía Pelicano a 40 metros de la costa, en un pozo de extracción que en ese momento todavía se encontraba alejado de la zona más consolidada. La ciudad carecía de sistema sanitario y los habitantes disponían de las aguas servidas en las mismas grietas del suelo¹⁰³ (figura 47 y 49).

101. Guayaquil es el puerto principal del Ecuador de donde salen todos los buques de carga hacia Galápagos, y era parada obligatoria para todos los vuelos nacionales que se dirigían al archipiélago. Los vuelos de ida y vuelta se encuentran documentados en los planes de desarrollo urbano. Los datos presentados aquí se encuentran en el plan de 1972, Carlos Aguinaga et al., "Galápagos Asentamientos Humanos y Entorno", en *Desarrollo Urbano de Galápagos 1973 - 1975* (Quito, 1975), pp. 88-368 (ll. 47-48).

102. En la actualidad estos túneles de lava se encuentran debajo de la zona urbana. La última modificación de los límites urbanos dejó estas formaciones geológicas por debajo de la zona residencial conocida como El Mirador. Para el momento en que se construyó la carretera, los túneles de lava que eran atravesados por la misma ya se encontraban documentados, y su existencia se conocía desde el tiempo de los primeros pobladores de Puerto Ayora.

103. Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *Plan de conservación y desarrollo selectivo para la provincia de Galápagos* (Quito: Económica, Junta Nacional de Planificación y Coordinación, 1975), p. 250p (p. 216) <<http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/783>>. Aguinaga et al., pp. 136-37.

Figura 48: Plano de la isla Santa Cruz, mostrando la carretera que conecta la isla Baltra con la ciudad de Puerto Ayora. Elaborado en el año 2019. Los datos de las medidas verticales están multiplicados por un factor de 1 a 7.5 en relación a las horizontales para poder observar con claridad el perfil que forma la topografía. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



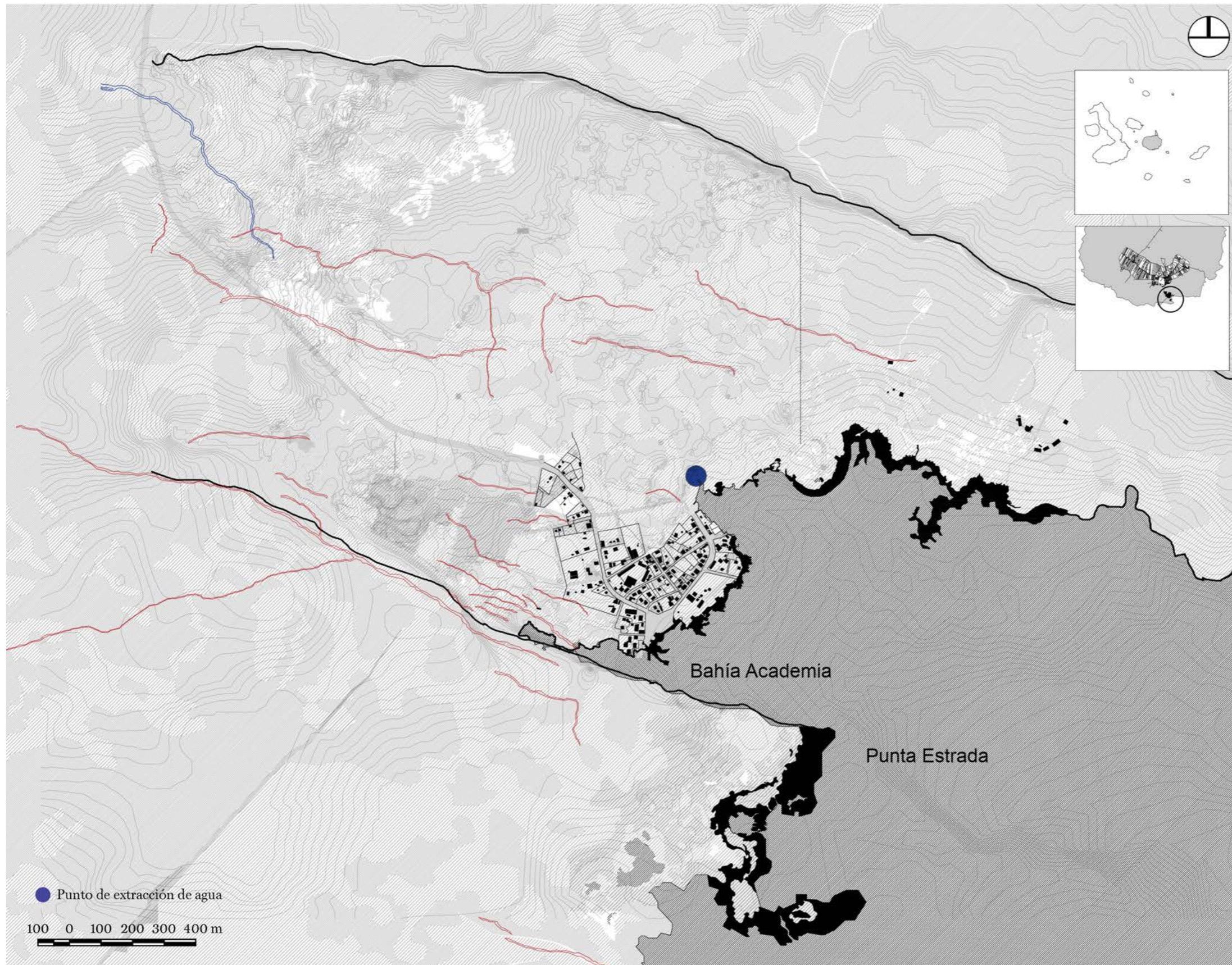


Figura 49: Plano de Puerto Ayora en 1970 mostrando el punto de extracción de agua en Bahía Pelicano, plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano, fuente: fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1970 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, Plano catastral de 1970 extraído de la propuesta de la Universidad Central del Ecuador de 1970. Carlos Aguinaga et al., "Galápagos: Asentamientos Humanos y Entorno", en *Desarrollo Urbano de Galápagos 1973 - 1975*, pp. 143. Elaboración propia.

104. Secretaría General de Planeación Económica, “Programa de acciones inmediatas para la provincia de Galápagos”, en *CIRCULARES 1973* (Quito - Ecuador, 1973).

105. Una copia de esta tesis profesional es parte del documento Desarrollo de Galápagos 1973-1975, que recopila una serie de documentos de preparación para el primer plan de ordenamiento territorial de la provincia y se encuentra disponible en el repositorio digital del Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador IAEN. Junta Nacional de Planificacion y Coordinacion Económica, *DESARROLLO DE GALAPAGOS 1973-1975* (Quito, 1975), p. 368 <<http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/1584>>. Por otro lado, en el documento de la comisión se establece que los municipios deberán realizar los estudios en base al trabajo que la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador llevaba a cabo en ese momento. Secretaría General de Planeación Económica, “Programa de acciones inmediatas para la provincia de Galápagos”, en *CIRCULARES 1973* (Quito - Ecuador, 1973).

106. En la página 71 del primer plan de manejo del Parque Nacional Galápagos, bajo el título de “Apoyo en áreas fuera del parque” se escribe que es “necesario disponer de varios servicios e instalaciones fuera del parque. Estos incluyen hoteles, hosterías juveniles y áreas de acampar, así como servicios de transporte entre el continente y las islas y el servicio de ferry entre las islas”. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, p. 71.

107. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, pp. 49–50.

108. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, p. 64.

109. Esto fue mencionado por Jack Nelson en una conversación mantenida en el predio en enero de 2020.

110. Grenier, Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos, p. 242.

111. En la nota cuatro del capítulo seis, “La continentalización del medio insular”, Grenier cita un memorándum del gerente de la empresa Metropolitan Touring a sus guías: “Como ustedes saben, el programa de visita de Puerto Ayora es el que menor interés despierta en nuestros pasajeros. Sin embargo, con un poco de esfuerzo de parte de ustedes, se lo podría hacer más atractivo [...]. El esfuerzo debe centrarse en las tortugas pues estas son la atracción más importante de la visita de Puerto Ayora” (memo N° CEC 269, 5 de marzo de 1994). Grenier, *Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos*.

112. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, p. 64.

Definición y consolidación de los límites de la ciudad: los primeros planes de ordenamiento urbano y de conservación

Como parte de los proyectos prioritarios para la provincia que estableció la comisión multisectorial enviada en 1972, se proponía la necesidad de elaborar planes de desarrollo urbano para las tres principales poblaciones de ese momento: Puerto Baquerizo Moreno en la isla San Cristóbal, Puerto Ayora en la isla Santa Cruz y Puerto Villamil en la isla Isabela¹⁰⁴. Varios estudiantes de arquitectura de la Universidad Central del Ecuador desarrollaron, en noviembre del mismo año, un proyecto de tesis profesional de arquitectura del curso profesional 1972-1973, donde proponían un plan de desarrollo para los tres poblados de Galápagos¹⁰⁵. En cuanto a Puerto Ayora, a nivel general proponían la densificación de la ciudad a los lados de la vía a Baltra y la Avenida Darwin, y la extensión y apertura de varias calles. Se proponía el sector aledaño al terreno de la Estación de Investigación como un área de reserva urbana, y la zona aledaña al barranco de Bahía Academia y la Laguna de las Ninfas como zona de interés turístico debido a su belleza natural. El plan proponía una ocupación aislada con retiros a los cuatro lados de los predios, y sugería posibles tipologías de vivienda tanto para la parte alta como para la zona costera. También proponía la necesidad de construir en la zona costera con materiales del lugar, listando la piedra lava como una opción viable. El documento presenta, además, una recomendación para el diseño de las viviendas de Galápagos. Este diseño mantiene la cocina y el baño en la parte exterior para obtener una mejor ventilación y evitar el calentamiento innecesario de la casa. Propone la construcción de la vivienda sobre una losa sobre relleno que independiza la edificación del terreno rocoso del predio y permite el uso de la vegetación endémica alrededor de la construcción (*figura 50 y 51*).

Las propuestas de vías y la zonificación turística que se planteaban en este plan son reconocibles en la actualidad. Varias de las vías han permanecido y se han transformado en conectores principales de la ciudad, y la zona declarada de interés turístico alberga casi exclusivamente hoteles. Con este documento, se estableció por primera vez un plan de desarrollo para el poblado de Santa Cruz. Sin embargo, el plan no reconocía la estructura urbana como parte del área natural protegida. Los dibujos de la ciudad se separaban del área protegida, al punto en que ni siquiera aparece la Estación Charles Darwin dentro de los planos, práctica que se mantiene hasta la actualidad en todas las representaciones de la ciudad.

Además de la declaratoria de provincia, el primer plan de manejo del Parque Nacional Galápagos, desarrollado con ayuda de la UNESCO y publicado en 1974, establecía la primera zonificación del área protegida y recomendaba incentivar las actividades de turismo e investigación. A pesar de sugerir el desarrollo de hoteles y otro tipo de hospedaje, proponía reducir al mínimo la relación de la comunidad local con el parque¹⁰⁶:

Para reducir a un mínimo la interferencia de los pobladores con las zonas adyacentes del parque, la Administración del Parque tomará las siguientes

*medidas: patrullas de los linderos por los guardianes del parque estacionados en las áreas protegidas, colocación de cercos en los linderos de las áreas agropecuarias, dando prioridad a las áreas críticas, identificación de los linderos del parque mediante señales y prohibición de la colección y venta de objetos naturales del parque, tales como dientes de lobo marino, corales, conchas y lava*¹⁰⁷.

Este documento, además, recomendaba la creación de la sede del Servicio del Parque Nacional Galápagos (SPNG), que posteriormente se llamaría Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), una institución dedicada a la administración del parque y ubicada en el mismo terreno donde se ubicaba la Estación de investigación Charles Darwin, y sugería la construcción de un nuevo embarcadero de uso exclusivo de esta administración, el mismo que se construyó en una bahía aledaña al terreno de Nelson, que tiene un frente de roca volcánica y se oculta detrás de la vegetación¹⁰⁸. Según el hijo de Nelson, en esta bahía originalmente se encontraba un muelle de piedra lava construido por el primer propietario del predio, al que se llegaba a través de un camino definido entre dos paredes de lava que corrían paralelas y que hoy en día están cubiertas de vegetación¹⁰⁹.

De acuerdo a Christophe Grenier en su libro *Conservación contra natura*, en los años posteriores el desembarcadero también sería utilizado por los tours navegables para que los pasajeros puedan visitar la estación y la sede administrativa del parque sin necesidad de tener que pasar por el poblado¹¹⁰. En el itinerario de visita, los turistas desembarcaban aquí y los que deseaban visitar el poblado eran llevados a pie hasta Bahía Pelicano, ocasionando la aparición de comercios y hoteles en este trayecto¹¹¹.

Los primeros elementos que se sugirió sean construidos para la sede administrativa del parque fueron viviendas para los profesionales residentes, casas dormitorio, talleres de mantenimiento y bodegas¹¹². Los primeros edificios se levantaron al oeste de la Estación Charles Darwin, en medio de un área de bosque seco con predominancia de cactus gigantes y arbustos secos que crecen en el suelo intersticial de la roca basáltica, y su implantación se realizó de forma dispersa, perpendicular a la bahía, implantando varios edificios a los lados de una única vía que se bifurca para extender un camino de acceso hacia la Estación de Investigación.

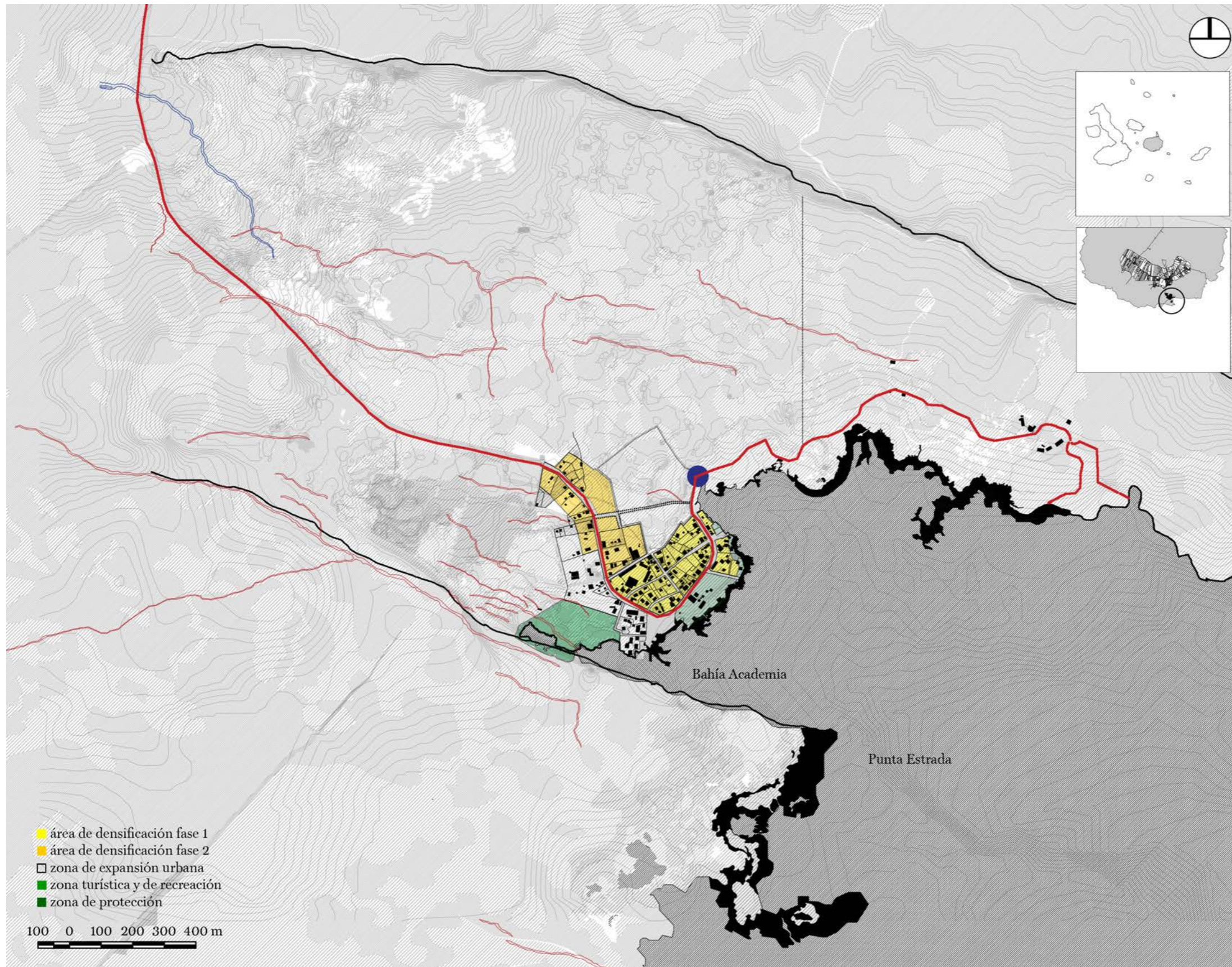
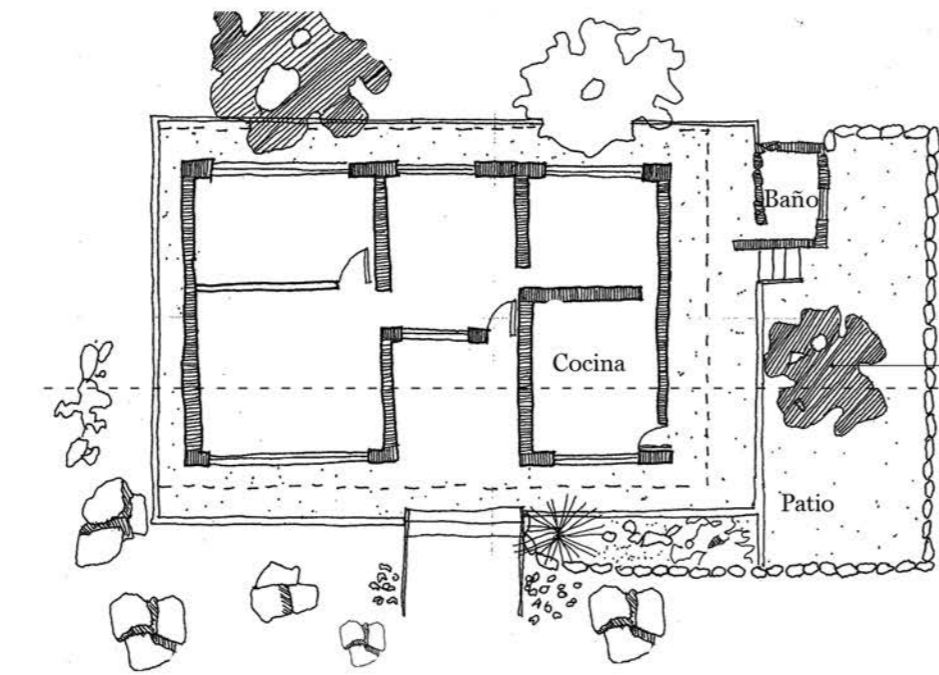


Figura 50: Plano del Plan de Desarrollo de 1972, insertado en la estructura urbana de la época. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1964 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1970 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, plano catastral de 1970 extraído de la propuesta de la Universidad Central del Ecuador de 1970. Carlos Aguinaga et al., "Galápagos: Asentamientos Humanos y Entorno", in *Desarrollo Urbano de Galápagos 1973 - 1975*, pp. 145. Elaboración propia.

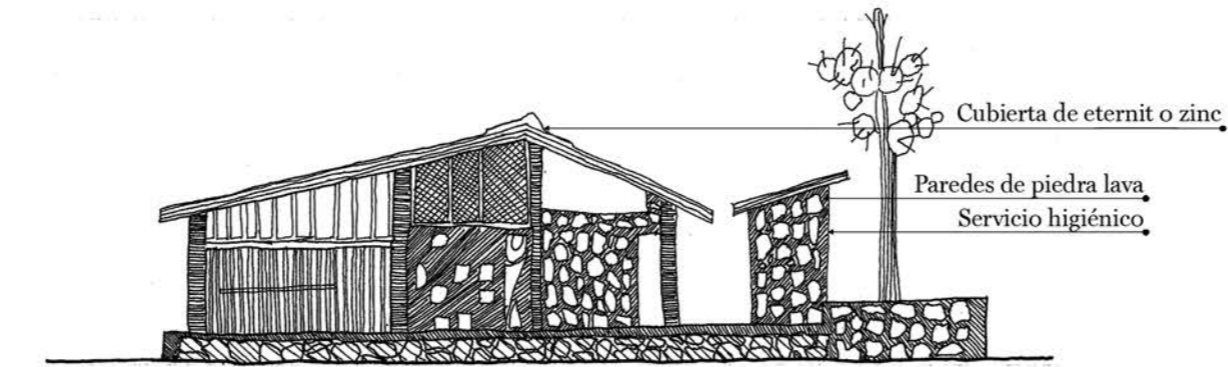
Figura 51: Redibujo de la propuesta de tipología de vivienda realizada por la Universidad Central del Ecuador en el marco del Plan de Ordenamiento de Puerto Ayora de 1972. Realizado con la colaboración de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Valeria Carcamo en el año 2018. Fuente: Carlos Aguinaga et al., "Galápagos: asentamientos humanos y entorno", en Desarrollo urbano de Galápagos 1973 - 1975 (Quito, 1975), pp. 88-368. Elaboración propia.



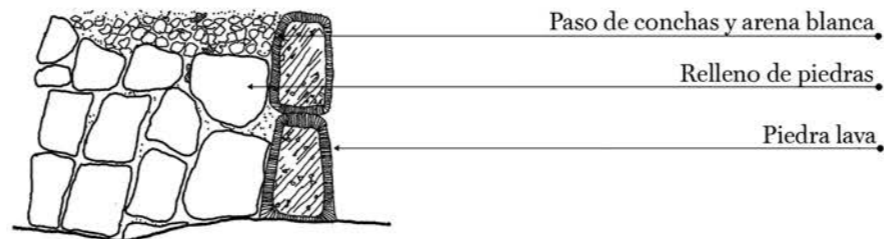
Planta baja



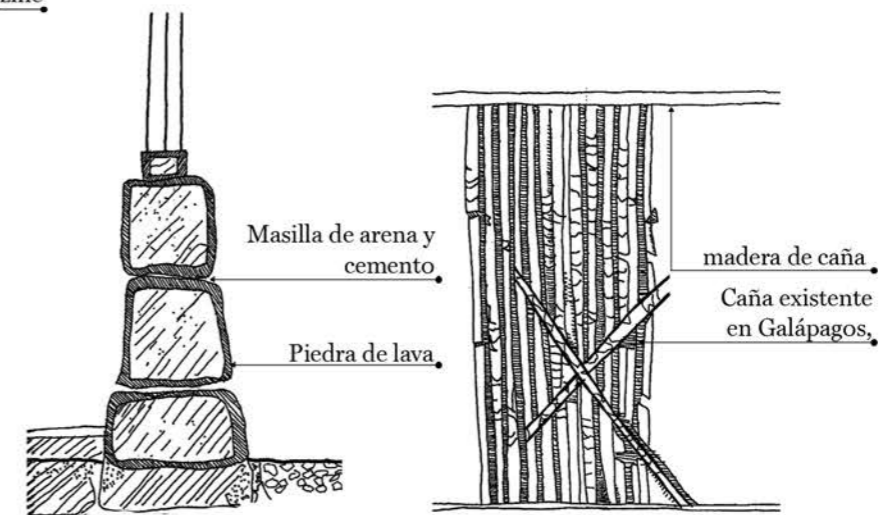
Perspectiva



Sección longitudinal



Detalle muro de contención de piedra



Detalle 2

Detalle 3



Delimitación del perímetro urbano

De forma paralela a todos los sucesos que empezaron a consolidar la estructura urbana después de la inserción de la Estación Charles Darwin, se mantuvo un proceso de definición política y geográfica que duró más de 10 años. Este proceso comenzó con los convenios para el funcionamiento de la Estación Charles Darwin y las facultades entregadas en 1964, la redacción de acuerdos ministeriales que entregaron facultades en Galápagos al servicio forestal, y conflictos y denuncias frente a la UNESCO que incluso condicionaron la declaratoria de Patrimonio Natural de la Humanidad en 1978¹¹³. En 1979, mediante un acuerdo interministerial publicado en el registro oficial número 15 del 31 de agosto de 1979, se definieron los límites geográficos del Parque Nacional Galápagos y los correspondientes linderos del área colonizada, estableciendo en el texto que las zonas agrícola y urbana de las islas habitadas son dos cuerpos territoriales separados el uno del otro que se excluyen del área natural protegida¹¹⁴. Por la importancia de este escrito para establecer la forma de la ciudad, se cita textualmente el pasaje que concierne a Puerto Ayora:

El área urbana de Puerto Ayora se compone de dos secciones territoriales separadas entre sí por la entrante más pronunciada de Bahía Academia, o Lago de las Ninfas: La sección denominada de Barrio Punta Estrada, comprende doce hectáreas mil ciento diezmilésimas (12.1107 hectáreas) divididas en diecinueve lotes adjudicados por el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC). La perimetral que sirve de límite en esta extensión de territorio se encuentra circunscrita entre la orilla de Bahía de los Alemanes; el Barranco en Bahía Academia, las salinas y los linderos posteriores, en relación al mar [...] La segunda sección comprende una superficie de noventa y nueve hectáreas siete décimas, (99,07 hectáreas), situada entre la orilla contigua al Lago de las Ninfas, la orilla de Bahía Academia y Bahía Pelicano, y una perimetral posterior en relación al océano. A esta perimetral de la señalada de la siguiente forma: desde la entrante más aguda del Lago de las Ninfas la perimetral forma un polígono irregular cuyas líneas rectas que lo limitan tienen las siguientes dimensiones en el siguiente orden: 61,0m, 284,73m, 488,42m, 193,29m, 227,99m, 124,96m, 121m, 94m, 479,33m, 1071,95m, 233,00m, 124,00m y 24,00m en una sección de la orilla situada en parte anterior del cementerio de Puerto Ayora¹¹⁵.

Como se puede observar en el texto, los elementos naturales como las pozas salinas, las bahías, el Lago de las Ninfas y el Barranco de Bahía Academia, forman parte integral de la declaratoria de los límites de la ciudad, al igual que se hizo en el establecimiento de la zona ocupada por la Estación Charles Darwin (figura 52).

A partir de este momento, la ciudad fue concebida como un elemento finitizado excluido del área natural protegida y cuyo crecimiento se controlaría al interior de estos límites, y aunque en los años venideros esta definición se modificaría varias veces, la lectura de la ciudad continuó siendo la de una estructura contenida, y se empezó a consolidar bajo esta premisa.

El crecimiento al interior de los límites y la transformación de los componentes

Una vez que se terminaron de conformar los elementos que interactúan en Puerto Ayora y se estableció la forma geométrica de la misma, el crecimiento urbano estuvo ligado a un proceso de desarrollo dentro de estas condicionantes, aumentando la ocupación del área y provocando el ingreso de equipamientos y la ampliación de la infraestructura existente. Este fue el caso del aeropuerto que se había instalado en la isla Baltra aprovechando la infraestructura dejada por el ejército norteamericano, y que pasó de tener un tráfico de pasajeros de 11.495 y aproximadamente 222 toneladas de carga en 1972 hasta llegar a 23.799 pasajeros y 358 toneladas de carga en 1981¹¹⁶. En este mismo año se iniciaron los trabajos para el desarrollo de una terminal aérea, la misma que fue dimensionada de acuerdo a los índices de la Dirección de Aviación Civil del Ecuador sobre la base del tráfico de ese momento¹¹⁷ (figura 53).

Este edificio, diseñado por los arquitectos Jaime Garcés y Fausto Ortiz, se ubicaba en el extremo norte de la pista que fue construida por el ejército norteamericano y que era utilizada por la dirección de aviación civil y la fuerza aérea ecuatoriana. Esta sufrió varios reacondicionamientos, y para ese momento medía 2.400 metros de largo y 30 de ancho y estaba enteramente asfaltada¹¹⁸. Según las palabras de los arquitectos, publicadas en el volumen 49 de la revista Trama, el diseño de esta terminal de 700 m² se basó en la problemática que involucra construir en el archipiélago. Además del problema que presenta el aislamiento, el suelo de la isla Baltra es de roca volcánica y prácticamente plano, y el clima es seco, con una precipitación muy baja a lo largo del año. Además, la isla Baltra, carece de una vegetación que pueda generar sombra o humedad. Como respuesta a estas condiciones, los arquitectos rescataron la construcción con muros de piedra lava que utilizaron los primeros habitantes de Puerto Ayora, e implementaron una estructura modular prefabricada en madera transportada desde el continente para ser montada en sitio sobre una cimentación puntual de hormigón¹¹⁹. El material de la cubierta también favorecía la facilidad de transporte y montaje, con la colocación de un material liviano y modular llamado chova. De acuerdo a lo que se observa en los planos, el edificio es simplemente una estructura de cubierta de seis metros de alto en la parte más baja, elevada sobre una serie de muros de piedra sin ventanas de 2,5 metros de altura.

Además de la construcción del aeropuerto, el incremento del turismo durante la década de 1980 provocó que los tours navegables sean insuficientes para cubrir la demanda y que la comunidad los percibiera como algo ajeno al desarrollo de la provincia y los pobladores, por lo que los habitantes de Puerto Ayora y los otros asentamientos humanos empezaron a ofertar otro tipo de servicios a los turistas que llegaban a las islas. Algunos ejemplos incluyen el llamado tour diario, donde los turistas visitan una o varias islas durante el día y regresan al hotel en la noche, o el tour de Bahía, que lleva a los turistas alrededor de la orilla de la isla habitada parando en diferentes bahías. En las sesiones preliminares del

113. El proceso en general se basó en la consolidación de títulos de propiedad sobre los terrenos habitados. Administración del Excmo. Sr. Dr. Dn. José María Velasco Ibarra, *Acuerdo Ministerial Para La Delimitación Definitiva de Los Parques En Las Islas Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 258, 1969). Administración de la junta militar de Gobierno, *Decreto Supremo: Facultase a La Estación Charles Darwin a La Determinación de Zonas de Reserva o Monumentos Naturales de Las Islas Galápagos* (Registro Oficial N.- 234, 1964). Hennessy, *On the Back of Tortoises*, l. 3061.

114. Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, pp. 4-8.

115. El decreto define con los mismos instrumentos las áreas urbanas y rurales de las islas habitadas. Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, pp. 4-8.

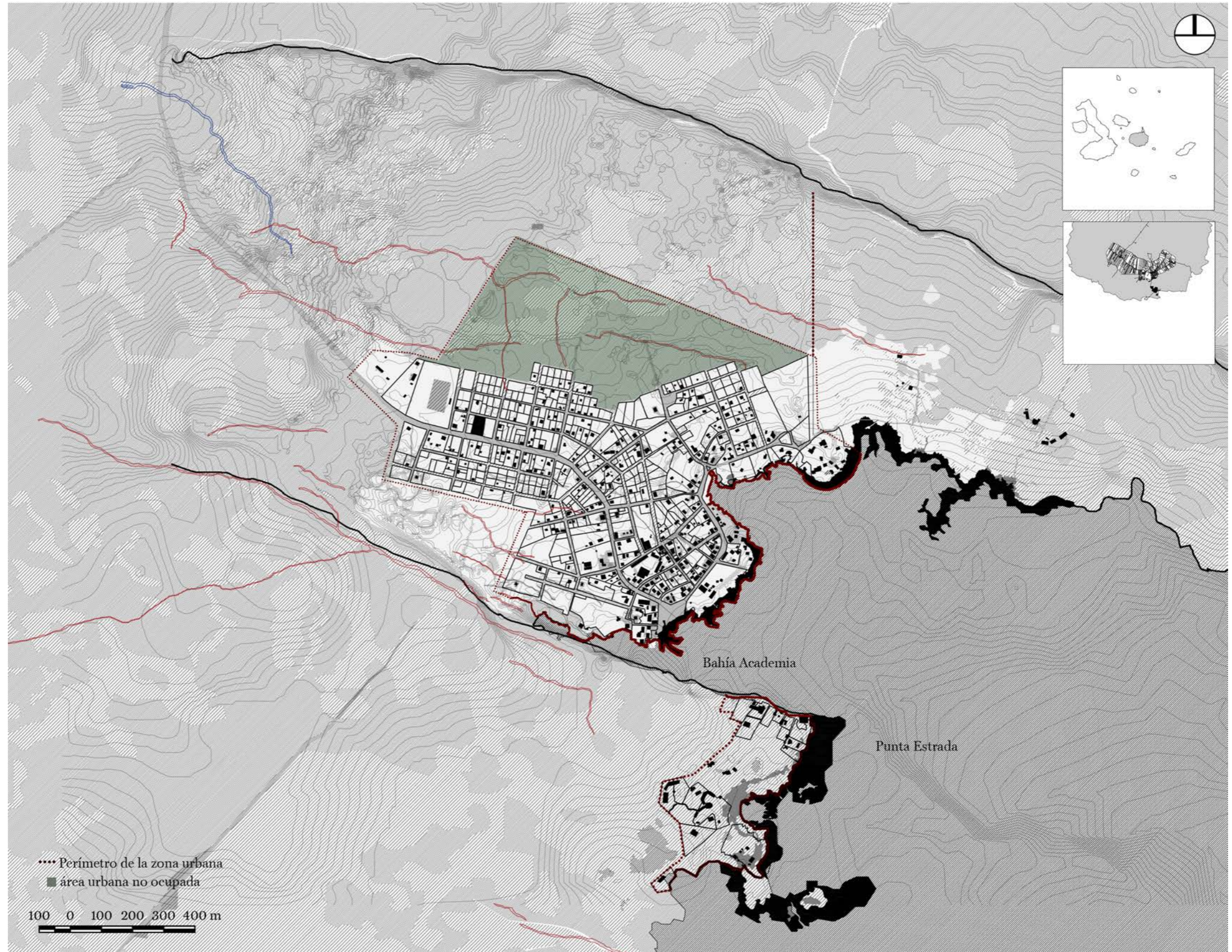
116. Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *Plan de Conservación y Desarrollo Selectivo Para La Provincia de Galápagos*, p. 152. Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galapagos Vol. 3* (Quito, 1988), p. 306 (pp. 233-34) <<http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/discover?scope=24000%2F567&query=Galapagos+Plan&submit=Ir&rpp=10>>.

117. Fausto Garcés, "Terminal Aéreo de La Isla Baltra, Provincia de Galápagos", *Trama*, 1989, 34-36 (p. 34).

118. Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galapagos Vol. 3*, p. 133.

119. Garcés, pp. 35-36.

Figura 52: Plano de la ciudad de Puerto Ayora en 1980 con referencia al perímetro establecido en 1979. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1982 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1980 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, *Plano de uso de suelo y división predial obtenido de la revista municipal de 1988, Municipio de Santa Cruz, REVISTA MUNICIPAL, Puerto Ayora - Santa Cruz (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22; Límites territoriales establecidos en el acuerdo ministerial de 1979, Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, Acuerdo Interministerial: Fíjense Los Límites Del Parque Nacional Galápagos y Los Correspondientes Linderos Del Área Colonizada (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8. Elaboración propia.*



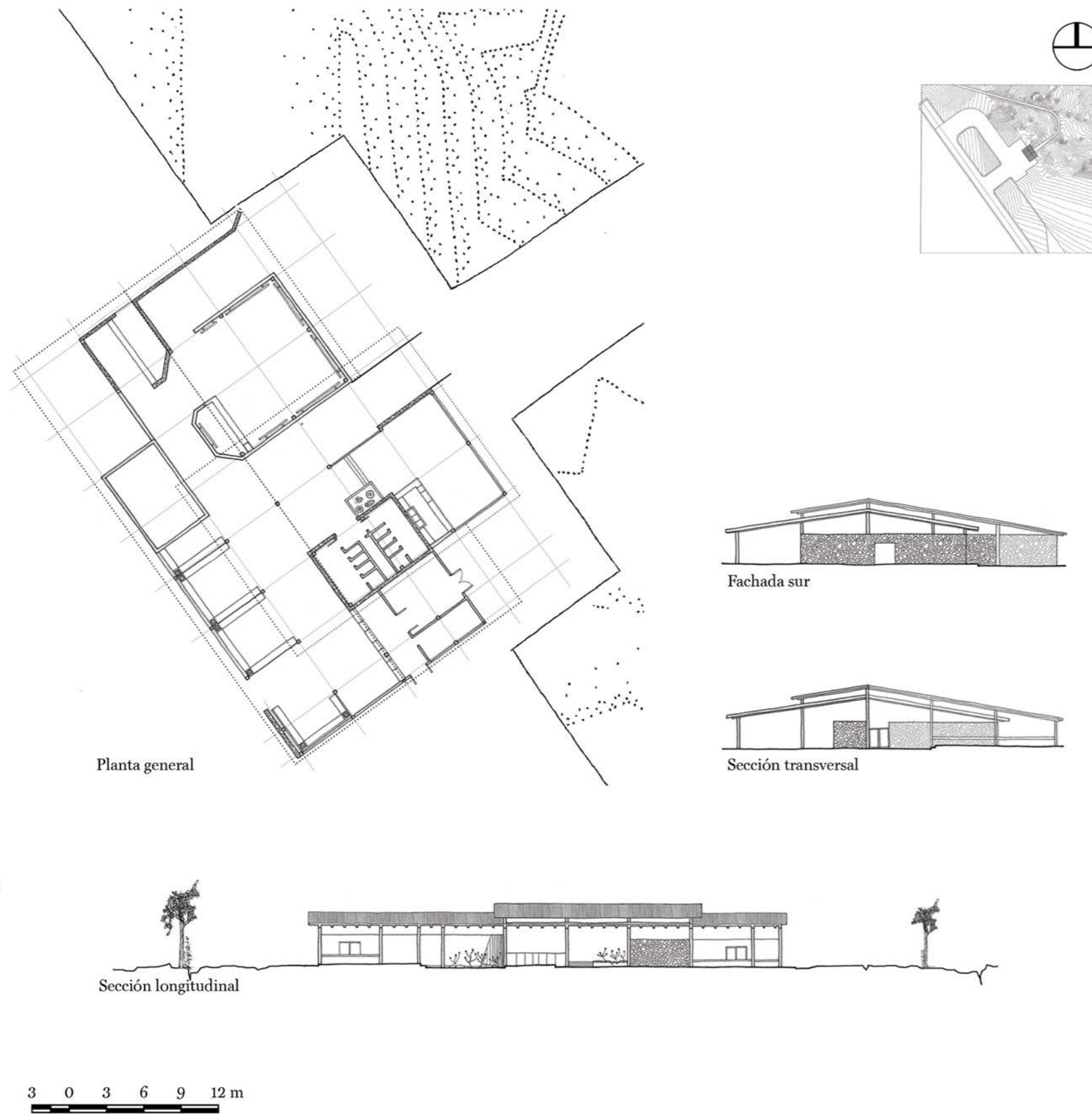


Figura 53: Redibujo de los planos de la terminal aérea de 1981 presentado en el número 49 de la revista *Trama*. Realizado con la colaboración de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Valeria Carcamo en el año 2018. Fuente: Fausto Garcés, "Terminal Aéreo de La Isla Baltra, Provincia de Galápagos", *Trama*, 1989, pp. 34-36. Elaboración propia.

120. Intervención del Sr. Jaime Ortiz, representante de la Asociación de Operadores Turísticos de Galápagos en el VII Seminario de Planificación del Plan Maestro del Desarrollo Conservacionista de Galápagos de 1988. Secretaria General de Planificación, *VII SEMINARIO DE PLANIFICACIÓN PLAN MAESTRO DE DESARROLLO CONSERVACIONISTA DE LA PROVINCIA DE GALÁPAGOS* (Puerto Baquerizo Moreno, 1988), p. 427 (p. 317).

121. Las cantidad de hoteles se puede encontrar en los diferentes planes de desarrollo tanto de la ciudad como de la provincia. Aguinaga et al., p. 47. Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galápagos Vol. 3*, p. 166.

122. Walter Jimbo, *La Construcción de Viviendas En Puerto Ayora, Santa Cruz: Problemas y Retos* (Universidad Andina Simón Bolívar, 2013), p. 35.

123. El primer adoquín de Puerto Ayora se colocó en 1986, y entre 1984 y 1988 se adoquinó el Parque San Francisco, que se encuentra frente a la iglesia y antecede al puerto de Bahía Academia. Además, se construyeron las calles y veredas de este sector. Municipio de Santa Cruz, *REVISTA MUNICIPAL*, Puerto Ayora - Santa Cruz (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22. Además, en el artículo de Fausto Garcés, “Terminal aéreo de la Isla Baltra, Provincia de Galápagos”, el autor explica las tipologías constructivas predominantes en el momento de la construcción del aeropuerto en 1588. Garcés, p. 35.

124. INGALA, *Estudios Preliminares y de Factibilidad Del Sistema de Agua Potable Para Puerto Ayora, Cantón Santa Cruz* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1980), p. 43 (p. 15).

125. Este tipo de áreas que presentan franjas de infraestructura o equipamiento, son conocidas en el estudio de la morfología urbana como “Fringe Belts”, que son áreas urbanas que incluyen sectores considerables de área verde, normalmente intersecadas con instituciones o equipamientos, que se forman cuando el proceso de urbanización sobrepasa los

límites de la ciudad. J.W.R.Whitehand, “British Urban Morphology: The Conzenian Tradition”, *Urban Morphology*, 5.2 (2001), 103-9 (p. 105) <http://www.urbanform.org/online_public/2001_2.shtml>.

126. Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol II: Fase III, Diagnóstico* (Universidad de Cuenca, 1997), p. 145 <https://doi.org/10.1515/9783110909456-toc>.

127. Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol II: Fase III, Diagnóstico*, p. 127.

128. Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanzas y Reglamentos Del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz 1996 - 2000* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2000), p. 264 (p. 100).

Plan Maestro de Desarrollo Conservacionista, elaborado en 1988, estas actividades se consideraban como una alternativa viable para la comunidad:

*El turismo diario pasa a ser una alternativa económica tanto para el colono de Galápagos como para el Ecuatoriano turista, desde el punto de vista que tiene mucho más fácil accesibilidad para el ecuatoriano tomando en cuenta su condición económica, y es una alternativa para el colono, el turista diario viene a Galápagos y no solamente pasa por aquí como lo vimos esta mañana, que se dirige a un barco específico y no da tiempo de provecho a la población*¹²⁰.

Debido a la proliferación de este tipo de oferta, en Puerto Ayora empezaron a aparecer hoteles, operadoras turísticas y restaurantes formales e informales para ofrecer estos servicios. En 1972 existían tres opciones, el Hotel Galápagos y dos hoteles de segunda categoría, y para 1982 ya existían 12, que en su mayoría no proveían servicios adecuados: las habitaciones no tenían suficiente ventilación o iluminación natural, y existían problemas con su tamaño y distribución¹²¹. En general, estos hoteles se ubicaban alrededor del puerto de Bahía Academia y a lo largo de la avenida Charles Darwin.

Al mismo tiempo, en el resto de la ciudad el proceso de urbanización se encontraba en auge, impulsado aún más por la llegada a Puerto Ayora de la primera distribuidora de cemento, la cual se instaló en Santa Cruz en 1982¹²². Las calles de Puerto Ayora empezaron a adoquinarse, se adoquinaron plazas y se construyeron parques y veredas, y en toda la ciudad el bloque de cemento se transformó en el material dominante. Los bloques eran fabricados con la misma técnica utilizada en el Hotel Galápagos, mezclando cemento con piedra lava triturada para crear un bloque compacto, o utilizando la arena de la playa donde anidan las tortugas marinas, y que es parte del proceso de progradación de los corales blancos, para la mezcla del hormigón¹²³. Al levantar la losa de cimentación de las plataformas que todavía existen en el terreno de Forrest Nelson, se puede observar formaciones de corales blancos incrustados en el hormigón. Esta técnica, que fue utilizada para construir las losas de contrapiso y cimentación en el Hotel Galápagos, también se utilizó en otros edificios como el Colegio Galápagos, construido en la década de los 70 frente al hospital, a doscientos metros de Bahía Academia.

El agua para la población se extraía de tres puntos específicos, correspondientes a tres juntas o grietas naturales del suelo, y se almacenaba en tanques de distribución. El primer punto era el pozo histórico en Bahía Pelicano. El segundo era la grieta al interior de la ciudad conocida con el nombre de “Misión Franciscana”, cuya agua se almacenaba en un tanque de distribución de 100 m3. El tercero era “Pampas Coloradas”, ahora conocida como “Grieta Ingala”, ubicada a la salida de la ciudad, a un kilómetro del Puerto siguiendo el barranco de Bahía Academia hacia el interior de la isla, de donde se bombeaba el agua a un tanque de 150 m3. En el estudio realizado por el Instituto Nacional Galápagos (INGALA) en 1980 para la factibilidad de agua potable de Santa Cruz, se encontraron

coliformes fecales en la grieta de Bahía Pelicano debido a la falta de un sistema sanitario. Pocos años más tarde, este sitio sería cerrado por la cantidad de contaminación presente en la fuente de agua¹²⁴.

Los tanques de agua al interior y en las afueras de la ciudad marcaban puntos de referencia que, de acuerdo a lo que se puede observar en el proceso de crecimiento de la ciudad, se transformaron en guías de la expansión urbana. La extracción del agua llevó a la construcción de infraestructura vial y de distribución, lo que en el caso de Puerto Ayora precede al proceso de urbanización. En una lectura de los planos de los años 70 y 80 se observa cómo la ciudad se extiende hasta los puntos de agua, primero con calles y después con predios y construcción. De acuerdo al plano de uso de suelo de 1988, la ciudad en ese momento se organizaba con una zona comercial a lo largo de la Avenida Baltra, en el frente de la costa, y el barranco de Bahía Academia, donde se distribuía una combinación de área recreacional y área de uso especial (el parque San Francisco, los equipamientos como la iglesia, el hospital, el cementerio y los muelles de las diferentes bahías, y la zona aledaña al barranco y la Laguna de las Ninfas se definieron como zona recreacional) (*figura 54 y 55*).

En la zona más consolidada de la ciudad, a 500 metros en línea recta de Bahía Pelicano, se construyó una serie de equipamientos en el límite urbano, dando paso a un área reconocible por la presencia de lotes de gran tamaño que contienen equipamientos deportivos, colegios, instituciones y parques, en combinación con áreas residenciales en terrenos que estaban atravesados por una de las principales grietas de la ciudad¹²⁵. Estos terrenos se extienden sobre el área de extracción de la grieta Misión Franciscana, dejando el tanque de agua dentro de los límites urbanos como un elemento reconocible de esta área. Al otro lado de la zona de equipamientos se empezaron a planificar barrios con un trazado urbano que daba prioridad a la aglomeración más que a la calidad del espacio urbano, y que no presentaba ningún tipo de consideración frente a la topografía o al tipo de suelo rocoso¹²⁶. Estos barrios comenzaron con predios de 400 metros cuadrados en la zona más cercana al área de equipamientos, y continuaron con predios de 200 metros cuadrados. La ciudad se empezó a consolidar con edificaciones de un piso en la parte interior de la ciudad y dos pisos en la zona cercana a la costa dentro de los límites de la zona urbana¹²⁷. Estos límites son acentuados por vías perimetrales que se transforman en guías del trazado urbano (*figura 56*).

Al otro lado de la bahía, mediante ordenanza municipal publicada en registro oficial el 15 de abril de 1988, se declaró a Punta Estrada como Parque Natural Urbano, por el hecho de que los manglares, las pozas salinas, la playa y los sitios de anidación de los animales endémicos se integraban en la forma urbana con senderos no mayores a tres metros¹²⁸. Se resolvió declararlo como parque natural urbano, limitando las divisiones prediales y la ocupación del suelo, y se decidió conservar el acceso principal a través del mar. Este barrio, a pesar de que la ordenanza original se modificó parcialmente en dos ocasiones, ha conservado en gran parte la estructura que tenía originalmente. En general, la

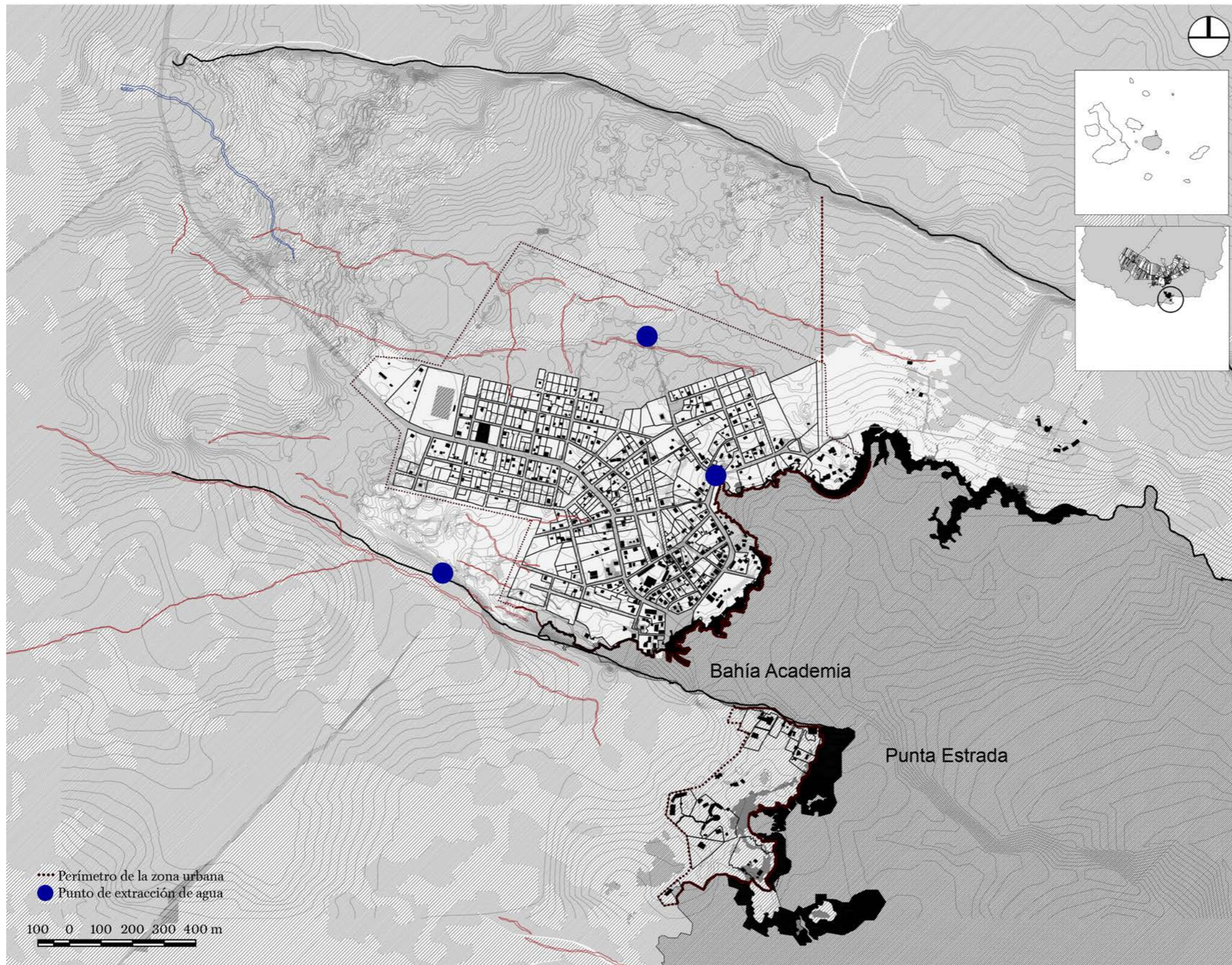
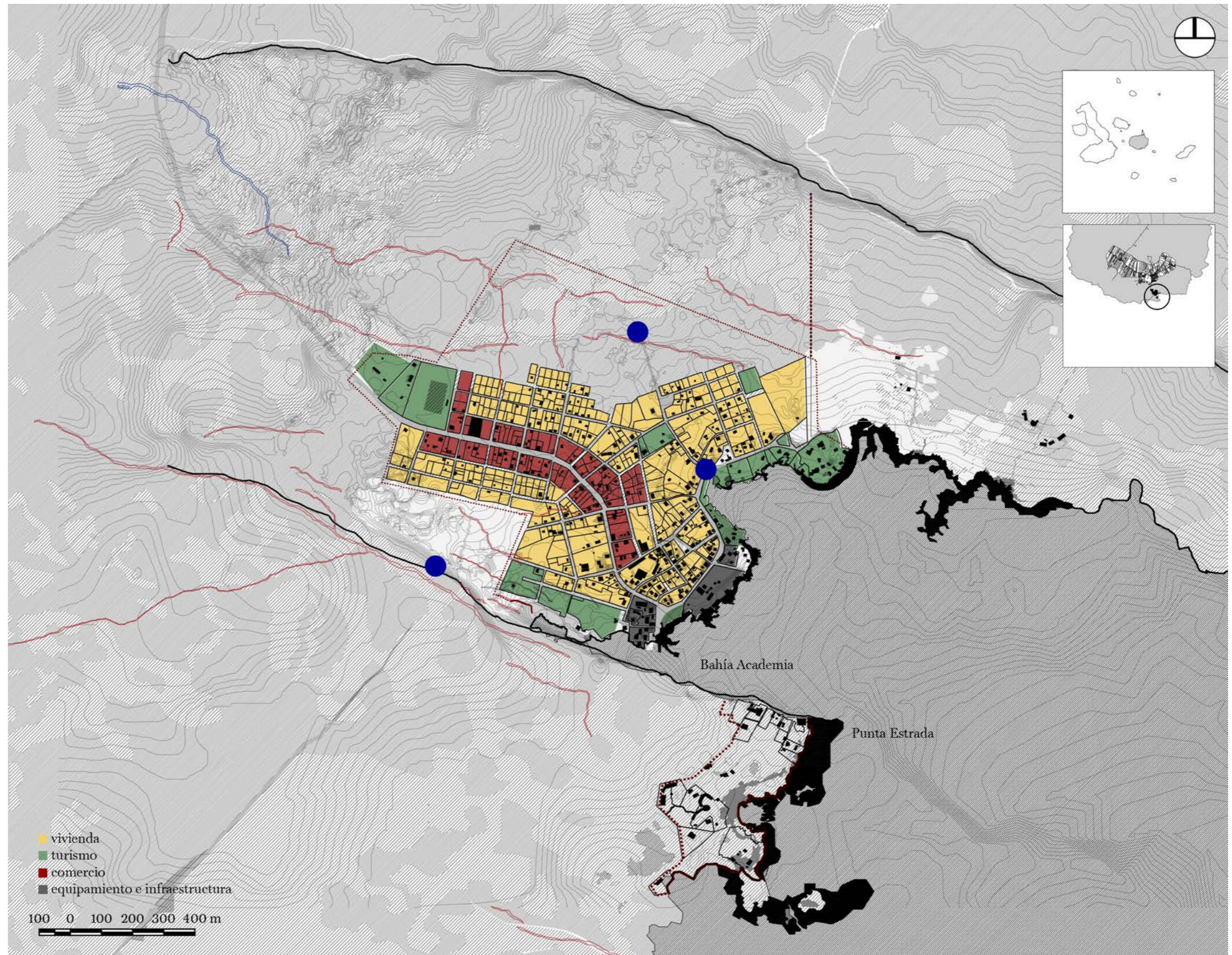


Figura 54: Plano de la ciudad de Puerto Ayora en 1980 con referencia a la ubicación de los puntos de extracción de agua, que a partir de los años 80 empiezan a ser parte integral de la estructura urbana. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1982 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1980 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, *Plano de uso de suelo y división predial obtenido de la revista municipal de 1988, Municipio de Santa Cruz, REVISTA MUNICIPAL, Puerto Ayora - Santa Cruz (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22; Límites territoriales establecidos en el acuerdo ministerial de 1979, Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, Acuerdo Interministerial: Fíjense Los Límites Del Parque Nacional Galápagos y Los Correspondientes Linderos Del Área Colonizada (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8. Elaboración propia.*

Figura 55: Plano de uso de suelo de 1980 insertado en la estructura urbana de la época. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1982 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1980 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, *Plano de uso de suelo y división predial obtenido de la revista municipal de 1988, Municipio de Santa Cruz, REVISTA MUNICIPAL, Puerto Ayora - Santa Cruz (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22; Límites territoriales establecidos en el acuerdo ministerial de 1979, Administración del Exceletísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, Acuerdo Interministerial: Fíjense Los Límites Del Parque Nacional Galápagos y Los Correspondientes Linderos Del Área Colonizada (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8. Elaboración propia.*



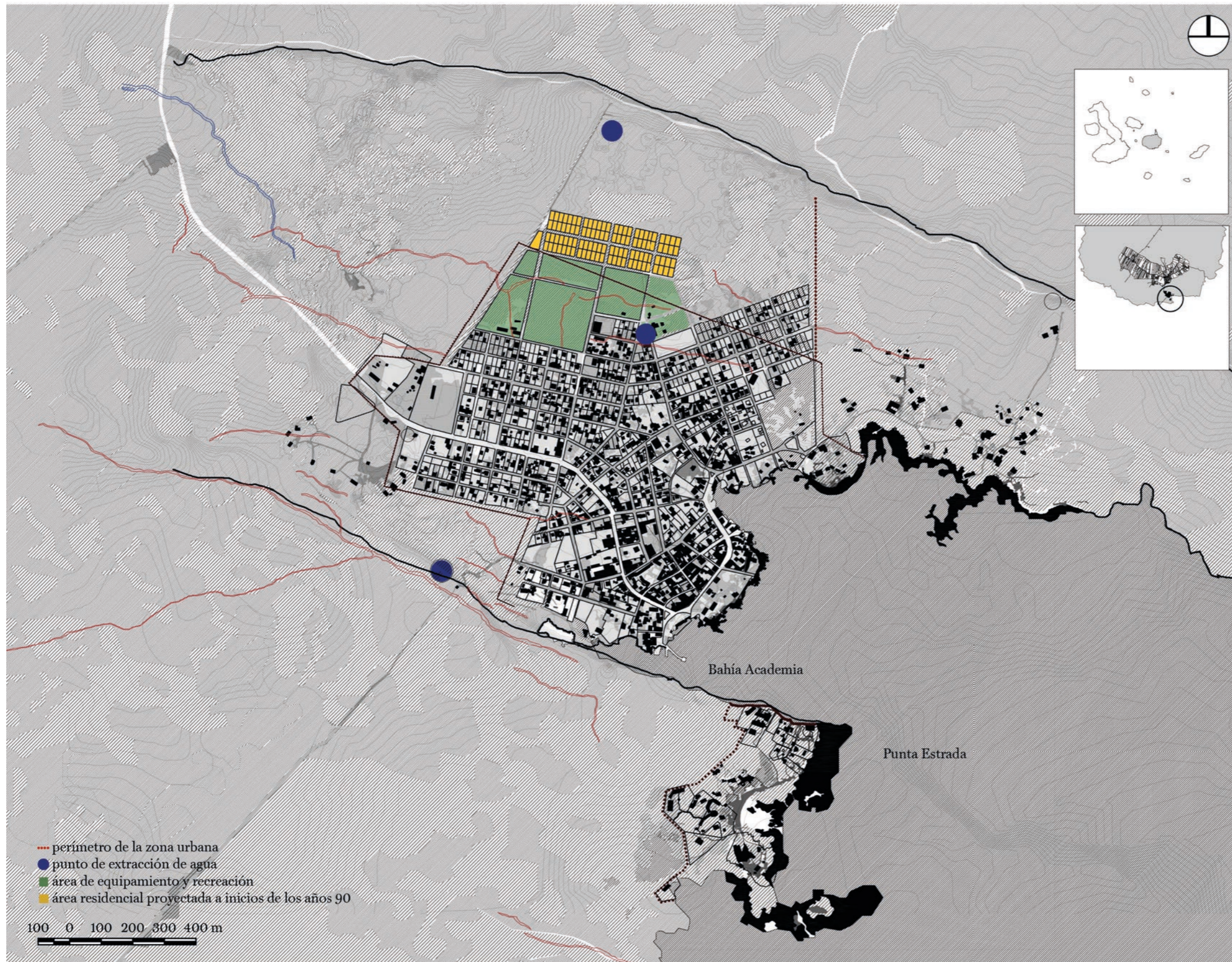


Figura 56: Plano de Puerto Ayora de 1990, mostrando las ampliaciones del espacio urbano más allá de los límites establecidos en 1979. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: fotografía aérea de 1990 obtenida del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, plano de las manzanas censales de 1990 obtenido del sistema de información abierta del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, plano catastral de 1990 extraído de las páginas del libro *Conservación contra natura*, Christophe Grenier, *Conservación Contra Natura*. Las Islas Galápagos, ed. by Editions IDR, Travaux de l'Institut Français d'Études Andines, 2007, pp 245, Límites territoriales establecidos en el acuerdo ministerial de 1979, Administración del Exceletísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, *Acuerdo Interministerial: Fíjense Los Límites Del Parque Nacional Galápagos y Los Correspondientes Límites Del Área Colonizada* (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8. Elaboración propia.

129. Comisión multisectorial, *Plan Global de Manejo Turístico y Conservación Ecológica* (Quito, 1991), p. 74 (p. 10,74).

130. Cecil Gylbert, *Destino Galápagos- La Explotación Comercial de Un Espacio Protegido*. (Quito: Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos, ORSTOM, 1995), p. 65.

131. David Parra and Milton Vallejo, “Hotel Delfín, Santa Cruz, Provincia de Galápagos”, *Trama*, 1989, 37-39 (p. 37).

132. En el archivo de la biblioteca de la Estación Charles Darwin se encuentran en proceso de deterioro las propuestas originales de este plan de ordenamiento. Aquí se hace una descripción general de la propuesta de implantación. Sin embargo, la estación posee dibujos y esquemas originales y previos.

133. Fabian Espinosa, *Plan de Ordenamiento de La CDRS: Etapas de Implantación* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1991).

134. Fabian Espinosa, “Edificio de Ciencias y Educación Thomas Fisher, Bloques 1 y 2, CDRS” (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1991). Oscar Cevallos, “Dormitorio Para Becarios Estación Científica Charles Darwin” (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 93AD).

135. Durante los años 90, la Bienal Panamericana de Quito era uno de los eventos de arquitectura más importantes del continente y era una verdadera muestra de la calidad de la arquitectura de la región. Los comentarios del jurado se resumen en las primeras páginas de la publicación del libro de la Bienal y están orientados hacia la adaptación al contexto tanto construido de la Estación Charles Darwin como el contexto natural. Colegio de Arquitectos del Ecuador, *Libro VIII Bienal de Arquitectura, 1992* (Quito: Colegio de Arquitectos del Ecuador, 1992) <<https://issuu.com/colegiodearquitectos/docs/8baq>> [accessed 16 March 2020].

136. Colegio de Arquitectos del Ecuador, p. 26.

propiedad privada se organiza entre las formaciones naturales que conforman el espacio público que se define por caminerías de madera y senderos en piedra lava delimitados por árboles de manglar, o a través de cerramientos de piedra lava seca que definen caminos peatonales a orillas de pozas salinas de color rosado intenso (*figura 57*).

Por otro lado, el incremento en el número de turistas, que para finales de los años 80 sobrepasaba los 40.000 al año, y otros factores como la aumentada frecuencia de los vuelos que llegaban al aeropuerto de Baltra o la pesca ilegal, provocaron un crecimiento sostenido en la población de Puerto Ayora y Santa Cruz, llegando a más de 4.500 habitantes¹²⁹. Desde ese entonces, Puerto Ayora se mantendría siempre como la ciudad más poblada del archipiélago, y la isla de Santa Cruz como la isla con mayor nivel de desarrollo urbano. En este contexto urbano y socioeconómico a finales de la década de 1980, al otro lado de Bahía Academia, en el barrio Punta Estrada, se planificó el Hotel Delfín. De acuerdo al documento “Destino Galápagos, la explotación comercial de un espacio protegido”, este fue uno de los primeros hoteles en ofrecer un servicio de tour mixto, es decir, los turistas pasaban un tiempo en el mar y otro en tierra, gracias a su lancha Delfín II¹³⁰. Además, este fue uno de los primeros hoteles en ser realmente planificados en el archipiélago. El Hotel Delfín se ubicaba a 500 metros detrás de las casas de piedra lava de los Angermeyer, en una entrada de mar con una playa de arena blanca definida por manglares y roca volcánica (*figura 58*).

El proyecto contemplaba una zona de recepción con restaurante, bar y cafetería, con área de bodegas y una zona de habitaciones dividida en dos partes: la primera, dentro de un solo cuerpo de 60 metros de largo, y la segunda, una zona de habitaciones dispersas aglomeradas en un conjunto al frente del primer cuerpo. Todos las zonas se integran por medio de pasos elevados diseñados en madera, arcilla y piedra¹³¹. De las dos zonas de habitaciones, solo se construyó el primer cuerpo, que se implanta como una construcción alargada que rodea a un patio natural. La propuesta original era mucho más ambiciosa, con diferentes tipos de canchas deportivas y salones de baile, lo que hubiese requerido modificar drásticamente la topografía e incluso urbanizar una gran porción del sector. Este hotel propuso la construcción de un sistema de desalinización para producir agua dulce. Además, para enfrentar la dureza de la roca volcánica, los arquitectos propusieron la realización de plataformas elevadas para el paso de instalaciones, evitando tener que excavar en la roca.

De igual manera, con el marcado crecimiento de la ciudad y la población, y con el incremento en la cantidad de turistas, la estación de investigación Charles Darwin también siguió un proceso de ampliación. En 1990, el arquitecto Fabián Espinosa elaboró un plan de ordenamiento para la estación de investigación en el que presentó un diagnóstico de la infraestructura en relación a la ciudad. Algunas de las propuestas preliminares sugieren una expansión de la infraestructura de la estación como extensión de la estructura urbana de Puerto Ayora, conectada con las calles de la ciudad. Este proyecto de expansión incluía

una propuesta de vivienda con un programa complejo, con diferentes tipologías de vivienda, guardería, comisariato y espacios colectivos. La propuesta preliminar de ordenamiento organizaba zonas de vivienda, zonas de visitantes, áreas públicas y áreas de experimentación¹³². El esquema final planteaba un proceso de renovación de la infraestructura en tres etapas de trabajo que contemplaban la construcción de edificios nuevos, así como la remodelación y derrocamiento de algunos edificios ya existentes¹³³. Del trabajo comprensivo realizado por el arquitecto a cargo, se concretaron dos edificios puntuales: el edificio de los “Laboratorios Fischer” y la “vivienda de becarios”¹³⁴ (*figura 59*).

El edificio de los Laboratorios Fischer obtuvo el premio de diseño nacional en la VIII Bienal Panamericana de Arquitectura de Quito en 1992, por lograr una adecuada respuesta al entorno y al paisaje natural¹³⁵. En la publicación de la Bienal del 92, en las páginas 24 a 27, se presenta un resumen de las decisiones del arquitecto y algunos dibujos. Los dibujos presentados en esta tesis son reconstrucciones de los planos originales entregados a la Estación, los cuales han sido redibujados integrando la topografía y la vegetación natural para establecer la relación con el contexto. Los espacios habitables se desarrollan entre muros estructurales de hormigón ciclópeo recubiertos con piedra lava que se asientan directamente sobre la topografía y sostienen el resto de los espacios, elevándolos sobre el terreno. Entre las observaciones del arquitecto está el hecho de que la limitación a dos pisos que se había auto impuesto la Estación limitaba la construcción y no permitía la relación con la topografía existente, que generaba cambios de nivel abruptos que podían llegar a varios metros por ser de naturaleza volcánica (*figura 60 y 61*).

El proyecto se implanta en un cambio de topografía que deja un desnivel de casi 3 metros de altura, permitiendo separar el edificio de la topografía original, dejando un espacio de ventilación por debajo. La orientación principal es hacia una playa que se encuentra al este de la isla, sin perder la orientación con el viento principal hacia el sureste. Se corona con una estructura de cerchas de madera construida en sitio con madera local proveniente de especies introducidas. La forma de la cercha está hecha para favorecer la ventilación de todo el conjunto. Además, los muros portantes colocados hacia las fachadas se separan de la estructura habitable para conseguir enfriar y ventilar los espacios interiores. El recubrimiento de la cubierta se realiza con una capa de ferrocemento cubierta con piedra lava triturada¹³⁶. El proyecto comprende dos edificios desarrollados bajo los mismos principios arquitectónicos y constructivos que se conectan a través de una caminería elevada. Los muros de contención separan al habitáculo de la roca volcánica, permitiendo que el paisaje natural pase por debajo de la estructura construida, reconociendo la vegetación, cruce de animales, filtración del agua lluvia, y demás procesos naturales que suceden dentro de un terreno. La posición en el cambio de topografía orientado hacia el viento principal ocasiona una aceleración y enfriamiento del viento entre la zona habitable del edificio y la topografía natural, que es una solución muy acertada para el clima de Galápagos.



d)



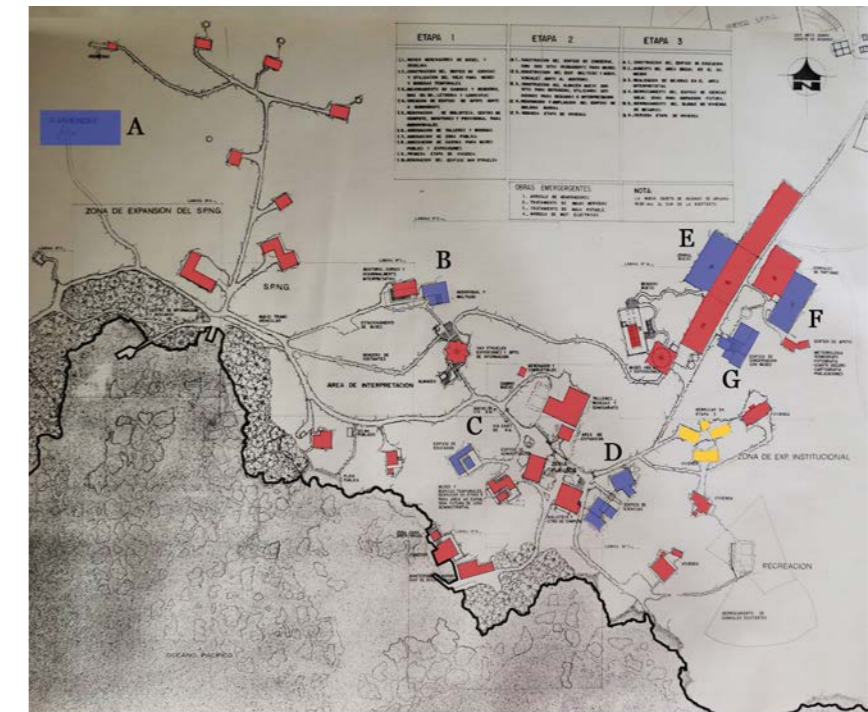
40 0 40 80 120 160 m



Figura 57: Fotografía aérea y fotografías del barrio Punta Estrada. a) fotografía del camino de madera que conduce a Playa de los Alemanes, mostrando la playa a la izquierda y el manglar a la derecha, tomada por el autor en el año 2014; b) fotografía de las pozas salinas ubicadas en Punta Estrada, tomada por el autor en el año 2014; c) fotografía al atardecer en las pozas salinas ubicadas en Punta Estrada, tomada por el autor en el año 2014; d) ortomosaico tomado con un vuelo de dron, encargado para este documento en el año 2019.



Figura 58: Fotografías del módulo principal y el restaurante del Hotel Delfín. a) vista desde la playa; b) vista de la entrada al módulo de restaurante, cortesía del Arquitecto Alfredo Rivadeneira en el año 2019.



- Edificaciones existentes hasta 1990
- Edificaciones propuestas para ser derrocadas
- Propuesta de edificaciones nuevas:
 - A) vía a la propuesta de vivienda junto a la estructura urbana,
 - B) edificio de audiovisuales y multiuso,
 - C) edificio de educación,
 - D) edificio de ciencias,
 - E y F) nuevos corrales para el cuidado de animales
 - G) edificio de conservación con museo

60 0 60 120 180 240 m

Figura 59: Imagen de la propuesta de ordenamiento de la Estación Charles Darwin realizada por el Arquitecto Fabián Espinosa en 1990, se categorizan los edificios propuestos vs los existentes. Fuente: fotografía base obtenida del plano original, tomada del archivo histórico de la biblioteca de la Estación Charles Darwin en el año 2018. Elaboración propia.

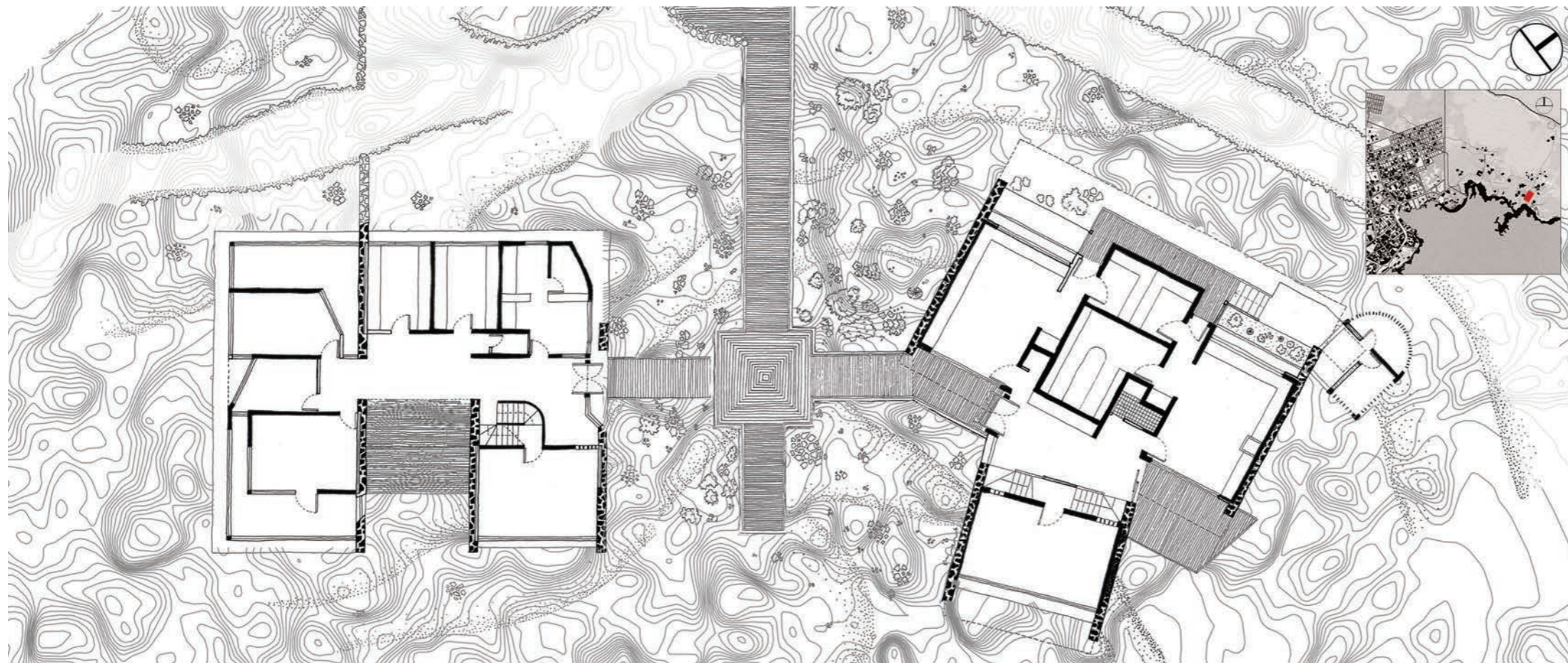
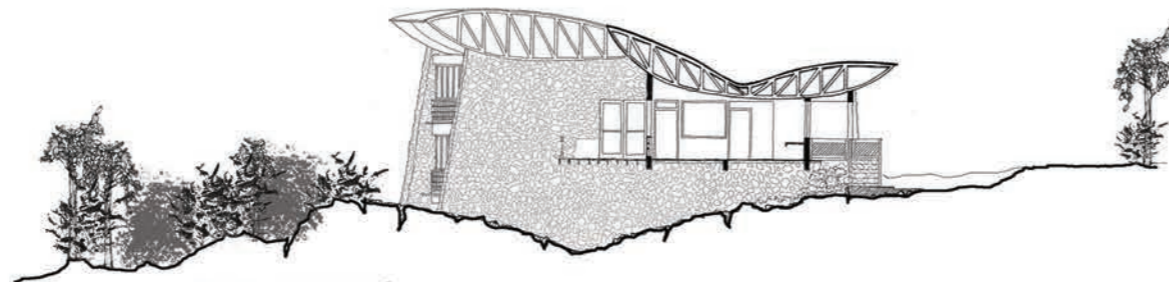


Figura 60: Planos de los edificios de los laboratorios Fischer, diseñados por el arquitecto Fabián Espinosa. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio, datos de los documentos originales extraídos de los planos del archivo histórico de la biblioteca de la Estación. Elaboración propia.

Planta baja



Elevación sureste



Sección transversal



137. "Dirección Del Parque Nacional Galápagos", *Centro de Visitantes Miguel Cifuentes*, 2016 <http://www.carlospi.com/galapagospark/sitiosdevisita/centro_visitantes_miguel_cifuentes.html> [accessed 8 September 2018].



Figura 61: Fotografía de los laboratorios Fischer. Tomada por el autor en el año 2020.

El segundo edificio que responde al plan de ordenamiento es el dormitorio para becarios cuyos planos se encuentran firmados por el arquitecto Oscar Cevallos en 1993. Este edificio se encuentra elevado 2 metros sobre el terreno, en este caso con una estructura puntual de columnas que separa el edificio del suelo y lo eleva sobre la vegetación arbustiva que domina el paisaje. Las plantas del edificio giran hacia el viento principal y la cubierta se extiende para generar áreas exteriores con sombra. Todo el edificio se construye sobre una plataforma asentada sobre columnas de hormigón. Se compone de 3 bloques juntos, cada bloque con dos habitaciones iluminadas y ventiladas por el frente y la parte posterior. La estructura de la cubierta es de madera tipo cercha triangular, desplazada en la parte más alta para facilitar la ventilación cruzada. Se accede al edificio a través dos bloques de escaleras cubiertas en roca que conectan la edificación. Esta construcción se encuentra implantada hacia el interior del terreno de la estación, a un kilómetro de distancia de la ciudad (*figura 62 y 63*).

En los planos que se recuperaron del archivo histórico de la Estación de Investigación, se encontraron otras propuestas para la vivienda realizadas por Fabián Espinosa. Estas ubicaban las viviendas junto a los límites de la ciudad, propuesta más lógica en su concepción tomando en cuenta que la actual configuración de la Estación y la Dirección del Parque Nacional se basó en áreas de vivienda dispersas que, aunque se encuentran ocultas en la vegetación, extienden el ambiente construido kilómetros hacia el interior de Parque Nacional. Esta propuesta



Figura 62: Fotografía del dormitorio de becarios tomada en el año 2019. Cortesía de la investigadora social Gabriela Rodríguez de la Estación de Investigación Charles Darwin.

de construir las viviendas dentro del Parque Nacional era justificable cuando se realizaron las primeras construcciones, debido al hecho de que la ciudad no existía y el poblado no sobrepasaba una docena de casas. Sin embargo, en la década de los 90, Puerto Ayora ya había pasado por un proceso de crecimiento y tenía una cierta cantidad de infraestructura que hubiera permitido a los residentes y la Estación de Investigación en general mantener más contacto con la comunidad. El aislamiento autoimpuesto de la Estación de Investigación, que construyó toda su infraestructura alejada de los límites urbanos, ha hecho que los habitantes de Puerto Ayora la perciban como un elemento ajeno a la ciudad (*figura 64*).

Al igual que la Estación Charles Darwin, la Dirección del Parque Nacional Galápagos optó por mantener su infraestructura alejada de la estructura urbana. Una de las pocas edificaciones que se encuentran en la ciudad es un centro comunitario de educación ambiental que fue construido en el año 2005, llamado Centro de Visitantes Miguel Cifuentes, en cooperación con la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional¹³⁷. Se ubica al oeste de la ciudad, a 200 metros del barranco de Bahía Academia en su extensión hacia el interior de la isla, a 700 metros de la costa. Se compone de tres edificaciones: una sala de exposición, un salón de conferencias, y un bloque de servicios. Las edificaciones se construyeron sobre un zócalo de piedra como elementos independientes conectados a través de una caminería exterior, elevada sobre una estructura de madera sobre cimentación puntual en piedra lava (*figura 65*).

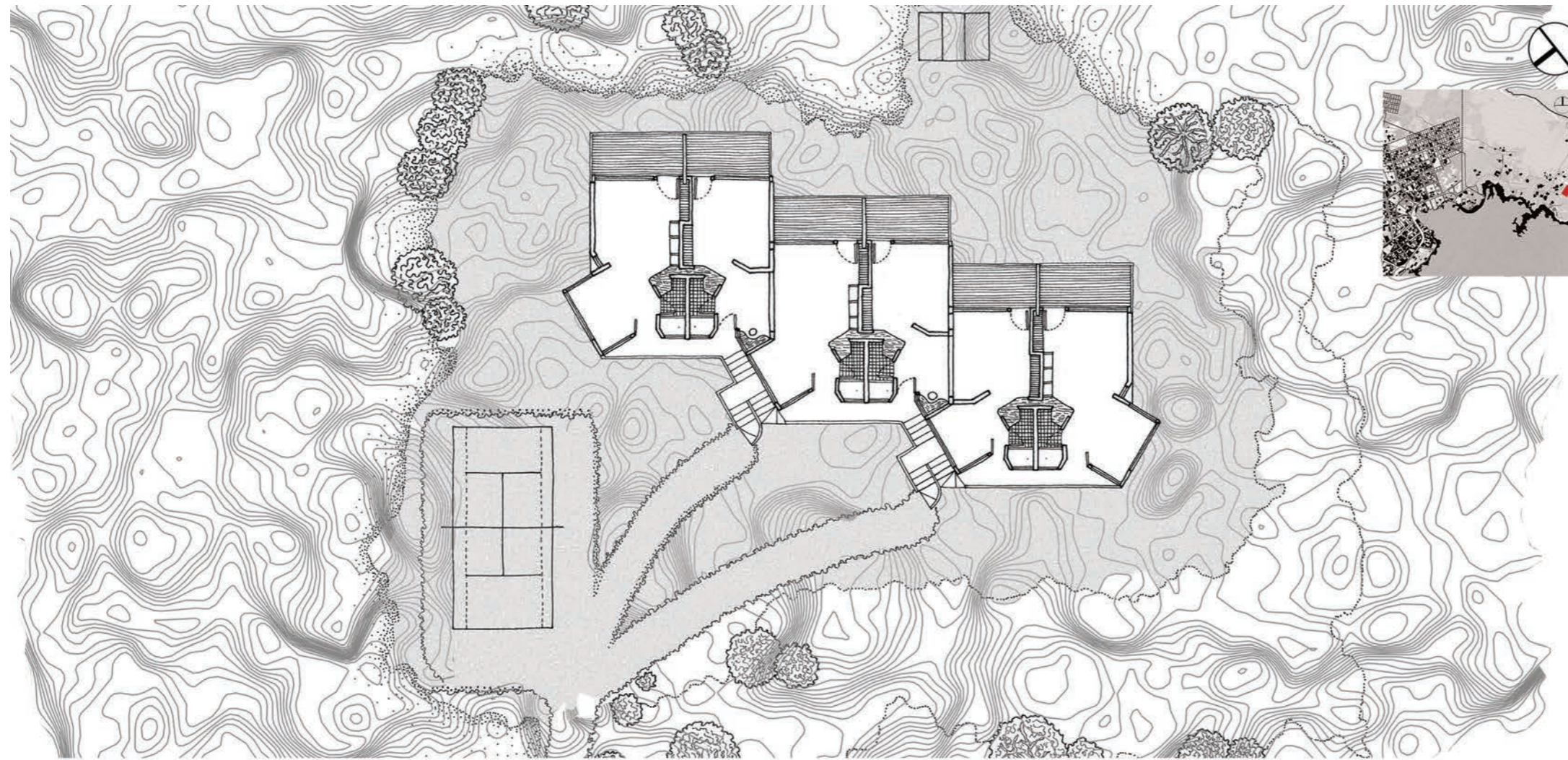
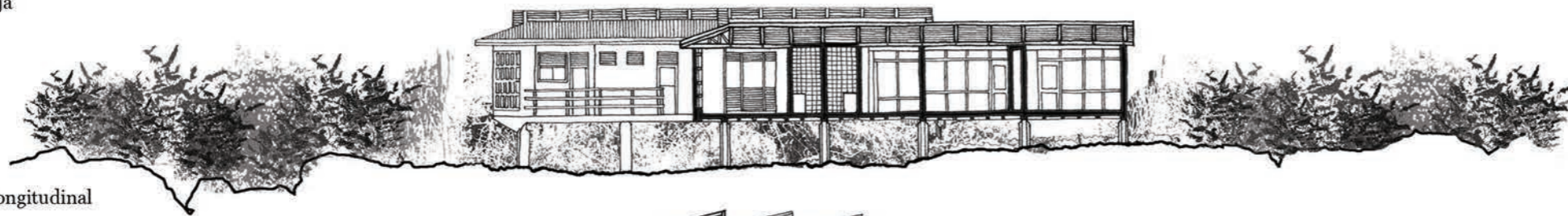
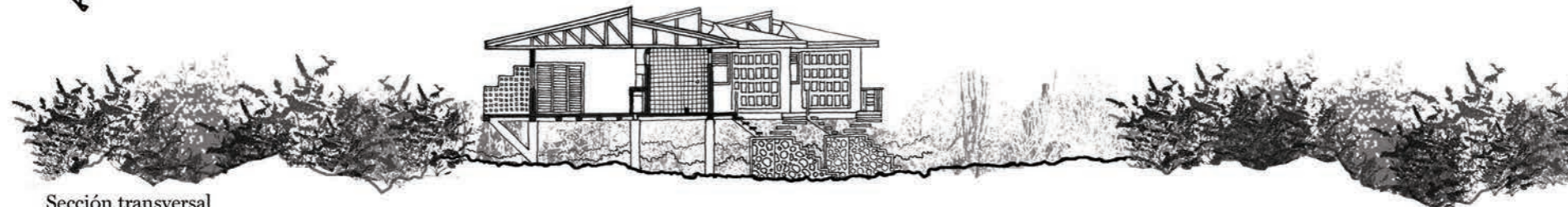


Figura 63: Planos del edificio de la Vivienda de Becarios diseñado por el arquitecto Oscar Cevallos. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio, datos de los documentos originales extraídos de los planos del archivo histórico de la biblioteca de la Estación. Elaboración propia.

Planta baja



Sección longitudinal



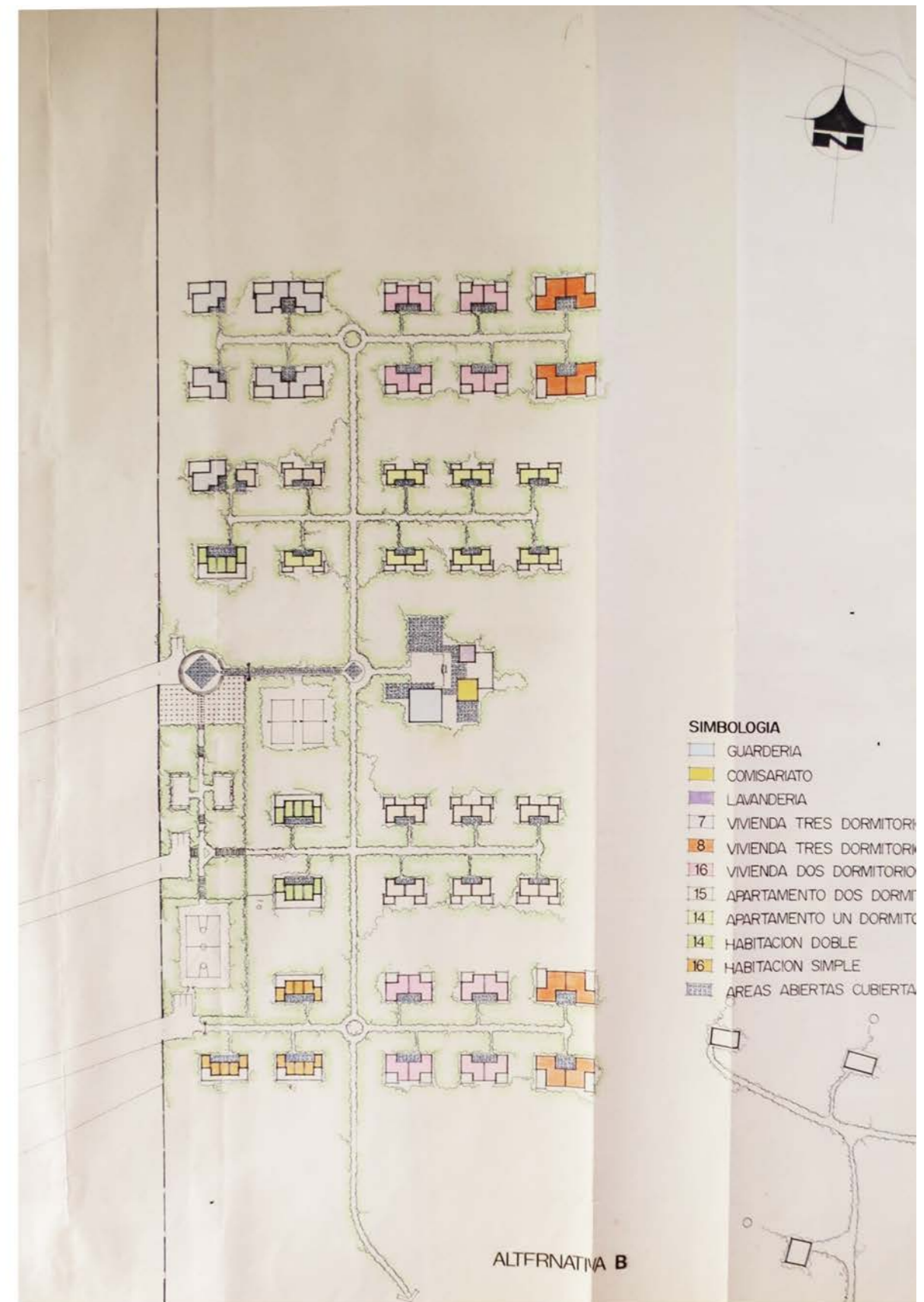
Sección transversal

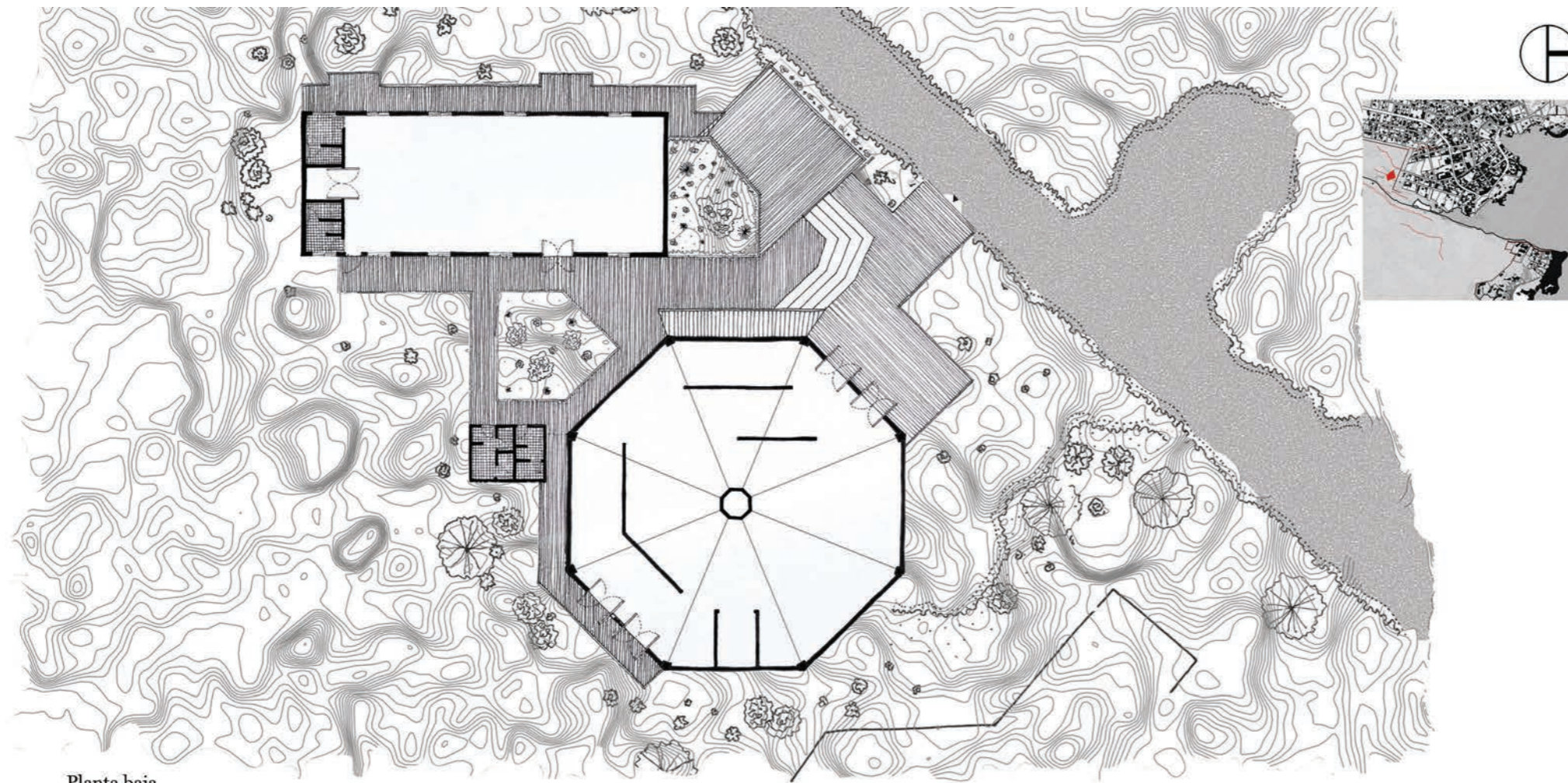


Figura 64: Fotografías de las propuestas preliminares de vivienda realizadas por el Arquitecto Fabián Espinosa en 1990, tomadas en el año 2018. Fuente: archivo histórico de la biblioteca de la Estación de Investigación Charles Darwin.

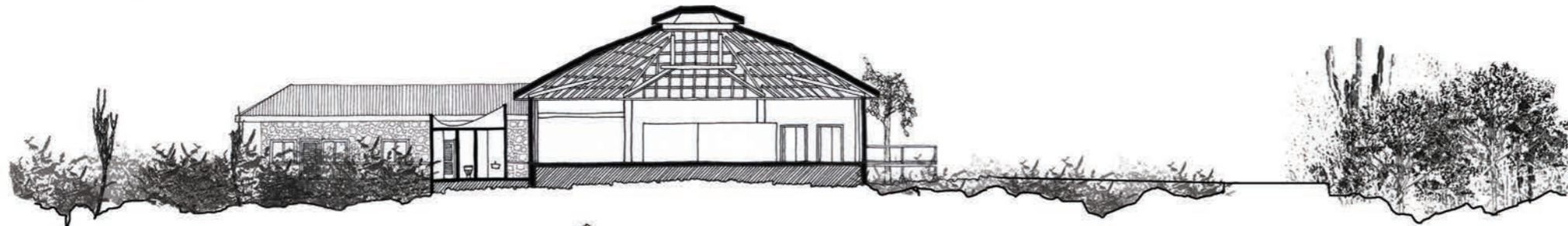


20 0 20 40 60 80 m

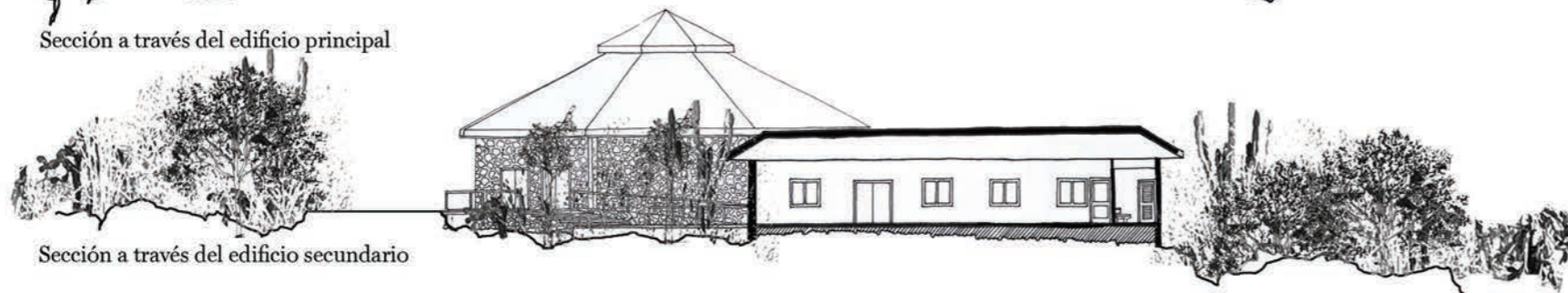




Planta baja



Sección a través del edificio principal



Sección a través del edificio secundario



Figura 65: Planos del Centro de Educación Ambiental Miguel Cifuentes de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, construido por la Corporación Japonesa de Cooperación Internacional. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento de información en sitio, datos de los archivos digitales obtenidos de la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Elaboración propia.



Figura 66: Fotografía del Centro de Educación Ambiental Miguel Cifuentes realizado por la Corporación Japonesa de Cooperación Internacional. Tomada por el autor en el año 2020.

El edificio principal tiene forma octogonal, con una cubierta de teja sostenida sobre una estructura de vigas metálicas con un apoyo central, y es iluminado de forma cenital desde el punto más alto de la cubierta. El segundo edificio tiene forma de prisma rectangular y está ubicado a un lado del primero, separado por dos metros en el punto más estrecho con una cubierta inclinada a cuatro aguas sostenida por una estructura de madera. La tercera edificación es un volumen de pequeñas dimensiones, de planta rectangular, que contiene servicios higiénicos y bodegas. Las tres edificaciones se encuentran recubiertas en piedra y se insertan entre la vegetación, perdiéndose en el paisaje. Los edificios se alejan 10 metros de la vía, conservando la topografía original en el espacio intersticial. La caminería elevada de madera permite el acceso a los bloques construidos. La implantación de los mismos demarca el espacio específico de la construcción, dejando el terreno que los rodea en estado natural, y se conectan exclusivamente por la caminería exterior (Figura 66).

La expansión del perímetro urbano y el crecimiento fuera de los límites

A finales de los años 90, el Municipio de Santa Cruz volvió a tomar las dimensiones y a establecer los puntos geográficos del perímetro urbano de la ciudad, utilizando como justificación el hecho de que en la delimitación del Registro Oficial de 1979 no constaban las coordenadas que marcaban los límites establecidos por el Parque Nacional. Esta acción llevó a que la ciudad quede circunscrita dentro de un área de 168,9 hectáreas, casi 60 hectáreas más que el perímetro delimitado en 1979. A continuación, se copia textualmente la definición de los límites urbanos de Puerto Ayora establecidos en el plan de ordenamiento de 1997, que fueron elevados a ordenanza en 1999 (figura 67):

Por el norte: el hito n.-1 ubicado en la vía a la toma de agua a 60 metros del barranco, localizado en las coordenadas 9902493, 20928. Siguiendo en dirección este, hasta intersectarse con la vía José de Villamil, a 10m del barranco, formado en el hito n.-2 en las coordenadas 9902318, 210000.

Por el este: desde el hito n.-2 siguiendo en línea recta por la vía José de Villamil hasta intersectarse con la vía al Parque Nacional Galápagos formando el hito n.-3, localizado en las coordenadas 9901420, 210000. Siguiendo hacia el este por la vía al Parque Nacional Galápagos hasta intersectar con el predio del hotel Galápagos en las coordenadas 990145, 210093, conformando el hito n.-4.

Por el sur, partiendo de el hito n.-4 en línea recta hasta intersectar con la costa del océano ubicada en la coordenada 9901420, 210120, formando el hito n.-5 y desde ahí siguiendo el perfil de Bahía Academia hasta la Laguna de las Ninfas y siguiendo el perfil de la laguna hasta el hito n.-6 ubicado en las coordenadas 9900932, 208993 y de ahí en línea recta hasta la coordenada 990980, 208993, constituyendo el hito n.-7 desde este punto en línea recta hasta la coordenada 9901208, 209105 ubicada en el parque La Alborada determinando el hito n.-8 en dirección oeste, hasta la coordenada 9901328, 208640, formando el hito n.-9 y continuando hacia el norte por la calle A hasta la intersección con la vía Padre Julio Herrera, y siguiendo por esta hasta la coordenada 9901685, 208522 ubicado en el límite predial de los terrenos del INECEL, constituyendo el hito n.-10.

Por el oeste: desde el hito n.-10 en dirección noroeste (límite del predio del INECEL) hasta la coordenada 9901763, 208603, formando el hito n.-11, continuando en dirección sureste en línea recta hasta la coordenada 9901712, 208686, conformando el hito n.-12 (camal), desde allí hasta la coordenada 9901732, 208700 y continuando en dirección Este hasta intersectarse con la vía a la toma de agua ubicada en la coordenada 9901703, 208816, constituyendo el hito n.-13 y siguiendo por esta vía hasta intersectar con la grieta "El Barranco" en la coordenada 902492, 20928, hito n.-1, cerrando de esta manera el límite urbano.

Se considera el área de jurisdicción municipal para fines de preservación, ordenamiento, reglamentación y control en el barrio Punta Estrada, a los territorios comprendidos dentro de los siguientes límites.

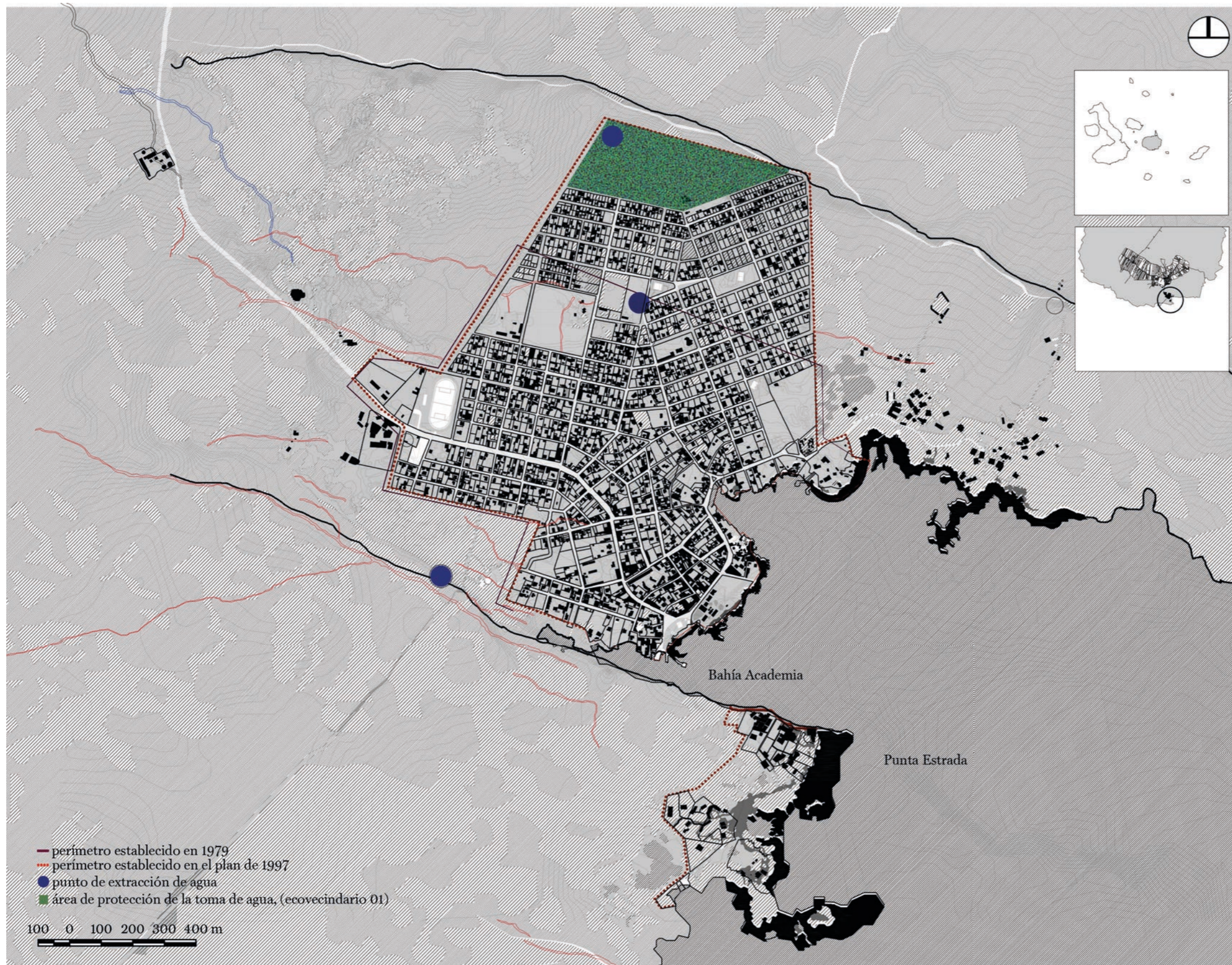


Figura 67: Plano de Puerto Ayora del 2000, con referencia a los límites de 1999 y al ecobarrio 01 propuesto en el plan de ordenamiento de 1997. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano Catastral actualizado al año 2000 y archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al año 2000 obtenidas de Google Earth y World-view, propuesta de ordenamiento territorial de 1997, Nelida Cabrera Calderón, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol. V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial (Universidad de Cuenca, 1997). Elaboración propia.

138. Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanzas y Reglamentos Del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz 1996 - 2000*; Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial* (Universidad de Cuenca, 1997).

139. El plan de ordenamiento urbano de 1997 fue realizado como proyecto de tesis para la obtención de título de Arquitecto por parte de varios estudiantes de la Universidad de Cuenca mediante contrato entre el municipio de Santa Cruz y la Universidad. Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol I: Fase I y II, Reconocimiento General y Plan de Acciones Inmediatas* (Universidad de Cuenca, 1997); Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol II: Fase III, Diagnóstico*; Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol III: Fase III, Diagnóstico* (Universidad de Cuenca, 1997); Nelida Cabrera Calderon, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol IV: Fase IV - V, Síntesis, Prognosis e Imágen Objetivo* (Universidad de Cuenca, 1997); Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial*.

140. Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanzas y Reglamentos Del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz 1996 - 2000*, p. 142.

141. Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial*, p. 399.

142. Existen varios ejemplos de ciudades medievales que realizaban este tipo de planificación en el libro de AEJ Morris, *Historia de la forma urbana desde sus inicios hasta la revolución industrial*. Aquí se explica cómo el señor feudal realizaba este tipo de división, y cómo la forma de la ciudad no era más que una resultante de la aglomeración de lotes. A.E.J. Morris, *Historia de La Forma Urbana*, Castellana (Barcelona - España: Editorial Gustavo Gilli, 1984).

*Por el norte: el barranco que delimita con la línea de la costa de Bahía Academia. Por el sur: la línea de la costa y manglares de la ensenada que corresponde al mareógrafo. Por el este: toda la línea costa abierta al océano incluyendo manglares y área entre mareas. Por el oeste: el límite asignado inicialmente por el IERAC, que lindera el área de pozas y salinas y demás territorios, correspondiente a la zona de uso especial del Parque Nacional*¹³⁸.

Como se puede observar en el texto, al igual que en la delimitación anterior, los barrancos, lagunas, bahías y otros elementos naturales son considerados como hitos para el establecimiento del perímetro urbano. En este caso se aumentan ciertas piezas de infraestructura, como las tomas o puntos de extracción de agua y las vías que llevan a las mismas, que como se indicó anteriormente son piezas que han direccionado el crecimiento de la ciudad. Además, en el texto se observa que todos los límites del barrio Punta Estrada son demarcados por elementos naturales: el barranco de Bahía de Academia, la línea de la costa, manglares, y pozas salinas.

En el plan de ordenamiento urbano de 1997, realizado por estudiantes de fin de carrera del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Cuenca como tesis para la obtención del título de arquitecto, se propuso la creación de una zona industrial que en la literatura oficial de la ciudad adquirió el nombre de Parque Artesanal, de tres hectáreas y capaz de absorber la industria de mediano impacto, incluyendo carpinterías o cerrajerías. De acuerdo a las recomendaciones del plan, se proponía construir el Parque Artesanal en dos posibles locaciones: la primera junto al área urbana, y la segunda alejada de la ciudad. En la fotografía satelital del 2006, y otras posteriores, se puede observar que se ubicó a 2,3 km de distancia del área urbana por la carretera que lleva a Baltra, como un parche o pedazo de ciudad colocado en medio del Parque Nacional.

Adicionalmente, en este plan se propuso la creación de un muelle en la Laguna de las Ninfas. El muelle se planteaba en madera con caminerías y plataformas diseñadas para interactuar con el borde de manglar que rodea la laguna, misma que se encuentra a los pies del barranco de Bahía Academia. Otros proyectos planteados en el plan son la remodelación de la Avenida Charles Darwin con una ciclovía segregada, paradas de buses, mobiliario urbano, entre otras. Pero más que nada, el plan desarrolló un proceso de ordenamiento urbano que se elevó a ordenanza en 1999 y fue válido hasta 2012¹³⁹. El plan comprensivo se desarrolló en cinco volúmenes que proponen siete fases de desarrollo: reconocimiento general y plan de acciones inmediatas; diagnóstico; síntesis, prognosis e imagen objetivo; plan integral, programas, proyectos y plan especial. En el último volumen, las fases VI y VII contienen la propuesta de ordenamiento urbano. Según lo establecido en el texto de los antecedentes, las instituciones como la Dirección del Parque Nacional Galápagos y la Estación Charles Darwin participaron como asesores del mismo. Sin embargo, en el texto del plan hay pocas referencias y ninguna recomendación sobre el impacto que la urbanización tiene sobre el área natural

protegida. El plan se limita a trabajar el perímetro urbano sin ninguna preocupación por la posición de la ciudad en relación al territorio protegido, al punto en que la representación de la ciudad es una abstracción del perímetro urbano sin tomar en cuenta la región en la que se implanta. Una copia de este plan se encuentra en la biblioteca de la facultad de arquitectura de la Universidad de Cuenca. El plan dividió a Puerto Ayora en 14 “ecobarrios”. El ecobarrio 01, que abarcaba un terreno de 12,10 hectáreas, equivalente al 8% del área urbana, fue calificado como área no urbanizable y declarado zona de protección para la recarga del acuífero por contener las tomas de agua que abastecían la ciudad¹⁴⁰ (*figura 68 y 69*):

*Esta área clasificada como reserva natural urbana se localiza en la parte norte de la urbe, junto al barranco, lugar donde se emplazan las actuales tomas de agua que abastecen a la ciudad, de propiedad municipal*¹⁴¹.

A pesar de la existencia de un plan de ordenamiento y una ordenanza de regulación, en los primeros años de la década del 2000 se planificó el barrio La Cascada sobre el área de recarga del acuífero. Según el catastro urbano de Santa Cruz, proporcionado por el gobierno municipal, este barrio está conformado por 350 lotes, en su mayoría de forma rectangular, de 150 metros cuadrados cada uno, con un frente de 10 metros y una profundidad de 15 metros. El barrio limita al norte con el barranco La Cascada, y al sur con los barrios Las Orquídeas y Escalesia, de similares características pero de una planificación anterior. El barrio La Cascada tiene dos tipos de vías: calles principales de seis metros de ancho, con aceras de un metro y medio a cada lado, y calles secundarias de tres metros de ancho sin aceras. Las manzanas tienen lotes enfrentados espalda con espalda desde el lado más angosto, uno frontal hacia la vía principal y uno posterior hacia la vía secundaria. Esta configuración se repite 13 veces, dando como resultado un trazado urbano basado en manzanas de 130 metros de largo por 30 metros de ancho, con terrenos ubicados entre medianeras. La configuración recuerda a las ciudades medievales que utilizaban el tamaño y la geometría del lote como unidad de medida¹⁴² (*figura 70*).

Como era costumbre en cuestiones de infraestructura, las vías fueron construidas sobre relleno, dejando un cambio de nivel entre la vía y el interior del predio. Este cambio de nivel puede llegar a ser de hasta 3 metros. Para realizar esta verificación se sobrepusieron dos interpolaciones de curvas de nivel que permitieron establecer la relación entre la vía y los lotes. Por un lado, se utilizó la interpolación con la que trabaja el municipio de Santa Cruz, que tiene curvas de nivel a un metro de diferencia. Por otro, se realizó un levantamiento ortogramétrico con una interpolación cada 25 cm de diferencia. Al sobreponer ambos datos geográficos, se realizó un corte que atraviesa los lotes que no contienen construcción para establecer la relación entre la pendiente construida y la pendiente de la topografía natural del terreno. En el resultado se observa la diferencia que deja el relleno de la vía en relación al nivel natural. El barranco de La Cascada actúa como límite norte, tiene una proyección vertical de 24 metros de alto en el punto de mayor elevación, y es el elemento de mayor altura en el barrio.

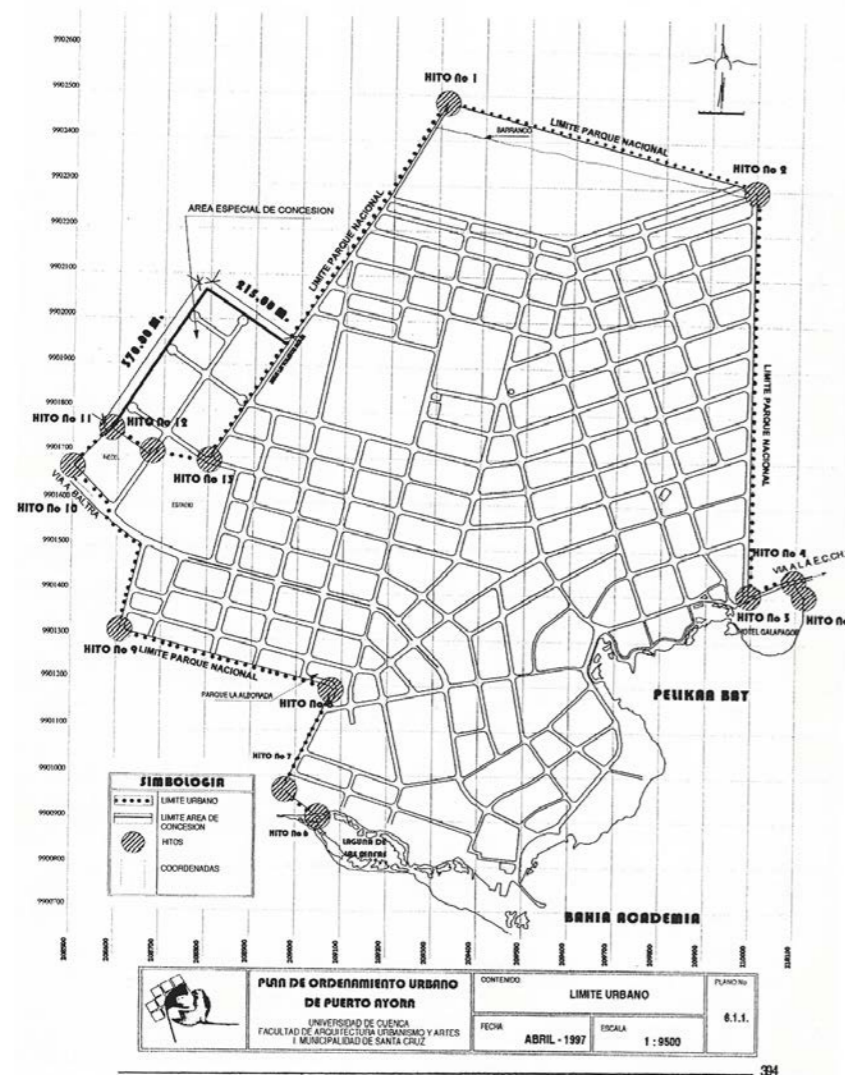


Figura 68: Ejemplo de la representación de la ciudad en el plan de ordenamiento de 1997. Nelida Cabrera Calderón, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol. V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial* (Universidad de Cuenca, 1997), pp. 394.

La ciudad, por su parte, obtiene un telón de fondo de roca volcánica que marca el fin de la urbanización. Esta condición se acentúa por el hecho de que las vías principales del barrio rematan contra esta formación geológica (figura 71 y 72).

Este barrio se consolidó con una tipología de vivienda basada en un proyecto entregado por el gobierno local de ese entonces. Walter Jimbo, en su tesis de maestría “La construcción de viviendas en Puerto Ayora” y en el artículo escrito junto a Christophe Grenier, “El sector de la construcción en Puerto Ayora”, hace un análisis de la relación entre el aspecto de las viviendas y la procedencia

de los habitantes¹⁴³. Sin embargo, la tipología predominante de estas viviendas tiene las características de aquellas ofertadas por la municipalidad: viviendas de 120 metros cuadrados desarrolladas en una sola planta que llega a ocupar el 80% del lote, limitando la ventilación y la iluminación natural. En los planos que el municipio entregaba a la población a un costo de 60 dólares, se puede observar que la vivienda tiene un adosamiento completo hacia uno de los lados del terreno y un adosamiento parcial hacia el lado posterior, y un retiro de 1,5 metros en la zona desde el otro lado del terreno¹⁴⁴. El plano tiene una serie de espacios de difícil iluminación y ventilación, que incluyen dormitorios y baños iluminados y ventilados a través de otro espacio. La mayoría de las construcciones de este barrio son variaciones de esta vivienda. Muchas son variaciones en altura, algunas de las cuales llegan a medir hasta tres pisos de alto (figura 73).

En varios poblados del Ecuador, una práctica común consiste en dejar una extensión de columnas en la cubierta de la primera planta para levantar un segundo piso cuando la economía de la familia lo permita, y el barrio La Cascada no es la excepción. Es normal ver edificaciones con extensiones de columnas sobre la cubierta. El material de construcción predominante de este barrio es el bloque de cemento sin ningún tipo de acabado o recubrimiento. La estructura es de hormigón con losa plana como cubierta. Gran parte del barrio recibe agua distribuida en camiones o a través del sistema de distribución municipal, el cual funciona de manera intermitente y permite el acceso al agua a ciertos sectores por períodos cortos de tiempo, por lo que muchas viviendas tienen tanques de plástico de color azul de 55 galones de capacidad colocados sobre la cubierta o a un lado de la casa, una característica propia de Puerto Ayora desde las construcciones de mitad del siglo XX¹⁴⁵.

Las características del material y la costumbre de dejar pedazos de columna sobre la cubierta para una posible ampliación hacen que el barrio parezca desordenado e inacabado, imagen que comparten otros asentamientos del archipiélago. En el artículo “Permanently Unfinished”, publicado en la revista de difusión digital Archidaily, Joseph Kennedy hace referencia a este tipo de construcciones desde un análisis general de la imagen de la ciudad¹⁴⁶. Por otro lado, Justyna Karakiewicz, en su artículo “Towards Urban Self Sufficiency in the Galapagos Islands”, hace un análisis de este tipo de construcciones desde la edificación individual y la construcción de “tipología inacabada”, como la denomina la autora¹⁴⁷. Aunque ambos artículos hacen referencia a la ciudad de Puerto Baquerizo Moreno en la isla San Cristóbal, otorgan una idea general de la imagen urbana que proyectan este tipo de construcciones.

Al igual que en el resto de Puerto Ayora, el área del barrio La Cascada estaba atravesada por juntas y grietas sobre la superficie del suelo original que, gracias al proceso de urbanización y de ocupación, se fueron rellenando o transformando en pozos sépticos¹⁴⁸. La presencia de las grietas en La Cascada incluso elevan el valor del terreno. En los anuncios de los periódicos se publican los lotes con grietas como un valor agregado al tamaño y ubicación del predio. En el

143. Walter Jimbo and Christophe Grenier, “The Construction Sector of Puerto Ayora”, *Galápagos Report*, 2009–201 (2010), 137–42 (p. 139). Jimbo, p. 69.

144. Jimbo and Grenier, p. 139.

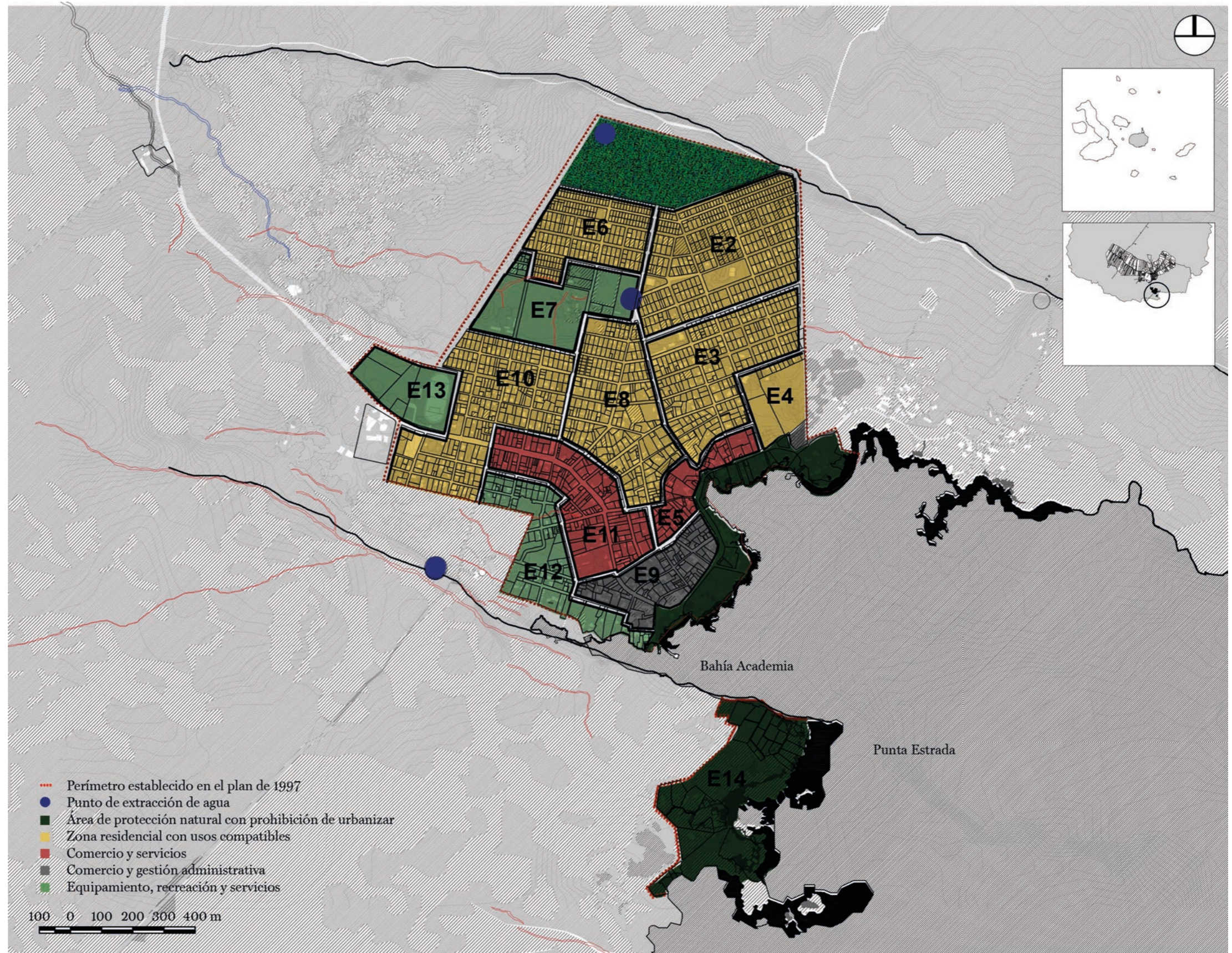
145. En la ciudad de Puerto Ayora algunos sectores tienen un suministro de agua a través de un sistema municipal de tuberías. Las viviendas que utilizan el sistema municipal reciben agua solamente ciertas horas del día, mientras que otros tienen el suministro a través de camiones que reparten agua cada 2 o 3 días. María Fernanda Reyes Pérez, *Water Supply and Demand Management in the Galapagos: A Case Study of Santa Cruz Island* (Delft University of Technology, 2017), p. 95 <<https://doi.org/10.1201/9781351245272>>.

146. Joseph Kennedy, “Permanently Unfinished: The Evolution of Architecture in the Galapagos Islands”, *Archidaily*, 2017 <<https://www.archdaily.com/802383/permanently-unfinished-the-evolution-of-architecture-in-the-galapagos-islands>> [accessed 17 March 2020].

147. Justyna Karakiewicz, “Toward Urban Self-Sufficiency in the Galapagos Islands”, en *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer, 2019), pp. 115–36 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2_8>; Kennedy.

148. Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., *Análisis de Zonas de Peligro Por Presencia de Túneles de Lava y Sistemas de Grietas Naturales En Una Zona de Desarrollo Urbano de Puerto Ayora y Bellavista* (Guayaquil, 2019), p. 86.

Figura 69: Plan de uso de suelo de 1997 insertado en la estructura urbana de la época, plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, Romina Delgado Tobar y Valeria Cárcamo, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano Catastral actualizado al año 2000 y archivos digitales de topografía obtenidos de la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al año 2000 obtenidas de Google Earth y Worldview, propuesta de ordenamiento territorial de 1997, Nelida Cabrera Calderón, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol. V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial* (Universidad de Cuenca, 1997). Elaboración propia.



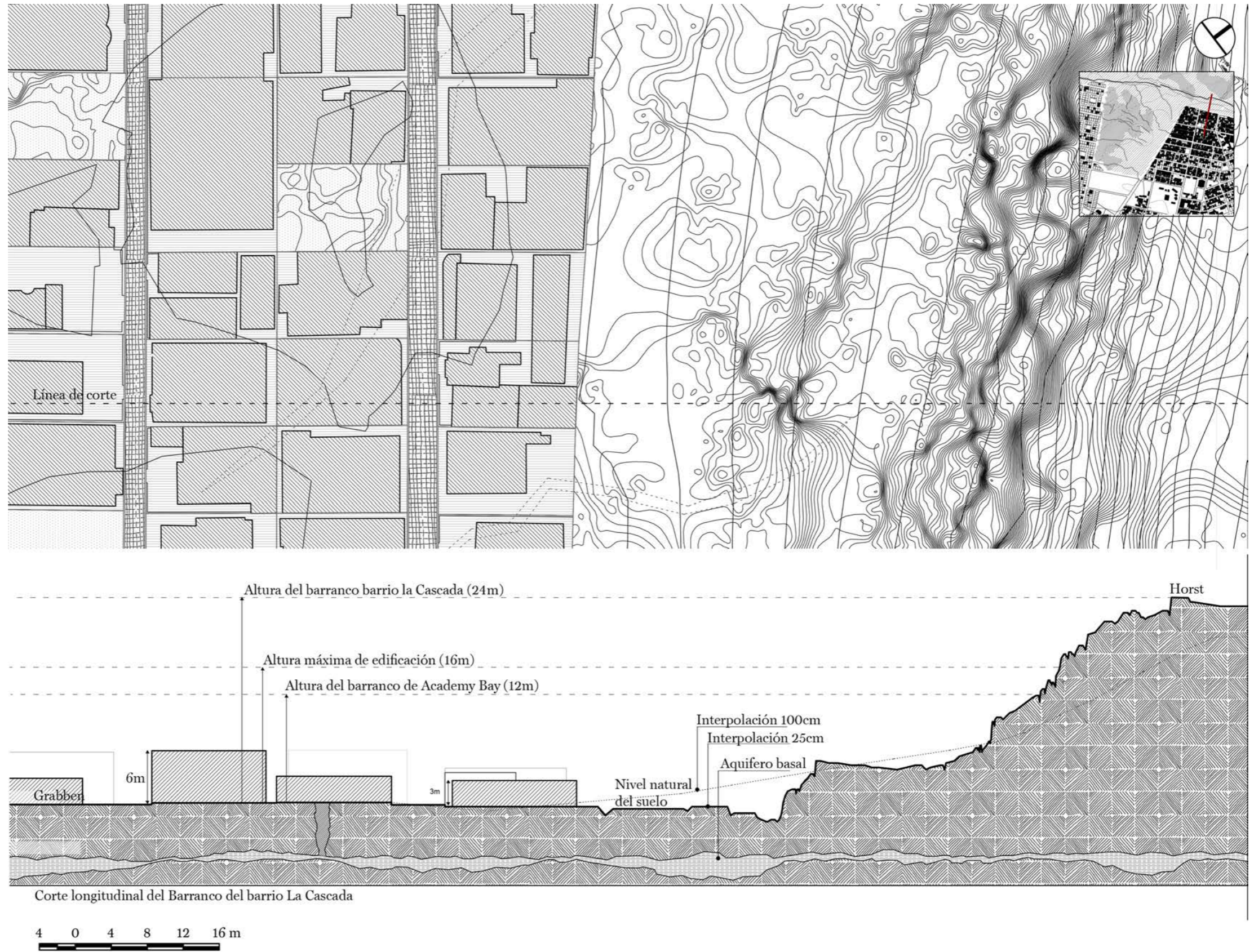


10 0 10 20 30 40 m



Figura 70: *Imágenes generales del barrio La Cascada.* a) fotografía del barrio La Cascada visto desde la parte media del barranco, tomada por el autor en el año 2020, b) fotografía de una de las calles que remata en el barranco de La Cascada tomada por el autor en el año 2020, c) fotografía del espacio abandonado entre el barranco y la ciudad al límite norte, tomada por el autor en el año 2020, d) ortomosaico tomado con un vuelo de dron, encargado para este documento en el año 2019.

Figura 71: Planta y corte del barrio La Cascada mostrando la diferencia entre la interpolación cada 100 cm y cada 25 cm y la altura del barranco en relación a las construcciones del barrio. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: levantamiento ortogramétrico e interpolación digital de curvas de nivel en sistemas de información geográfica realizados en el 2019, archivos digitales de topografía obtenidos y catastro urbano actualizado al año 2018 en formato SIG obtenidos de diferentes Secretarías de la Alcaldía de Santa Cruz. Elaboración propia.



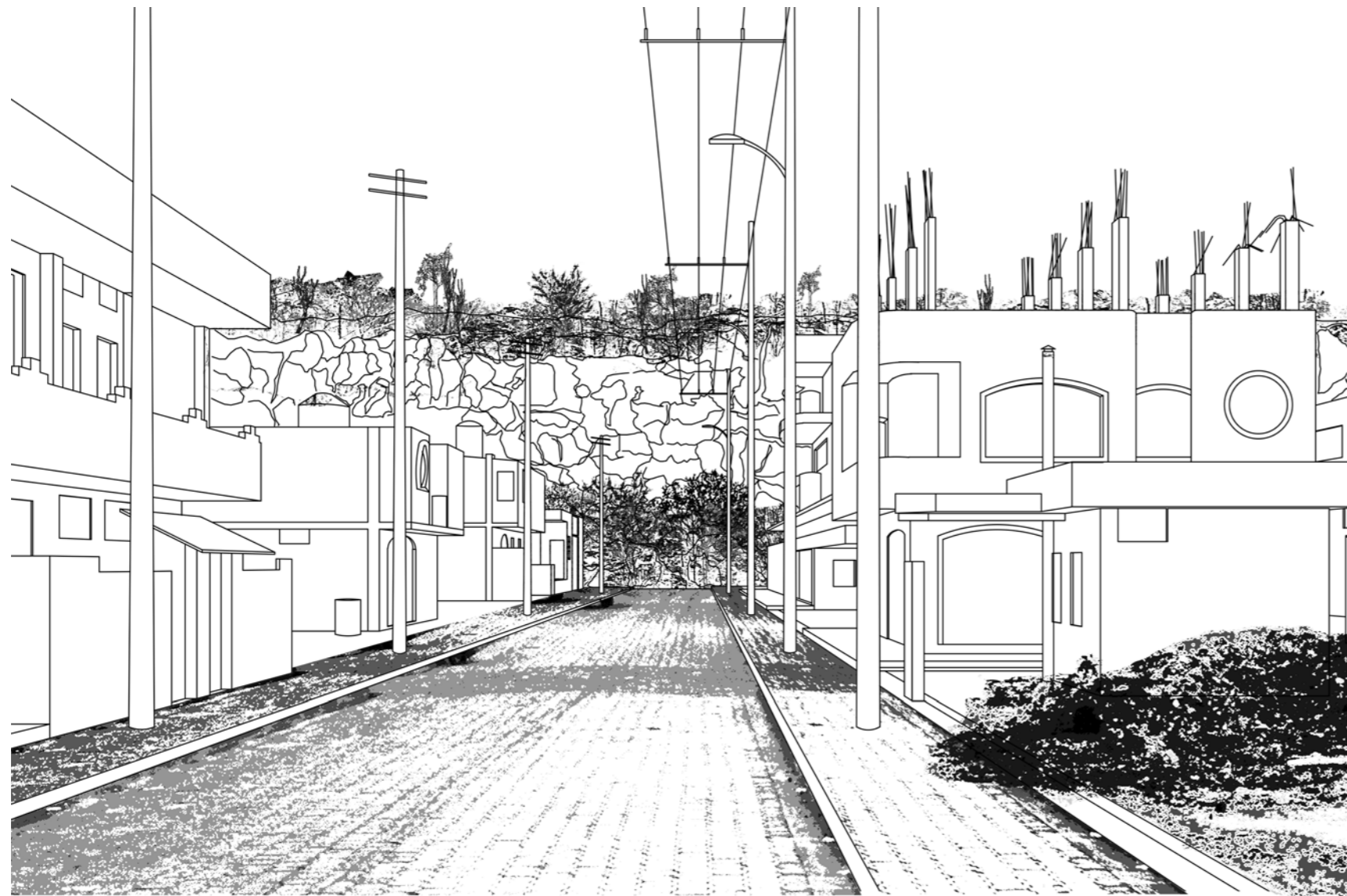


Figura 72: Perspectiva actual de una calle del barrio *La Cascada* con el barranco al final de la calle. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.

Figura 73: Planos de la tipología de vivienda entregados por el Municipio de Santa Cruz a los pobladores en los años 2000. En el plano se observa en gris oscuro la posición de los servicios, los mismos que se encuentran al interior de la vivienda o iluminados y ventilados a través de otro espacio. Fuente: archivos digitales cortesía de la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz. Elaboración propia.



barrio La Cascada es difícil encontrar algún tipo de vegetación, sea introducida o endémica. Las vías principales y secundarias originalmente eran de lastre cubierto con una capa de piedra triturada, pero ahora están asfaltadas o adoquinadas. Además, una práctica común de los habitantes es cubrir la totalidad del suelo libre del terreno con una losa de hormigón, lo que no deja superficie permeable en el espacio privado o público, excepto los lotes que no han sido construidos o las áreas vacantes de la ciudad, como la franja de terreno frente al barranco que separa el barrio de la formación geológica. El cambio en el tipo de superficie del terreno, la modificación de la topografía, la falta de alcantarillado, y el uso de relleno en grietas y juntas geológicas han hecho que este barrio tienda a inundarse durante cada temporada de lluvia, al punto en que el agua sobrepasa el nivel de la acera e ingresa a las casas, ocasionando pérdidas materiales y riesgos sanitarios¹⁴⁹.

Originalmente, el barrio estaba pensado para recibir viviendas de máximo un piso de alto. Sin embargo, con el incremento del turismo han comenzado a construirse hoteles de hasta cuatro pisos de altura, en especial en terrenos esquineros hacia las vías principales. Este tipo de construcciones está provocando que se modifiquen varias otras edificaciones que buscan ponerse al día en escala y función. En el estudio de la morfología urbana, este fenómeno se conoce como “rendimiento”, la relación dialéctica entre una acción antrópica y la reacción del entorno a esta acción:

Examinemos una calle cuyas márgenes estén edificadas con casas de tres pisos; esta tendrá características estrechamente derivadas de tal edificación. Por ejemplo, tendrá una sección suficiente como para poder soportar un tráfico limitado al tránsito de las personas que habitan estas casas y la distancia entre las dos fachadas guardará relación con la poca altura. Si sustituimos una casa por un edificio de ocho pisos, el edificio quitará el sol a las casas aledañas y albergará un mayor número de personas, que necesitarán accesos y servicios de mayor magnitud. En el futuro, o bien todas las construcciones serán adaptadas a la nueva escala, o bien la nueva edificación será demolida, en todo caso, el ambiente recuperará antes o después un estado de equilibrio¹⁵⁰.

Este fenómeno de balance ha comenzado a manifestarse en el barrio La Cascada. Poco a poco están empezando a aparecer hoteles, restaurantes y otros elementos que modifican la forma de la ciudad. Sin embargo, los predios de 150 metros cuadrados y las calles de tres metros de ancho no parecen ser suficientes como para albergar un sector hotelero. Con la construcción del barrio La Cascada, la ciudad creció hasta completar la ocupación de toda el área al interior del perímetro declarado como zona urbana, siguiendo el mismo proceso de consolidación que se pudo observar en los años 70s y 80s, y que se repite a finales del 2000 con este barrio. Es decir, la construcción de infraestructura de servicios y vial antecedió al proceso de ocupación a pesar de las regulaciones.

El proceso de construcción del barrio La Cascada, cuya área fue originalmente considerada como zona de recarga para proteger la fuente

agua, muestra claramente una tendencia visible en la ciudad de Puerto Ayora que se repite en todos los procesos de expansión: los puntos de extracción de agua actúan como referencia de un sistema urbano incompleto en conexión con la ciudad y los recorridos existentes, pudiendo considerarse como catalizadores de la expansión urbana¹⁵¹.

El aumento de la ocupación del suelo urbano en una ciudad sin sistema de alcantarillado, donde la mayor parte de las construcciones tienen pozos sépticos de filtración directa de dudosa ejecución, en un suelo permeable como el de Santa Cruz, ha contaminado las aguas subterráneas que son la única fuente de agua de la isla, afectando la salud de sus pobladores y forzando la expansión en la búsqueda de nuevas fuentes para la provisión del servicio de agua¹⁵². El nivel de contaminación de las fuentes de agua en Puerto Ayora ha sido ampliamente documentado por diferentes investigadores e instituciones¹⁵³. En el año 2006, el geólogo Mauro Patti realizó un “Estudio preliminar para la protección de las fuentes de agua de Santa Cruz¹⁵⁴”. En este documento, el autor estudia los tres puntos principales de extracción en ese momento: “Misión Franciscana”, al interior de la ciudad, “Grieta Ingala”, ubicado a la salida de Puerto Ayora, y “Pozo Profundo”, ubicado a 4,5 km hacia la zona alta. Además, hace referencia a un cuarto punto de extracción que se encontraba en exploración llamado “La Camiseta”, que se ubica a tres kilómetros al oeste de Puerto Ayora y que actualmente es la principal fuente de agua de la ciudad¹⁵⁵. Patti recomendaba detener la extracción al interior de la ciudad debido a que la fuente de agua que se encontraba en este punto estaba altamente contaminada, y además recomendaba utilizar los puntos alejados de la zona urbana, como La Camiseta, y proteger el área de recarga de las otras dos fuentes, que en su conjunto cubrían el 73% de la provisión de agua¹⁵⁶.

El estudio exhortaba la conservación de una zona de protección de alimentación del acuífero para la Grieta Ingala de 145 ha durante la estación húmeda, en un territorio de forma hexagonal, circunscrito en un círculo aproximado de 1,3 km de diámetro, medido perpendicular al mar desde el punto de extracción. Además, recomendaba una zona de recarga de 580 ha durante la estación seca¹⁵⁷. Sin embargo, como sucedió con el barrio La Cascada, a pesar de las recomendaciones de proteger el área, en esta zona también ocurrió un proceso de urbanización que terminó con un nuevo barrio, conocido como El Mirador (*figura 74*).

Por otro lado, en diciembre del 2009, se expidió la “Ordenanza que regula el uso y manejo de las áreas de captación de aguas aptas para el consumo humano” que, de acuerdo a las recomendaciones del estudio mencionado y un estudio anterior de 2002, establecía un área de influencia inmediata de 112 ha alrededor de la grieta Pozo Profundo¹⁵⁸. El barrio El Mirador fue producto de una permuta entre la Dirección del Parque Nacional Galápagos y la Municipalidad de Santa Cruz realizada entre el 2006 y el 2013. Una breve reseña de este proceso se puede obtener en el libro *La construcción de una sociedad sustentable* de Carlos Guevara¹⁵⁹. Este acabó por ampliar el área urbana en 70 ha, reduciendo el área agrícola en 100 y ampliando el área protegida en 30. Producto de

149. Conversación mantenida con un personero municipal al recorrer los barrios y equipamientos de Puerto Ayora, en el mes de enero del año 2020. dor: Gobierno Autonomo Descentralizado de Santa Cruz, 2012), p. 635.

159. Guevara, pp.46-53.

150. Caniggia and Maffei, p. 27.

151. Esta relación entre los servicios básicos y la expansión urbana, según Carlo Aymonino, está presente en la ciudad industrial como parte de un proceso de urbanización que responde a intereses de beneficio. Carlo Aymonino, *El Significado de Las Ciudades* (Madrid - España: H. Blume Ediciones, 1981), p. 60.

152. Jessie Liu and Noemi D'Ozouville, “Water Contamination in Puerto Ayora: Applied Interdisciplinary Research Using Escherichia Coli as an Indicator Bacteria”, *Galápagos Report 2011-2012*, 2013, 76-83.

153. Liu and D'Ozouville; Shmuel Burmil and Ruth Enis, “An Integrated Approach to Landscape and Planning”, *Journal of Architecture and Planning Research*, 21.2 (2004), 140-51 <https://www.jstor.org/stable/43031068?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents You>; Javier Lopez and Danny Rueda, “Water Quality Monitoring System in Santa Cruz, San Cristóbal, and Isabela”, *Galapagos Report 2009-2010*, 2010, 103-7.

154. Mauro Patti, *Estudio Preliminar Para La Protección de Fuentes de Agua En La Isla Santa Cruz* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2006).

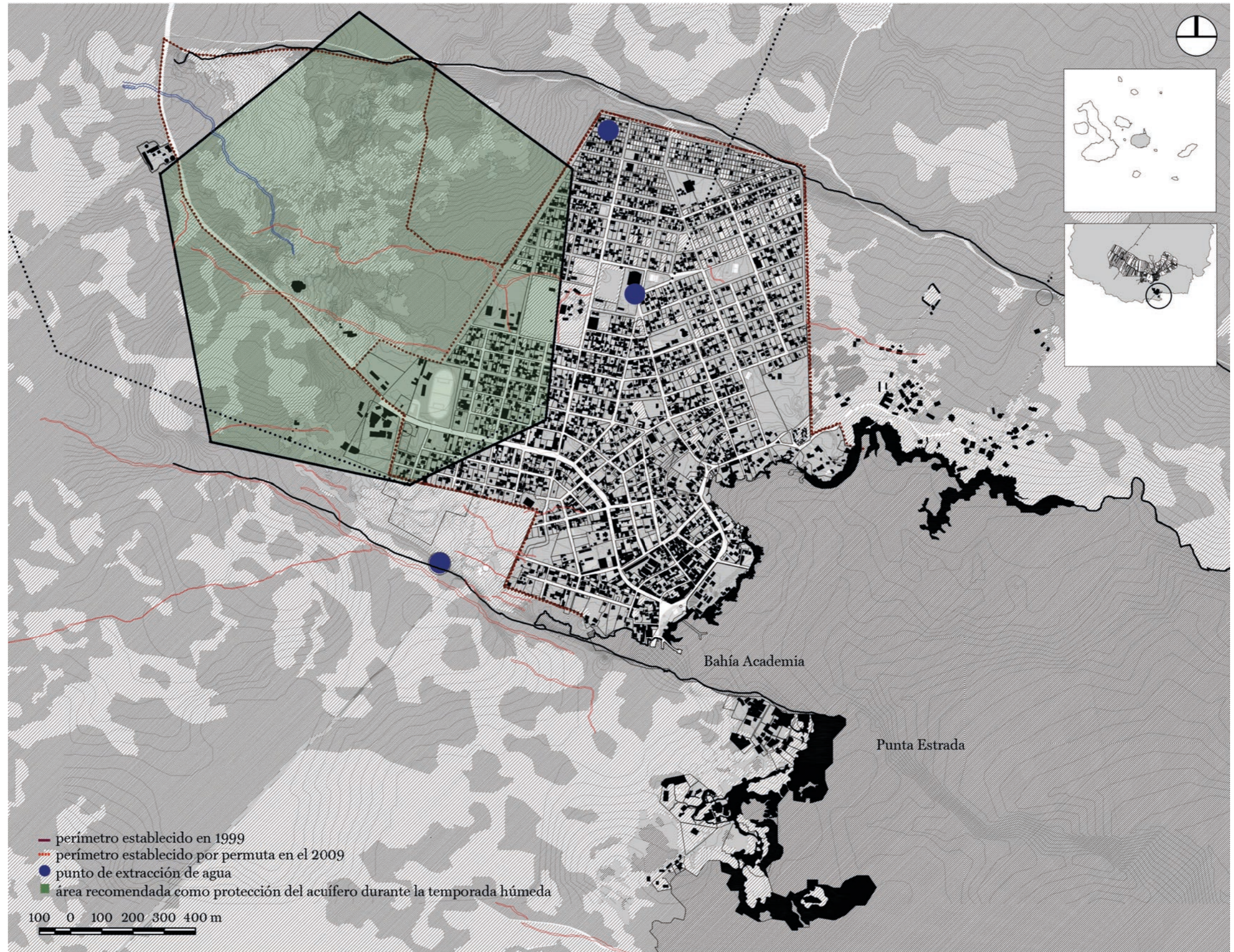
155. Para ese entonces, el pozo histórico de Bahía Pelicano que se describe en páginas anteriores ya no funcionaba como fuente de agua debido a su alto nivel de contaminación.

156. Patti, p. 11.

157. Patti, p. 27.

158. STPDS Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable, “Ordenanzas Vigentes Hasta Diciembre 2012” (Puerto Ayora, Galápagos - Ecu-

Figura 74: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2010, marcando la zona de recarga del acuífero en relación al perímetro urbano del 2009. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral actualizado al 2010 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografía satelital actualizada al 2005 obtenida del archivo del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, fotografías satelitales actualizadas al 2010 obtenidas de Google Earth y Worldview, esquema de la zona de recarga extraído del documento "Estudio preliminar para la protección de fuentes de agua en la Isla Santa Cruz", que descansa en la biblioteca de la Estación Charles Darwin, Mauro Patti, *Estudio Preliminar Para La Protección de Fuentes de Agua En La Isla Santa Cruz (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2006. Elaboración propia.*



esta negociación se añadieron a la ciudad las 70 ha ubicadas en una zona aldeaña que, según el documento de permuta, se encontraba deteriorada¹⁶⁰. Esta área se encuentra delimitada por la carretera y la extensión del barranco de La Cascada, dentro de la zona seca de la isla, por lo que su clima, vegetación y suelo no cambia en relación al puerto, es decir, un clima seco con vegetación arbustiva y un suelo intersticial entre la roca volcánica.

A pesar de que en el registro oficial se establece que la Dirección del Parque Nacional Galápagos realizó los estudios ambientales pertinentes para aceptar la permuta, esta urbanización ocupa el 60% del área de recarga de la Grieta Ingala, y además fue construida sobre un túnel de lava de más de 800 metros de longitud conocido como la Cueva de Klueber, mismo que ya había sufrido problemas cuarenta años antes con la construcción de la carretera¹⁶¹. Sumado a estas dos consideraciones, un estudio reciente concluyó que más del 10% del área del barrio El Mirador puede tener cavidades geológicas por debajo, y que la construcción de edificaciones e infraestructura podría poner en riesgo la capacidad estructural de las mismas¹⁶². Este barrio agregó a la ciudad más de 1.300 predios nuevos de 300 metros cuadrados cada uno, además de designar áreas para la inserción de equipamiento, infraestructura vial y áreas verdes¹⁶³. Está delimitado al norte por el barranco La Cascada, al sur y al oeste, por la carretera a Baltra y al este por el área natural protegida (*figura 75*).

En la actualidad, el barrio El Mirador se encuentra en proceso de ocupación y consolidación. Hasta la fecha se han construido aproximadamente un 35% de los lotes, pero año a año este porcentaje incrementa de forma sostenida. Muchos de los predios se encuentran ocupados con edificaciones de hasta cuatro pisos de altura, con estructura de hormigón y mampostería de bloque de cemento. Esto se opone a las recomendaciones de los estudios sobre el nivel de riesgo por cavidades geológicas, que recomiendan una construcción liviana de un máximo de 2 pisos de alto. Ya han existido algunos colapsos, en especial en la zona de la carretera¹⁶⁴. Esta área, dada su importancia ambiental y urbana para la isla Santa Cruz, ha sido objeto de varios estudios sobre sistemas de tratamiento de aguas servidas y códigos de construcción¹⁶⁵. Sin embargo, mantiene un proceso de consolidación similar al resto de la ciudad: las grietas visibles fueron rellenadas o se usan como pozos sépticos, las vías se construyeron sobre relleno, modificando la topografía y generando una diferencia de nivel entre la vía y el nivel natural de los predios. Al momento de construir, los habitantes cubren la totalidad del terreno con losa de contrapiso, y el municipio regala planos de tipologías de vivienda poco o nada aptas para el contexto de Galápagos.

Durante el proceso de negociación que llevó a la expansión de la ciudad con el proyecto de El Mirador, Puerto Ayora se consolidó dentro de los límites demarcados en la ordenanza de límites urbanos de 1999. La población y la cantidad de turistas que visitan el archipiélago han mantenido un crecimiento constante desde que el turismo se transformó en la actividad económica más importante, y Galápagos pasó de recibir 41.000 turistas al año en 1990, a 72.000 en el

2000, a más del doble en el 2006, para llegar a un total de 173.288 arribos en el año 2010 y 224.755 en el año 2015¹⁶⁶. De la mano del incremento del turismo, la población también ha incrementado en porcentajes similares. Puerto Ayora pasó de tener un aproximado de 5.000 habitantes a inicios de los 90, a 11.000 en el año 2010, y 12.000 en el 2015, según los datos oficiales del Censo de Población de Galápagos de 2015¹⁶⁷. Este incremento casi desmedido del turismo en Galápagos provocó también la construcción de proyectos institucionales y privados para responder al aumento de demanda.

Históricamente, más del 70% de los pasajeros que arriban a Galápagos lo hacen a través del aeropuerto de Baltra. Desde la construcción de su primera terminal aérea en 1980, esta infraestructura ha crecido más de 10 veces, pasando de 700 m² que servían a 21.000 turistas, a un área de 7.500 m² para recibir a más de 100.000 turistas que ingresaban por Baltra en el 2007¹⁶⁸. El aeropuerto mantenía la misma configuración que la terminal original, es decir, una estructura tipo cercha que cubría un área de espera al interior. Las paredes de piedra del diseño original se mantuvieron y pueden ser observadas en los planos de la terminal aérea de 2007. Para 2014, esta terminal pasó a ser insuficiente y se construyó un nuevo aeropuerto, el Aeropuerto Ecológico de Baltra, diseñado por los arquitectos Silvia de Schiller y John Martin Evans, con un área de más de 10.000 m² para recibir a más de 170.000 turistas en el 2014¹⁶⁹. Este aeropuerto tiene una serie de consideraciones arquitectónicas y constructivas pensadas desde un punto de vista ecológico, lo que lo hizo merecedor de la certificación Leed Gold. Los arquitectos responsables, en el artículo “From Theory to Practice, Building Physics in Urban Design”, describen todas las estrategias desarrolladas en el diseño del edificio, entre las que más destacan: la forma de implantarse en el terreno, girado 45 grados en relación al aeropuerto anterior para enfrentar las fachadas principales al viento dominante, para de esta forma tener la mayor cantidad de superficie de fachada recibiendo el viento principal; la generación de patios internos para ventilación e iluminación; la altura del edificio, de 6 metros en la parte más baja y 9 en la zona central, que ayuda a generar estratificación y a evacuar el aire exhausto; la inclinación de las cubiertas, que facilita la ventilación cruzada; la generación de protección solar en los espacios abiertos a través de volados en la cubierta, e insolación solar en la cubierta y las paredes¹⁷⁰. Toda la estructura es metálica, desmontable y armada en sitio, asentada sobre una cimentación puntual vista. En el año 2018, este aeropuerto recibió más de 200.000 de los 275.817 turistas que llegaron a Galápagos¹⁷¹. La nueva infraestructura permitió aumentar el número de vuelos y el número de turistas que ingresaron al archipiélago. A pesar de que la arquitectura responde a una visión de conservación de la naturaleza, el solo hecho de haber sido construida demuestra el interés del estado ecuatoriano de explotar el archipiélago en su calidad de destino turístico privilegiado (*figura 76 y 77*).

Con el incremento del turismo, la ciudad siguió un proceso de consolidación que terminó con una proliferación de hoteles y restaurantes que ocupan la zona aldeaña a la costa y muchos de los predios que limitan con la playa, a pesar de que en el plan de ordenamiento de 1997 se había declarado la zona costera

160. Concejo Cantonal de Santa Cruz, *ORDENANZA LÍMITES URBANOS DEL CANTON STA CRUZ* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, 2014), p. 17.

161. La normativa jurídica que rige la permuta realizada se puede encontrar en el registro oficial número 554. Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado Presidente Constitucional de la República, *Acuerdo Ministerial 138: Excluyase de Los Límites Del Parque Nacional Galápagos, Una Extensión de Aproximadamente 70 Hectáreas, Registro Oficial* (Ecuador: Registro Oficial N.- 554, 2009), pp. 5-7. Por otro lado, el levantamiento y la descripción de la cueva que pasa por debajo del barrio el Mirador que fue publicado en 1972 se lo puede encontrar en el journal de la Estación Charles Darwin, *Noticias de Galápagos*. D Balazs, “Mapping of Lava Tunnels on Santa Cruz Island”, *Noticias de Galápagos*, 19/20.1 (1972), 10-13.

162. Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., p. 252.

163. STPDS Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable.

164. Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., p. 266.

165. Marco Ragazzi et al., “Management of Urban Wastewater on One of the Galapagos Islands”, *Sustainability (Switzerland)*, 8.3 (2016), 1-19 <<https://doi.org/10.3390/su8030208>>. Cristina Calvopiña, What Can Be the Most Effective Sustainable Strategies for Construction Codes in “El Mirador”, Puerto Ayora - Galapagos? (The University of Edimburg, 2015); The Prince’s Foundation and Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Reporte Del Taller de Código Para El Mirador* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2011).

166. María Proaño and Bruce Epler, “Tourism in Galápagos: A Strong Growth Trend!”, Galápagos Report 2006-2007, 2006 (2007), 31-35. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de*

Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2015 (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2015), pp. 1-9.

167. INEC, *Principales Resultados Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015 Contenido*, 2015 <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/CPV_Galapagos_2015/Presentacion_CPVG15.pdf> [accessed 19 March 2020].

168. El tamaño del aeropuerto del 2007 se obtuvo directamente de los planos realizados por la Subdirección de Aviación Civil del Ecuador. Subdirección de aviación civil RII, “Aeropuerto de Baltra - Galápagos, Plano de Coordenadas” (Guayaquil - Ecuador, 2006), pp. 1-11. En general, de la totalidad de turistas que llegan a Galápagos, un 70% de los mismos ingresa por Baltra y el otro 30% por el aeropuerto ubicado en la isla de San Cristóbal. En el año 2007, un total de 160 000 turistas llegaron a Galápagos.

169. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2015*.

170. John Martin Evans and Silvia De Schiller, “From Theory to Practice : Building Physics in Urban Design”, in *An International Conference on Urban Physics*, ed. by Benoit Beckers, Tanya Pico, and Silvia Jiménez (Galápagos - Ecuador: United Nations Development Program, UNDP Ecuador, 2016), pp. 26-30.

171. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018*.

Figura 75: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2018, marcando la zona ocupada por el barrio El Mirador con relación a la zona de peligro por las cavidades geológicas presentes debajo de la superficie del barrio. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview, datos extraídos del documento "Análisis de zonas de peligro por presencia de túneles de lava y sistemas de grietas naturales en una zona de desarrollo urbano de Puerto Ayora y Bellavista", ordenado en el 2019 por la Dirección de Urbanismo y Ordenamiento Territorial de la Alcaldía de Santa Cruz. Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., *Análisis de Zonas de Peligro Por Presencia de Túneles de Lava y Sistemas de Grietas Naturales En Una Zona de Desarrollo Urbano de Puerto Ayora y Bellavista* (Guayaquil, 2019). Elaboración propia.

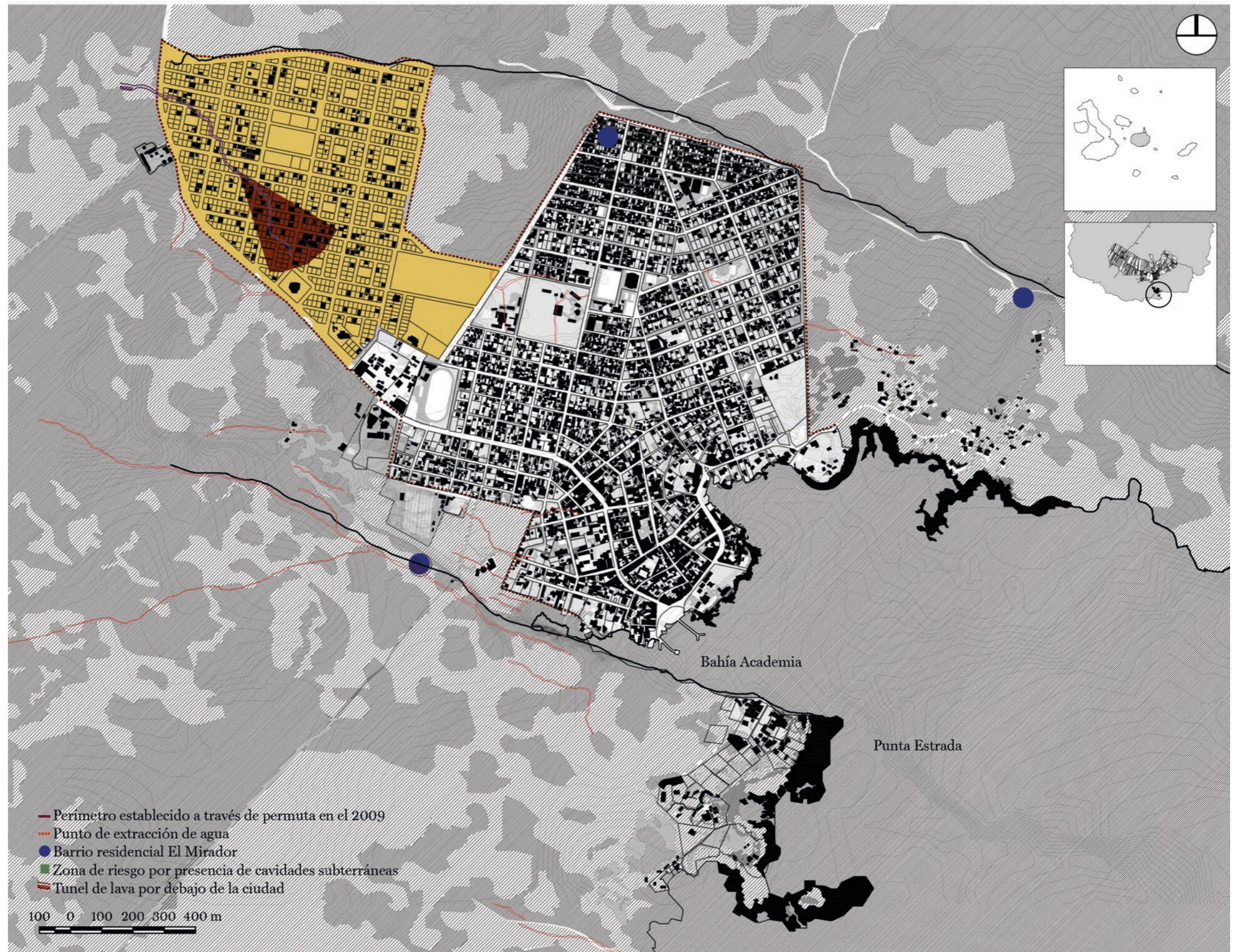
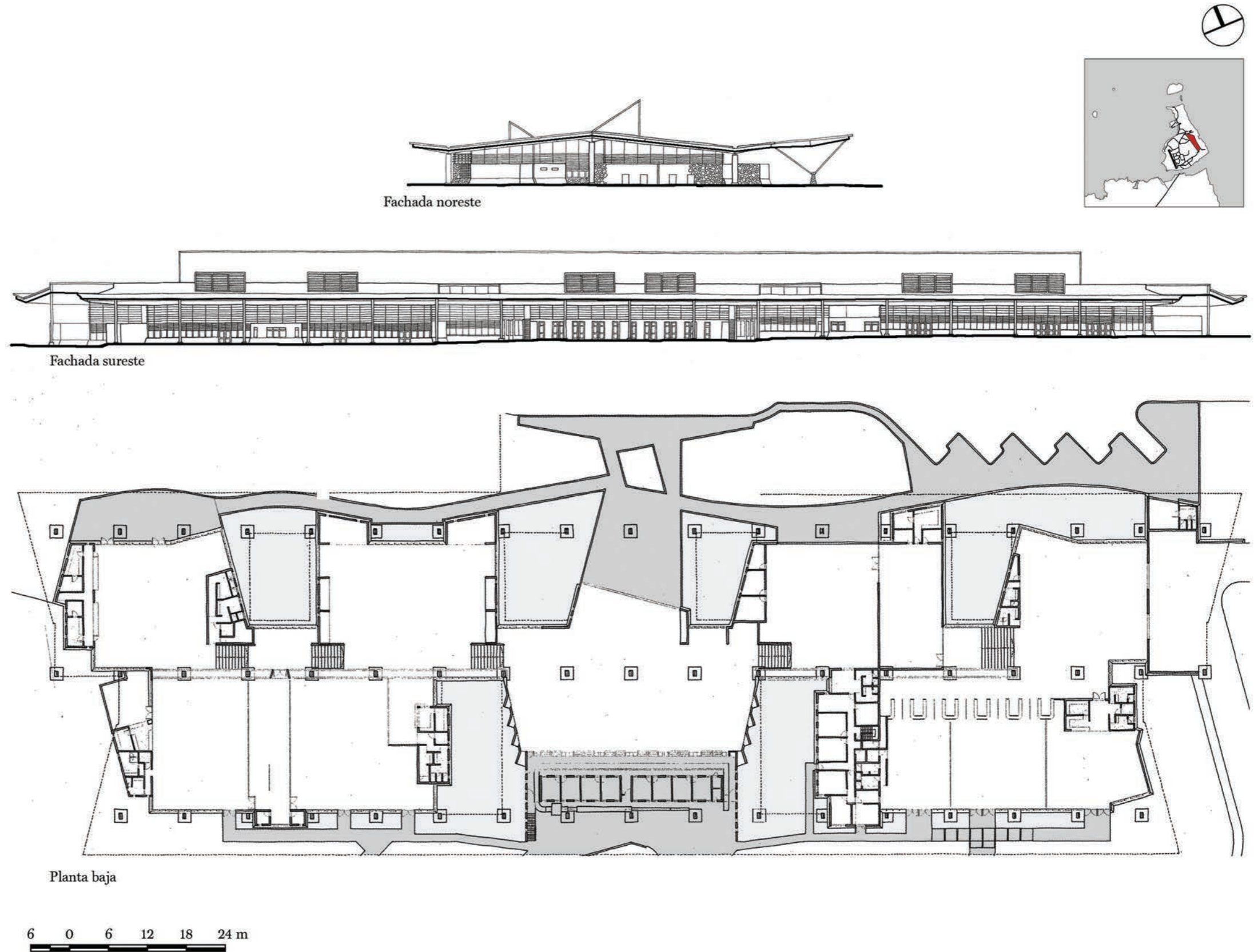




Figura 76: Fotografía del aeropuerto de Baltra. *av-itour.com*, "Conoce El primer aeropuerto ecológico del mundo": 2020 <<https://javitour.com/el-primer-aeropuerto-ecologico/>> [accedido 4 mayo 2020].

Figura 77: Planos del aeropuerto ecológico de Baltra, diseñado por los arquitectos Silvia de Schiller y John Martin Evans. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: documentos de la Dirección de Aviación Civil del Ecuador, información digital entregada por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, conferencia de la arquitecta Tanya Pico presentada en el año 2018 en el Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos. Elaboración propia.



como área no urbanizable. El área de la costa llegó a ser uno de los sectores más densamente construidos de Puerto Ayora, que no solamente tiene un alto nivel de ocupación en planta baja, sino que también se consolidó con construcciones de tres y cuatro plantas. Sin embargo, al no albergar residencias, es el área con menor densidad habitacional de la ciudad, a pesar de tener la mayor cantidad de construcción. Esto puede corroborarse al comparar el plano de ocupación de vivienda realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos en el censo del 2010 y el plano figura-fondo de la ciudad¹⁷². Por otro lado, el barrio La Cascada, que se encuentra hacia la zona interna de la ciudad y limita al norte con el área protegida, es la zona con mayor densidad habitacional de la ciudad a pesar de estar construido en su mayoría en una sola planta.

La mayor parte de los hoteles en Puerto Ayora son de baja categoría y son edificaciones domésticas adaptadas a la función de alojamiento. La mayoría se desarrolla en construcciones colocadas hacia el perímetro del predio, donde las habitaciones rodean un patio interior y dan a una galería abierta que balconea hacia el patio y sirve al mismo tiempo como zona de acceso, ventilación e iluminación. Los edificios que albergan estos hoteles no interactúan con el contexto y en general son resultado de un proceso de conciencia espontánea más que de una conciencia crítica sobre cómo debe ser un hotel¹⁷³. Uno de los pocos hoteles que ha sido producto de una conciencia crítica es el hotel Finch Bay, que es una remodelación del Hotel Delfín, descrito más arriba. De acuerdo al arquitecto Alfredo Rivadeneira, quien realizó la remodelación, el hotel original tenía una distribución en planta que colocaba las habitaciones a lo largo de un corredor que se enfrentaba al mar. La remodelación eliminó el corredor y generó habitaciones con acceso independiente desde el exterior a través de puentes de madera que recorren el paisaje de piedra volcánica. Al eliminar el corredor, se aumentó la relación con el exterior y se generaron terrazas que anteceden a las habitaciones como extensión del interior hacia el paisaje. La construcción consiste de elementos independientes en el paisaje, y el recubrimiento integra la construcción a las texturas naturales, mimetizando el edificio en su contexto. El hotel posee su propia planta de tratamiento de aguas servidas, y el agua que utiliza para el consumo diario proviene de una grieta en la parte posterior del predio (figura 78 y 79).

Está comprobado que el turismo es un factor de riesgo importante para el Parque Nacional, como lo demuestra la UNESCO en sus diferentes reportes del estado de conservación de Galápagos, porque incentiva el consumo de recursos, la importación de productos y el desarrollo de infraestructura. A pesar de la posición oficial de conservación que mantiene el estado ecuatoriano, la explotación de Galápagos como producto turístico es indudablemente parte integral de la agenda de estado y de las instituciones dedicadas a la conservación. De esta manera, algunas de las construcciones realizadas por el gobierno están orientadas a mejorar la experiencia del turista y mejorar la calidad de la visita. Con este propósito, la Dirección del Parque Nacional Galápagos inició en el 2012 un proyecto para mejorar la infraestructura de sus instalaciones y realizar



Figura 78: Fotografía del Hotel Finch Bay. <https://landedtravel.com/finch-bay-hotel/>

un proyecto a manera de “centro de interpretación” que permita un recorrido por la zona de manglar, bosque seco y el centro de crianza de las tortugas gigantes, conocido en la actualidad como la Ruta de la Tortuga. De acuerdo a uno de los socios de la firma de arquitectura MCM+A, quienes fueron los autores del proyecto, durante la realización de este diseño ocurrió un suceso que marcó un hito en la historia de la conservación de Galápagos: la muerte de una tortuga gigante conocida como Solitario George, que por más de 30 años fue el símbolo los esfuerzos de conservación de las especies realizados por parte de la Estación Charles Darwin y la Dirección del Parque Nacional Galápagos, debido a que se creía que era la última tortuga de su especie¹⁷⁴. El evento de su muerte marcaba la más reciente extinción de una especie animal del archipiélago¹⁷⁵.

El cuerpo de Solitario George fue enviado a Nueva York para ser embalsamado y regresado a Galápagos como “monumento de la conservación”, todo lo contrario a lo que se debía haber hecho a favor de la conservación y no del turismo. El proyecto de exhibición del cadáver embalsamado de la tortuga requiere una serie de condiciones técnicas para su funcionamiento que forzosamente debían ser producidas en el continente, y requiere frecuente mantenimiento, además de consumir energía las 24 horas del día. Debido a este suceso particular, el proyecto original del recorrido de interpretación fue modificado para albergar el área de exhibición del cadáver embalsamado de George. El recorrido, que originalmente hubiera terminado en el corral de la tortuga, ahora terminaba en el área de exhibición, construida en el mismo punto.

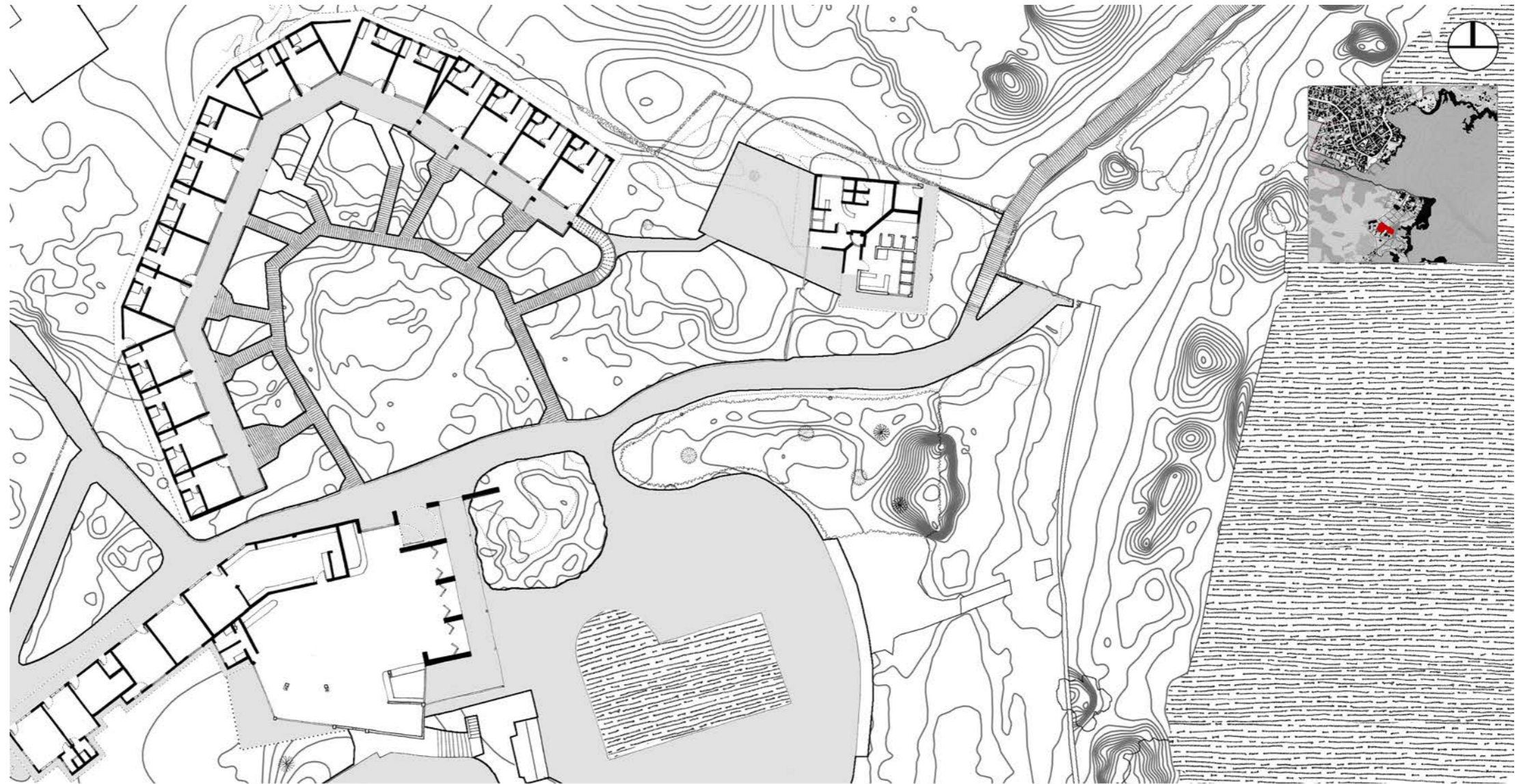
172. Consejo de Gobierno del Régimen especial de Galápagos, *Principales Características Demográficas de Galápagos, Resultados Del CENSO 2010* (Puerto Baquerizo Moreno - Galápagos - Ecuador: Talleres gráficos del CGREG, 2011), p. 13 <<https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>>.

173. La conciencia espontánea está relacionada con el hecho de hacer o construir una acción u objeto con una idea vaga de cómo se hace o construye dicho elemento, sin tener que decidir si se actúa de uno u otro modo. Por su parte, la conciencia crítica establece la necesidad de decidir un proceder específico con el conocimiento de si lo que se hace es correcto o no. En arquitectura significa construir algo con una vaga idea de qué es lo que estamos construyendo o construir algo a raíz de haber desarrollado un proceso resultado de un conocimiento adquirido. Caniggia and Maffei, p. 24.

174. A inicios del 2020 se encontró un espécimen que al parecer tiene una alta carga genética de la especie a la que pertenecía el Solitario George. El Comercio, “Tortuga Emparentada Con Especie Del Solitario George, Hallada En Galápagos | El Comercio”, *El Comercio, Ambiente*, 2020 <<https://www.elcomercio.com/tendencias/hallazgo-tortuga-pariente-solitario-george.html>> [accessed 28 June 2020].

175. Linda J Cayot, *La Historia Del Solitario George*. (Galapagos Conservancy and la Dirección del Parque Nacional Galápagos, 2017).

Figura 79: Planos del hotel Finch Bay. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: archivos digitales recibidos por cortesía del arquitecto Alfredo Ribadeneira, levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.



Planta baja



Corte longitudinal





Figura 80: Fotografía del detalle de la estructura de madera del recorrido de la Ruta de la Tortuga, tomada por el autor en el año 2020.

El proyecto, en su concepción original, empezaba en el manglar al borde de la costa y se extendía hacia el bosque seco de opuntias gigantes y palo santo dentro de la zona árida del Parque Nacional¹⁷⁶. Abarcaba casi 800 metros de recorrido, generaba un punto de acceso al final del cementerio, y transformaba la vía de acceso a la Estación Charles Darwin en una vía con prioridad para el peatón, que se integraba con un recorrido que atravesaba la variedad de ecosistemas del borde costero: el mar, el borde de piedra en la costa, el bosque de manglar, y el bosque seco de la zona árida. El proyecto que se construyó finalmente se concentra en el bosque seco y termina en el centro de crianza de tortugas gigantes manejado por la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Los arquitectos realizaron un estudio del sitio para marcar un recorrido que interrumpa lo menos posible la vegetación del lugar. Este sitio se caracteriza por cactus gigantes con troncos gruesos de color café brillante que pueden llegar a medir más de tres metros de alto y tener varias décadas de edad. El proyecto plantea un recorrido sobre una plataforma de madera inmunizada, elevada con una cimentación puntual cubierta de piedra lava (figura 81).

A lo largo de este recorrido se encuentran puntos de información cubiertos que exhiben en paneles los esfuerzos de conservación que han realizado la Estación Charles Darwin y la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Estas áreas se encuentran construidas en madera con paneles prefabricados. La solución estructural genera detalles constructivos que permiten eliminar las

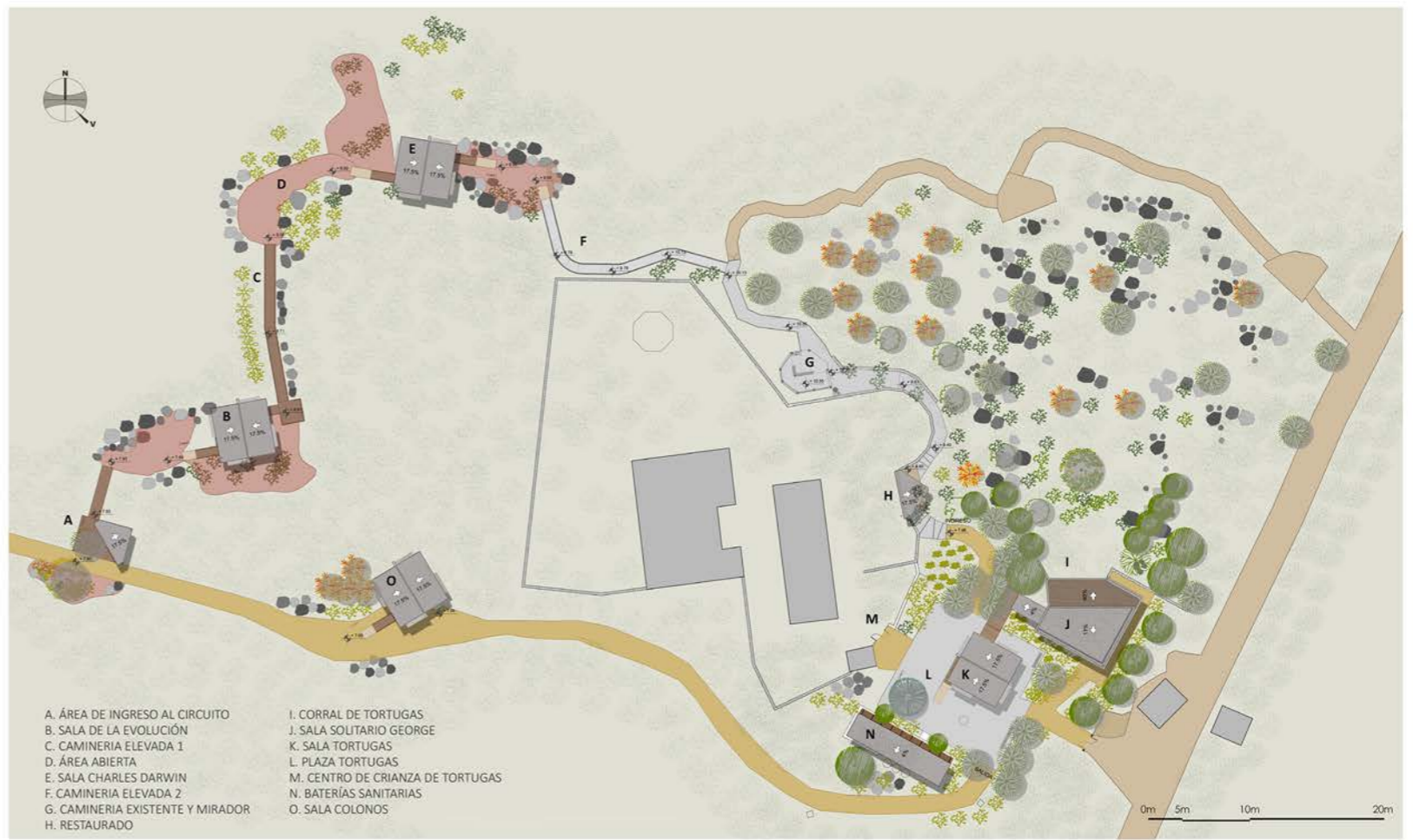
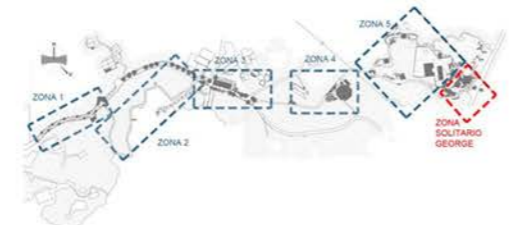
juntas metálicas en vigas y columnas, trabajando exclusivamente en madera. Todas las piezas fueron diseñadas y construidas en el continente y transportadas a Galápagos para ser armadas en sitio. El espacio de exhibición es una cámara de refrigeración que contiene un espacio jerárquico elevado donde se exhibe a la tortuga Solitario George en una urna de cristal. Se construyó con un sistema de aislamiento térmico para conservar la energía y la temperatura. Se diseñó una antecámara y una postcámara, y se recubrió la edificación con una doble fachada ventilada. Una de las principales características de este habitáculo es la forma en la que se implanta en el terreno, pues se ubica en el estanque del centro de crianza y se hunde en la topografía, poniendo la urna de George al nivel del terreno. Toda la edificación se inserta en el paisaje rocoso de las Galápagos en medio de cactus y tortugas gigantes. A pesar de que el programa que alberga el proyecto marca una posición que favorece al turismo, el edificio, a través de su arquitectura, plantea la posición contraria y favorece la conservación y mantenimiento del paisaje (figura 80 y 82).

176. Natalia Corral, "Elaboración de Los Estudios de Diseño Para La Sala de Exhibición Para El Solitario George" (Santa Cruz - Ecuador, 2015).

Figura 81: Brochure del proyecto ruta de la tortuga, diseño MCM+A arquitectos, cortesía de MCM+A arquitectos.



El CIRCUITO DE VISITA, CENTRO DE CRIANZA DE TORTUGAS FAUSTO LLERENA Y SALA DE EXHIBICIÓN SOLITARIO GEORGE interviene sobre una superficie de casi una hectárea de uno de las Áreas Naturales protegidas más representativas del Ecuador, "el Parque Nacional Galápagos, ubicado en la Isla Santa Cruz / Puerto Ayora", que forma parte del Archipiélago declarado Patrimonio Natural de la Humanidad en 1978; de tal forma que la propuesta implementada refleja la sensibilidad, profundo respeto y admiración por este entorno natural. El diseño plantea el reordenamiento de varios puntos estratégicos del circuito de visita al parque: el ingreso y los nodos de encuentros (puntos de venta de alimentos, sitios de servicios, baños, áreas de sombra), además de la incorporación de un circuito peatonal que revaloriza el paisaje natural, atravesando el manglar, en la parte baja, y la vegetación alta de la isla, rematando el recorrido con la visita a la sala que acoge al "Solitario George"; se articula el recorrido a la propuesta museológica, dando lugar a una experiencia armónica que narra la historia de la isla, desde su descubrimiento, pasando por la fuerza e influencia de la "Teoría de la evolución de las especies" de Darwin, para finalmente analizar cómo el ser humano ha incidido en el proceso de conservación y de puesta en valor del lugar. Las zonas priorizadas en la primera etapa de la construcción y que se exponen en esta lámina son: la zona 5 y la zona "Solitario George", del gráfico adjunto.



- A. ÁREA DE INGRESO AL CIRCUITO
- B. SALA DE LA EVOLUCIÓN
- C. CAMINERÍA ELEVADA 1
- D. ÁREA ABIERTA
- E. SALA CHARLES DARWIN
- F. CAMINERÍA ELEVADA 2
- G. CAMINERÍA EXISTENTE Y MIRADOR
- H. RESTAURADO
- I. CORRAL DE TORTUGAS
- J. SALA SOLITARIO GEORGE
- K. SALA TORTUGAS
- L. PLAZA TORTUGAS
- M. CENTRO DE CRIANZA DE TORTUGAS
- N. BATERÍAS SANITARIAS
- O. SALA COLONOS

CIRCUITO DE VISITA, CENTRO DE CRIANZA DE TORTUGAS FAUSTO LLERENA Y SALA DE EXHIBICIÓN SOLITARIO GEORGE
Parque Nacional Galapagos, Puerto Ayora | 2013 - 2015

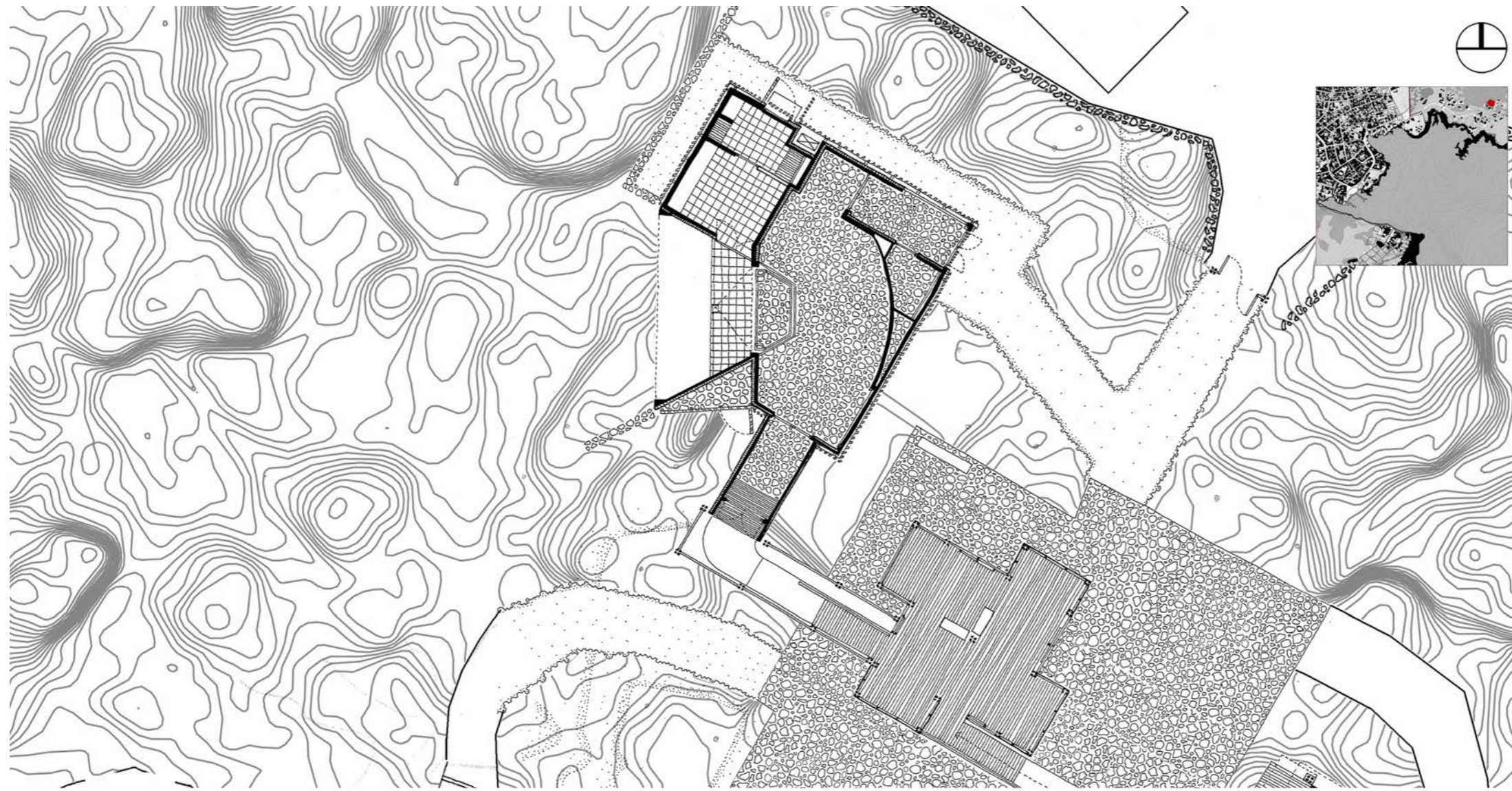
16 msnm

EC

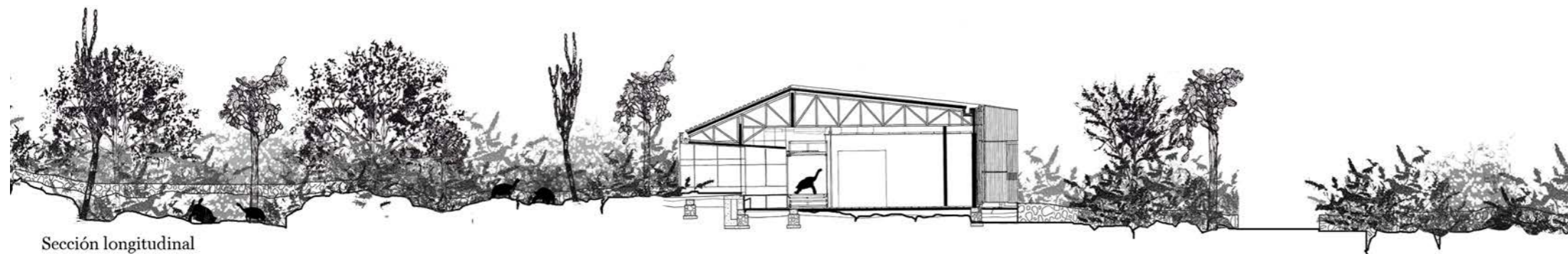
PARQUE NACIONAL GALAPAGOS



IMPLANTACIÓN



Planta baja general



Sección longitudinal



Figura 82: Planos de la sala de exposición del cuerpo de Solitario George insertada en el paisaje. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Archivos digitales entregados por la Dirección del Parque Nacional Galápagos y por cortesía de los arquitectos integrantes de la oficina MCM+A, levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.

177. Galápagos; INEC, *Principales Resultados Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015*.

178. Bow; Stoops.

179. Gallardo and Toulkeridis, pp. 29–32.

180. Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., p. 252.

181. Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanza Municipal de Uso y Ocupación de Suelo Urbano de Puerto Ayora, Bellavista y Santa Rosa*. (Registro Oficial N.- 45, 2017).

182. Procuraduría General del Estado, "La Procuraduría General Del Estado Coordinó Defensa Interinstitucional a Favor de Los Intereses Del Estado Ecuatoriano En El Régimen Especial de Galápagos", *Boletín de Prensa*, Caso Divino Niño, 2019, p. 1 <<http://www.pge.gob.ec/index.php/2014-10-01-02-32-39/boletines2/item/1302-la-procuraduria-general-del-estado-coordino-defensa-interinstitucional-a-favor-de-los-intereses-del-estado-ecuatoriano-en-el-regimen-especial-de-galapagos>> [accessed 22 March 2020].

La urbanización del territorio rural

Además de la proliferación de proyectos enfocados al turismo, el aumento desmedido de turistas ha ocasionado que la población prefiera habitar en la parte alta, en la parroquia de Bellavista, y transformar su vivienda en el puerto en un alojamiento, muchas veces informal. La parroquia de Bellavista se ubica en la zona alta de la isla Santa Cruz, a 4,5 km de distancia de Puerto Ayora por la carretera que lleva a Baltra. Entre el 2010 y el 2015, Bellavista incrementó su población en un 7%, de 2.386 a 3.384 habitantes, mientras que Puerto Ayora, que normalmente tenía un porcentaje de incremento sobre el 6% anual, se redujo a un 1,4% de incremento en la población¹⁷⁷. De acuerdo a los datos del censo 2015, Bellavista es el tercer asentamiento humano con mayor población del archipiélago, después de Puerto Ayora y Puerto Baquerizo Moreno, superando a la ciudad de Puerto Villamil, la tercera parroquia urbana de Galápagos.

Bellavista está ubicada en la base de la zona agrícola de Santa Cruz, en la parte central de la isla. Es un punto de distribución donde la carretera se divide hacia el este y oeste de la zona rural, y es un paso obligatorio para todo vehículo que llega a Puerto Ayora desde Baltra. Se encuentra a una altura de 200 msnm, con suelos de hasta 60 cm sobre la capa de roca basáltica y una vegetación mezclada entre la zona árida y la zona húmeda, con áreas de bosque y pasto¹⁷⁸. Además, está ubicada en la base de la zona de protección del acuífero basal, por lo que tiene un alto nivel de susceptibilidad de inundación. En la parte interna de la isla, debajo de Bellavista, se encuentra uno de los túneles de lava más largos de Santa Cruz y de América del Sur¹⁷⁹. Con 2,25 km de longitud, este túnel pone en riesgo 17 hectáreas y un kilómetro de carretera de la zona urbana de Bellavista¹⁸⁰. En esta zona se han generado una serie de parcelaciones de las fincas rurales con el propósito de desarrollar nuevos barrios residenciales, urbanizando la zona rural y desarrollando parches de urbanización a los lados de la carretera que junta los centros urbanos de Puerto Ayora y Bellavista. En estos espacios urbanizados se encuentran algunos barrios de baja densidad de diferentes dimensiones, como Tomás de Berlanga, Miramar y El Bosque. Además, está el Parque Ecológico Artesanal, área donde se ubica la industria de mediano y bajo impacto, como cerrajerías, aserraderos y distribuidoras de material. Cercana a esta área está la zona rosa de Puerto Ayora, con prostíbulos y discotecas. Pero además está el acceso a uno de los puntos de extracción de agua principales en la actualidad, el llamado Pozo Profundo, que toma el agua de una grieta que cruza transversal a la carretera. En la ordenanza que regula el uso de suelo de Santa Cruz, la zona de influencia inmediata de esta grieta tiene un uso preferencial para agricultura no intensiva¹⁸¹.

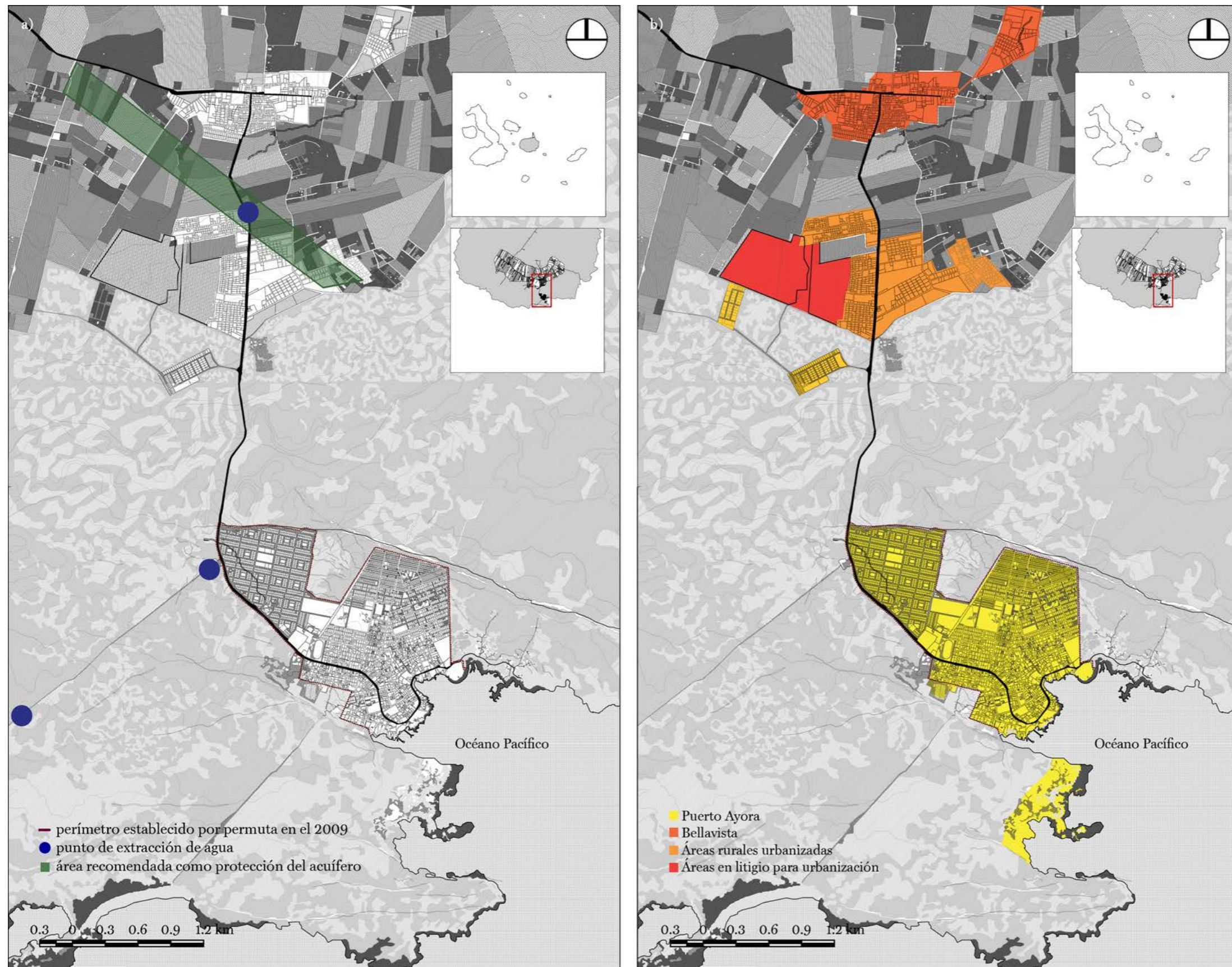
Según la actualización del catastro de Santa Cruz del 2018, Bellavista tiene un centro urbano de 74 hectáreas. El total de los parches de urbanización a los lados de la carretera suma 80 hectáreas. En la actualidad, la alcaldía mantiene un litigio legal en contra de un promotor particular que está desarrollando un nuevo barrio, llamado Divino Niño. Este se encuentra ubicado a continuación de

uno de los barrios en el segmento de la carretera que une Puerto Ayora y Bellavista, con un total de 60 hectáreas, con más de 1.200 lotes de 300 m², que se encuentran cruzado por una grieta de 700 metros de largo que divide al barrio de norte a sur en dos segmentos. De acuerdo al comunicado de prensa de la Contraloría General del Estado, esta urbanización fue creada sin los debidos permisos¹⁸². Si sumamos el área urbana de Bellavista, los parches de urbanización, y el barrio Divino Niño, tendríamos un total de 214 hectáreas de desarrollo urbano en la zona rural, lo cual es prácticamente equivalente a las 239 hectáreas del área urbana de Puerto Ayora, que por el momento se encuentran separadas y con densidades muy distintas. Sin embargo, de llegar a consolidarse el proyecto Divino Niño, que está proyectado con una densidad parecida a la parte consolidada de Puerto Ayora, la ciudad simplemente duplicaría su área y se unificaría con las zonas urbanizadas de la parte rural, lo que parece ser el posible resultado (*figura 83*).

De continuar el proceso de urbanización de la forma en la que se ha dado, en poco tiempo se obtendrá una ciudad lineal de aproximadamente 800 hectáreas de superficie, distribuidas en 7 km de largo organizados de forma perpendicular a la costa, que unificaría Puerto Ayora y Bellavista. Este proceso de crecimiento es consecuencia de una interacción entre la estructura urbana desarrollada por procesos de colonización del área natural protegida y la zona rural, y la estructura natural del sitio donde se implantan.

Esta condición de crecimiento ha sido generalmente ignorada en las representaciones oficiales de la ciudad. En todos los mapas y planos, tanto del municipio como de la dirección del parque nacional Galápagos, difícilmente se integran áreas como el Parque Artesanal y los otros parches de urbanización que crecen a los lados de la carretera, y mucho menos el asentamiento de Bellavista, como parte de la delimitación de la ciudad. Asimismo, en pocas ocasiones se toma en cuenta el barrio Punta Estrada como parte de la estructura urbana, y nunca se considera a la Estación Charles Darwin o a la sede administrativa del Parque Nacional como parte de la ciudad. Si bien es cierto que el terreno donde se asientan es declarado área natural protegida, la Estación de Investigación Charles Darwin es uno de los principales componentes de la estructura urbana de Puerto Ayora y, como se puede observar en los planos de crecimiento urbano, históricamente ha sido uno de los principales inductores de la urbanización de Santa Cruz.

Además, los barrancos, las grietas y las pozas salinas, a pesar de ser mencionados en las ordenanzas de límite urbano y área natural protegida, no son representados como parte de la ciudad. El proceso de urbanización ha sido negligente en cuanto a su relación con el entorno natural. Sin embargo, ha sido condicionado por este mismo entorno. Una lectura completa de la ciudad no puede ser realizada únicamente a través de mapas bidimensionales como se ha hecho hasta el momento, porque la ciudad misma está compuesta por un área delimitada entre barrancos con proyecciones verticales. Las secciones verticales revelan



183. Anne Moudon, en su artículo: “Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field”, establece que la unidad básica de la morfología urbana está compuesta por el predio individual, el edificio en relación a sus espacios vacíos, y la calle. La multiplicación y posibles aglomeraciones de esta unidad básica conforman la ciudad. Moudon, p. 7.

la interacción de la ciudad como una capa co-espacial que interactúa con la geología de la isla, de la misma forma que lo hacen el agua, el suelo y la vegetación. Proyectos como los Laboratorios Fisher o la Ruta de la Tortuga muestran una relación vertical con la isla. Además, la lectura de la forma urbana de Puerto Ayora debe tomar en cuenta su posición en la región y la interacción que la urbanización tiene con la composición natural de la Santa Cruz, y las consecuencias negativas o positivas de estas interacciones.

En este capítulo se han descrito los procesos de formación de la ciudad de Puerto Ayora. De acuerdo a lo que se pudo observar, estos procesos de formación dependen de una interacción con el sitio enfocado a una búsqueda de adaptación. La ciudad de Puerto Ayora se ha consolidado como un proceso continuo de materialización de las necesidades de servicios básicos, respuestas económicas, condicionantes del lugar y exigencias de los procesos de conservación. La inserción de la Estación de Investigación Charles Darwin, el desarrollo del turismo, y el desarrollo de infraestructura para proveer servicios básicos han sido en su conjunto los catalizadores de los procesos urbanos. Las características específicas del lugar y las condiciones impuestas por la conservación han condicionado el crecimiento, dando forma a la ciudad dentro de los perímetros delimitados.

Los ejemplos de construcciones citados en este capítulo han sido explicados en relación a las diferentes etapas de formación urbana, han servido para mostrar las diferencias en la concepción de la construcción, además de mostrar que algunos de los elementos construidos que condicionaron la aparición y el crecimiento de la ciudad han mantenido una permanencia en la estructura urbana. Estas construcciones también han sido parte del proceso de transformación, manteniendo su función pero modificando su forma. Estos, al igual que la ciudad, existen en relación a los elementos naturales que establecen los límites de la forma general. Además, como se ha visto, el espacio urbano se ha consolidado dentro de los perímetros definidos por la conservación, siendo muchas veces orientado por condiciones naturales como el acceso al agua y la topografía.

Los elementos naturales dominantes y los componentes naturales formativos, una primera deducción de la interacción entre el territorio y la ciudad

Del estudio de Puerto Ayora se puede deducir que, para poder entender la ciudad, es necesario integrar a su lectura elementos naturales como los barrancos, las bahías, los manglares y las lagunas. A lo largo de este capítulo se ha demostrado que estos elementos forman parte esencial de la ciudad, están presentes en las descripciones de los primeros viajeros, y son parte de las ordenanzas y leyes que establecen la definición del perímetro.

Estos elementos son jerárquicos en la estructura urbana y funcionan como límites, elementos de orden e inductores de urbanización, por lo que es posible definirlos como elementos naturales dominantes, estructuras naturales que funcionan como piezas estructurantes de la forma urbana y se vuelven objetos permanentes en la ciudad, siendo parte de su memoria desde sus inicios.

Estos organizan la forma general de la ciudad aún antes del desarrollo de la urbanización, su presencia es innegable, y se relacionan directamente con los primeros elementos urbanos construidos. Son estos elementos naturales los que facilitan la ocupación del espacio por las primeras construcciones. Los elementos naturales dominantes, aunque pueden ser modificados por el ser humano, generalmente mantienen sus condiciones originales, por lo que se transforman en constantes en la historia urbana y definen la forma general de la ciudad en sus diferentes etapas de desarrollo, volviéndose piezas esenciales de la arquitectura de la ciudad a pesar de no haber sido productos de la construcción humana. El no representar los elementos naturales dominantes como parte esencial de la ciudad, como se ha hecho en Puerto Ayora, lleva a una comprensión incompleta que ignora la jerarquía de la naturaleza en la definición urbana. Por otro lado, la correcta representación y concientización de la existencia de estos elementos como estructuras jerárquicas permite reconocer el orden natural que organiza la construcción de la ciudad en el tiempo. Este reconocimiento es esencial para proyectar la ciudad en su relación con la naturaleza del sitio donde se asienta.

Además, en el análisis de Puerto Ayora, se puede observar que la ciudad no solamente está condicionada por los elementos naturales dominantes, que definen sus límites y su forma general, pero también se puede observar que el crecimiento de la ciudad ocurre en estrecha relación con el suelo volcánico de la isla de Santa Cruz, lo que orienta la transformación y crecimiento de la población de objetos que componen la forma urbana. En Puerto Ayora, el suelo volcánico es una condición principal de la geología del sitio, y es esta condición la que determina la existencia de grietas sobre la superficie que permiten el acceso al acuífero subterráneo, la dureza del suelo, la ausencia de capa vegetal, y la topografía superficial accidentada. Estos rasgos geológicos son los causales del tipo de transformación que ha sido orientado y guiado por la construcción de la infraestructura.

La lectura de la ciudad de Puerto Ayora debe integrar la relación con el paisaje natural de la isla a la comprensión más básica de la forma urbana¹⁸³. La interpretación y representación de la calle, el predio, y los edificios en relación a sus espacios abiertos está incompleta sin la interacción con el suelo, su vegetación, topografía, y la posición de esa unidad en relación a la hidrología y la geología del sitio. Todos estos elementos deben entenderse como componentes de un paisaje natural que, al mismo tiempo, se definen como componentes naturales formativos de la estructura urbana, los mismos que no condicionan la forma general

como lo hacen los elementos naturales dominantes, pero sí condicionan el proceso de transformación y el crecimiento de la población de objetos que, en su conjunto, forman la ciudad dentro de los límites generales.

Estos componentes naturales formativos direccionan el desarrollo de infraestructura, la organización vial, y los patrones de aglomeración de lotes, edificios y calles que componen el tejido urbano. Forman parte de sistemas naturales mayores en los cuales también se integran los elementos naturales dominantes, y esta integración se traduce de la misma manera en la estructura urbana.

Además, al igual que en el dibujo de la ciudad no se debe obviar los elementos naturales dominantes, porque genera una lectura incompleta, en los edificios individuales es necesario que los componentes naturales formativos sean tomados en cuenta como parte de la arquitectura. Estos componentes deben ser considerados jerárquicos en la proyección edilicia y, al igual que a escala de ciudad, en la escala del edificio esta integración del paisaje reconocería el orden natural que da forma a la ciudad en el tiempo.

En Puerto Ayora, a lo largo de los años, la construcción de infraestructura, la división de propiedad, e incluso el acceso y ausencia de servicios básicos han estado condicionados por estos componentes de paisaje, que han actuado como guías de la urbanización a pesar de haber sido modificados drásticamente. Este es el caso de las infraestructuras para extracción de agua que se construyeron en las afueras de la ciudad, en lugares específicos ligados a la hidrografía de la isla, aunque para hacerlo fue necesario extender vías cuya presencia extendió la ciudad en esa dirección. Los componentes naturales formativos se modifican a través de procesos constructivos relativamente simples, como movimientos de tierra, cambios en la superficie del terreno, y construcción de vías y otras infraestructuras. En Puerto Ayora, la indiscriminada modificación de estos componentes tanto en el lote individual, donde se ha cambiado la superficie natural por suelo impermeable y las grietas se han utilizado como pozos sépticos, como en el espacio público, con el relleno y asfaltado de las vías, provocó el surgimiento de un espacio construido ajeno a su entorno natural, a pesar de que su forma general permanece definida por los elementos naturales dominantes. Es decir, a pesar de que se han modificado ampliamente las capas de suelo, vegetación y topografía, la forma general de Puerto Ayora se define entre barrancos, lagunas y bahías.

En este capítulo se ha analizado a Puerto Ayora desde la escala urbana, es decir, con un énfasis en las interacciones internas de la ciudad. En la última parte del capítulo se muestra cómo la ciudad se extiende hacia otros centros urbanos, integrándolos a su estructura. En el siguiente capítulo se expande la lectura de la ciudad hacia las interacciones territoriales de la urbanización. Para esto, se inicia con el análisis de las condiciones de borde entre el espacio urbano y el espacio protegido, y se realiza una lectura de la expansión del espacio urbano hacia el territorio del Parque Nacional, más allá de las definiciones geográficas y los esfuerzos de segregación establecidos por los organismos de conservación.

Capítulo II - Exclusión e inclusión de la forma construida en el área natural protegida

El *nomos* de Galápagos: el confinamiento de la ciudad en el espacio abierto

El archipiélago de Galápagos es famoso por su nivel de conservación y por llamar la atención de la ciencia a partir de la visita de Charles Darwin en 1835 y la publicación de su libro *El origen de las especies* en 1859. Cientos de científicos han visitado Galápagos, incluyendo figuras reconocidas de la ciencia como el geólogo alemán Theodor Wolf¹. Además, los descubrimientos de Darwin innegablemente cambiaron la visión de la ciencia en relación a la teoría de la evolución. Sin embargo, la preocupación por la conservación del archipiélago empezó un siglo después de la visita de Darwin, en 1935, motivada por el científico Julian Huxley. Huxley había sido influenciado por los escritos de Darwin, además de tener una conexión personal con el naturalista debido a su abuelo, Sir Thomas Huxley, quien era conocido como el “bulldog de Darwin” por la vehemencia con que defendía las teorías del científico². La conservación comenzó formalmente en 1959, con la declaratoria de Parque Nacional y la llegada de la Estación de Investigación Charles Darwin, también promovida por Julian Huxley.

Desde el inicio de los esfuerzos de conservación del archipiélago, los científicos que llegaban a Galápagos se preocupaban de los posibles efectos negativos que tendrían los residentes de las comunidades que habitaban en las islas³. Esta separación se vio exacerbada gracias a que la organización del territorio incluyó la separación de la comunidad y el área natural protegida, como se puede ver en la declaratoria de 1959, en la que se declara Parque Nacional a todo el territorio pero se excluyen las zonas pobladas⁴.

La brecha entre la comunidad y el área natural protegida aumentó aún más con la declaratoria de provincia en 1973 y el establecimiento definitivo del área natural protegida, zona agrícola y zona urbana que se realizó entre 1969 y 1979 a través de la adjudicación de títulos de propiedad y la demarcación de los límites del parque⁵. La exclusión del espacio comunitario fue consolidada a través de la división territorial del Parque Nacional Galápagos, en un proceso que abarca desde el primero de los planes de administración del área protegida, elaborado en 1974 con la colaboración de la UNESCO, hasta el último, redactado en el año 2014 por la Dirección del Parque Nacional Galápagos con el apoyo del Ministerio

del Ambiente del Ecuador y la Fundación Mundial para la Vida Salvaje (WWF, por sus siglas en inglés). Además, en el proceso de desarrollo de la Ley Especial de Galápagos, que se publicó en el registro oficial del Ecuador en 1998, incluso se consideró reubicar a todos los habitantes del archipiélago en el Ecuador continental, o sacrificar la isla Santa Cruz y reubicar a los habitantes de las otras tres islas habitadas en la isla con mayor población⁶. Sin embargo, las discusiones mantenidas entre los científicos que asesoraron el desarrollo de la Ley de Galápagos llevaron a la conclusión de que no se puede reubicar a las personas, y que lo que se debería hacer es minimizar los impactos generados por la comunidad⁷.

De acuerdo a la Dirección del Parque Nacional Galápagos, desde la definición de los límites oficiales, el porcentaje de área protegida del archipiélago es de 97%, mientras que el otro 3% consiste en el área colonizada, incluyendo la zona urbana y la zona rural. La efectividad de esta división territorial ha sido puesta en duda en más de una ocasión. En particular, se ha cuestionado el intento de contener en un espacio definido una estructura territorial con regulaciones y derechos distintos al resto del archipiélago. Esto se puede ver en el informe de Machado, Blangy y Mota a la Comisión de las comunidades Europeas:

La raya que separa el 3% del 97% restante en el esquema discutido, representa algo más que una delimitación territorial entre la zona de asentamientos humanos y el Parque Nacional. Es una auténtica frontera entre un territorio “libre” y otro “tutelado”, y ello crea conflictos, cualquiera que sea el modelo de desarrollo por el que se opte⁸.

En Galápagos se ha implantado una estructura territorial que define un comportamiento específico, reforzado con limitaciones establecidas por regulaciones que se aplican a los habitantes del área excluida. La segregación se completó con la “Ley especial de Galápagos de 1998”, revisada por el gobierno nacional del Ecuador en el 2015, donde se estableció una serie de restricciones para los habitantes en cuanto a actividades económicas, migración y turismo, entre otras restricciones que se reflejan en las actividades diarias de los pobladores. Esto ase-

1. Carlos Valle, “Science and Conservation in the Galapagos Islands”, en *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*, ed. by Stephen J. Walsh and Carlos Mena (New York: Springer International Publishing, 2010), pp. 1–22 (p. 1) <<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7>>.

2. Julian Huxley, *Uniqueness of Man* (London: Readers union / Chatto & Windus, 1943). Quiroga, p. 28.

3. En el artículo de Diego Quiroga, “Changing Views of the Galápagos” se explica la posición que tenían los científicos que llegaban al archipiélago frente a la comunidad que habitaba allí, considerando a las personas “enemigos” de la conservación. Quiroga, p. 28.

4. Administración del Sr. Dn. Camilo Ponce Enriquez.

5. Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galapagos Vol. 4* (Quito, 1988), p. 143 (p. 128) <<http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/discover?scope=24000%2F567&query=Galapagos+Plan&submit=Ir&trpp=10>>.

6. Ecuador, *Ley de Régimen Especial Para La Conservación y Desarrollo Sustentable de La Provincia de Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 278, 1998), pp. 2–24.

7. Gunther Reck, “The Charles Darwin Foundation: Some Critical Remarks About Its History and

Trends”, in *Darwin, Darwinism and Conservation in the Galapagos Islands*, ed. by Diego Quiroga and Ana Maria Sevilla (Springer, 2017), pp. 109–33 (p. 124) <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-34052-4>>.

8. Antonio Machado, Sylvie Blangy, and Manuel M. Mota, *Diagnóstico de Situación de Las Islas Galápagos y Recomendaciones Para Su Gestión Ambiental* (Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas Dirección General de Relaciones Económicas Exteriores, Dirección América Latina Unidad América del Sur, 1994), p. 11.

9. Carl Schmitt, *The Nomos of the Earth* (New York: Telos Press Publishing, 2006).

10. Schmitt, p. 70. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

11. Pier Vittorio Aureli, *The Possibility of an Absolute Architecture* (Cambridge: MIT Press, 2011), p. 5. Hannah Arendt, *The Promise of Politics* (New York: Schocken Books, 2005), p. 187.

12. Heidi M. Snell, "Conservation Gets Personal", *Noticias de Galápagos*, 56.56 (1996), 13-18.

13. La clasificación de uso de suelo del Parque Nacional está basada en el tipo de uso y el nivel de integridad ecológica que tienen las diferentes áreas del parque. A mayor integridad ecológica, mayor restricción existe para el tipo de uso que se pueda dar. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 97-112.

14. Irenaus Eibl-Eibesfeldt, "Arca de Noé En Aguas Del Ecuador", *El Correo*, 1958, 20-23 (p. 20) <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

15. Spiro Kostof, *The City Assembled* (London: Thames & Hudson, 1992), p. 26.

16. Spiro Kostof en su libro *The City Assembled* establece una definición de la ciudad amurallada, en este caso se está parafraseando la definición por la similitud que tienen las ciudades de Galápagos con lo que en su tiempo fueron las ciudades amuralladas. Kostof, *The City Assembled*, p. 27.

meja, sea o no por casualidad, a una materialización del significado original de la palabra griega nomos, la cual, explicada por Carl Schmidt en el capítulo IV de su libro *The Nomos of Earth*, significa una partición del espacio fundamentada en un proceso de división del territorio de una forma específica, unificando en una única unidad espacial condiciones políticas y sociales específicas⁹:

[...] *Nomos es la medida por la cual el territorio está dividido y situado en un particular orden, establece también la forma de lo político, social y religioso que determina este proceso. Aquí, medida, orden y forma constituyen una unidad espacial concreta.*¹⁰

Pier Vittorio Aureli establece que el objetivo de *nomos* era contener o incluso contrarrestar la naturaleza infinita de las interacciones humanas, enfrentando la inestabilidad intrínseca en las acciones del ser humano¹¹. En el caso de Galápagos, estas acciones e interacciones provocan alteraciones en el sistema ecológico del archipiélago. La división precisa del territorio claramente busca contener el desarrollo de los asentamientos humanos y proteger el espacio no colonizado. Esta forma de contención no siempre ha sido bien recibida. Una parte de la población piensa que las limitaciones hacen daño a los residentes, e incluso han habido protestas y levantamientos contra las instituciones que representan los esfuerzos de conservación¹².

En general, los límites entre el área protegida y las áreas colonizadas son más que una división territorial. Establecen una normativa sobre el rango de las actividades permitidas que se acentúa al atravesar los límites de la ciudad, restringiendo gradualmente la capacidad de movimiento y decisión hasta la completa prohibición. De acuerdo al "Plan de manejo de las áreas protegidas para el Buen Vivir", la división territorial del Parque Nacional establece una zonificación que, de acuerdo a su cercanía con las áreas pobladas y a su nivel de integridad ecológica, se divide en: zona de transición, zona de reducción de impactos, conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad, y zona de protección absoluta de ecosistemas y su biodiversidad (*figura 84 y 85*).

La zona de transición: es una zona fragmentada asociada a los efectos derivados de las actividades agrícolas, ganaderas, expansión urbanística y de vías, que presenta una importante, aunque variable, pérdida de hábitats naturales y disminución de especies nativas.

La zona de reducción de impactos: consiste en áreas periféricas de las áreas protegidas de Galápagos con un grado de alteración importante, aunque variable, por estar situadas en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias (rurales) o portuarias (urbanas). Su función esencial es aislar o proteger a la Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas de impactos humanos severos.

La zona de conservación y restauración: consiste en áreas que pueden o no presentar organismos introducidos u otro tipo de impactos de origen humano, por lo que manifiestan un cierto grado de alteración de los niveles de integridad ecológica de todos o algunos de los distintos tipos de ecosistemas que alberga.

*La zona de protección absoluta: consiste en áreas prístinas o casi prístinas que se encuentran libres de impactos conocidos de origen humano, en especial de organismos exóticos. También se incluyen áreas que han sido impactadas y que están ecológicamente restauradas*¹³.

La zona de reducción de impactos contiene las áreas de uso público, que se dividen en: educativo-cultural, recreacional, intensivo y restringido. En realidad, los pobladores tienen acceso solamente a ciertas áreas recreacionales y culturales que se encuentran cercanas a los centros poblados, mientras las otras categorías de áreas de uso público están relacionadas exclusivamente con la investigación y el turismo.

Es decir, la ciudad de Galápagos como *nomos* es la definición de un territorio con ciertas libertades contenido dentro de otro donde estas libertades desaparecen. Esto divide a Galápagos en dos: un hábitat natural que tiene un nivel de protección que lo mantiene cercano a su estado original antes de la ocupación humana, y un hábitat humano que no tiene este tipo de protección y que ha sido modificado por el ser humano, alterando las condiciones naturales del ecosistema. Debido a la promoción que se genera sobre la protección de Galápagos, la percepción que tiene el visitante que llega al archipiélago es que existe una división entre dos territorios. El primero es un territorio sensible y altamente cuidado donde los animales existen sin ser molestados y "el turista no deja nada más que sus huellas y se lleva solo sus recuerdos", una frase que es altamente utilizada por los guías naturalistas que acompañan a los turistas en sus recorridos. El segundo es un territorio desprotegido que contiene al ser humano, "la más rapaz de todas las criaturas terrestres" como lo describe Eibl-Eibesfeldt en el artículo "Arca de Noé en las aguas del Ecuador", publicado por la UNESCO en 1958, y donde el humano está confinado a un espacio delimitado porque no pudo ser removido¹⁴. Por otro lado, para los habitantes permanentes la percepción es diferente: la ciudad es un espacio donde el ser humano puede desarrollarse social y económicamente y tener la libertad de producir y consumir según su necesidad, y el área protegida es el área restringida donde la comunidad pierde sus derechos y los animales importan más que los seres humanos.

Esta división tan marcada ha dado como resultado una especie de ciudades amuralladas concebidas a la inversa. En las ciudades amuralladas, el límite se define por la condición de protección que se materializa en una barrera, por más sencilla que sea, estableciendo una diferencia marcada en los usos de suelo del interior y el exterior de la ciudad¹⁵. La diferencia en el caso de Galápagos es que, en lugar de definir la ciudad para protegerla de amenazas externas, se la define para proteger el área exterior de la amenaza de la ciudad. Como consecuencia, al igual que las ciudades amuralladas, los asentamientos humanos en Galápagos están bloqueados en el sitio, y la expansión solamente es posible a través de la construcción de circuitos concéntricos mayores. Caso contrario, la expansión continúa siendo interna y el contacto con el exterior se realiza solamente a través de los puntos de acceso de esta defensa¹⁶.

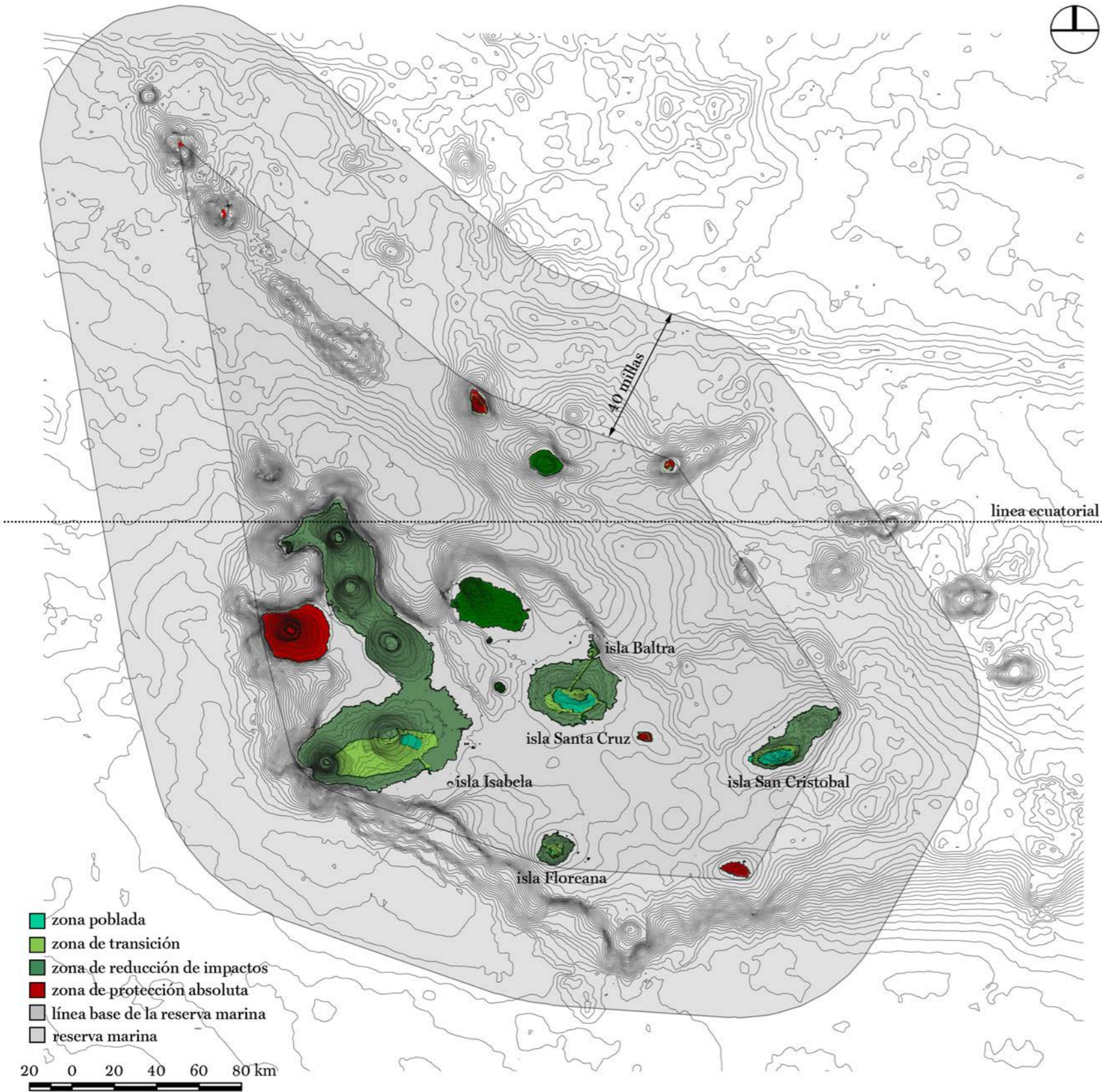


Figura 84: Plano del archipiélago de Galápagos con énfasis en la Zonificación del Parque Nacional Galápagos. Elaborado en el 2019. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, la Dirección del Parque Nacional Galápagos, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

Figura 85: Plano de la isla Santa Cruz, con énfasis en la zonificación del Parque Nacional Galápagos. Elaborado en el año 2019. Los datos de las medidas verticales están multiplicados por un factor de 1 a 7.5 en relación a las horizontales para poder observar con claridad el perfil que forma la topografía. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, la Dirección del Parque Nacional Galápagos, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

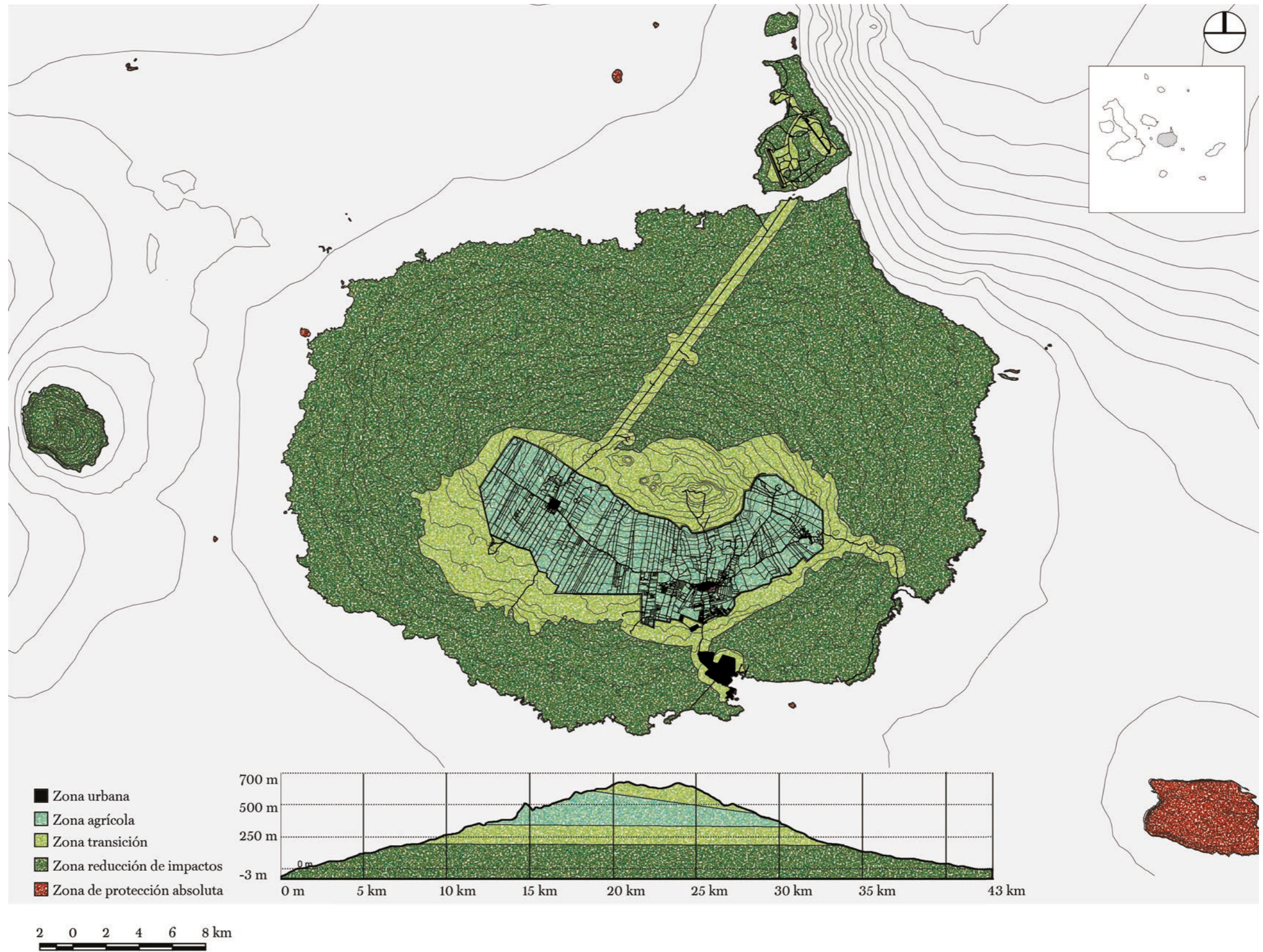




Figura 86: Fotografía de un muro de cerramiento en los terrenos de borde, tomada por el autor en el año 2020.

Un análisis del crecimiento de Puerto Ayora en relación al área protegida que rodea la ciudad muestra la interacción entre el *espacio urbano y el espacio protegido*¹⁷. En esta interacción, el espacio público de la ciudad permite el contacto con la naturaleza en puntos muy específicos, como el puerto, los muelles y ciertos remates de vías, mientras que el límite con el área protegida se da por medio de predios privados que se cierran al espacio público con muros de cerramiento. Durante los primeros años de formación de la ciudad, los muros de cerramiento eran levantados en la piedra lava que se extraía del mismo terreno, dejando como fachada urbana muros cerrados de color negro que definían el espacio privado del lote. Con el paso de los años, la mayor parte de estos muros pasó a construirse en bloque de cemento. En esta configuración, el espacio público es separado del Parque Nacional por la propiedad privada, y el habitante de Galápagos no tiene acceso o relación alguna con el área protegida (figura 86).

Este tipo de separación fue la estructura predominante hasta la década de 1990, cuando la construcción de la ciudad se comenzó a extender dentro del perímetro definido para su ocupación, utilizando todas las 169 hectáreas dejadas para el efecto, y se extendieron vías que corren paralelas a los límites del Parque Nacional, dejando los predios a un lado de la vía y el Parque Nacional al otro¹⁸. En esta nueva configuración, es el espacio público de la calle el que separa la propiedad privada del Parque Nacional, y el habitante de la ciudad puede observar la naturaleza, pero no ingresar a ella. Primero, porque legalmente es

prohibido, y segundo, porque en estas áreas el parque presenta un bosque de arbustos denso de difícil acceso, además de una topografía rocosa y accidentada que difícilmente es caminable, marcando drásticamente el fin del espacio urbano.

En la actualidad, existen diferentes tipos de borde entre la ciudad y el área natural protegida que, en su conjunto, constituyen rasgos organizadores del espacio urbano que marcan los puntos finales de lo accesible y al mismo tiempo relacionan las dos regiones, reforzando el nomos de Galápagos y el encierro de Puerto Ayora¹⁹.

El borde entre la ciudad y el área natural protegida, separación y puntos de contacto

En todo el perímetro de la costa, desde el predio del hotel Galápagos hacia el sureste y en la base del barranco de Bahía Academia, un kilómetro al interior de la isla pasando por la Laguna de las Ninfas, las propiedades privadas limitan con el Parque Nacional y con el mar excepto en puntos específicos. Esto genera áreas de conexión limitadas entre el parque y la ciudad, incluyendo: la Laguna de las Ninfas, el Puerto de Bahía Academia, el muelle de pescadores en Bahía Pelicano, el muelle artesanal, y algunos pocos remates de vías que terminan en la costa. En ciertos casos, estas áreas de conexión tienen dimensiones lo suficientemente grandes como para albergar plazas y parques, y sirven como puntos de observación de la naturaleza de Galápagos y de la naturaleza isleña de Puerto Ayora. Desde estos lugares se puede observar la geología, fauna y vegetación de la isla de forma directa, como recordatorio del lugar en que está implantada la ciudad. Además, estos sitios son puntos de referencia para los habitantes y aportan directamente a la estructura y a la imaginabilidad del espacio urbano de Puerto Ayora²⁰ (figura 87).

La Laguna de las Ninfas es un lugar que ha sido referenciado en diferentes escritos desde la implantación de primer asentamiento permanente de Santa Cruz en 1926. Esta laguna se forma en el remate de la entrada de mar que forma Bahía Academia. Se encuentra entre el barranco y el macizo de Puerto Ayora y es accesible desde la parte posterior del puerto. El acceso a la laguna se presenta como una ruptura del borde en un sector de la ciudad donde el área natural protegida se separa del espacio público por medio de predios privados de hasta 800 metros cuadrados, que albergan principalmente hoteles. Este sector ha sido considerado zona turística en los diferentes planes de ordenamiento urbano²¹. El acceso es a través de una vía peatonal adoquinada de 9,5 metros de ancho y 54 metros de largo, arborizada de lado y lado, que separa dos predios privados. El acceso a la laguna se encuentra cerrado con una puerta metálica. Al atravesarla, aparece un camino de madera con árboles de lado y lado, cuyo cruce genera un recorrido cubierto de vegetación. Este conduce a un muelle que se encuentra a los pies de una laguna de 4.000 m², encerrada en un perímetro de 300 metros lineales de manglar. Frente al manglar, un camino elevado construido en madera permite recorrer el perímetro de la laguna. En el extremo sur de la misma, un

17. Se define espacio urbano como el espacio entre edificios, que se encuentra definido geoméricamente por las elevaciones, el espacio exterior, abierto, sin obstáculos, que permite el movimiento en el aire libre y contiene zonas públicas, semipúblicas y privadas. Rob Krier, *Urban Space* (London: Academy Editions, 1979), p. 15

18. Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera.

19. La definición de borde que se utiliza es la establecida por Kevin Lynch en el libro *La imagen de la ciudad*. Los bordes son los elementos lineales que el observador no usa o considera sendas. Son los límites entre dos fases, rupturas lineales de la continuidad como playas, cruces de ferrocarril, bordes de desarrollo o muros. Constituyen referencias laterales y no ejes coordinados. Estos bordes pueden ser vallas más o menos penetrables que separan una región de otra, o bien pueden ser suturas, líneas según las cuales se relacionan y unen dos regiones. Estos elementos fronterizos, si bien posiblemente no son tan dominantes como las sendas, para muchas personas constituyen importantes rasgos organizadores, en especial en la función de mantener juntas zonas generalizadas, como ocurre en el caso del contorno de una ciudad trazado por el agua o por una muralla. Kevin Lynch, *La Imagen de La Ciudad*, castellana (Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1960), p. 62.

20. Es decir, esa cualidad de un objeto físico que le da una gran probabilidad de suscitar una imagen vigorosa en cualquier observador. Se trata de esa forma, de ese color o de esa distribución que facilita la elaboración de imágenes mentales del medio ambiente que son vívidamente identificadas, poderosamente estructuradas y de suma utilidad. Lynch, p. 19.

21. Aguinaga et al.; Municipio de Santa Cruz; Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial*.

Figura 87: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2018, marcando la relación de la vía pública con la condición de borde entre el espacio urbano y el espacio protegido en la zona costera. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Elaboración propia.

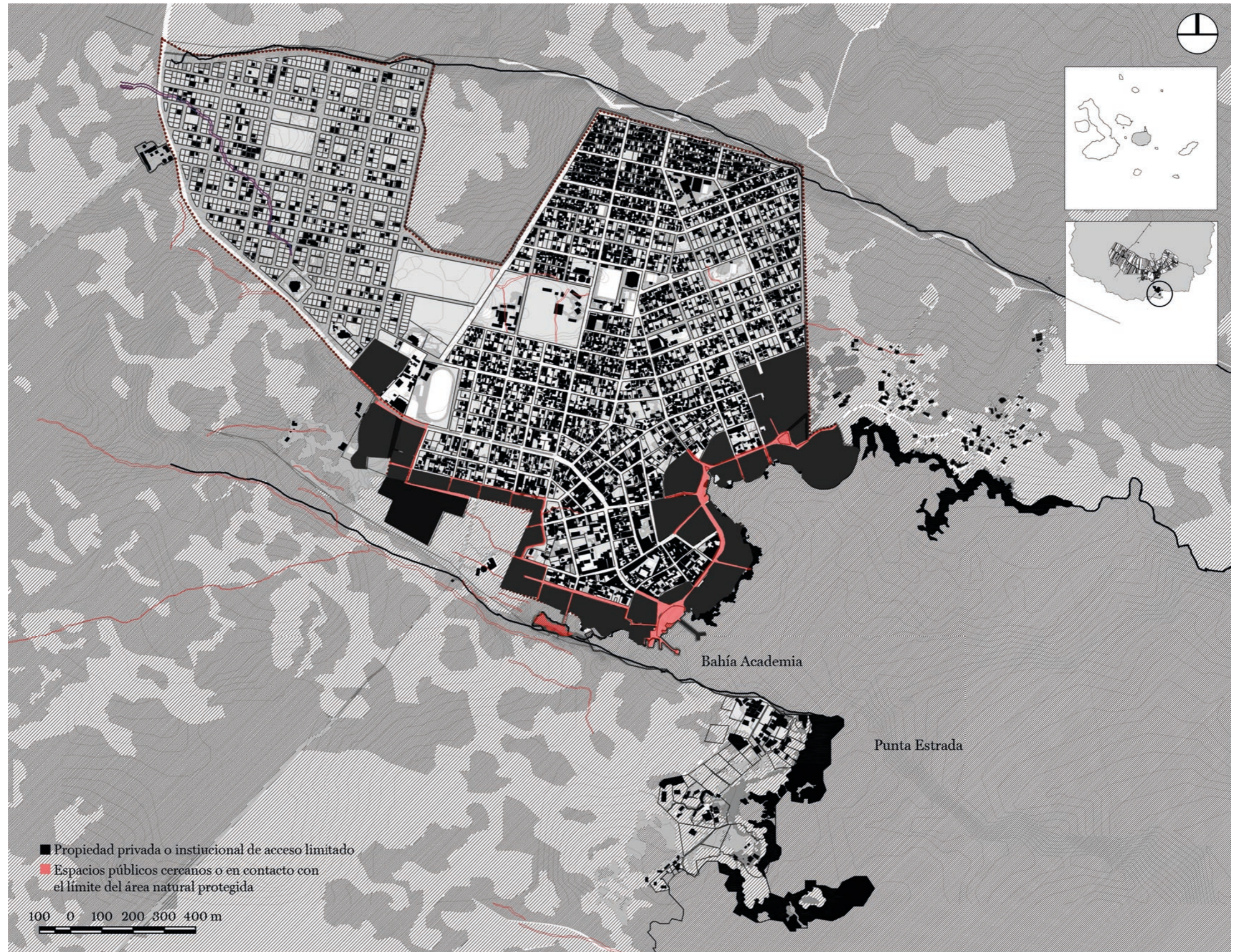




Figura 88: Plano de la condición de borde del sector de la Laguna de las Ninfas. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Ortomosaico tomado con un vuelo de drone, encargado para este documento en el año 2019. Elaboración propia.

- Propiedad privada o institucional de acceso limitado
- Área natural protegida
- Espacios públicos cercanos o en contacto con el área natural protegida

10 0 10 20 30 40 m

22. Cabrera Calderon, Quezada Jara, and Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol I: Fase I y II, Reconocimiento General y Plan de Acciones Inmediatas*, pp. 37-39.

23. WWF, '20 Mil Litros de Agua Limpia En Galápagos | WWF', *WWF*, 2017 <<https://www.wwf.org.ec/?299530/20-mil-litros-de-agua-limpia-en-Galapagos>> [accessed 14 August 2020].

24. Ragazzi et al., p. 5.

25. Sheila Rosero, *Recuperación Del Borde Marítimo de Puerto Ayora - Galápagos: Terminal Marítimo* (Universidad San Francisco de Quito, 2012).



Figura 89: Fotografía de la Laguna de las Ninfas, vista desde el ingreso. Tomada por el autor en el año 2014.

paso entre el manglar permite al visitante acercarse al barranco y observar la geología de la isla de primera mano. En este sitio es posible acercarse a las rocas de más de dos metros de alto que conforman el barranco de Bahía Academia (*figura 88 y 89*).

En el plan de ordenamiento de 1997 se consideró a este punto como un hito natural y se planteó como proyecto prioritario la construcción del muelle para transformarlo en un área de recreación para la población. En la propuesta original se sugerían dos plataformas flotantes de planta circular a 10 metros de la orilla para que la población pudiera acceder al agua²².

La Laguna de las Ninfas es una pequeña parte del área natural protegida accesible directamente desde el espacio público. Esta laguna es un punto de conexión con el Parque Nacional pero no permite el ingreso, solamente una breve apreciación de la naturaleza real de Galápagos. En la actualidad, esta laguna es uno de los sectores más contaminados de la isla, y uno de los puntos de contacto entre las aguas internas del acuífero y el agua de mar. Las aguas internas del acuífero están contaminadas con coliformes fecales producto de la falta de alcantarillado y la forma rudimentaria en la que se realizan los sistemas sanitarios individuales. Pero, además, el agua de mar que recibe la laguna está contaminada por residuos de aceite y gasolina de los botes de pequeño calado que se colocan en la entrada de mar que antecede a este sitio. Debido a esto, la belleza natural de la laguna de las ninfas se ve opacada por el olor y evidente contaminación del agua que contiene.

Se han colocado plantas de tratamiento de agua en los terrenos de hoteles que limitan con la laguna, como el hotel Fiesta, cuyo terreno linda con el lado norte. Esta planta de purificación, sumada a la planta del centro de acopio de la cooperativa de pescadores artesanales que se encuentra hacia el interior de la ciudad, llegan a purificar 20.000 litros de agua al mes²³. Sin embargo, la contaminación del acuífero subterráneo que se desfoga en este punto se produce por la filtración de aguas servidas de toda la ciudad, por lo que las soluciones individuales son insuficientes. Un sistema de alcantarillado adecuado en toda la ciudad, que dirija las aguas servidas hacia una o varias plantas de tratamiento, podría solucionar el problema de las aguas interiores.

En la actualidad se encuentra en proceso la realización de un sistema de alcantarillado que cubre las 100 hectáreas más consolidadas de la ciudad, y el sistema está pensado para recolectar las aguas residuales y purificarlas, reduciendo la contaminación en un 90% de acuerdo al artículo "Management of Urban Wastewater on one of the Galapagos Islands" de Ragazzi, Castellani et al, publicado en el 2016. Este sistema de alcantarillado debía estar listo en 2019²⁴. Sin embargo, hasta el momento de redacción de esta tesis, el alcantarillado no ha sido implementado. El desarrollo de este sistema podría resolver gran parte del problema de contaminación del agua interna que llega a la Laguna de las Ninfas y otros puntos de frente costero de la ciudad en un alto porcentaje. Sin embargo, quedaría por resolver el problema de la contaminación del agua de mar por la presencia de los barcos de pequeño calado y las lanchas de cabotaje.

Para resolver la contaminación proveniente del agua de mar sería necesario remover los barcos que atracan en este sector, y llevar a cabo un proceso de limpieza del agua de la costa. Esto implicaría encontrar otro lugar para que los barcos de pequeño calado atraquen, replanteando el sistema de rutas marinas inmediatas al puerto y dando inicio a un proceso de regeneración ambiental. En el 2012, Sheila Rosero, en su tesis de grado para la obtención del título de arquitecta desarrollada en la Universidad San Francisco de Quito USFQ, con el título "Recuperación del borde marítimo en Puerto Ayora - Galápagos", planteó la construcción de un muelle que permita la ubicación de todos los barcos que se detienen en la entrada de mar anterior a la laguna para liberar la misma. Además, propuso una regeneración del lugar a través de incentivar el crecimiento de manglar²⁵ (*figura 90*).

Cualquiera que sea la solución planteada para el problema de contaminación de la Laguna de las Ninfas, esta debe integrar la descontaminación de las aguas interiores por la falta de un sistema sanitario y resolver el problema del agua de mar que ingresa a ella, incluyendo en la solución un proceso de regeneración ambiental. La sola construcción de infraestructura sanitaria o portuaria no sería suficiente.

Continuando por el borde del barranco, una serie de propiedades privadas limitan con el brazo de mar que separa el barranco del macizo y antecede a la Laguna de las Ninfas. Estas propiedades se abren en el puerto de Bahía Academia, donde se puede observar una serie de barcos de pequeño calado al pie

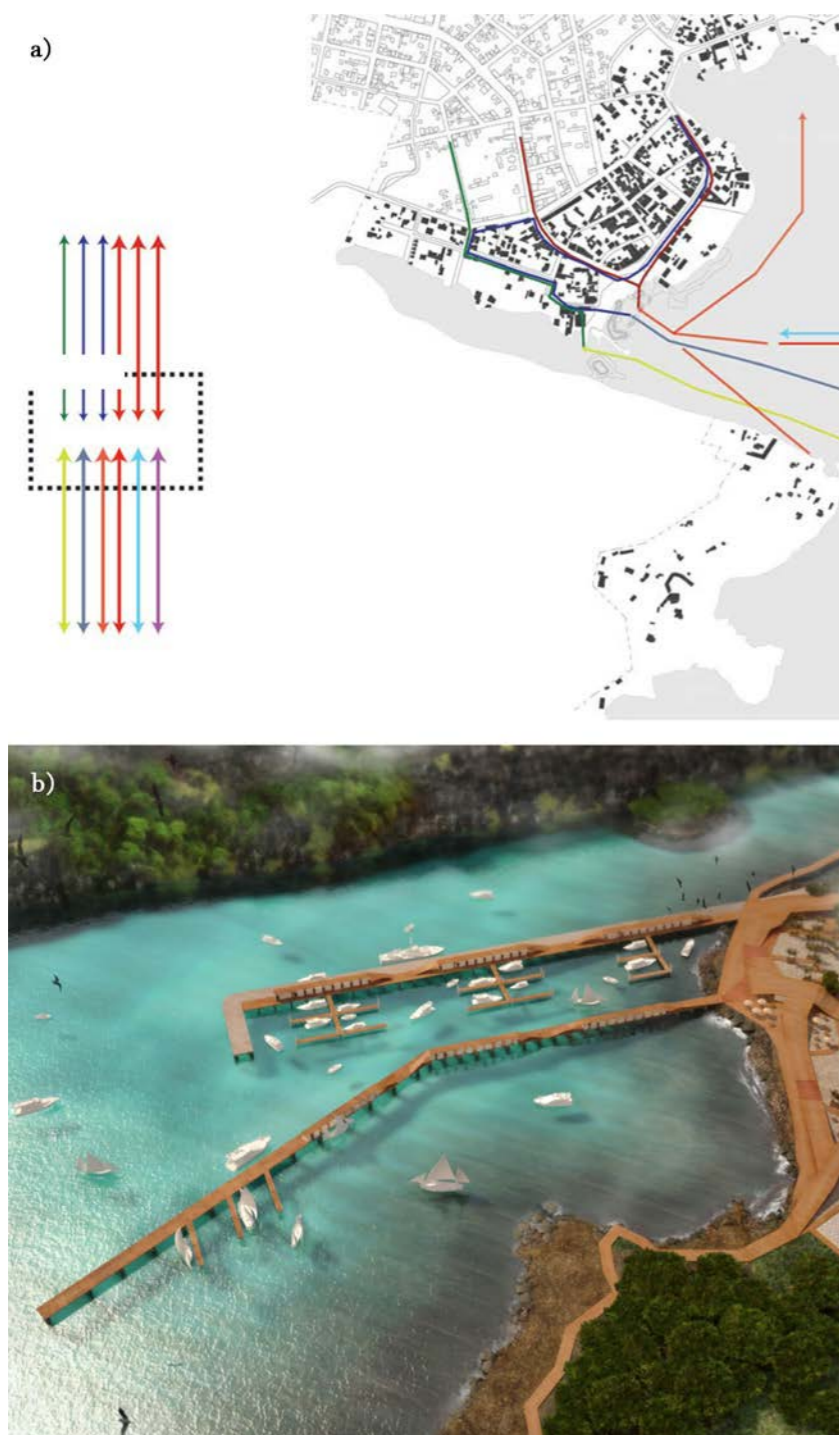


Figura 90: Imágenes de la tesis para obtención del título de Arquitecta de Sheila Rosero. a) Propuesta de reorganización de los flujos de movimiento en mar y tierra; b) propuesta para el nuevo muelle de cabotaje. Proyecto desarrollado en el primer semestre del año académico 2011 - 2012 bajo la dirección del autor de este documento y presentada en mayo, obteniendo la mayor calificación que otorga la Universidad San Francisco de Quito USFQ a un proyecto de fin de carrera.

de la pared de roca volcánica que actúa como telón de fondo, coronada por una capa delgada de vegetación caracterizada por cactus y árboles sin hojas. La escala del barranco recuerda lo imponente de la naturaleza detrás del mismo. El tamaño de la pared de roca que lo compone sirve como recordatorio de que detrás de ese punto se encuentra aquello que está siendo protegido de quienes están en la ciudad. Fue en esta bahía de aguas color turquesa donde inició la ciudad, y ha pasado de ser una playa de roca negra, arena y manglar, como se puede observar en las pocas fotografías de los primeros asentamientos, a ser un muelle de carga y pasajeros, con una plaza adoquinada que originalmente era la parte pública de una playa en 1980, que pasó a ser una estación de buses en los años de 1990, y que en la actualidad es un parque. Este lugar es uno de los espacios públicos más utilizados por los habitantes. Aquí se realizan presentaciones y eventos oficiales, pero además es el punto de partida hacia las otras islas del archipiélago, tanto habitadas como no habitadas²⁶ (figura 91, 92 y 93).

A orillas del puerto se aprecia la roca volcánica negra que originalmente componía este lugar antes de que se construyera la plataforma que recibe el muelle, cuyas paredes también están cubiertas de la misma piedra. Desde aquí se observa cómo el barranco se adentra en el mar, y al caminar por el muelle se puede ver el perfil construido de la costa y el horizonte del mar como recordatorio de que se acabaron la urbanización y la isla, y de que para salir hay que aventurarse en el océano. Este lugar es un punto de transición donde la reserva marina se junta con la ciudad. A orillas del muelle, entre barcos y aceite, se puede observar tiburones de pequeño tamaño con la punta de aleta de color negro nadando alrededor, lobos marinos descansando en las bancas de madera donde los turistas esperan su transporte, y cangrejos rojos e iguanas negras reposando sobre las rocas (figura 93).

Toda esta fauna perteneciente al borde costero es un recordatorio de que, en este punto, Puerto Ayora se conecta con Galápagos, porque para muchos de sus habitantes, en especial para los primeros colonos o los nacidos allí, Galápagos se encuentra fuera de los límites de Puerto Ayora:

Las Galápagos ya no están aquí, dicen los verdaderos nativos, aquellos que estuvieron en la villa antes que las tiendas y los bares y las discotecas. Todavía está allá afuera, ellos dicen, entre las bahías que los cruceros recorren en círculos, donde los turistas bajan para caminar, nadar y broncearse en un lugar como no existe otro en la tierra, un lugar vivo, con criaturas que no conocen el miedo, aves y animales que no vuelan cuando se aproximan los humanos... Todavía existe un virtual paraíso allá afuera, ellos dicen, un lugar sin tiempo de balance y armonía... Pero ese lugar ya no está aquí, no en Puerto Ayora. Y no en las otras tres villas en las otras tres islas donde las personas de Galápagos habitan²⁷.

Esta cita, del libro “Plundering Paradise” de Michael D’Orso, muestra la percepción que tienen los habitantes de Puerto Ayora de que la ciudad ya no es parte de Galápagos.

²⁶. En la revista del gobierno local de 1988 se puede observar fotografías del proceso de construcción del parque, además de las calles y las veredas aledañas al muelle. Municipio de Santa Cruz, p. 20. Por otro lado, Christophe Grenier, en el capítulo “La continentalización del medio insular” de su libro *Conservación contra natura*, describe cómo este punto es el sitio de llegada de buses que conectan el canal de Itabaca con el puerto. Además, describe el proceso que existía para la carga y el atractivo de la cancha de voleibol que se ubica en este lugar. Posteriormente, la estación de buses se construyó en el terminal terrestre ubicado en la salida de la ciudad por la vía a Baltra. Grenier, *Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos*, p. 238.

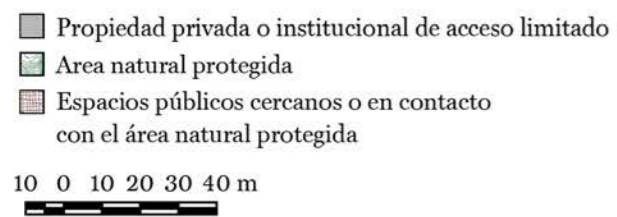
²⁷. Michael D’Orso, *Plundering Paradise*, Kindle (HarperCollins e-books, 2002), sec. 306. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

Figura 91: Dibujo del barranco de Bahía Academia mostrando la escala de la pared del barranco en relación a los barcos de cabotaje ubicados en la base.
Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.





Figura 92: Plano de la condición de borde del sector de Bahía Academia. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Ortomosaico tomado con un vuelo de drone, encargado para este documento en el año 2019. Elaboración propia.



28. Jack Nelson, el hijo de Forrest Nelson, propietario del hotel Galápagos, cuenta en una entrevista personal los momentos históricos que cambiaron a Puerto Ayora.

29. Grenier, *Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos*, p. 245.



Figura 93: Fotografías del puerto en Bahía Academia. a) Fotografía de los muelles con el barranco de Bahía Academia de fondo, tomada por el autor en el año 2019; b) iguanas marinas y cangrejos rojos descansando en el muelle de Bahía Academia, tomada por el autor en el año 2014.

Por su parte, la avenida Charles Darwin, que corre paralela al mar, se encuentra distanciada de la orilla por predios privados de diferentes dimensiones que incluso pueden llegar a medir más de una hectárea, separando la calle del mar por varias decenas de metros. En estos terrenos se han levantado edificios de diferentes usos, como hoteles y de servicios, de hasta tres pisos de alto con el frente hacia la avenida, desarrollando un borde construido que limita la visibilidad y el acceso al mar, dejando aperturas como Bahía Academia o Bahía Pelicano, el lugar que proveía de agua a los primeros habitantes y que ahora es conocido como el muelle de pescadores.

Bahía Pelicano sirve de mirador para observar el perfil de la isla, en especial a partir del año 2015 cuando se derrocó el edificio del Banco del Pacífico para ser construido al otro lado de la vía. Para muchos pobladores, el edificio original marcó un hito en la historia de Puerto Ayora. Según Jack Nelson, el banco llevó el primer teléfono a Galápagos²⁸. El ingreso del Banco del Pacífico acompañó la toma de posesión del mercado turístico por compañías continentales, y el edificio se convirtió en un centro social por entregar agua potable y comunicación telefónica²⁹. Del edificio original ahora queda una plataforma que aún se mantiene como punto de reunión. Se encuentra ubicada junto al muelle de Bahía Pelicano, que es el punto predilecto de lobos marinos y pelicanos para entrar en contacto con la ciudad porque a su vez es el muelle donde los pescadores artesanales llegan a puerto y limpian el pescado (figura 94 y 95).

Una serie de lanchas a motor construidas en madera reposa en fila en esta bahía, que en marea alta permite el acceso desde el mar y en marea baja revela la composición volcánica de Santa Cruz. Desde aquí, se obtiene una vista distinta de la isla. Se puede divisar el perfil este hasta el cambio de dirección de la costa, y apreciar los acantilados de roca negra que componen la geología de Santa Cruz y la manera en que las olas rompen en espuma blanca contra los mismos, además de permitir al observador perderse en el horizonte infinito del mar. A lo largo de la avenida Charles Darwin existen otros puntos de contacto con el mar que son de menor jerarquía que las dos bahías antes descritas, que al mismo tiempo recuerdan la naturaleza de la isla y el hecho de que Puerto Ayora es un ambiente completamente construido. El muelle artesanal es un punto de conexión que permite llegar a la orilla del mar, enmarcado en una plaza flanqueada por pequeños comercios y la salida de la calle Seymour, una extensión de vía de ocho metros de ancho por 60 de largo que llega a la costa de roca negra entre dos paredes de cerramiento construidas en la misma piedra, en la que la vegetación de los predios ha crecido hasta generar un techo natural que cubre la vía, enmarcando el mar al final del recorrido.



Figura 94: Plano de la condición de borde del sector de Bahía Pelicano. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Ortomosaico tomado con un vuelo de dron, encargado para este documento en el año 2019. Elaboración propia.

30. Esta forma de desarrollo de las vías urbanas como avenidas y vías de borde no es ajena a los procesos urbanos históricos. Spiro Kostov, en su libro *The City Shaped*, hace una descripción del proceso de formación de varias tipologías de vías que tenemos en la actualidad. En el caso de la avenida y vía de borde, el proceso descrito por Kostov es el mismo que ha seguido la avenida Baltra en Puerto Ayora. Spiro Kostof, *The City Shaped* (London: Thames & Hudson, 1991), p. 249.



Figura 95: Fotografía de los botes de pescadores atracados frente a Bahía Pelicano, tomada por el autor en el año 2013.

El perímetro interior y el conflicto de un encierro abierto

Hacia el interior de la ciudad, la conexión con el Parque Nacional es distinta. Los bordes al interior de Santa Cruz tienen otra configuración. Los puntos de conexión no permiten apreciar el paisaje lejano de la isla y básicamente actúan como recordatorio de que es ilegal entrar en el territorio del Parque. En el interior, el borde contiene una vía de 10 metros de ancho y hasta 500 metros de largo, que corre paralela a los hitos marcados por la Dirección del Parque Nacional. Hacia un lado, el espacio protegido está marcado por una capa espesa de vegetación arbustiva que puede llegar a medir hasta dos metros de alto. Esta forma una pared que delimita claramente dónde termina la ciudad y dónde empieza el parque, impidiendo el paso e incluso bloqueando la posibilidad de observar el resto de la isla (figura 96 y 97).

A los pies de esta pared de arbustos se observan escombros y basura arrojada por los pobladores sobre la acera peatonal. Al otro lado de la vía hay una combinación de edificaciones. Algunas mantienen un retiro de la línea de acera de hasta tres metros, mientras otras han levantado la fachada directamente en la línea de la acera, sin retiro. Además, muchos de los predios se delimitan por muros continuos de cerramiento de hasta 2,4 metros de alto, contruidos en bloque de cemento. Al contrario de lo que sucede en la costa, este sector no se encuentra poblado por animales endémicos, y aunque en algunos predios vacíos pueden e-

xistir lagartijas de lava, son los gatos, los perros y otros animales domésticos como las gallinas los que caminan por esta parte de la ciudad, y muchos se alimentan de desechos encontrados entre los escombros.

Este tipo de borde se presenta en cuatro sectores distintos del perímetro urbano, tres de los cuales son vías principales en dirección sur-norte. Estas vías se extienden en línea recta hasta llegar al barranco de La Cascada, una pared natural de roca volcánica que se impone como el límite de la ciudad y el comienzo del Parque Nacional hacia el interior de la isla. Como un reflejo de lo que sucede en el límite sur, donde el barranco de Bahía Academia marca el inicio de la ciudad, el barranco de La Cascada marca su fin (figura 98).

La altura del barranco norte o de La Cascada, que puede llegar hasta 24 metros de alto, supera las construcciones de mayor tamaño, como recordatorio del final del ambiente humano. A los pies de esta pared, una extensión de aproximadamente dos hectáreas, con una topografía de roca cubierta de vegetación mixta donde los pobladores tienen la costumbre de botar escombros y basura, separa el espacio construido del espacio natural, y a la vez actúa como recordatorio de la falta de servicios sanitarios que sufre la población y la falta de preocupación de la conservación por el urbanismo, y viceversa. Este borde se extiende desde el límite este de la ciudad, que está definido por una de las vías que rematan en el barranco, hasta el límite oeste, donde se interseca con la avenida Baltra, carretera que conecta Puerto Ayora con el resto de la isla. Esta fue construida a inicios de 1970. En un inicio tenía dos segmentos claramente identificables, uno al interior de la ciudad de 1,3 kilómetros, que iba desde el puerto hasta la salida de la ciudad, y la carretera a Baltra que salía desde este punto hasta el canal de Itabaca al otro lado de la isla, recorriendo más de 40 kilómetros. Sin embargo, con el establecimiento de la urbanización El Mirador, que limita con la carretera, un segmento de esta de 1,4 kilómetros de largo, anexo al área de avenida interna de la ciudad, pasó a transformarse en una vía de borde que delimita el área urbana.

Tanto la avenida como la vía de borde siguieron el mismo patrón de desarrollo. Nacen a partir de la carretera a Baltra, la misma que en un inicio fue extraurbana, y posteriormente fue incorporada dentro de los límites de la ciudad debido al proceso de expansión de la misma³⁰. La carretera a Baltra, en el segmento que delimita el barrio El Mirador, es una calle de 36 metros de ancho, de los cuales 15 metros son de carretera asfaltada, mientras los otros 21 se dividen de la siguiente manera: una sección de parterre de 8 metros de ancho construida con relleno de piedra triturada sobre la topografía original con escasa vegetación, que separa la carretera de una ciclovía asfaltada de dos metros de ancho, y una segunda sección de parterre de 5 metros de ancho con similares características constructivas y estéticas, que separa la ciclovía de una calle interna que sirve de vía de comunicación para el barrio de 6 metros de ancho, y que actúa como vía de desaceleración y comunicación interna antes de la primera manzana construida. Hacia el lado este se encuentra el área protegida, y hacia el lado oeste el espacio

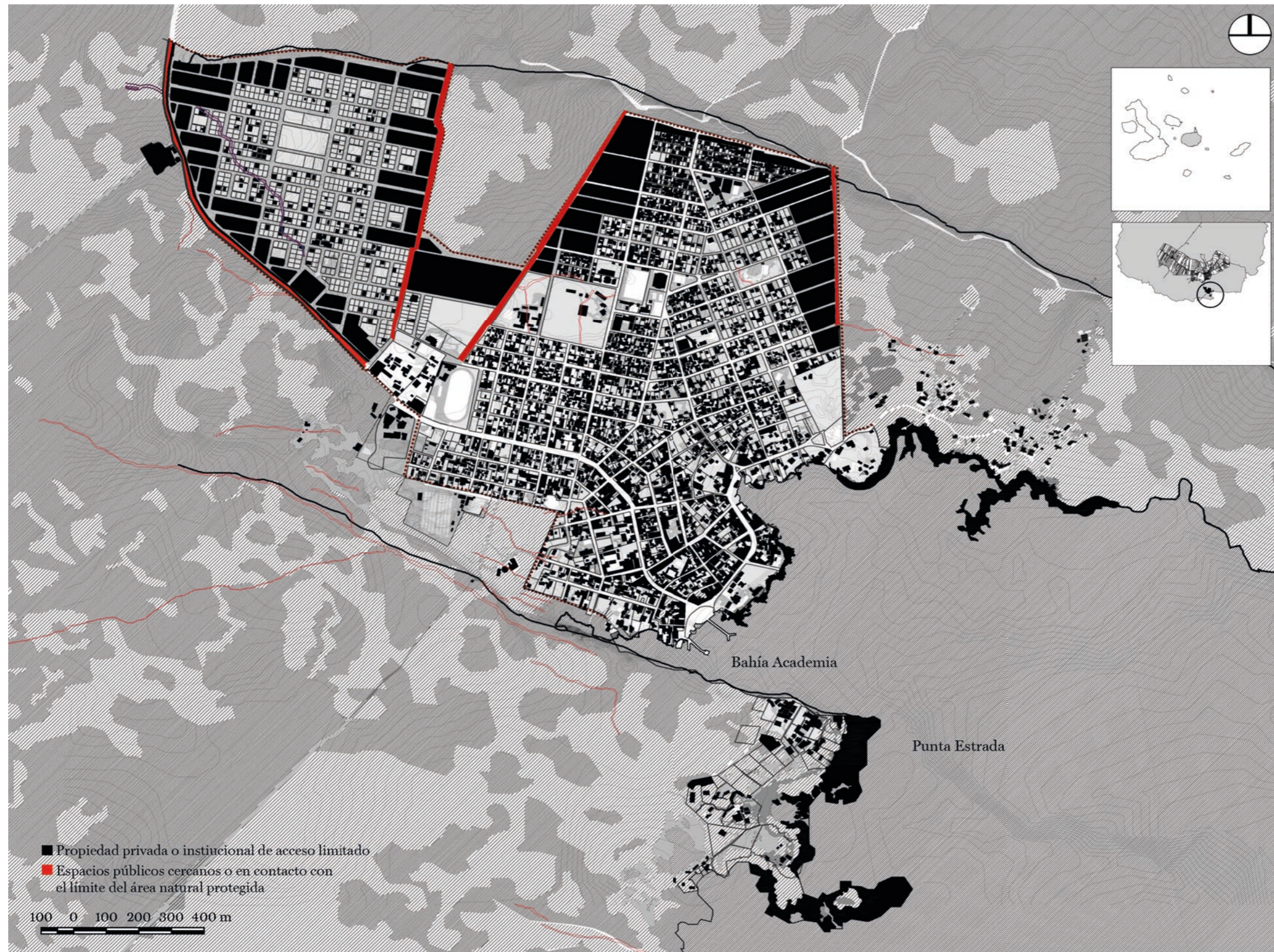
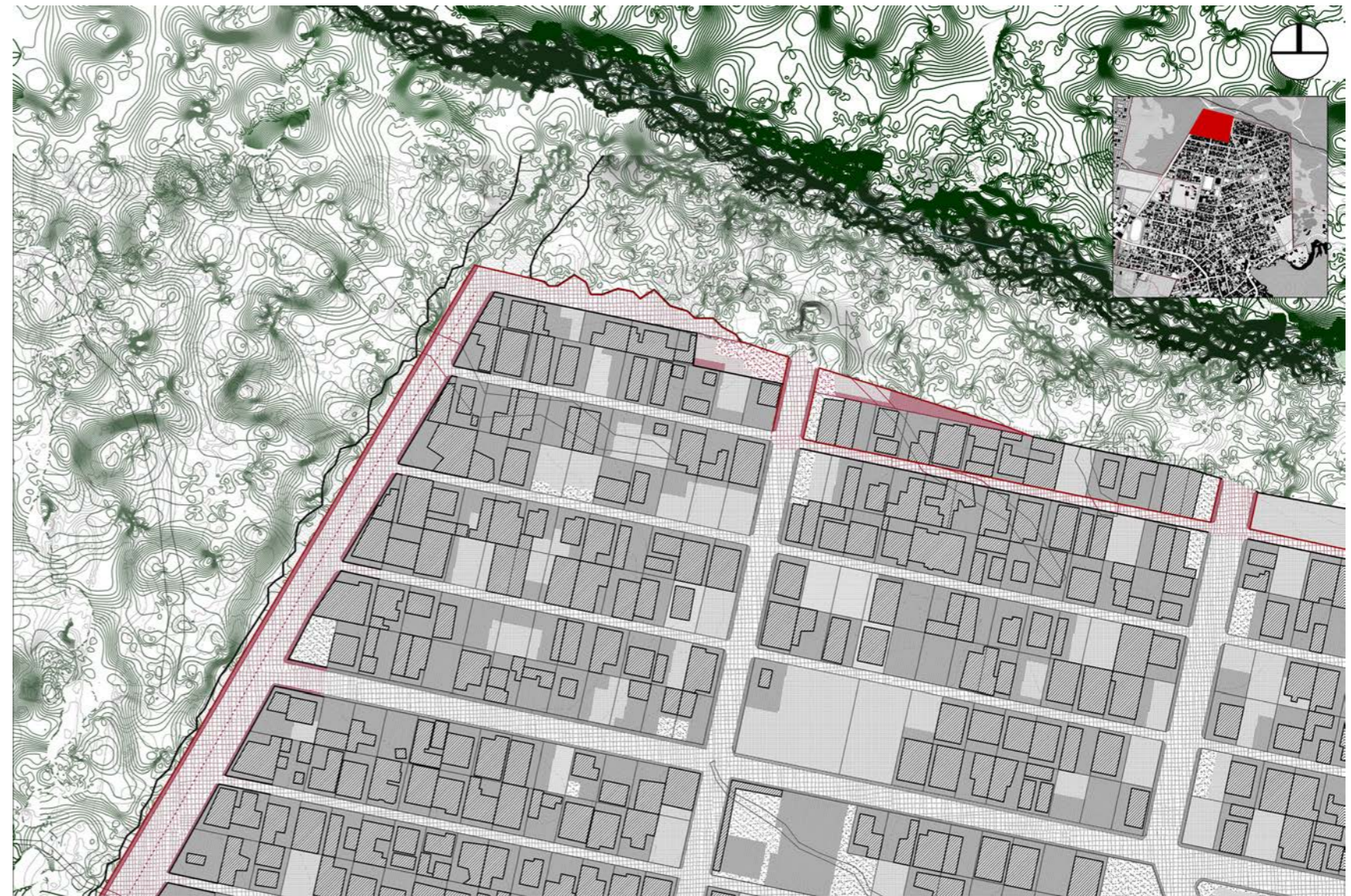


Figura 96: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2018, marcando la relación de la vía pública con la condición de borde entre el espacio urbano y el espacio protegido en el perímetro interior de la ciudad. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Elaboración propia.

Figura 97: Plano de la condición de borde del barrio La Cascada. Plano base realizado en el año 2019 con el apoyo de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Ortomosaico tomado con un vuelo de drone, encargado para este documento en el año 2019. Elaboración propia.



- Propiedad privada o institucional de acceso limitado
- Area natural protegida
- Espacios públicos cercanos o en contacto con el área natural protegida

10 0 10 20 30 40 m



Figura 98: Fotografía del barranco del barrio La Cascada, tomada por el autor en el año 2019.



Figura 99: Plano satelital de la vía de borde del barrio El Mirador. Fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.

urbano, claramente separados por la carretera. La condición física de borde se acentúa por la circulación vehicular. Al ser considerada parte de la carretera, la vía es de alta velocidad, y al ser la única conexión terrestre entre Puerto Ayora, la zona rural y el aeropuerto, mantiene un tráfico considerable para la baja población de la isla (figura 99).

Esta definición de los bordes urbanos provoca una sensación de encierro de la ciudad por parte del área natural protegida, y genera en sus pobladores la percepción de *ser prisioneros voluntarios de las tortugas* en un lugar que no excede los tres kilómetros de ancho en ninguna dirección, y que es posible recorrer a pie en un tiempo promedio de 20 minutos³¹. Es decir, una persona podría recorrer la ciudad entera de este a oeste y de norte a sur en menos de una hora y percatarse de la condición de encierro en la que está Puerto Ayora. Al alejarse de los bordes, la vegetación en el espacio público desaparece, exceptuando por unos pocos parques que son más parecidos a predios abandonados que a lugares de recreación, y algunos parches de crecimiento en terrenos baldíos y en algunas pocas construcciones (figura 100).

La vegetación que se encuentra al interior de la ciudad tiene características muy distintas a la vegetación de borde y la vegetación de Galápagos³². En general, en el Parque Nacional los árboles tienen un tono verde con pintas grises y es bastante seca, mientras que al interior de la ciudad la vegetación tiende al verde

intenso con flores de diferentes colores, en especial aquellas plantas que crecen sobre los cerramientos de piedra, generando un contraste con la piedra negra. De la misma forma, los animales urbanos son gatos, perros, ratas y algunas aves de corral, muy distintos a los animales endémicos que se encuentran en los bordes o al interior del Parque Nacional (figura 101).

El contacto que tienen los habitantes de Puerto Ayora con la naturaleza de Galápagos está definido por los puntos de borde. Más allá de estos puntos, es necesario salir de Puerto Ayora para poder apreciar el entorno, reforzando la visión de que Galápagos ya no está en Puerto Ayora.

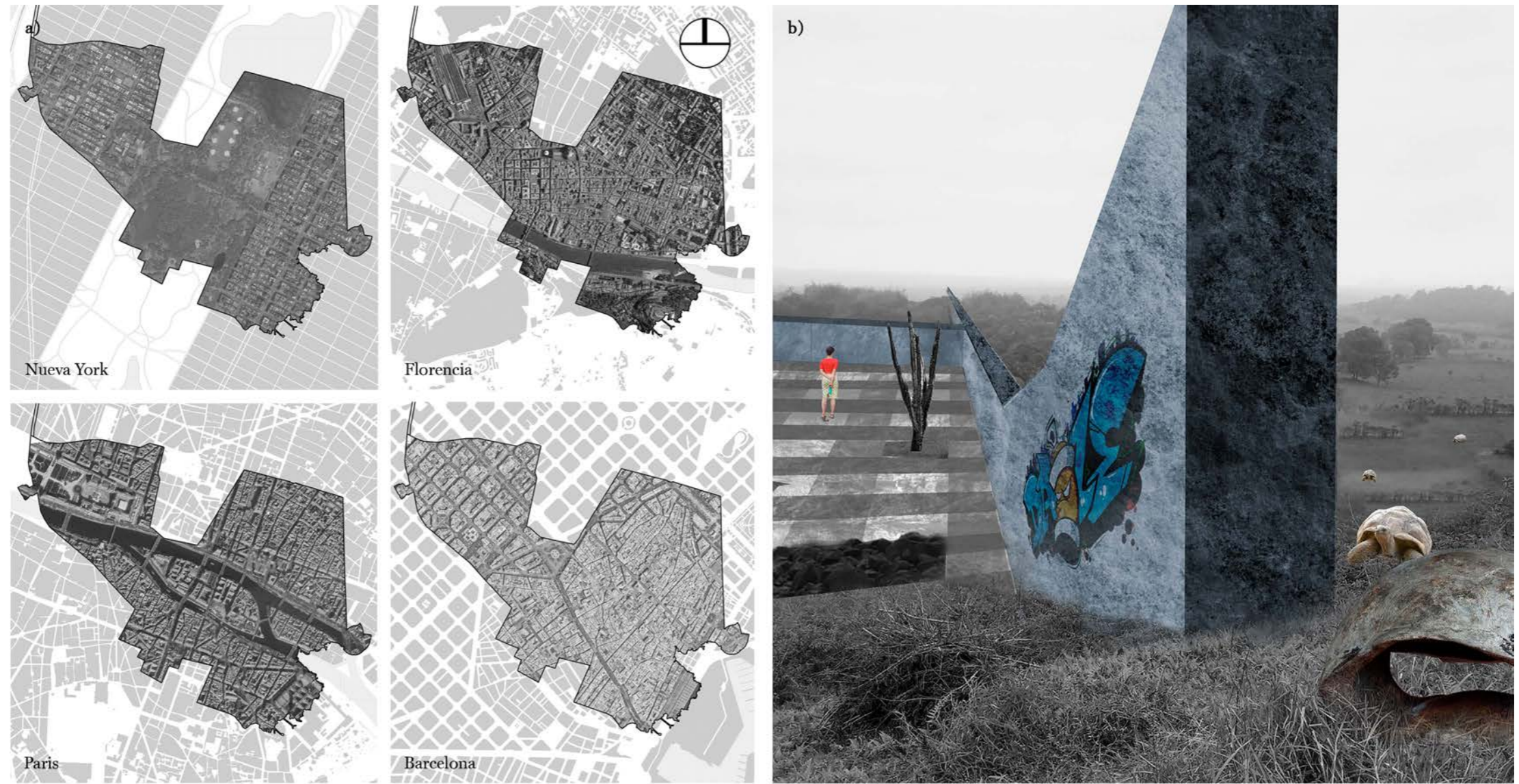
En todo el archipiélago se han establecido una serie de puntos de interés turístico que forman parte de la red de sitios de uso público del Parque Nacional Galápagos que originalmente eran 43 y actualmente llegan a ser 176, entre sitios marinos y terrestres a lo largo de todo el archipiélago³³.

31. Se hace una referencia directa al ensayo “Exodus” de Rem Koolhaas, en el cual el arquitecto resalta la condición del límite en arquitectura. El proyecto de Koolhaas propone que la gente tiende a migrar a un lugar en busca de una promesa de vida mejor. En el caso de Santa Cruz, la mayor parte de los habitantes son migrantes que llegaron desde el continente de forma voluntaria para establecerse en busca de una vida mejor. Para más información sobre el proyecto citado el lector puede revisar: Rem Koolhaas, “Exodus, or the voluntary prisoners of architecture”, en *S,M,L,XL* (New York: Monacelli Press., 1995), pp. 2-22.

32. Más adelante en este mismo capítulo se explican las razones de esta marcada diferencia entre la vegetación urbana y la vegetación del Parque Nacional.

33. Año a año, con el incremento de turistas también se incrementa la cantidad de sitios donde se permite la visita. El tiempo y frecuencia de visita en cada sitio son establecidos por la dirección del Parque Nacional Galápagos. Dirección del Parque Nacional Galápagos, “Sitios de Visita – Dirección Del Parque Nacional Galápagos” <<http://www.galapagos.gob.ec/sitios-de-visita/>> [accessed 14 August 2018].

Figura 100: Imágenes del encierro y escala de Puerto Ayora. a) diagrama comparativo del área de Puerto Ayora en relación a otras ciudades realizado con la colaboración de la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista en el año 2019; b) collage, "prisioneros voluntarios de las tortugas", imagen realizada durante el Taller Internacional de Arquitectura Galápagos 2018 - Ciudades en áreas naturales protegidas. Elaborado por los estudiantes Luis Loaiza, Jessica Nielsen y Alejandro Ramos.



300 0 300 600 900 1200 m



Figura 101: Imagen comparativa de la vegetación del Parque Nacional (izquierda) vs la vegetación al interior de la ciudad (derecha). Fuente: fotografías tomadas por el autor en el año 2019. Elaboración propia.

Los sitios de interés turístico y las áreas de recreación: la expansión del espacio urbano hacia el interior del espacio protegido

Algunos de los sitios de visita que se encuentran cercanos a los centros poblados, y que son accesibles de forma directa por vía terrestre, fueron declarados como zonas de uso público recreacional y cultural-educativo³⁴. Uno de estos puntos es el área de la Estación de Investigación Charles Darwin, que además de la infraestructura para el centro de investigación y para la sede administrativa del Parque Nacional Galápagos, contiene otros puntos que son utilizados como espacios recreativos para la comunidad, como por ejemplo dos playas accesibles que se encuentran en el sector de emplazamiento de la Estación Charles Darwin (A). En el barrio Punta Estrada se encuentran la Playa de Los Alemanes (B) y Las Grietas (C), que también son consideradas áreas de recreación para la comunidad, al igual que otros lugares más alejados como Bahía Tortuga (D) y otras zonas de la isla Santa Cruz aún más alejadas de la ciudad, a las cuales hay que acceder en vehículo, como los túneles de lava en Bellavista o la playa Garrapatero en el extremo este de la isla (figura 102).

El área de la Estación Charles Darwin y la Dirección del Parque Nacional Galápagos, a pesar de ser tratada en el primer capítulo como un elemento urbano por su influencia en la morfogénesis de Puerto Ayora, administrativamente es

parte del Parque Nacional Galápagos³⁵. Para llegar a la estación Charles Darwin es necesario salir de la ciudad por una vía que se encuentra entre el cementerio y el predio del hotel Galápagos. Una de las razones por las que se escogió el lugar de implantación de la Estación fue precisamente el hecho de que los habitantes tendrían que atravesar el cementerio para llegar a la Estación, lo que podría mantenerlos alejados debido a supersticiones³⁶. Esta vía tiene un ancho de cinco metros más una vereda de dos metros. Aunque debería ser de preferencia para el peatón, por la cantidad de personas que utilizan la vía para visitar la Estación Charles Darwin y el hecho de que solo se puede acceder a pie desde la salida del cementerio, es una vía que otorga una clara preferencia a los vehículos. La calle está cubierta con adoquín de cemento y se extiende en medio de una vegetación arbustiva intensa de bosque seco. A lo largo de esta vía se encuentra el ingreso a la sede de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, hacia un sector residencial privado que contiene las viviendas de los directores del Parque, y el acceso hacia el corredor de interpretación de la Ruta de la Tortuga, cuya implantación y desarrollo se explicó en el primer capítulo. Al llegar a los 500 metros de recorrido desde el cementerio, siguiendo la vía en dirección de la Estación de Investigación, sobre el lado derecho existe un acceso hacia una pequeña playa conocida por los pobladores como “la playita de la estación”. Esta playa es un área de aproximadamente 1.000 metros cuadrados de arena y piedra negra, rodeada de arbustos altos que definen el espacio. El acceso es a través de un camino de arena de 30 metros de largo. El contacto con el mar es limitado entre la piedra y las porciones de arena que llegan hasta el agua. La única infraestructura que posee esta playa es un parqueadero de bicicletas al ingreso, junto a la vía adoquinada (figura 103).

Continuando hacia la Estación de Investigación y atravesando su lugar de emplazamiento, al sur del edificio de los Laboratorios Fischer se encuentra un sendero de arena en medio de la vegetación, de 120 metros de largo y 1,5 metros de ancho, que lleva hacia la vivienda del director de la Estación y hacia una playa que se abre entre la vegetación como un claro. Esta playa, de aproximadamente 5.000 metros cuadrados, no permite acceso al mar porque la línea costera está cubierta por una extensión de roca volcánica de al menos un tercio del área total del sitio. El área total está cubierta por arena, piedra y vegetación rastrera de color verde, otorgándole al sitio un paisaje de contrastes, sobre todo porque leones marinos e iguanas marinas anidan en este lugar, y el color café oscuro o negro de la piel de estos animales contrasta ampliamente con el color verde de la vegetación y el blanco de la arena. Esta playa es el punto más alejado hacia el este al cual se puede acceder a pie desde la ciudad sin necesidad de un permiso especial. De las dos playas accesibles en el sector de la Estación Charles Darwin, la primera, de menor dimensión, es la más visitada, en gran medida porque permite el acceso al agua, pero también por ser la más cercana a la ciudad (figura 104).

Dos sitios naturales que también son considerados por el parque como áreas de recreación, y que son ampliamente utilizados por la población de Puerto Ayora, son los que se encuentran al otro lado de Bahía Academia, en el área de Punta Estrada. Se trata de las ya mencionadas “Playa de los Alemanes” y “Las

34. Ver clasificación establecida por el Parque Nacional Galápagos en este mismo documento en el Capítulo II, nota 13, en el plan de manejo de áreas protegidas para el buen vivir de la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 107-11.

35. El término morfogénesis urbana es utilizado por varios autores para establecer las relaciones dinámicas de los procesos de formación de la ciudad. Moudon, p. 3.

36. En el libro *On the Back of Tortoises*, en la nota 83, la autora hace referencia a una carta escrita por el primer director de la estación Charles Darwin, en la que se describe que “ningún ecuatoriano verdadero atravesaría por allí en la noche, bajo ninguna circunstancia, son bien supersticiosos”. Hennessy, *On the Back of Tortoises*, n. 83.

Figura 102: Plano de ubicación actualizado al 2018 de las áreas de recreación cercanas a Puerto Ayora. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview. Elaboración propia.



- Caminos o senderos
- Grietas y barrancos
- Playas cercanas a la ciudad
- Playas cercanas a la ciudad

A zona de emplazamiento de la Estación de investigación Charles Darwin,
B playa de los alemanes,
C las grietas,
D playa de bahía tortuga,
E carretera hacia Bellavista y otros sectores de la isla

200 0 200 400 600 800 m



Figura 103: Plano satelital e imagen de la Payita de la Estación. a) plano satelital de ubicación, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org.>; b) fotografía de la misma playa, https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g297533-d10196268-Reviews-Playa_de_La_Estacion-Puerto_Ayora_Santa_Cruz_Galapagos_Islands.html.



Figura 104: Plano satelital e imagen de la playa al este de la Estación Charles Darwin, a) mapa de ubicación de la playa al este de la Estación, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org.>; b) fotografía de esta playa tomada por el autor en el año 2020.

37. David Parra Bozzano and José Rodríguez Rojas, "Galápagos: Ordenamiento Físico Del Barrio Estrada", *Trama*, 49 (1989), 17-21; STPDS Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable.

38. Ver Capítulo I, Hotel Delfín y Hotel Finch Bay.

39. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos* 2018.

Grietas". Para llegar a ambos lugares es necesario cruzar hacia el barrio de Punta Estrada en un bote a motor de pequeño calado llamado panga, que por 50 centavos de dólar transporta al pasajero desde el puerto de Bahía Academia hacia el otro lado de la bahía, al muelle que permite el acceso a las casas de piedra lava construidas en la punta del barranco. Como se ha mencionado, si bien el barrio Punta Estrada es parte de la ciudad de Puerto Ayora, el haber sido declarado como parque natural urbano a finales de los años 80 le otorga una condición distinta al resto de la zona urbana, ya que no es parte del Parque Nacional y tampoco pertenece enteramente a la estructura urbana de la ciudad, aunque administrativamente sus límites son urbanos³⁷. En medio del barrio Punta Estrada se encuentra la Playa de los Alemanes, una entrada de mar en forma de media luna definida por manglares, zonas de anidación de iguanas y senderos construidos por el ser humano en madera y piedra que la delimitan. A pesar de tener un área de unos 2.000 metros cuadrados, tiene un máximo de 20 metros lineales de playa perpendiculares al mar en la zona más favorable. La playa permite el acceso al agua y, al ser una entrada de mar, el agua es tranquila y transparente. Esta playa se encuentra justo frente al terreno del hotel Finch Bay, lo que la hace ampliamente utilizada por turistas y por la comunidad³⁸.

Desde la Playa de los Alemanes se extiende un sendero 500 metros hacia el sureste que atraviesa una poza salina con aguas de color rosado y un área desértica de piedra volcánica de color rojizo. El sendero fue construido con la misma roca, formando peldaños para salvar los cambios de topografía, y al llegar al final se encuentra el ingreso de una formación geológica conocida como "Las Grietas" (*figura 105*).

Esta formación geológica está compuesta por dos paredes de roca volcánica de color rojo y negro que se proyectan verticalmente unos nueve metros sobre el nivel del agua, con una separación promedio de seis metros entre ellas, que corren paralelas por una longitud de más de 300 metros largo hasta llegar a mar abierto. Entre estos dos barrancos paralelos se encuentra una entrada de mar con aguas de color azul oscuro, a la cual se puede acceder desde una escalera colocada sobre una estructura de madera elevada sobre el terreno que llega a un sitio de descanso que permite acceder al agua. El agua de Las Grietas es tranquila y permite que las personas puedan nadar sin problema y adentrarse entre las paredes de basalto a través del agua, lo que permite observar la verdadera naturaleza volcánica de la isla. Este sitio es un punto de visita de pobladores y turistas. Es accesible a pie, sin necesidad de un guía especializado, pero también es destino de muchos de los tour navegables y paquetes turísticos. El tiempo promedio de estancia de un grupo en este lugar es de alrededor de dos horas. En 2018, este lugar fue visitado por más de 103.000 personas y ha sido considerado desde un inicio como un atractivo importante para el turismo de Santa Cruz³⁹. Históricamente, este ha sido un sitio de esparcimiento para pobladores y visitantes, y extiende el espacio urbano hacia el interior del área protegida hacia el sur de la isla, siendo el punto más alejado al cual se puede acceder desde Puerto Ayora en esa dirección sin un permiso especial (*figura 111*).

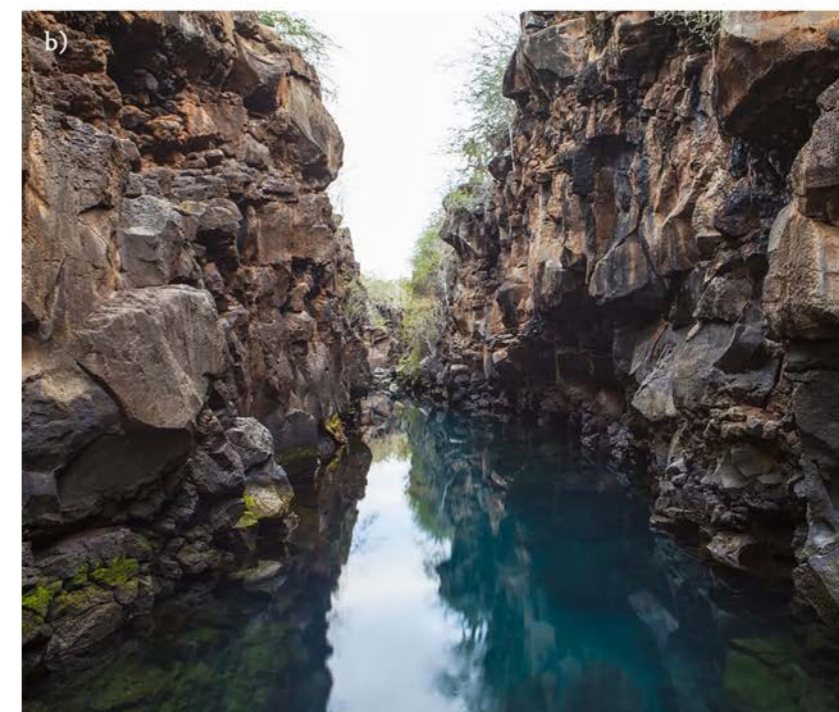


Figura 105: Plano satelital e imagen del sitio conocido como "Las Grietas". a): plano satelital de ubicación de "Las Grietas", QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>; b) Fotografía de Las Grietas, vista desde el punto de acceso, Christopher Klassen, "Las Grietas crevasses: a natural geometry - Finch Bay Galapagos Hotel", Las Grietas: natural geometry, 2017 <https://www.finchbayhotel.com/blog/las-grietas-galapagos/> [accedido 7 junio 2020].

Además de los sitios mencionados, uno de los puntos de recreación más importantes que tienen Puerto Ayora y la isla Santa Cruz, y al cual se puede acceder a pie, es la playa de Bahía Tortuga, ubicada a un poco más de tres kilómetros de distancia de la ciudad y que, al igual que Las Grietas, es parte del área protegida del Parque Nacional. La integridad ecológica de este sitio llevó a Eibl-Eibesfeldt y Robert Bowman a proponerlo como uno de los posibles sitios para ubicar la Estación de Investigación Charles Darwin en 1959. El reporte de Eibl-Eibesfeldt lo describe como “un sitio de lo más hermoso, con manglares, pantanos, rocas moldeadas por las olas, lagunas con flamencos y un bosque seco de cactus”⁴⁰. Para llegar a este lugar es necesario salir de Puerto Ayora por una calle en la parte posterior del puerto que conecta con dos centros de interpretación: el Centro de Interpretación de Energía Renovable y el Centro de Interpretación Miguel Cifuentes, construido en el año 2005 y ya descrito en el primer capítulo de esta tesis. Esta calle asfaltada termina en el inicio de una escalera de piedra que sube hasta la parte superior del barranco que empieza en Bahía Academia y se proyecta al interior de la isla. Este punto se encuentra a tres kilómetros de la costa, en línea recta por el barranco, a través de un relleno de piedra que atraviesa la grieta anterior al barranco, al cual se sube por la escalera que termina en una puerta de madera enmarcada en piedra que establece el ingreso al Parque Nacional (*figura 106 y 107*).

Al atravesar la puerta existe un mirador que permite apreciar la ciudad desde la parte más alta de la formación geológica. Una construcción pequeña con columnas de piedra marca el punto de recepción para el visitante y empieza un sendero de 1m de ancho construido con adoquín entre dos muros de 40 cm de alto cada uno, que separan el sendero de un bosque petrificado de árboles grises que crecen en el suelo que se genera en los espacios intersticiales entre grandes bloques de roca volcánica de color negro y rojo⁴¹. El cambio de paisaje, y el hecho de subir a la parte más elevada del barranco y ver la ciudad desde arriba y dejarla atrás en el camino, deja claro que se abandonó Puerto Ayora y que las normas urbanas dejan de regir (*figura 108*).

Al atravesar los límites del Parque Nacional hay que aceptar restricciones legales y normas de conducta específicas del territorio⁴². El sendero continúa por 1,3 km y baja desde los 30 metros de altitud hasta el nivel del mar. Al llegar a la altura del mar, la vegetación cambia y se vuelve de color verde, mostrando el azul del océano al final del camino. Este sendero remata en una playa de más de 14 hectáreas de arena blanca, sin árboles y en forma de media luna, que al igual que las otras playas de la isla se encuentra encerrada entre el mar y la vegetación. Aquí ya no existen senderos construidos que marquen el camino; las huellas sobre la arena guían la dirección. Una línea de parantes de madera juntados con una cuerda a pocos metros de la vegetación interior se extiende por los mil metros de longitud de la playa y define el límite del área permitida para la ocupación, marcando a su vez el área de anidación de las tortugas marinas que habitan estas aguas, y de las cuales la playa toma su nombre.



Figura 106: Plano satelital e imagen de la playa conocida como Bahía Tortuga. a) plano satelital de la playa de Bahía Tortuga, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>, b) fotografía de la playa de Bahía Tortuga tomada por el autor en el año 2015.

40. Eibl-Eibesfeldt, *Survey on the Galapagos Islands*, n. 27.

41. DPNG, “Caseta Control Tortuga Bay” (Puerto Ayora, Galápagos, 2013), p. 1.

42. Cada vez que atravesamos los límites de un territorio es necesario aceptar las reglas y normativas del territorio que estamos visitando. Spiro Kostof en el libro *The City Assembled* hace referencia a esta condición de límite que no necesariamente es físico sino legal. En el caso de Galápagos el límite es físico y legal al mismo tiempo. Kostof, *The City Assembled*, chap. 1.

Figura 107: Dibujo de la vista actual de la escalera de entrada al sendero hacia Bahía Tortuga. Fuente: levantamiento de información en sitio. Elaboración propia.

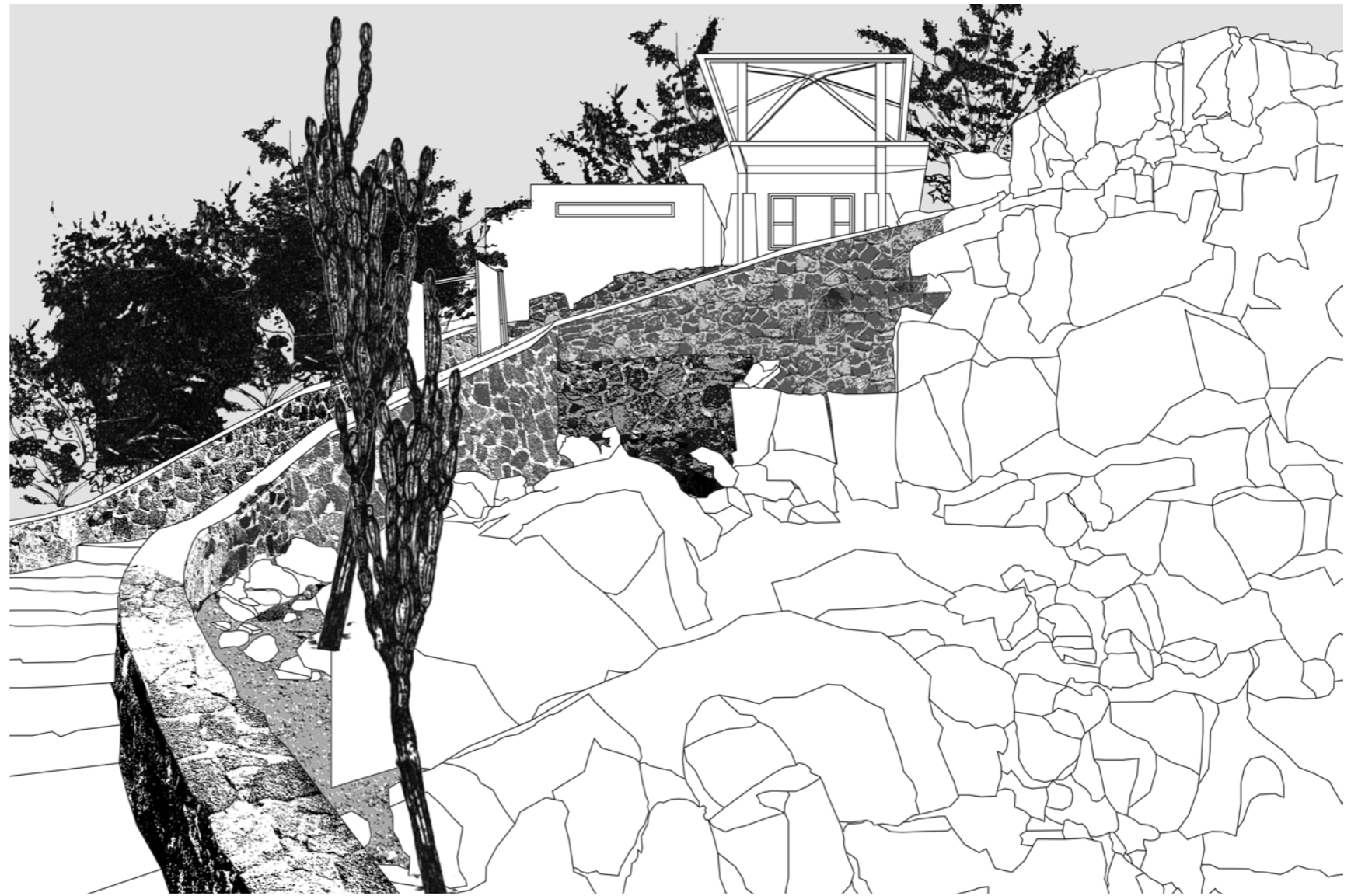




Figura 108: Fotografía del sendero hacia la playa de Bahía Tortuga. Tomada por el autor en el año 2020.

En el extremo oeste, una isla de manglar sobre roca negra marca el final de esta primera playa de Bahía Tortuga. Un camino entre la vegetación permite el acceso a una entrada de mar que forma una piscina natural de aguas tranquilas a orillas de una playa de 300 metros de largo por 10 de ancho, donde turistas y pobladores se pueden bañar y disfrutar de los 6.000 metros cuadrados de arena rodeada de manglar, y de la piscina natural de casi 20 hectáreas que se encuentra protegida de las corrientes por la propia forma de la isla. Las únicas marcas de construcción son unas piezas de madera colocadas como mobiliario, que han sido ubicadas para que los visitantes puedan colgar sus pertenencias en lugar de hacerlo sobre las ramas del manglar. Al final de la playa, un letrero colgando de una cuerda extendida entre piezas de madera marca el final del área accesible del parque. A partir de éste punto lo único que el usuario puede hacer es regresar. A este lugar pueden llegar todo tipo de visitantes, en grupos organizados o no. De acuerdo a la zonificación del Parque Nacional no es necesario estar acompañado por un guía naturalista para acceder a esta playa⁴³. Este sitio se abre al público a las 06h00, y durante las tres primeras horas la cantidad de visitantes es muy baja. Sin embargo, a partir de las 09h00 empiezan a llegar grupos con o sin guía. El tiempo promedio de estancia es de aproximadamente dos horas, aunque no existe un control de cuánto tiempo permanecen los visitantes que llegan sin guía. En el año 2018, este sitio fue visitado por 175.000 personas de las cuales 28.000 eran visitantes de la comunidad de Galápagos⁴⁴ (figura 109 y 111).



Figura 109: Plano satelital e imagen de la zona oeste de la Playa de Bahía Tortuga. a) Plano satelital de la zona este de Bahía Tortuga, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>; b) Fotografía de la piscina natural que se forma entre los manglares de Bahía Tortuga, tomada por el autor en el año 2013.

43. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, pp. 107-11.

44. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018*.

45. De acuerdo a Kevin Lynch en su libro *La imagen de la ciudad*, mojones son claves de identidad e incluso de estructura, usadas frecuentemente por los pobladores de una ciudad, y parece que se confía cada vez más en ellas a medida que el trayecto se hace más familiar. Lynch, p. 64.

Las imágenes ambientales, por otro lado, son el resultado de un proceso bilateral entre el observador y su medio ambiente. El medio ambiente sugiere distinciones y relaciones, y el observador —con gran adaptabilidad y a la luz de sus propios objetivos— escoge, organiza y dota de significado lo que ve. Lynch, p. 15.

46. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018*.

El territorio rural como ambiente construido y la interacción con el área natural protegida

Además de los sitios de visita y recreación que rodean Puerto Ayora, a los que se puede acceder a pie y que se transforman en extensiones del espacio urbano de la ciudad, también hay que considerar el resto del ambiente construido de la isla Santa Cruz. Esto incluye la zona rural y la infraestructura que permite la existencia de la ciudad. El camino hacia los sitios de visita y los puntos de salida de Puerto Ayora son parte integral de la estructura de la ciudad, transformándose en mojones reconocibles por los pobladores, permitiéndoles elaborar una imagen mental de la misma⁴⁵. El último de estos puntos de salida es por la carretera hacia la zona alta. A pesar de que a partir del 2013 el barrio El Mirador empezó a adquirir forma debido al movimiento de tierra para la construcción de su infraestructura, la salida de Puerto Ayora hacia la parte alta continuó siendo la misma desde inicios de los años ochenta. Esta salida es el punto en que la avenida Baltra deja de estar en el interior de la ciudad y se transforma en vía de borde a 1,5 kilómetros del puerto de Bahía Academia, para después de una distancia similar transformarse en carretera. A partir de este punto se encuentra la salida a Bellavista, poblado que ya es considerado por los residentes como un barrio más de Puerto Ayora. Una práctica común de los habitantes de la comunidad es ir los fines de semana al parque de Bellavista a pasar el día, y en la actualidad muchas personas viven en Bellavista y trabajan en Puerto Ayora. Como se vio en el primer capítulo, los dos poblados están empezando a conectarse debido a las zonas de expansión urbana que se encuentran a los lados de la carretera.

La carretera a Baltra recorre toda la isla Santa Cruz. En el sector de Bellavista, esta se divide en dos. Un segmento se dirige hacia el este y otro hacia el oeste, extendiéndose por el centro del área rural, conectando todos los predios agrícolas y ganaderos existentes en Santa Cruz. Hacia el este, esta carretera termina en otra playa, que es parte de los sitios de recreación de la comunidad y lleva el nombre de playa “Garrapatero”. Para acceder a la misma es necesario recorrer 10 km de carretera en zona rural y 6 km de área natural protegida, terminando en la costa este de la isla. Un sendero de unos 80 centímetros de ancho, cubierto de adoquín, se extiende entre dos paredes de vegetación en medio de un bosque de árboles venenosos hasta llegar a una playa de arena blanca con una laguna de agua salada que alberga una poza de flamencos rosados, delimitada por parantes de madera y cuerdas como en los otros sitios de visita. Al igual que las otras playas accesibles, es parte de una bahía y la arena está marcadamente definida por la vegetación. La porción accesible de la playa tiene un área de dos hectáreas. En el 2018 recibió casi 30.000 visitantes, de los cuales la tercera parte fueron miembros de la población local⁴⁶ (figura 110 y 111).

Por otro lado, al recorrer la carretera de Bellavista hacia el oeste en dirección del aeropuerto de Baltra, se atraviesa la población de Santa Rosa, un asentamiento rural que se encuentra a 15 kilómetros de Puerto Ayora por la carretera. De acuerdo al censo del 2015, Santa Rosa, en su centro poblado, tiene

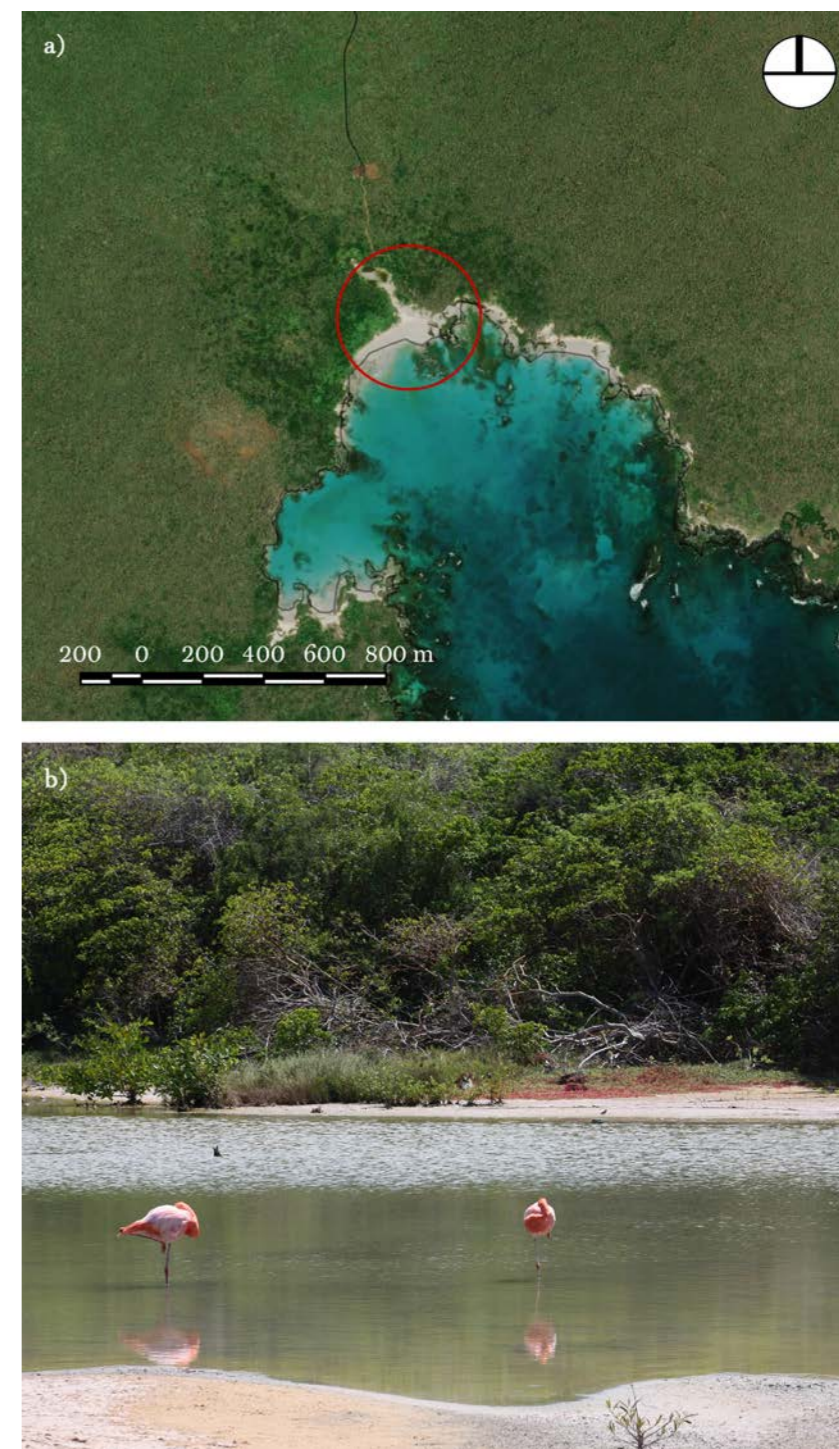


Figura 110: Plano satelital e imagen de la playa Garrapatero. a) Plano satelital de la playa Garrapatero, QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>; b) Fotografía de la poza y flamencos de esta playa tomada por el autor en el año 2013.

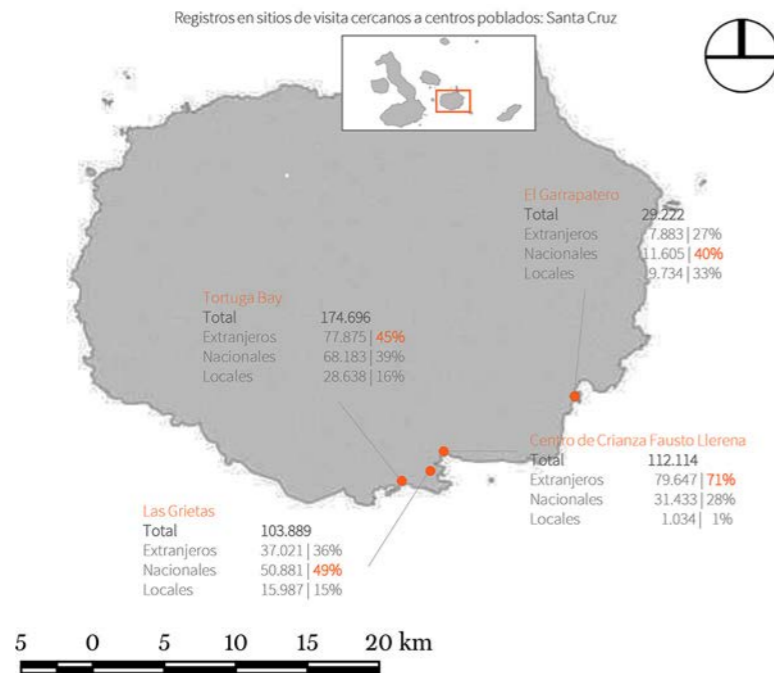


Figura 111: Diagrama de ubicación de los sitios de recreación más visitados en el 2018. Fuente: Dirección del Parque Nacional Galápagos, Informe anual de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos 2018 (Galápagos - Ecuador, 2018), p. 12 <<http://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/INFORME-ANUAL-DE-VISITANTES-A-LAS-AREA>>

495 habitantes y se compone de un total de 23 manzanas y 144 lotes con un área promedio de 800 metros cuadrados⁴⁷. Santa Rosa es un asentamiento eminentemente rural. Sin embargo, su núcleo poblado ha sido considerado dentro de los lineamientos de uso de suelo del plan de ordenamiento y desarrollo territorial de Santa Cruz⁴⁸. Atravesando este poblado, la carretera se desvía hacia el norte y recorre tres kilómetros de zona rural y 20 kilómetros de área natural protegida hasta llegar a la costa, a una plataforma de asfalto y cemento de 3.200 metros cuadrados. Esta plataforma funciona como plaza de parqueo para buses y taxis que se aglomeran a la espera de los turistas que llegan desde el aeropuerto de Baltra, atravesando en gabarra un canal de 500 metros de ancho que separa la isla Baltra de la isla Santa Cruz. El aeropuerto es la salida definitiva de Puerto Ayora y del archipiélago, el punto de conexión con el continente, y la demostración de que Puerto Ayora es parte integral de una red de infraestructura más allá de la isla Santa Cruz y de Galápagos, un punto de escape que permite conectarse con otros aeropuertos y otras ciudades, integrándose a una geografía global⁴⁹ (figura 112).

Las conexiones territoriales aquí descritas marcan la verdadera expansión del espacio humano de Santa Cruz. Los lugares más cercanos, al ser catalogados como áreas recreativas, deberían considerarse como parte integral del espacio urbano, y las conexiones territoriales como la verdadera extensión de la forma urbana de Santa Cruz.

Además, es necesario entender que la forma urbana va más allá del antagonismo tradicional de ciudad/campo. Al contrario, integra el espacio urbano y rural y entiende el territorio como una manufactura arquitectónica, es decir, una construcción humana que se desarrolla en el tiempo⁵⁰. La zona rural es la parte de la isla dedicada a la agricultura y ganadería, que originalmente estaba conformada por chacras⁵¹. De acuerdo al catastro de 2018, Santa Cruz tiene un total de 1.947 lotes rurales, los cuales incluyen particiones que han sido realizadas con la intención de urbanizar lotes de grandes dimensiones para ser vendidos como barrios residenciales. El área total suma casi 11.200 hectáreas, con terrenos pequeños desde 60 metros cuadrados hasta los más grandes de 380 hectáreas, con una media de predios de 60 hectáreas de terreno⁵². El área rural es de 22 kilómetros de largo, extendidos sobre la topografía en un territorio que forma una media luna entre los 250 y los 600 msnm, por aproximadamente cinco kilómetros de ancho. La producción principal en Santa Cruz es ganadera, aunque también se producen árboles frutales, hortalizas y café. Algunos predios han sido transformados en hoteles y ofrecen paquetes turísticos con una estadia aislada de la civilización y acceso a los atractivos naturales de Galápagos. Otros predios se han transformado en sitios de visita por contar con atractivos turísticos y la posibilidad de observar tortugas gigantes en estado natural, recorrer túneles de lava por debajo de la superficie de la isla, o disfrutar del paisaje de Galápagos desde un punto elevado, ya que en días despejados se puede observar las otras islas a lo lejos. El área agrícola se implanta en la zona húmeda de la isla Santa Cruz. De los cuatro ecosistemas reconocidos en Galápagos (litoral, árido, de transición y húmedo), el ecosistema húmedo es uno de los de mayor biodiversidad del archipiélago. Es, a su vez, uno de los más reducidos, al encontrarse solamente en las islas de mayor tamaño y con mayor altitud, de las cuales la mayor parte están habitadas⁵³. Este ecosistema tiende a ser reducido al encontrarse confinado a una altitud específica y a un área concentrada, contrario al ecosistema de litoral que se extiende por el perímetro de todas las islas del archipiélago. En la isla de Santa Cruz, el 75% del ecosistema húmedo ha sido modificado para agricultura y ganadería⁵⁴ (figura 113).

Al igual que la zona urbana, la zona rural está demarcada dentro del área natural protegida. Los predios rurales se extienden de forma perpendicular a la carretera, por una longitud de hasta 3,7 kilómetros, con frentes angostos de una media de 500 metros, alineándose con la pendiente y geometrizando los accidentes geográficos y las escorrentías superficiales, como podría esperarse en una estructura territorial agrícola⁵⁵. El acceso a estos predios se realiza desde la carretera o por caminos vecinales que corren perpendiculares a la misma, generando un trazado cuasi reticular de caminos de contacto directo y caminos de relieve, siendo la carretera la única infraestructura formal del trazado rural⁵⁶. La división de propiedad se establece en su mayoría por cerramientos precarios levantados en madera de cedrela o teca, alambre de púas y malla⁵⁷ (figura 114).

En la zona rural, el suelo se compone por una capa de más de un metro de profundidad sobre la roca volcánica⁵⁸. El clima es húmedo con un alto nivel de precipitación, mucho mayor al de la zona costera. De acuerdo a los mapas

47. Gobierno Municipal Descentralizado de Santa Cruz, *Catastro Urbano y Rural Del Cantón Santa Cruz* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2018).

48. Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable STPDS, *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Santa Cruz 2015-2027* (Puerto Ayora, Galápagos: Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, 2015).

49. Rem Koolhaas, en su ensayo, "The Generic City" describe cómo el aeropuerto se ha transformado en la máxima expresión de la geografía global, un punto de transición e interconexión con otros aeropuertos y con otras ciudades. Koolhaas lo describe como hyper-local e hyper-global. Rem Koolhaas and Bruce Mau, "The Generic City", in *S,M,L,XL* (New York: Monacelli Press., 1995), pp. 1238-70 (p. 1251).

50. Xabier Eizaguirre en su tesis doctoral hace un análisis del territorio rural como arquitectura, su propuesta sirve para comprender el campo mismo como una estructura contruida. Xabier Eizaguirre Garaitagoitia, *Los Componentes Formales Del Territorio Rural: Los Modelos Metropolitano de Estructuras Agrarias Barcelona. La Masía En El Espacio Como Modelo de Colonización En Torelló*. (Universidad Politècnica de Catalunya, 1990).

51. Como se explicó en el Capítulo 1, la palabra 'chacra' proviene del quechua y se refiere a porciones de suelo agrícola de entre 5 y 20 hectáreas donde se cultivan diferentes especies.

52. Gobierno Municipal Descentralizado de Santa Cruz.

53. Charles Darwin Foundation and World wildlife Fund, *A Biodiversity Vision for the Galapagos Islands*, ed. by Smith Bensted (Puerto Ayora, Galápagos, 1999), p. 34.

54. Charles Darwin Foundation and World wildlife Fund, p. 36.

55. En su libro *El territorio como arquitectura* Xabier Eizaguirre establece diferentes parámetros que

ayudan a construir el territorio rural y dar forma a los predios agrícolas. Xabier Eizaguirre Garaitagoitia, *El Territorio Como Arquitectura* (Barcelona - España: Laboratori d'urbanisme de Barcelona, 2019).

56. Los caminos de contacto directo o desnudos son caminos que carecen de pavimentación y se insertan directamente en la roca viva o sobre el terreno. Son caminos de loma o de montaña, así como vías pecuarias o caminos peatonales de paso. El camino de relieve es cuando el relieve condiciona su construcción y por ello, utilizan para su trazado los recursos y los materiales que el territorio inmediato les ofrece. Eizaguirre Garaitagoitia, *El Territorio Como Arquitectura*, p. 49.

57. La cedrela es un árbol que fue introducido en las islas Galápagos de forma intencional en los años de 1940s. Jacob P. Lundth, "The Farm Area and Cultivated Plants on Santa Cruz, 1932 to 1965, with Remarks on Other Parts of Galapagos", *Galapagos Research, (Formerly Noticias de Galápagos)*, 12-26. December (2006), 1-36. La teca es un árbol que fue introducido en 1937 a las islas Galápagos, y en 1987 la Fundación Charles Darwin y la Dirección del Parque Nacional Galápagos, para satisfacer las necesidades de madera para la construcción. Fundación Charles Darwin, "Experimental Plantations to Provide Building Timber", *Noticias de Galápagos*, 45.45 (1987), 5.

58. Bow, p. 146.

59. Gabriela Valdivia, Wendy Wolford, and Flora Lu, "Border Crossings: New Geographies of Protection and Production in the Galápagos Islands", *Annals of the Association of American Geographers*, 104.3 (2014), 686-701 <<https://doi.org/10.1080/00045608.2014.892390>>.

60. De acuerdo a la zonificación del Parque Nacional Galápagos, estas áreas se encuentran dentro de la "zona de reducción de impactos" y se denominan "sitios de servicios especiales". Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, p. 98.

61. Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, *Rendición de Cuentas, Empresa Eléctrica Provincial Galápagos* (San Cristobal - Galápagos, 2019) <www.elecgalaapagos.com.ec> [accessed 14 April 2020].

62. Grenier, *Conservación Contra Natura. Las Islas Galápagos*, p. 209.

63. Estos datos se obtienen de la rendición de cuentas anual que hace la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos. Cada año, con el incremento de la población, los datos de la cantidad de fuentes de energía renovable existente en el archipiélago se modifican.



Figura 112: Planos satelitales de la plataforma de embarque en el canal de Itabaca. a) Plano satelital y ubicación en relación al canal; b) plano satelital del área de la plataforma de embarque mostrando el parqueadero de autobuses, fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.

de uso de suelo del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, se han identificado zonas de filtración importantes como parte de la recarga natural del acuífero subterráneo. El suelo no tiene mayor susceptibilidad al desplazamiento, aunque existen áreas con peligro de derrumbe e inundación. Si bien la división es precaria, la condición de borde entre la zona rural y la zona protegida ha sido objeto de estudio por varios autores debido a los efectos que pueden generar ciertas especies de plantas al crecer más allá de los límites de la zona rural. Los guardaparques esparcen herbicidas en el perímetro del área agrícola para mantenerla separada del área protegida, evitando que ciertas especies de plantas agrícolas se reproduzcan al interior de este espacio, aunque se han buscado otras soluciones, como plantaciones de café y árboles frutales, para controlar la dispersión de especies domésticas invasoras hacia el área natural protegida⁵⁹.

Además, al estudiar el ambiente construido es necesario ir más allá de la zonificación "área natural protegida - zona rural - zona urbana". Dentro de la zonificación del Parque Nacional Galápagos, existen áreas que albergan instalaciones de servicio público y comunitario, denominadas "sitios de servicios especiales", que si bien se encuentran dentro de la jurisdicción geográfica del área natural protegida son elementos característicos del ambiente construido⁶⁰. Por ejemplo, la generación de energía en Santa Cruz depende de dos núcleos principales. El primero de estos es una planta termoeléctrica que se encuentra en la salida de la ciudad, cuando la avenida Baltra pasa de ser una vía interna a ser una vía de borde. Esta depende del uso de combustible fósil para la generación de energía, permanece encendida durante las 24 horas del día, y genera el 85,6% del total de la energía consumida en Santa Cruz, ocupando un terreno de 1,6 hectáreas en el límite marcado en los años 90⁶¹. En esta época, la planta era apagada a la medianoche y la isla quedaba sin energía⁶². El segundo núcleo es una planta fotovoltaica colocada cercana al barranco de Bahía Academia en la parte interna de la isla, a 1,5 km de distancia de la costa siguiendo por la línea del barranco. Esta planta cubre un área total de 2,8 hectáreas de terreno, transformándose en uno de los predios de mayor tamaño de Puerto Ayora, y solamente alcanza a satisfacer un 8,77% del consumo eléctrico de Santa Cruz. El restante 8,64% del consumo está cubierto por la planta de energía eólica colocada en Baltra junto al aeropuerto⁶³. Otras piezas de infraestructura son la planta de extracción de agua salobre que se encuentra en Bellavista, conocida como Pozo Profundo, y la planta de extracción de agua conocida como La Camiseta, la cual está ubicada a tres kilómetros al este de la ciudad, y a la cual se accede por un camino secundario que atraviesa el área natural protegida. También están la planta de reciclaje, ubicada a 4,5 km de la ciudad de Puerto Ayora, el relleno sanitario, y las canteras de granillo rojo y negro que se ubican a los lados de la carretera en el área natural protegida al norte de la isla.

La planta de agua La Camiseta es uno de los puntos de infraestructura más importantes a ser tomados en cuenta. Es un punto de extracción de agua que se ubica a 3 km al oeste de Puerto Ayora, conectado por un camino secundario cuyo acceso se encuentra al otro lado de la vía de borde que delimita el barrio El Mirador. Este camino secundario tiene una longitud de 2,5 km y desciende 40 m

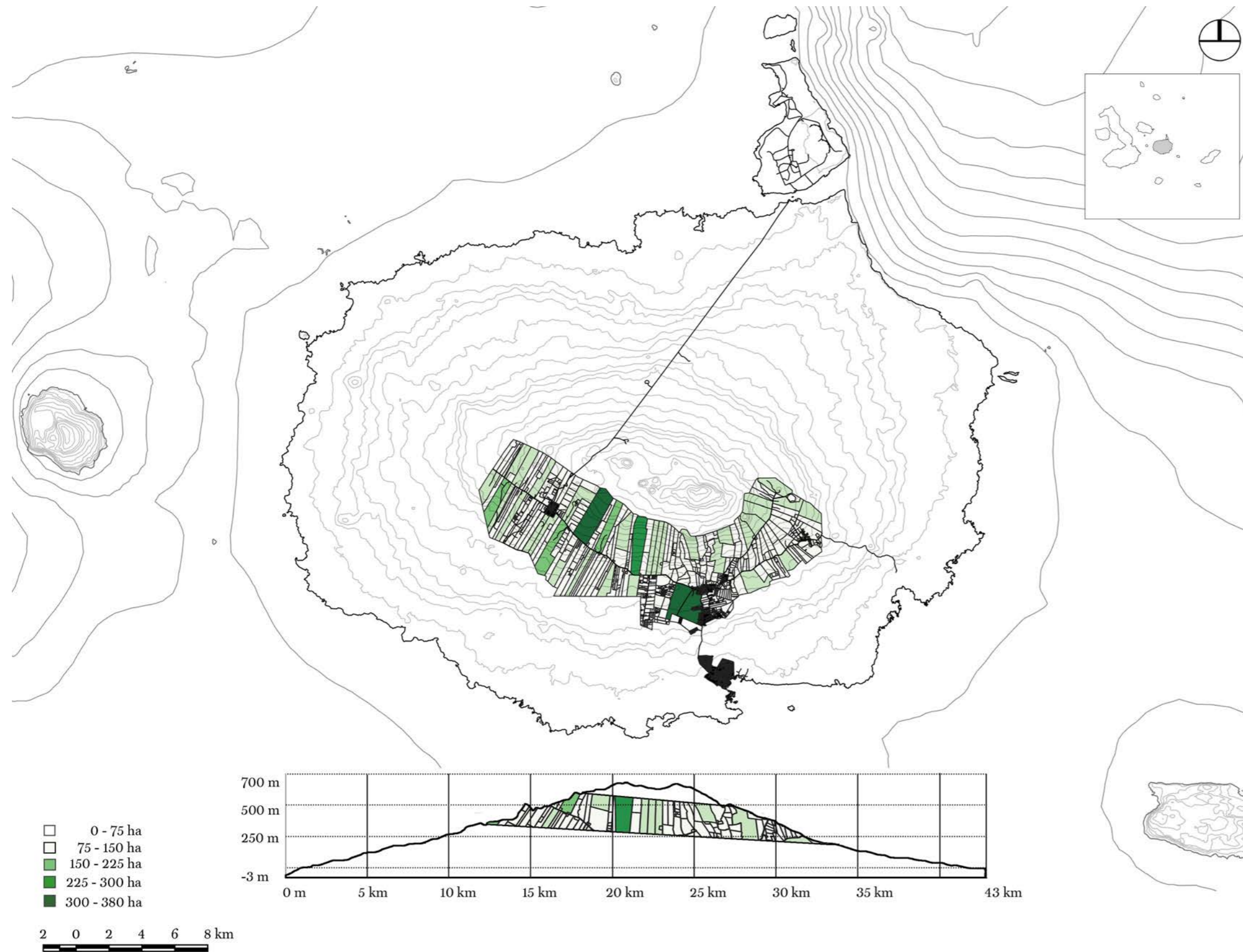


Figura 113: Plano de la división predial de la zona agrícola de la isla Santa Cruz. Los datos de las medidas verticales están multiplicados por un factor de 1 a 7,5 en relación a las horizontales para poder observar con claridad el perfil que forma la topografía. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

Figura 114: División de los predios rurales en relación a la carretera. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



en dirección suroeste, hasta una grieta de casi 6 km de longitud que conecta con el mar en un punto a 13 km de distancia de Bahía Academia siguiendo el perfil de la costa. En la historia de la construcción de Puerto Ayora, generalmente los puntos de extracción de agua han actuado como guías para la urbanización, como se observó en el Capítulo I de esta tesis. Por lo tanto, es importante analizar este punto de infraestructura y su conexión con la ciudad.

Interacciones entre la estructura urbano-territorial y los sistemas naturales de Santa Cruz

La ciudad de Puerto Ayora es la sumatoria de todos estos elementos: los centros poblados de Bellavista y Santa Rosa, las extensiones de urbanización entre Bellavista y Puerto Ayora, los predios agrícolas, la carretera y los trazados viales rurales y urbanos, los sitios de recreación cercanos al área urbanizada, y los sitios de servicios especiales que componen la estructura territorial del ambiente construido de Santa Cruz. Puerto Ayora interactúa con todas estas construcciones territoriales, conformando la verdadera dimensión de la forma urbana de Santa Cruz, la misma que a su vez interactúa con el territorio natural de la isla (figura 115).

Estas interacciones entre el ambiente humano y natural provocan una serie de impactos en los sistemas naturales de Santa Cruz. Por ejemplo, el proceso de urbanización modifica la topografía y la cobertura natural del suelo, afectando directamente la hidrografía de la isla. En el estudio de la geografía, se establece que la morfología del terreno ayuda a direccionar las aguas superficiales, orientando el agua lluvia y otros medios de precipitación, como la niebla o el rocío, hacia los puntos de acumulación, como los ríos, lagos, manantiales o, en el caso de la isla Santa Cruz, hacia el acuífero subterráneo que corre por debajo de la isla⁶⁴. Los cambios naturales en las pendientes de la superficie del suelo dividen las aguas, generando diferentes sistemas en un mismo territorio. Cada uno de estos sistemas se conoce como *cuenca hidrográfica*.

El estudio y manejo de estos sistemas hídricos para su protección es parte esencial de la arquitectura de paisaje y de la planificación ecológica. En el caso de que la urbanización llegase a generar un impacto negativo en el desarrollo natural de una o varias cuencas hidrográficas, esto puede provocar zonas de inundación e incluso llegar a secar las fuentes de agua y modificar el curso de ríos y manantiales. En el caso de Puerto Ayora, incluyendo la zona de Bellavista y todas las extensiones de urbanización entre ambos asentamientos, la ciudad se asienta casi en su totalidad sobre una de las 32 cuencas hidrográficas de la isla Santa Cruz. La cuenca de Bahía Pelicano, que al igual que las otras fluye en pendiente desde la parte central de la isla hacia el mar, conectando las aguas internas con el océano, es el punto histórico de extracción de agua por el cual los primeros pobladores de Puerto Ayora se asentaron en la isla. El área urbana cubre la totalidad del área de desfogue y de las 4.300 hectáreas de la cuenca hidrográfica. Más del 50% del área se ha destinado a

predios rurales y al menos un 10% se encuentra urbanizado o en proceso de urbanización, modificando la topografía y la cobertura natural del suelo, en especial en la parte aledaña al mar, cambiando las características de la isla y afectando la recarga del acuífero subterráneo y, por ende, el comportamiento de todo el sistema hídrico y ecosistemas naturales comprendidos dentro del área de la cuenca hidrográfica.

El ecosistema seco de esta cuenca normalmente debería estar cubierto por plantas arbustivas, cactus y árboles secos creciendo en suelos intersticiales entre la roca volcánica. En la actualidad, al menos una quinta parte está cubierta por calles y predios urbanos, y en la zona más cercana al mar, esas calles y predios están cubiertos por superficies impermeables, como asfalto o cemento, eliminando toda posibilidad de filtración y cambiando drásticamente el comportamiento de las aguas superficiales. Además, de acuerdo al artículo “Water Resource Management: the Pelican Bay Watershed” escrito por Noemi D’Ozouville, tres de los cuatro puntos de extracción de agua más importantes para la población se alimentan de esta cuenca hidrográfica, agregando el consumo del agua del acuífero a las afectaciones de la recarga⁶⁵ (figura 116).

Además, la implantación de una carretera o un área construida en un sistema natural genera cambios en el clima alrededor de la misma, generando lo que se conoce como “efecto borde”. El efecto borde modifica el ecosistema a los lados de una carretera en una distancia de hasta 300 metros a partir del límite de esta a cada lado de la misma, como lo explican María del Pilar Arroyave et al. en el artículo “Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo”:

El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso de carreteras este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura y mayor susceptibilidad al viento. Según lo reportado por Goosem (1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos micro - climáticos y 300 m para insectos⁶⁶.

Realizando un cálculo sencillo, si se toma como línea base el perímetro del área delimitada de Puerto Ayora y la longitud de la carretera Puerto Ayora - Baltra en los segmentos que atraviesa el Parque Nacional, y añadiendo el perímetro de los parches de urbanización que están insertos en área natural protegida, y se multiplica por 300 metros para calcular el efecto borde sobre el Parque Nacional, encontramos que se afecta el ecosistema en un área aproximada de 2.180 hectáreas, lo cual es equivalente a casi 8 veces el área actual de la ciudad de Puerto Ayora. Al transitar por la carretera, basta simplemente observar con atención para percatarse del cambio en el tipo de vegetación a los lados de la carretera durante todo el trayecto que esta recorre por el Parque Nacional (figura 117).

Además, dentro de la condición de borde entre el área natural protegida y la ciudad, hay que tomar en cuenta que en los tres kilómetros de borde costero de Puerto Ayora y Punta Estrada, donde la ciudad limita con el mar, existe una

64. Noémi D’Ozouville, “Water Resource Management : *The Pelican Bay Watershed*”, *Galapagos Report*, 2 (2008), 146–52 (p. 146).

65. D’Ozouville, p. 147.

66. María del Pilar Arroyave et al., “Impactos de Las Carreteras Sobre La Fauna Silvestre y Sus Principales Medidas de Manejo”, *Revista ELA*, 5 (2006), 45–57 (p. 47).

Figura 115: *Estructura urbana de la isla Santa Cruz*, plano base realizado durante el 2020 con el apoyo del estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Pablo Gutiérrez, quien trabajó en ese período como asistente para esta investigación realizando el mapeo base de las capas de información que componen el plano. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.



1 0 1 2 3 4 km

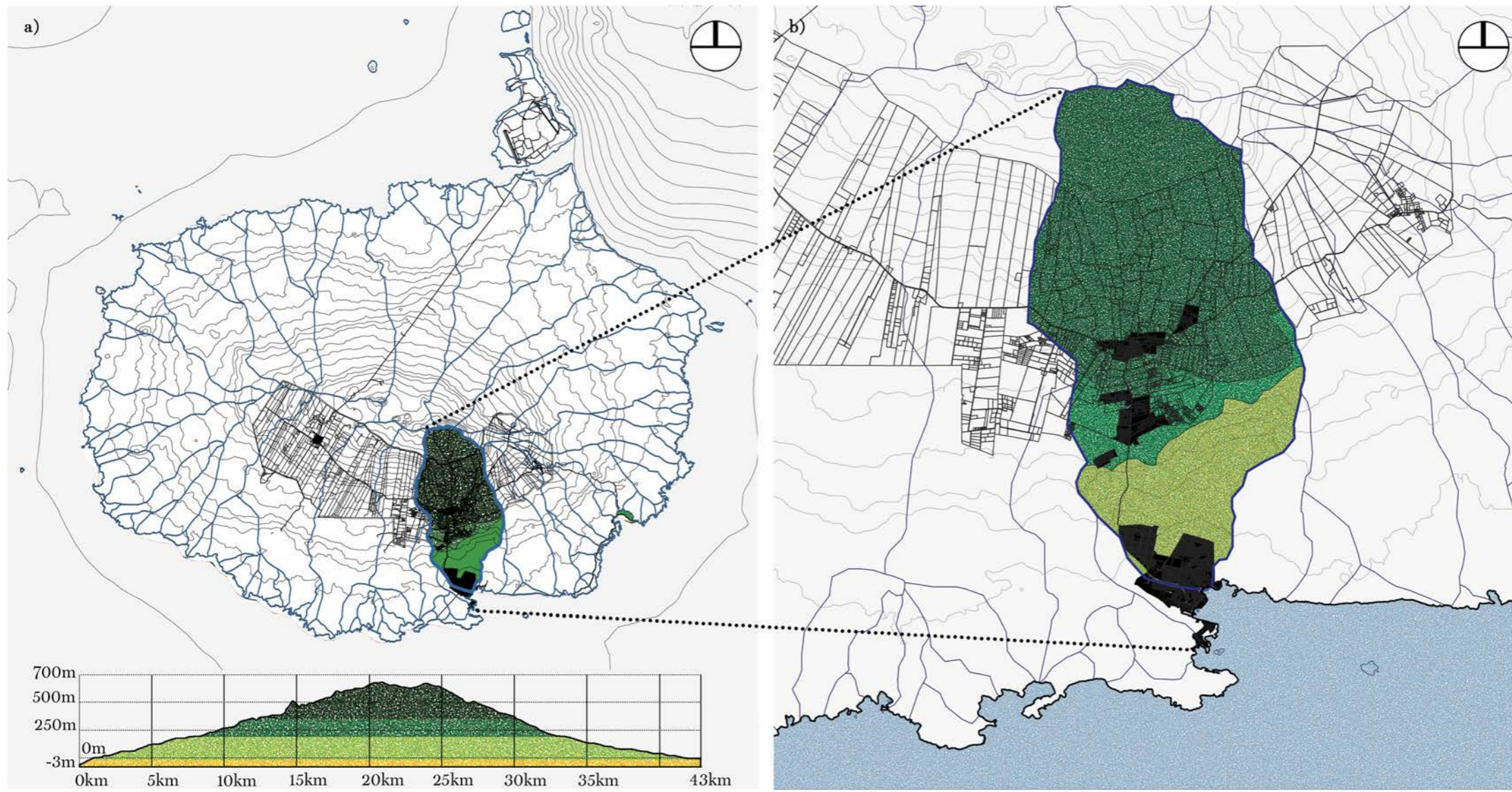


Figura 116: Cuenca hidrográfica de Bahía Pelicano en relación a las zonas climáticas de la isla Santa Cruz. a) Plano de la ubicación de la cuenca hidrográfica de Bahía Pelicano en la isla de Santa Cruz; b) ampliación del plano de la cuenca hidrográfica de Bahía Pelicano mostrando la zonificación climática y las manchas de desarrollo urbano. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

- zona húmeda
- zona de transición
- zona árida
- zona litoral

3 0 3 6 9 12 km

1 0 1 2 3 4 km

67. Cristina Mateus et al., "An Integrated Approach for Evaluating Water Quality between 2007-2015 in Santa Cruz Island in the Galapagos Archipelago", *Water (Switzerland)*, 11.5 (2019), p. 7 <<https://doi.org/10.3390/w11050937>>.

68. Arroyave et al., p. 46.

69. Gustavo Jiménez Uzcategui and Franklin Betancourt, "Bird Mortality by Vehicles", *Galapagos Report 2007-2008, 2008*.

70. Stephen Blake et al., "Migration by Galapagos Giant Tortoises Requires Landscape-Scale Conservation Efforts", *Galapagos Report 2013-2014: Biodiversity and Ecosystem Restoration*, 2015, 144-50 (p. 144) <https://www.galapagos.org/wp-content/uploads/2015/09/GalapagosReport_2013-2014-20-Blake-144-150.pdf>.

71. La apertura geográfica de una región describe las profundas transformaciones sociales y ecológicas provocadas por su completa integración con el mundo globalizado, a través de las numerosas redes de transporte y comunicación y sus subsecuentes flujos. Este concepto fue creado originalmente en el 2007 para analizar la debilidad de los esfuerzos de conservación de Galápagos, y es utilizado cada vez más. Grenier, "The Geographic Opening of Galapagos", p. 121.

72. Francisco Benitez-Capistros et al., "Emergent Conservation Conflicts in the Galapagos Islands: Human-Giant Tortoise Interactions in the Rural Area of Santa Cruz Island", *PLoS ONE*, 13.9 (2018), 1-27 <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202268>>.



Figura 117: Fotografía de la carretera a Baltra mostrando la diferencia de vegetación entre el borde de la carretera y el resto de la isla. Tomada por el autor el año 2020.

presencia de barcos de pequeño calado junto a la costa y barcos crucero a una distancia de hasta un kilómetro desde la costa. La presencia de este tipo de barcos genera polución por basura, aceite de motor, gasolina y otras sustancias, además del hecho de que la falta de alcantarillado ha contaminado las aguas de la costa, llegando a exceder los parámetros internacionales sobre contaminación de aguas de mar y estuarios. El artículo "An Integrated Approach for Evaluating Water Quality Between 2007-2015 in Santa Cruz Island in the Galapagos Archipelago", escrito por varios autores, hace un análisis de la calidad del agua interna y costera de Puerto Ayora, tomando como base la medición de la calidad del agua que año a año realiza el Parque Nacional Galápagos. En el estudio mencionado, los autores demuestran que el agua del acuífero subterráneo contiene altos niveles de contaminación tanto al interior de Puerto Ayora como en varios puntos a lo largo del borde costero, entre los cuales se incluye la Laguna de las Ninfas, a la cual se hizo referencia en este mismo capítulo⁶⁷. Las interacciones descritas fragmentan la isla de Santa Cruz y sus ecosistemas en concentraciones de áreas naturales que, en su sumatoria, son mucho menores al área declarada por la Dirección del Parque Nacional Galápagos como área protegida.

Otro efecto de la carretera y los trazados viales, en especial en zonas rurales, es lo que se conoce como efecto barrera, que impide la movilidad de organismos y de sus estructuras reproductivas, limitando la dispersión y colonización⁶⁸. Es decir, la infraestructura se transforma en una barrera física para las

especies, dificultando sus movimientos naturales y dividiendo ecosistemas enteros. En Santa Cruz, el efecto barrera es observable en aves, tortugas y otros animales migratorios. Varias especies de aves han aumentado su tasa de mortalidad, sufriendo atropellamiento por los vehículos que circulan por la carretera. Los conteos de aves que han muerto por esta razón muestran cifras de hasta 25 aves diarias, donde en promedio mueren 0,6 individuos de aves por kilómetro lineal de carretera, afectando a 20 de las 37 especies de aves de Santa Cruz⁶⁹. Estos números se vuelven significativos cuando se considera que la población de una especie de ave endémica difícilmente sobrepasa un par de cientos de individuos, lo que se traduce en un alto riesgo de extinción.

Asimismo, al ser una barrera física, la carretera dificulta la movilidad de ciertos animales cuando la infraestructura se interpone en su patrón de movimiento. Esta y los caminos vecinales de Santa Cruz interfieren en los patrones de migración de las tortugas gigantes. No es extraño observar una o varias tortugas transitando en los caminos vecinales o incluso por un costado de la carretera en el tramo Puerto Ayora - Bellavista. Las tortugas son animales esenciales para la ecología de Santa Cruz, debido a que son agentes de dispersión de semillas y pueden migrar por varios meses y recorrer grandes distancias⁷⁰. Las tortugas no deberían verse obligadas a alterar sus patrones de migración, que tienden a ser fijos, porque esto podría comprometer sus períodos de apareamiento y reproducción. En algunos países, como Australia u Holanda, se construyen plataformas de vegetación para permitir que los animales mantengan sus patrones de migración y las carreteras no signifiquen una ruptura de su hábitat. Sin embargo, esta solución en Galápagos podría acarrear más riesgos al ecosistema, debido que se necesitaría un mayor nivel de industrialización y un proceso constructivo que obligaría a incrementar la importación de materiales y otros insumos que no se producen en el archipiélago, incrementando aún más la apertura geográfica de Galápagos⁷¹ (figura 118).

No solamente la carretera interfiere en el patrón de migración de las tortugas. La interacción que existe entre las tortugas y el ambiente humano se extiende a gran parte del territorio de la isla de Santa Cruz. El camino secundario abierto para permitir el acceso al pozo de La Camiseta, la mayor fuente de agua de toda la población, provoca que varias tortugas desvíen su movimiento y utilicen este camino para moverse en lugar de continuar su dirección natural. Las tortugas también atraviesan los predios agrícolas, son lastimadas por los cerramientos rurales que traspasan, y ocasionan pérdidas en las plantaciones⁷². Al cruzar las plantaciones, las tortugas se alimentan de plantas domésticas como la guayaba, ayudando a dispersar las semillas en el área protegida. La Estación de Investigación Charles Darwin lleva años estudiando los patrones de migración y comportamiento de estos animales. Les colocan GPSs y mapean sus movimientos a través del área natural protegida, del área agrícola y de la infraestructura (figura 119).

Si bien las tortugas son afectadas por los bordes y límites impuestos por la Dirección del Parque Nacional Galápagos, también se mueven a través de estos. Son animales protegidos y altamente estudiados. Pertenecen al Parque Na-



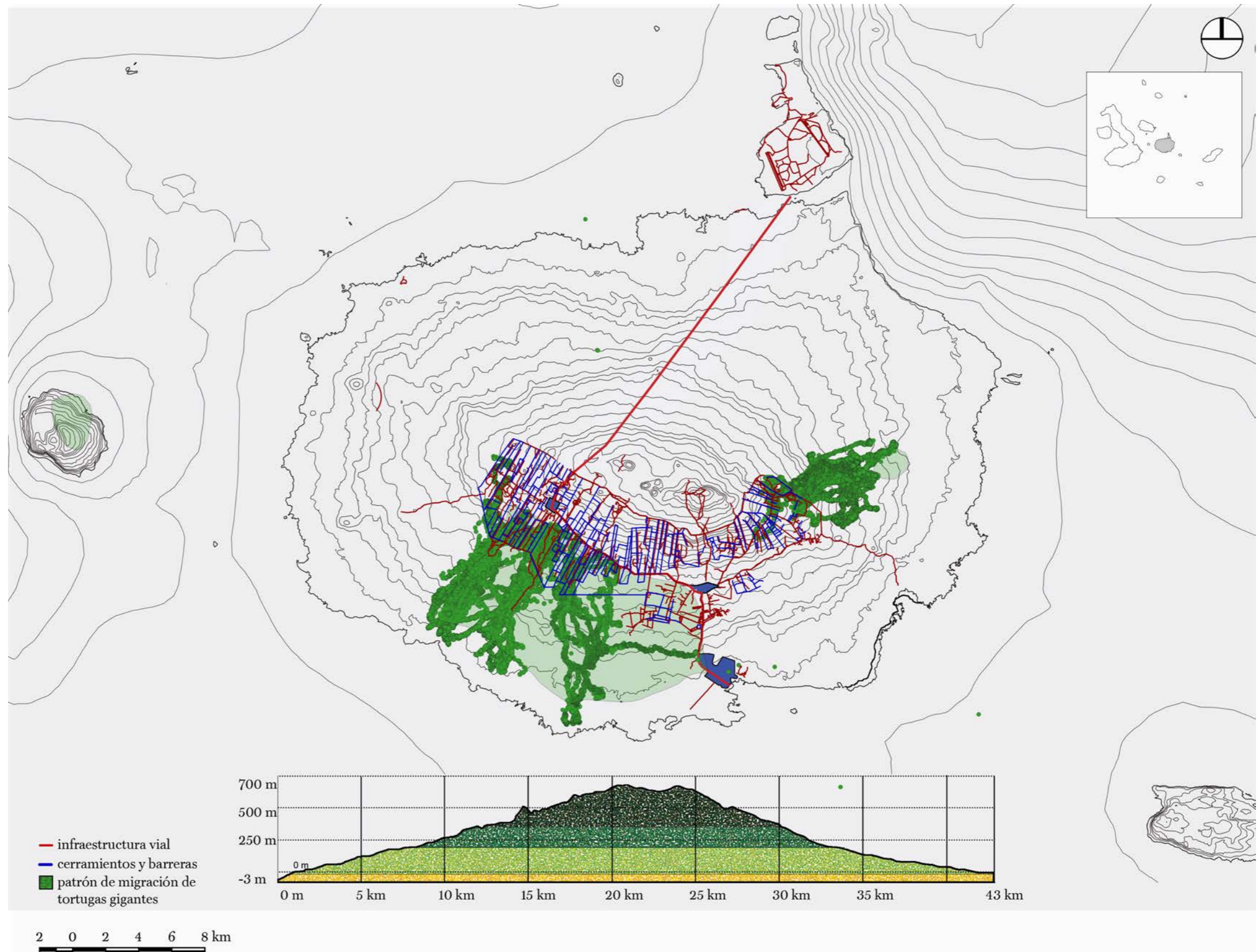
Figura 118: Fotografía de tortuga transitando por un camino vecinal de la isla Santa Cruz. Sundaystorms Voyage, “Les îles Galapagos pas cher: le guide complet - Sundaystorms Voyage - Blog voyage”, 2020 <https://sundaystormsvoyage.fr/iles-galapagos-pas-cher-guide-complet/> (accedido 7 junio).

cional, y además son uno de los principales atractivos turísticos de Santa Cruz. La interacción de las tortugas con el hábitat humano demuestra lo difusa que es la división entre el área protegida y el territorio construido. El diseño regional debería integrar la planificación del paisaje para consolidar la zona rural en un territorio multipropósito de conservación y producción, delineando las estructuras principales tales como corredores ecológicos que atraviesen la zona agrícola y unifiquen todo el camino de migración de las tortugas. Un correcto proceso de consolidación del paisaje que planifique el territorio ligado a los datos de este tipos de interacciones podría mejorar la producción agrícola, al mismo tiempo que permitiría una mejora en la conservación de esta especie característica del hábitat de Santa Cruz⁷³. Esta interacción entre los patrones de migración de las tortugas y la consolidación del paisaje rural ha sido objeto de propuestas arquitectónicas a nivel académico en más de una ocasión. En general, estas propuestas buscan integrar la conservación de los quelonios con la arquitectura del paisaje rural, proponiendo el manejo de asociaciones de especies vegetales y animales para la realización de corredores ecológicos que se integren con los ciclos de producción agropecuaria, desarrollando una arquitectura de paisaje que intenta consolidar el espacio de las tortugas con el espacio humano – rural de Santa Cruz. Elizabeth Hennessy ha denominado a las tortugas gigantes de Galápagos como “objetos de borde” porque viven en la intersección entre agricultura y conservación, turismo y ciencia, habitando e incluso encarnando estos límites⁷⁴ (figura 120).

73. Los proyectos de consolidación del paisaje buscan una mejora en las condiciones de producción agrícola, a través de un proceso consiente de planificación del paisaje que incluye la preservación de las características ecológicas del mismo y la construcción de nuevas características integradas a un objetivo multipropósito de manejo del territorio. Roelof Jan Benthem, “Changing the Countryside by Land Consolidation”, *Biological Conservation*, 1.3 (1969), 209–12 <[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-3207\(69\)90146-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-3207(69)90146-3)>.

74. Hennessy, *On the Back of Tortoises*, l. 4087.

Figura 119: Plano de la isla Santa Cruz, mostrando el patrón de migración de las tortugas gigantes a través de la zona agrícola. Los datos de las medidas verticales están multiplicados por un factor de 1 a 7,5 en relación a las horizontales para poder observar con claridad el perfil que forma la topografía. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, Fundación Charles Darwin, Max Planck Institute for Animal Behavior, "Movebank for Animal Tracking", 2020. https://www.movebank.org/cms/webapp?gwt_fragment=page=search_map [accessed 28 December 2020]. Elaboración propia.



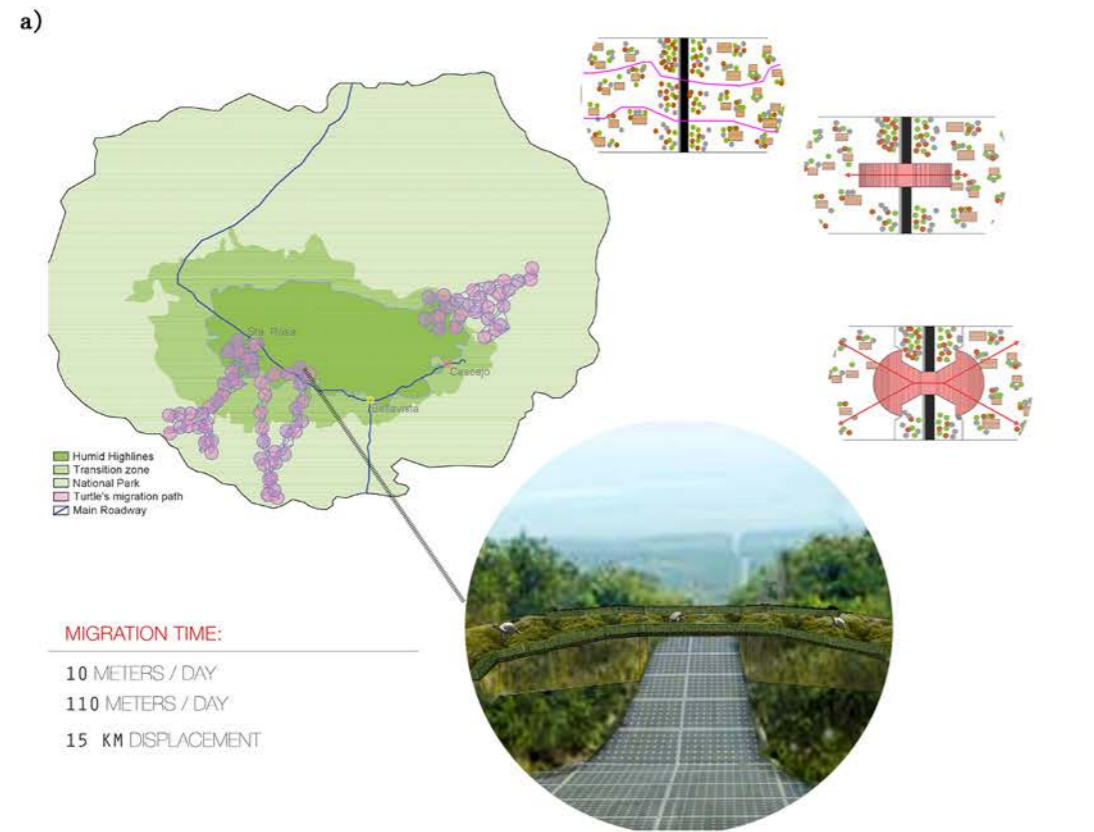
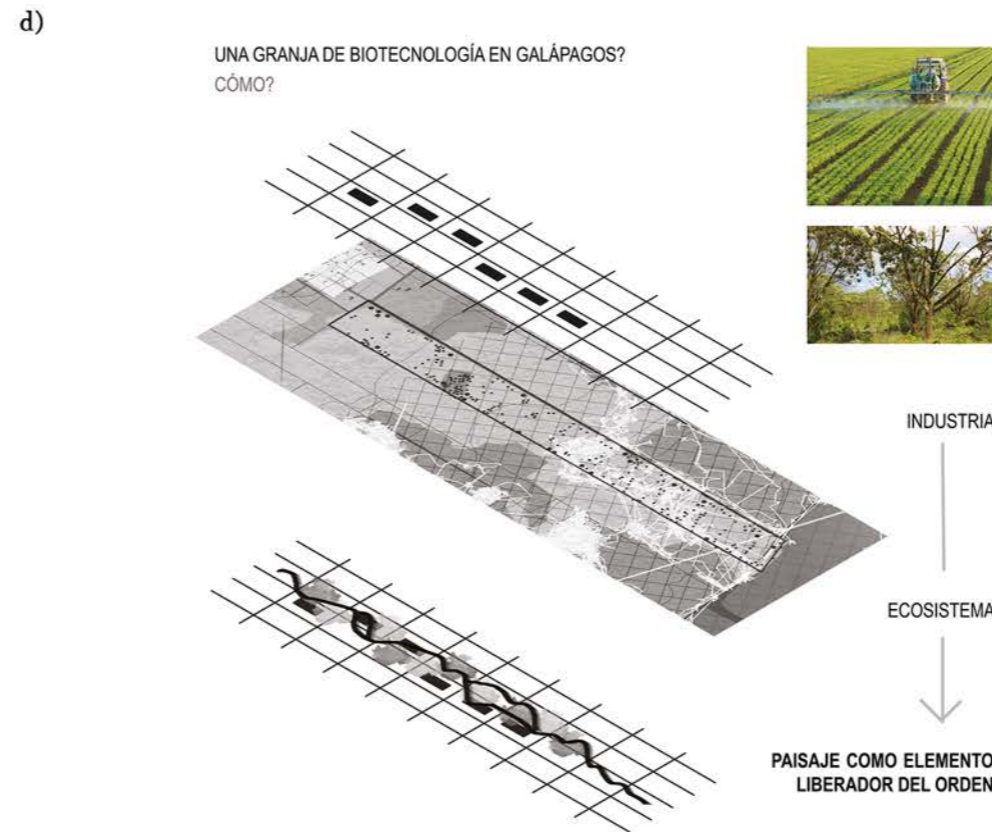
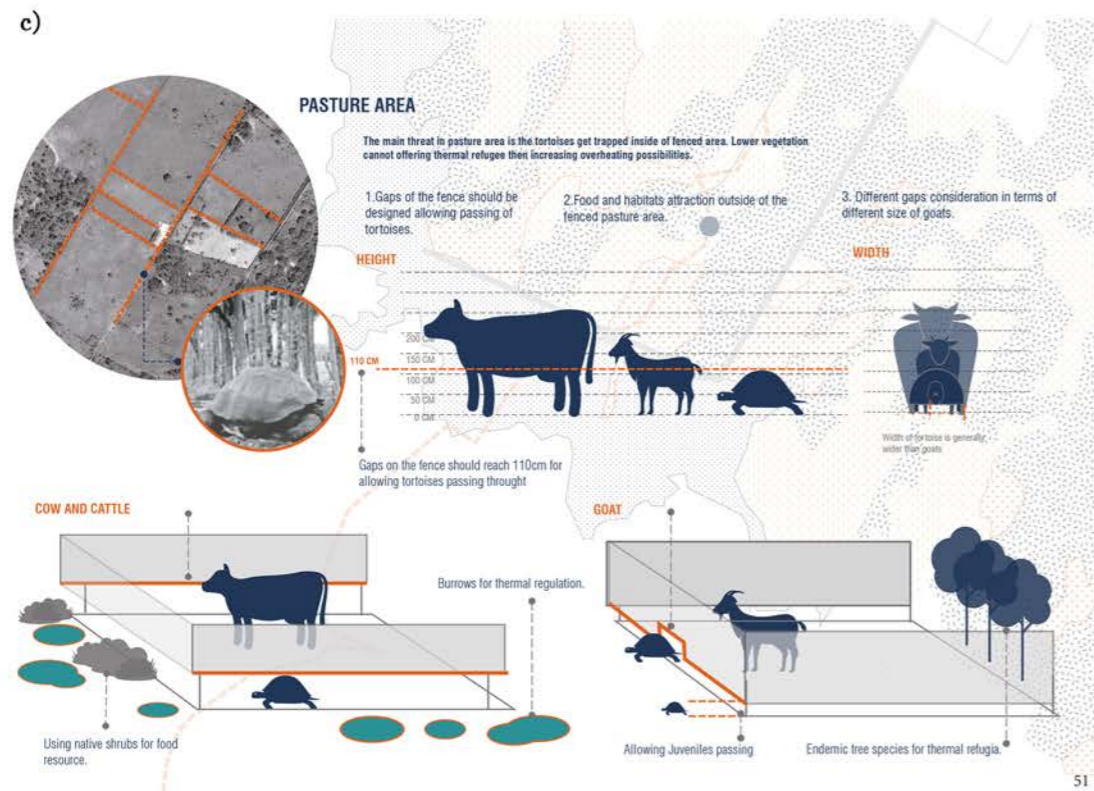


Figura 120: Proyectos realizados por estudiantes que toman en cuenta los patrones de migración de las tortugas. a) Proyecto "OIL FREE", realizado por los estudiantes Silvia Carrillo, María Fernanda Recalde, Darío Saenz y María Esther Ventosa en el taller internacional de Arquitectura de Galápagos el año 2014; b) proyecto de granja de convivencia entre especies endémicas y ganaderas realizado por los estudiantes Luis Loaiza, Jessica Nielsen y Alejandro Ramos en el taller internacional de Arquitectura de Galápagos el año 2018; c) Proyecto de tesis de maestría en arquitectura de paisaje presentado por Allison Chen en la Universidad de Melbourne en el año 2018, imagen cortesía de la autora; d) Proyecto de granja bio-tecnológica realizado por los estudiantes Carla Menasse, Carlota Villanueva, Johana Checa y Evelyn Loor realizado en el taller online Galápagos - COIL realizado el año 2020, Universidad San Francisco de Quito - Universidad CEU San Pablo.



75. Karl Campbell et al., "Eradication of Feral Goats *Capra Hircus* from Pinta Island, Galápagos, Ecuador", *Oryx*, 38.3 (2004), 328-33 <<https://doi.org/10.1038/nrg1358>>.

76. En 1983 la población de perros salvajes al sur de Isabela rodeaba los 500 perros, con una proyección de crecimiento de 2.500 individuos al año. Bruce D Barnett, "Feral Dogs on Southern Isabela", *Noticias de Galapagos*, 1982, 15-16 <http://aquaticcommons.org/10020/1/NG_35_1982_Barnett_Feral_dogs_of_southern_Isabela.pdf>.

77. Mark R. Gardener et al., "A Pragmatic Approach to the Management of *Plant Invasions in Galapagos*", in *Plant Invasions in Protected Areas*, ed. by Llewellyn C. Foxcroft et al. (Springer, 2013), pp. 349-74 (p. 351) <<https://doi.org/10.1007/978-94-007-7750-7>>.

78. Anne Guézou et al., "An Extensive Alien Plant Inventory from the Inhabited Areas of Galapagos", *PLoS ONE*, 5.4 (2010), 1-8 (p. 3) <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010276>>.

79. Mandy Trueman et al., "Residence Time and Human-Mediated Propagule Pressure at Work in the Alien Flora of Galapagos", *Biological Invasions*, 12.12 (2010), 3949-60 (p. 3955) <<https://doi.org/10.1007/s10530-010-9822-8>>.

80. Amanda Jane Trueman, *Minimising the Risk of Invasion into the Galapagos National Park by Introduced Plants from the Inhabited Areas of the Galapagos Islands* (Charles Darwin University, Australia, 2008), p. 60.

81. Charles Darwin Foundation, "Galapagos Species Checklist, Lantana Camara L.", *DataZone*, 2020 <<https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=825#introduction>> [accessed 15 April 2020].

La introducción de especies y su relación con el ambiente construido

De acuerdo a la literatura de conservación revisada, de todas las posibles interacciones existentes entre el hábitat humano y el área natural protegida, una de las principales amenazas a la conservación de Galápagos son las especies introducidas. Las especies introducidas son animales, plantas, insectos o incluso microorganismos que no existían en el archipiélago y que fueron llevados, intencionalmente o no, a Galápagos. Algunas de estas especies pueden llegar a esparcirse sin control sobre el territorio, transformándose en invasoras capaces de llegar a alterar el paisaje regional y modificar ecosistemas completos. La mayor cantidad de los recursos y esfuerzos de la Estación de Investigación Charles Darwin y de la Dirección del Parque Nacional Galápagos están enfocados en la investigación y control de este tipo de especies. Algunos de los programas desarrollados por ambas instituciones han sido exitosos y han logrado controlar especies que han modificado territorios enteros. Programas como la eliminación de cabras en la isla Santiago y en la isla Pinta llegaron a controlar estos herbívoros, que fueron introducidos por el ser humano y se salieron de control, devastando paisajes y agotando las fuentes de alimento de otras especies herbívoras como las tortugas gigantes⁷⁵. Otros ejemplos de especies introducidas que pueden generar problemas son los gatos y los perros, que son llevados al archipiélago como mascotas y, una vez en Galápagos, son abandonados por sus dueños y se vuelven ferales, y terminan alimentándose de otros animales como iguanas o leones marinos bebé. En diferentes islas se han llegado a establecer conteos de varios cientos de estos animales ferales, y aunque existen programas de control de fauna urbana que incluso son elevados a ordenanza pública, el problema persiste⁷⁶.

Al igual que las especies de animales, las especies vegetales también pueden propagarse sin control, llegando a extenderse en grandes áreas de terreno y desplazando la vegetación propia de las islas. En algunos casos, los mismos animales de Galápagos ayudan a la propagación de estas especies, como el ejemplo de las tortugas gigantes que se alimentan de guayaba mencionado más arriba. Las especies vegetales que fueron llevadas al archipiélago de manera intencional por el ser humano fueron introducidas con algún propósito, sea para agricultura, medicina, ganadería, ornamento o construcción. La cantidad de especies introducidas varía de acuerdo a los diferentes estudios y la fecha en la que se realizaron los mismos. Para esta tesis, se utilizan los números establecidos en los estudios a los que se tiene facilidad de acceso por estar publicados en revistas indexadas entre el 2006 y el 2013.

De acuerdo al capítulo 16 del libro *Plant Invasions in Protected Areas*, existen 871 especies no nativas en Galápagos, de las cuales 80 se pueden encontrar en islas no habitadas, y todas las 871 en al menos una de las cuatro islas habitadas⁷⁷. En el 2012 se registraron 647 plantas introducidas en las áreas rurales y 616 en las áreas urbanas⁷⁸. En las zonas urbanas, las especies introducidas fueron llevadas a Galápagos principalmente como ornamento, y se encuentran mayormente en hoteles, edificios públicos y parques en Santa Cruz⁷⁹.

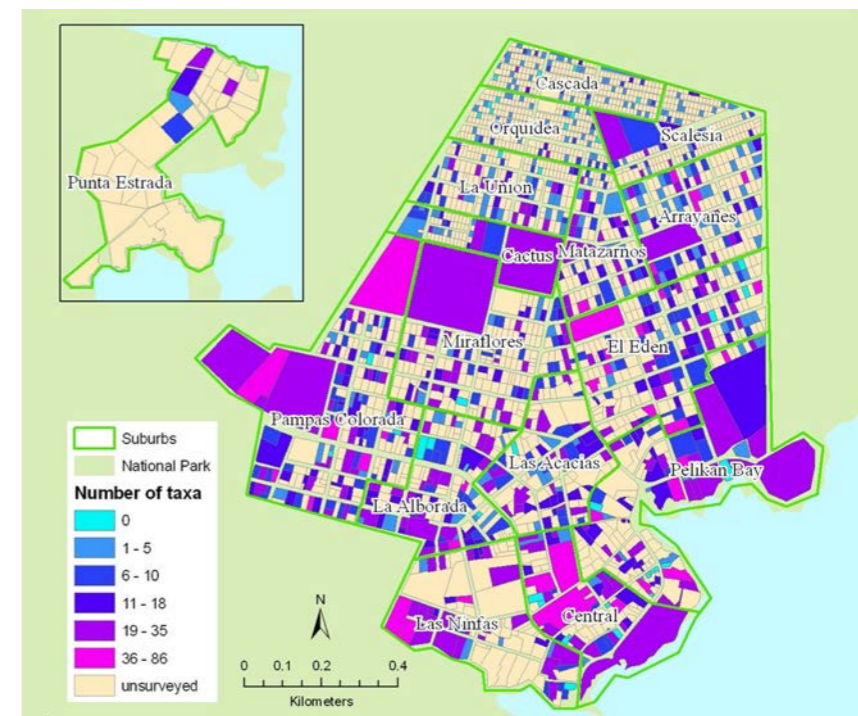


Figura 121: Plano urbano de Puerto Ayora mostrando las especies introducidas en la zona urbana de Santa Cruz. Fuente, Amanda Jane Trueman, Minimising the risk of invasion into the Galapagos National Park by introduced plants from the inhabited areas of the Galapagos Islands (Charles Darwin University, Australia).

En el 2008, Amanda Trueman, autora de varias publicaciones sobre plantas introducidas en Galápagos, presentó en su tesis de maestría un mapa de especies introducidas de las tres ciudades de Galápagos. En la ciudad de Puerto Ayora se muestra que la zona comercial y turística tiene una concentración mucho más alta que la zona residencial⁸⁰. En especial, el mapa muestra que el barrio La Cascada tiene muy poca cantidad de especies introducidas. Las zonas residenciales de Puerto Ayora de por sí tienen muy poca vegetación, tanto en el espacio público como en los predios particulares, por la costumbre de los pobladores de cubrir todo el espacio abierto del predio con una superficie de cemento. Algunas de las especies ornamentales que se encuentran en la zona urbana tienen la capacidad de transformar ecosistemas enteros, como por ejemplo la planta supirrosa (lantana camara), que es muy popular en el Ecuador continental por sus flores de color intenso y su capacidad de trepar por las superficies, cubriendo los cerramientos con vegetación. De acuerdo a la Fundación Charles Darwin, esta especie es conocida como invasora en varias partes del mundo por su capacidad de desplazar plantas nativas⁸¹ (figura 121).

No todas las especies introducidas son llevadas al archipiélago de manera intencional. Muchas están dentro de otras especies o en barcos de pasajeros o carga. En la carga pueden llegar animales como ratas, ratones o insectos, que

pueden representar un riesgo tanto para el ecosistema natural como para el ser humano. Un ejemplo de este tipo de organismos es el mosquito *Aedes aegypti*, responsable de transmitir las enfermedades del dengue, Zika y Chikungunya. Este mosquito se reportó por primera vez en el año 2000 y se reproduce en lugares donde existe agua estancada, por lo que la falta de alcantarillado, la acumulación de escombros en terrenos baldíos y las zonas susceptibles a inundación en la zona interna de la ciudad, así como los tanques de recolección de agua que se encuentran al aire libre, generan el hábitat adecuado para que el mosquito se reproduzca. Hasta el 2018 se reportaron más de 500 casos de dengue en Puerto Ayora, con un total de 227 casos en la primera epidemia en el 2002⁸². Además de las enfermedades en seres humanos, el mosquito es capaz de transmitir al menos un tipo de malaria aviar, arbovirus, y *Plasmodium avium*⁸³.

En la actualidad existen programas de cuarentena que prohíben la introducción intencional de especies vegetales o animales, y la Dirección del Parque Nacional Galápagos, en conjunto con otras agencias gubernamentales, cuentan con estrictos programas de control. Sin embargo, la introducción involuntaria de especies, sobre todo en buques de carga, sigue siendo un problema, porque Galápagos depende casi enteramente del Ecuador continental para la provisión de bienes y servicios, incluyendo productos de primera necesidad. La producción agrícola en el archipiélago es limitada y artesanal, y la cantidad de productos que se puede producir es muy reducida. La industria en Galápagos es completamente inexistente. El desarrollo industrial se limita a algunas carpinterías, cerrajerías y fábricas de bloque de cemento. La falta de industria y producción agrícola hace que el archipiélago reciba mercadería enviada desde el continente de forma continua. Solamente en el año 2010, cuando recién se estaba empezando a construir el barrio El Mirador, Galápagos recibió unas 56.000 toneladas de carga, de las cuales el 70% fueron materiales construcción⁸⁴.

Los únicos materiales de construcción que se producen en Galápagos en cantidad suficiente son la piedra lava y la madera de cedrela. La piedra lava se extrae de canteras ubicadas en las cercanías de los centros poblados. En Santa Cruz, estas canteras se encuentran en la zona alta, en un área bajo jurisdicción del Parque Nacional a los lados de la carretera a Baltra. Como se especificó en el capítulo anterior de esta tesis, este material se utiliza principalmente como agregado en la mezcla para la elaboración de bloques de cemento, además de utilizarse en la mezcla del hormigón. Otra forma de utilización de la piedra lava es como recubrimiento de pisos y paredes. Los primeros habitantes la utilizaban como mampostería para la construcción de casas y cerramientos. Entre el 2013 y el 2017, se ha extraído un promedio anual de 100.000 metros cúbicos de material pétreo para ser utilizado en la construcción de obras públicas y privadas, erosionando el suelo de las islas⁸⁵. En Santa Cruz las canteras han llegado a tener un área de explotación de más de 9 ha, con diámetros superiores a los 350 m y profundidades mayores a 20 m en el punto más bajo, lo que ha llevado en varias ocasiones a considerar la prohibición de la explotación de este material.

Por otro lado, la madera de cedrela se produce de la explotación de una especie de árbol maderable que fue llevada a Galápagos en los años 50, y en la actualidad es ampliamente utilizada para la realización de todo tipo de muebles y artesanías, aunque por su baja resistencia no puede ser utilizada en elementos estructurales⁸⁶. El biólogo Gonzalo Rivas, en su artículo, “A Conceptual Framework for the Management of a Highly Valued Invasive Tree in the Galapagos Islands”, afirma que este árbol ha llegado a generar un movimiento económico de hasta USD 2’000.000 al año, cambiando la percepción de su valor⁸⁷. Esta especie introducida ha modificado grandes extensiones de terreno en el área protegida de la isla Santa Cruz, causando problemas serios en el ecosistema. Todos los otros materiales, como el vidrio, el aluminio, las tuberías de cobre o PVC para instalaciones sanitarias, el cemento y demás necesidades para la construcción, llegan a Galápagos desde el continente en barcos de carga, aportando al riesgo de introducir especies como ratas, ratones, insectos, microorganismos e incluso plantas.

En Galápagos, la urbanización es consecuencia directa del incremento en la cantidad de visitantes, que en el 2018 llegó a un total de 275.817 turistas. El crecimiento continuo influye en el aumento de la población y en las necesidades de infraestructura y construcción, intensificando el impacto que la urbanización tiene sobre el territorio natural. Es necesario reconsiderar la forma en la que se ha manejado el territorio rural y urbano en relación a la conservación. Hasta el momento, la gestión de la conservación ha hecho caso omiso de la planificación urbana. Los planes de manejo del Parque Nacional Galápagos se limitan a mencionar los límites de las áreas urbanas y rurales y la zonificación de la provincia. Los planes de desarrollo y ordenamiento territorial del archipiélago no son más que un registro de la situación del momento en el que fueron desarrollados y no integran la conservación con la planificación territorial. La investigación y la gestión de la conservación realizada por las entidades responsables de la actividad, como la Dirección del Parque Nacional Galápagos y la Estación de Investigación Charles Darwin, no toman en cuenta la ciudad como parte de la conservación. Muestra de esto es la publicación periódica “Noticias de Galápagos” de la Estación Charles Darwin que, en los 68 números en los que se han publicado más de 300 artículos, menciona a Puerto Ayora en menos de 10 ocasiones, y en ninguna publicación menciona o propone algún tipo de planificación urbana o territorial como programa de conservación.

Por otro lado, cuando se han planteado soluciones particulares parciales, se ha caído en negligencias que podrían acentuar impactos no deseados, como la propuesta para el manejo de aguas urbanas en el barrio El Mirador publicada en la revista *Sustainability*, que propone el uso de humedales artificiales como una solución ecológica de bajo mantenimiento para enfrentar la falta de alcantarillado. Esta propuesta, que en un principio presenta una idea que podría ser ecológicamente viable, termina planteando el uso de un tipo de pasto que no crece en Galápagos, (*Echinochloa polystachya* o también conocido como Pasto Alemán), que de acuerdo al biólogo Gonzalo Rivas, coautor del libro *Understanding Invasive Species in the Galapagos Islands*, tendría el

82. Sadie J. Ryan et al., “Socio-Ecological Factors Associated with Dengue Risk and *Aedes Aegypti* Presence in the Galápagos Islands, Ecuador”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16.5 (2019), 1–16 <<https://doi.org/10.3390/ijerph16050682>>.

83. Charles Darwin Foundation, “Galápagos Species Checklist, *Aedes Aegypti*”, *Datazone*, 2020 <<https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=11720>> [accessed 16 April 2020].

84. Nancy (Ed) Verdezoto, “Construcción Se Acelera En Las Islas Galápagos | El Comercio”, *El Comercio*, 2014 <<https://www.elcomercio.com/tendencias/construcciones-edificios-hoteles-galapagos-controles.html>> [accessed 16 April 2020].

85. “En Galápagos, de Cinco Sitios Se Extrae Material Pétreo | Ecología | Vida | El Universo”, *El Universo*, 2014 <<https://www.eluniverso.com/vida/2018/07/06/nota/6845708/galapagos-cinco-sitios-se-extrae-material-petreo>> [accessed 16 April 2020].

86. Charles Darwin Foundation, “Galapagos Species Checklist, *Cedrela Odorata*”, *DataZone*, 2020 <<https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=600>> [accessed 16 April 2020].

87. Gonzalo Rivas-Torres and Damian C. Adams, “A Conceptual Framework for the Management of a Highly Valued Invasive Tree in the Galapagos Islands”, in *Understanding Invasive Species in the Galapagos Islands*, 2018, pp. 193–217 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-67177-2_11>.

88. Esta fue una consulta realizada directamente al especialista, en una entrevista realizada en el mes de enero del 2020. Se proporcionó el nombre común y científico de la especie y se planteó la pregunta de si esta existía en Galápagos y si se consideraba que podría representar una amenaza para el archipiélago. La respuesta se encuentra en el texto.

89. Para aprender sobre la interacción entre sistemas naturales y sistemas urbanos, el lector se puede referir a Michael Batty, Luis M. A. Bettencourt, and Michael Kirley, “Understanding Coupled Urban-Natural Dynamics as the Key to Sustainability: The Example of the Galapagos”, in *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019), pp. 23–41 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2_3>. Por otro lado si se desea obtener información sobre el manejo de sistemas biológicos introducidos por el ser humano en Galápagos, se puede consultar Mandy Trueman, Rachel J. Standish, and Richard J. Hobbs, “Identifying Management Options for Modified Vegetation: Application of the Novel Ecosystems Framework to a Case Study in the Galapagos Islands”, *Biological Conservation*, 172 (2014), 37–48 <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.02.005>>.

90. La agroforestación es una rama de la agricultura que se encarga de la producción agrícola, manteniendo principios de sustentabilidad. Este método se está utilizando en Galápagos con el café y algunos experimentos con árboles frutales. Valdivia, Wolford, and Lu, p. 694.

91. Fundación Charles Darwin, “Tectona Grandis”, *Lista de Especies de Galápagos* <<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=834>> [accessed 27 August 2020].

potencial de transformarse en una especie invasora y poner en riesgo los ecosistemas del archipiélago⁸⁸.

Es necesario reflexionar sobre la posición del ser humano en el ecosistema de Galápagos, y buscar la manera de adaptarnos como especie al ecosistema del archipiélago, aunque para esto tengamos que inducir y direccionar las interacciones entre los sistemas urbanos y los sistemas naturales para obtener recursos que permitan un desarrollo regional social y biológicamente adecuado, aceptando que las perturbaciones al ecosistema no pueden ser detenidas mientras el ser humano habite Galápagos y los recursos sean limitados⁸⁹.

Un ejemplo de este tipo de direccionamiento es el café de Galápagos, una especie introducida que no solamente ha sido útil al ser humano como especie agrícola, sino que al mismo tiempo se ha transformado en un mecanismo de bienestar económico para la población y de conservación del ecosistema. Algunas de las haciendas de la parte alta están produciendo un tipo de café que es cultivado a la sombra de un árbol endémico de la zona húmeda de Santa Cruz conocido como escalesia, permitiendo así su reforestación. Además, este tipo de plantación también se está usando para controlar la dispersión de especies desde el área rural al área protegida. Para el año 2012, 37 granjas empezaron a producir café como método de agroforestación⁹⁰. En la actualidad, el café de Galápagos se comercializa como café de conservación, “crecido a la sombra, recogido a mano y secado al sol”, lo cual le entrega un valor agregado al producto que lo hace atractivo para su comercialización. Es necesario realizar experimentos para la integración y reconocimiento de recursos que puedan ser producidos en Galápagos de forma local. Por ejemplo, la producción de árboles maderables que permitan reemplazar el uso del cemento como material para el desarrollo de la construcción, principalmente a nivel estructural.

Durante los años ochenta se realizó un experimento por parte de la Dirección del Parque Nacional Galápagos y la Estación de Investigación Charles Darwin, a través del cual se incentivó la producción de madera de teca (*tectona grandis*), un árbol que fue introducido en 1937 y que tiene un alto nivel de resistencia tanto estructural como a la intemperie, y plantea una solución interesante por el hecho de que no se reproduce en Galápagos a través de semillas, sino de manera vegetativa⁹¹. Es decir, se reproduce a partir de células del individuo adulto ya desarrollado, lo que permite que su reproducción sea controlada. Sin embargo, a pesar de que este árbol existe en Santa Cruz, no se ha incentivado ni su reproducción ni su utilización en el sector de la construcción.

Algunos aserraderos trabajan la madera de teca de Galápagos bajo pedimento exclusivo. Sin embargo, la mayoría prefiere trabajar maderas provenientes del continente porque la producción de teca es limitada y hay mayor facilidad para conseguir madera importada. Una situación similar se vive con la producción de bambú, el cual también es una especie introducida que no es considerada inva-

sora, y se reproduce en algunos sitios de la zona alta de Santa Cruz. Pero al igual que la madera de teca, su producción y consumo son muy limitados. La búsqueda de una especie maderable de fácil crecimiento, que logre asociaciones de plantas favorables para el ecosistema como sucede en el caso del café, podría evitar la propagación indeseada de otras especies y mejorar las condiciones económicas de la población de la parte alta de la isla. Además, una especie maderable incorporada al ecosistema humano de Galápagos mejoraría la producción edilicia, reduciendo la necesidad de importar cemento desde el continente. Por lo tanto, reduciría el riesgo de nuevas introducciones indeseadas de especies.

El trabajo con asociaciones de plantas que permitan una unificación del desarrollo de la comunidad con la conservación del ecosistema podría considerarse un punto de partida. Sin embargo, sería insuficiente sin una integración de la planificación urbana en la gestión de la conservación. Es decir, el desarrollo de programas de conservación que reconozcan la existencia de un hábitat construido y planifique alrededor de los posibles impactos que los procesos urbanos provocan en el ecosistema. Pero, además, es necesario integrar la conservación de los ecosistemas de Galápagos en la planificación urbana y regional, en lugar de intentar mantener separadas ambas condiciones como se ha hecho hasta el momento. Es necesario entender al ser humano como una especie que necesita adaptarse al sitio, al igual que lo hicieron las otras especies de Galápagos. Para ello, es necesario que el hábitat construido evolucione en conjunto con el territorio. Esta evolución solo se puede lograr con un cambio de pensamiento que desarrolle una planificación urbana y territorial de conservación, y una planificación de conservación que incluya los procesos de urbanización como parte de su gestión.

A lo largo de los años, la naturaleza se ha encargado de demostrar que excluir a la ciudad y al territorio rural del área natural protegida a través de limitaciones y perímetros demarcados y actuar como si estos no existieran es un error. Hay que cambiar de pensamiento y diseñar una ciudad que permita la conservación y se integre al ecosistema.

Un archipiélago construido y un archipiélago natural, deducciones sobre la interacción del espacio humano con el espacio natural a escala regional

En este capítulo se ha analizado cuál es la verdadera extensión de la forma urbana de Puerto Ayora en relación a la isla de Santa Cruz. Como se muestra en las páginas anteriores, la ciudad no puede ser comprendida dentro de los límites territoriales demarcados, porque sus relaciones territoriales van más allá de la división política de la que es objeto esta ciudad. El intento de excluir el ambiente construido del ecosistema natural ha generado como consecuencia un hábitat humano ajeno a su contexto natural, pero que a su vez es condicionado por el mismo. Es precisamente esta dicotomía entre el espacio

urbano y protegido la que resalta los aspectos de interacción entre ambos, permitiendo analizarlos.

Como se vio en el primer capítulo, el espacio urbano de Puerto Ayora se define en la interacción del ambiente construido y dos condiciones naturales específicas: primero, los elementos naturales dominantes que son estructuras permanentes, como los barrancos y las bahías, que facilitan la ocupación y definen los límites generales de la ciudad; segundo, los componentes del paisaje, que actúan como componentes naturales formativos de la estructura urbana y son parte integral de la geología del sitio, como la topografía, el tipo de suelo o la hidrografía. Estos últimos direccionan la consolidación de la forma al interior de la definición general.

La interacción entre lo natural y lo construido, exaltada por la definición de un perímetro urbano, genera una composición de bordes entre el espacio natural y el espacio construido, marcados en una suerte de inclusión/exclusión de la ciudad en el área natural protegida y viceversa.

Estos bordes se pueden entender como la materialización del espacio intersticial existente entre ambas definiciones territoriales. Cuando el borde entre el espacio urbano y natural se encuentra definido por los elementos naturales dominantes, la naturaleza adquiere una mayor presencia tanto visual como espacial. Se define drásticamente el fin de una continuidad y el inicio de otra de forma abrupta, como es el caso de los barrancos de Bahía Academia y La Cascada que marcan, de forma inequívoca, el inicio y el fin de la ciudad. Este tipo de borde puede contener un espacio de transición que se transforma en punto de unión entre lo natural y lo construido, como sucede cuando se observa lobos marinos descansando sobre una banca de madera sin ser perturbados por los turistas, o como el desfogue de aguas contaminadas de la ciudad en un área de exaltada belleza natural como sucede en la Laguna de las Ninfas. Ambos casos definen el tipo de interacciones que se dan en estos puntos de contacto entre las dos definiciones territoriales.

Por otro lado, cuando el borde se define por la modificación de los componentes naturales formativos, el límite no es marcado por la naturaleza sino por el fin del espacio modificado. La diferencia entre un espacio y otro es determinada por una ruptura en la continuidad espacial. La diferencia entre el espacio urbano y protegido se puede diferenciar por algo tan simple como un cambio de superficie en el suelo, tal como ocurre en varias de las vías perimetrales que delimitan Puerto Ayora, donde la división se marca por el cambio de un recubrimiento impermeable de asfalto o cemento a una capa vegetal arbustiva, separando el Parque Nacional de la ciudad. La modificación de este tipo de borde requiere menor esfuerzo constructivo que en el caso anterior, facilitando la expansión del área urbana hacia el interior del área protegida.

Cuando el espacio urbano se expande hacia el interior de la zona protegida, se expande hacia otros elementos naturales dominantes. Los sitios de visita y las nuevas áreas urbanizadas que componen la estructura urbana del territorio se relacionan con otras bahías, otros barrancos y otras lagunas. El espacio no urbanizado entre estas nuevas ocupaciones y la ciudad entra en tensión y se vuelve susceptible a la transformación de sus componentes formativos. La forma construida, cuando modifica los componentes naturales formativos, interactúa vertical y horizontalmente con estos.

Las interacciones verticales son directas y pueden ser detectadas por una lectura en sección. Ejemplo de esto es la interacción con el sistema hídrico, donde la modificación de la superficie impide la filtración del agua proveniente de las precipitaciones atmosféricas, separando la capa superior del suelo de la base de este. En Puerto Ayora, la construcción de pozos sépticos de filtración reemplaza el agua de la precipitación fluvial, recargando el acuífero con aguas servidas producidas día a día por la población y contaminando las fuentes de agua. Asimismo, el consumo del agua del acuífero interfiere con la recarga, perturbando el sistema natural. Otra interacción de este tipo es la construcción de viviendas y hoteles sobre cavidades geológicas. Las construcciones modifican la topografía a través de rellenos, sumando peso a las cavidades subterráneas, provocando a su vez riesgo tanto para las formaciones geológicas como para los habitantes de la ciudad.

Por otro lado, se encuentran las interacciones que se pueden percibir a través de una lectura mas horizontal del espacio, como la fragmentación de ecosistemas, la interrupción de patrones de migración, o la modificación de zonas de paisaje. En ambos casos, cada tipo de interacción, sea horizontal o vertical, se transforma en una capa superpuesta, es decir, sucede al mismo tiempo y en el mismo espacio que las demás.

Las diferentes zonas de ocupación humana de la isla Santa Cruz no son contiguas o cercanas la una a la otra. Al contrario, son varias estructuras separadas, interconectadas por vías o caminos secundarios que, por su posición e interrelación, generan una entidad espacial absoluta. Los sitios de visita, las expansiones de urbanización que existen a lo largo de la carretera, los asentamientos rurales, las infraestructuras como las plantas de energía o los rellenos sanitarios, toda la zona agrícola, y la ciudad de Puerto Ayora interactúan con las estructuras naturales de la isla como la topografía, las cuencas hidrográficas, las zonas climáticas, y los patrones de migración de los animales, formando una única estructura urbano-natural.

En la literatura de la arquitectura, este tipo de configuración espacial, sea urbana o regional, en la que varios elementos separados conforman una estructura verificable, se ha llegado a conocer como una estructura de archipiélago en referencia directa a la formación natural de islas agrupadas que generan un solo conjunto espacial⁹². En Galápagos, el ambiente construido está conformado por diferentes ciudades, asentamientos rurales e infraestructuras cuyo es-

⁹². Aureli; Pier Vittorio Aureli et al., *Brussels, a manifesto. Towards the capital of Europe*, ed. Pier Vittorio Aureli et al. (Rotterdam: NAI Publishers, 2007).

pacio, al igual que en el caso de las islas, es verificable en relación a los otros por proximidad y posición. Además, la forma urbana de cada isla habitada funciona de la misma manera, una serie de estructuras separadas e interconectadas entre sí, y como se puede ver en el Capítulo I, el crecimiento de Puerto Ayora se genera por una serie de componentes urbanos iniciales jerárquicos interconectados entre sí que definen la forma general.

En esta lectura, Galápagos, desde un punto de vista estrictamente espacial, es una serie de archipiélagos concéntricos, donde cada uno es una estructura espacial compuesta por elementos que en su conjunto representan una unidad específica, donde la sumatoria de varias de estas unidades genera una nueva escala de archipiélago.

Esta lectura multiescalar de las estructuras espaciales urbanas y naturales permite entender que todos los componentes de la morfología urbana y natural de Galápagos se encuentran interconectados, desde el más pequeño, representado por el edificio individual en relación a los componentes del paisaje inmediato, hasta el más grande, representado por la sumatoria de todos los asentamientos urbanos y rurales e infraestructuras de las islas habitadas y sus interconexiones en relación al territorio geográfico insular.

En este capítulo se ha analizado la forma urbana de la isla Santa Cruz como una serie de interacciones entre las diferentes expresiones que adquiere el territorio construido en la isla, es decir, la interacción entre las zona urbana y la zona rural, y las áreas de recreación dentro del área natural protegida, que en su conjunto generan una sola estructura regional. En el siguiente capítulo se analiza cómo la posición geográfica de la isla Santa Cruz en relación al archipiélago contribuye a una reacción o intento de adaptación por parte del ser humano. Además, se contrasta el discurso de Galápagos sobre la conservación y la planificación, que intenta excluir el área urbana del área natural protegida, con el panorama internacional que fue influenciado por los mismos actores que incentivaron la protección de Galápagos. Por último, se propone un posible nuevo entendimiento en cuanto al ambiente construido del archipiélago.

Capítulo III - Procesos evolutivos de la forma urbana y el proyecto de la ciudad endémica

Hasta este momento, en los Capítulos I y II se ha analizado la interacción entre la ciudad de Puerto Ayora y las estructuras y sistemas naturales de la isla Santa Cruz. Este análisis revela el hecho de que, a pesar de que muchas de las interacciones existentes no pueden considerarse como positivas, gran parte de la forma urbana de Puerto Ayora está indudablemente restringida por las condiciones geográficas de su lugar de emplazamiento. Esto sugiere que, hasta cierto punto, la forma de Puerto Ayora es una reacción a los componentes físicos de la geografía de Santa Cruz. Este tipo de desarrollo, donde una forma específica está restringida a una región particular, en biología se denomina *endemismo*. Si bien la ciudad no es un elemento orgánico, la utilización de este término ayuda a expresar y comprender el grado de adaptación que la forma urbana de Galápagos tiene actualmente, y el grado que podría llegar a tener, para así establecer un objetivo de diseño integrado a la gestión de la conservación. Mas adelante en este mismo capítulo se establece la potencial relación entre la ciudad y el concepto de endemismo.

Definición del concepto de endemismo

El término *endemismo* es ampliamente utilizado en la literatura de la biología y la conservación. De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, *endemismo* significa “cualidad de endémico”, mientras que endémico hace referencia a “propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones”. De acuerdo a la enciclopedia de Ecología, publicada en el 2008 por la editorial Elsevier, *endemismo* significa que una subdivisión de clasificación biológica (taxón) se encuentra restringida a un área geográfica en particular¹. Si se toma a la especie como unidad, esto quiere decir que una especie específica, sea animal o vegetal, crece exclusivamente dentro de un área geográfica dada y no se encuentra de manera natural en ningún otro sitio. Sin embargo, de acuerdo a Sydney Anderson, en su artículo “Area and Endemism”, existe más de una interpretación del término. Una de estas interpretaciones se relaciona al campo de la medicina, y significa que una enfermedad es permanente, en contraste a una enfermedad esporádica o estacional. Otra interpretación, que de acuerdo a la literatura se utiliza desde inicios del siglo XIX, es que un organismo se encuentra “limitado a una región o área en particular”². Pero, además, según Anderson, Charles Darwin utiliza el término *endémico* en tres de sus escritos, con el significado gene-

ral de “ha sido producido en un lugar específico y en ningún otro lugar en el mundo”, o “no se encuentra en ningún otro sitio en el mundo”. Esto apunta a la interpretación de que un organismo endémico es un organismo limitado a una región o área en particular. Pero dicha región tiene que estar delimitada para que el concepto de endemismo adquiera algún tipo de significado, debido a que en un espacio infinitesimalmente pequeño no puede existir ningún tipo de especie, y a escala planetaria todas las especies son endémicas³.

Por otro lado, según Peterson Townsend y Watson, autores del artículo “Problems With Areal Definition of Endemism: The Effects of Spatial Scaling”, la definición de un área o una región está en el grado de restricción de una o más poblaciones de organismos a uno o más elementos de paisaje, limitándose a unidades geográficas ligadas a las características físicas de la región, como la presencia de ríos, montañas, bosques, tipo de vegetación, suelo, clima, etc⁴. En otras palabras, la delimitación de un *área de endemismo* está ligada a los componentes físicos de la región donde habita el organismo.

Agregado a esto, el término *endémico* utilizado por Darwin en el libro *El origen de las especies* es empleado para ejemplificar especies que se han adaptado a circunstancias geográficas con consideraciones de paisaje muy precisas, incluso aisladas del resto de territorios, como resultado de la selección natural:

*En un área limitada o aislada, si no es muy grande, serán generalmente casi uniformes las condiciones orgánicas e inorgánicas de la vida; de modo que la selección natural tenderá a modificar del mismo modo todos los individuos que varíen en la misma especie [...] Si acudimos a la naturaleza para comprobar la verdad de estas observaciones, y miramos a una región aislada y pequeña, tal como una isla del Océano, aunque el número de las especies que la habiten sea pequeño como ya veremos en nuestro capítulo sobre la distribución geográfica, con todo una grandísima proporción de estas especies es endémica, esto es, ha sido producida allí y en ninguna otra parte mas del mundo*⁵.

Además, Darwin especifica que mientras más grande es el área, mayor cantidad de variación de especies o subespecies podrá existir, y las formas producidas por estas regiones serán las que más se dispersen:

1. J J Morrone, “Endemism”, in *Encyclopedia of Ecology*, ed. by Brian B T - Encyclopedia of Ecology (Second Edition) Fath (Oxford: Elsevier, 2008), pp. 81–86 (p. 1254) <<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63768-0.00786-1>>.

2. De acuerdo a la literatura consultada, el término endemismo en relación a la biología es utilizado por Augustin Pyramus de Candolle en su ensayo sobre geografía botánica, en el Diccionario de Ciencias Naturales publicado en francés en 1820. A P de Candolle, “Essai Élémentaire de Géographie Botanique”, *Dictionnaire Des Sciences Naturelles (éditeur non identifié, 1820)* <<https://books.google.com.ec/books?id=R-7J3yRwiLLcC>>.

3. Anderson, p. 451.

4. A Townsend Peterson and David M Watson, “Problems with Areal Definition of Endemism: The Effects of Spatial Scaling”, *Diversity and Distributions*, 4.4 (1998), 189–94 (p. 190) <<https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.1998.00021.x>>.

5. Charles Darwin, *Origen de Las Especies Por Medio de La Selección Natural*, traducción (Madrid, España: biblioteca Perojo, 1877), pp. 118–19 <<http://darwin-online.org.uk>>.

6. Darwin, p. 120.

7. Darwin, p. 121.

8. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR*, p. 27.

9. Para una aclaración sobre la definición de Isla Océánica, el lector puede ver la nota 1 en el capítulo I de este mismo documento.

10. Las iguanas marinas de Galápagos han sido ampliamente estudiadas debido a su especificidad. El lector puede encontrar varios artículos científicos que hablan de una o más características de estos reptiles. A continuación se listan algunos títulos: Paul J Higgins, “The Galapagos Iguanas: Models of Reptilian Differentiation”, *BioScience*, 28.8 (1978), 512–15 <<https://doi.org/10.2307/1307298>>; Galapagos Conervancy, “Iguanas and Lizards, Galapagos Conservancy, Inc”, *Iguanas and Lizards*, 2020 <https://www.galapagos.org/about_galapagos/about-galapagos/biodiversity/reptiles/> [accessed 11 May 2020]; Martin Wikelski and L Michael Romero, “Body Size, Performance and Fitness in Galapagos Marine Iguanas”, *Integrative and Comparative Biology*, 43.3 (2003), 376–86 <<http://www.jstor.org/stable/3884984>>.

11. Las diferentes etapas del proceso evolutivo de los animales de Galápagos son explicadas por Carlos Valle, en el capítulo 1 del libro *Science and Conservation in the Galapagos Islands*, Valle, pp. 7–11.

12. De forma gradual de oeste a este, la islas que se encuentran hacia el oeste muestran un mayor nivel de actividad volcánica que las islas que se encuentran hacia el extremo este, y diferente composición en sus suelos debido al tiempo de formación. Una visión general de la geología del archipiélago se puede encontrar en: Dennis Geist and Karen Harpp, “GALÁPAGOS ISLANDS, GEOLOGY”, en *Encyclopedia of Islands*, ed. by Rosemary G Gillespie and David A Clague, 1st edn (University of California Press, 2009), pp. 367–72 <<http://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt1pn90r.87>>.

13. La radiación adaptativa es un proceso en el que una especie se divide rápidamente en diferentes variaciones de la misma para adaptarse a diferentes nichos geográficos. Es decir, un mismo ancestro se divide en dos o más especies distintas donde cada una habita una geografía particular. Valle, p. 7.

14. Fundación Charles Darwin and WWF - Ecuador, *Atlas de Galápagos, Especies Nativas e Invasoras* (Quito - Ecuador: FCD y WWF - Ecuador, 2018), pp. 112–17.

15. John Wyhe van, “Darwin Online, The Complete Works of Charles Darwin”, *Darwin, C. R. 1845. Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited during the Voyage of H.M.S. Beagle Round the World, under the Command of Capt. Fitz Roy, R.N. 2d Edition. London: John Murray.*, 2020, p. 394 <<http://darwin-online.org.uk/>> [accessed 16 May 2020]. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

16. Darwin no hizo un buen trabajo con las tortugas. En el mismo diario escribe que antes de la conversación con el gobernador de Floreana, él ya había mezclado las tortugas que había recogido en las diferentes islas y, por otro lado, en otra entrada en el diario hace referencia a los sinsontes y el estudio que realiza de estos pájaros. Sin embargo, para esta tesis, es más relevante el ejemplo de las tortugas, por ser uno de los animales más reconocidos de Galápagos.

*Finalmente, yo concluyo que aunque las regiones pequeñas aisladas han sido en algunos conceptos altamente favorables para la producción de nuevas especies, el curso de la modificación habrá sido generalmente más rápido en regiones grandes; y lo que es más importante, que las nuevas formas producidas en áreas extensas, que ya han sido victoriosas sobre muchos competidores, serán las que más se extiendan y las que den lugar a mayor número de variedades y especies nuevas*⁶.

Esta conclusión de Darwin establece que existe una co-relación entre la dimensión del área, las condiciones geográficas de la misma, y el tipo y número de formas orgánicas que son producidas por esta. Una región de pequeña dimensión, aislada y con características geográficas específicas, produce formas específicas que no se dispersan en el territorio. Esta interrelación entre la especie y el lugar donde habita se refiere a la capacidad de los organismos de adaptarse a un sitio a través de la modificación paulatina de ciertas características e individuos, cuyas transformaciones pueden terminar con lugares habitados por formas mejor adaptadas:

*Como algunos pocos de los habitantes antiguos se modifiquen, las relaciones mutuas de los otros se perturbarán a menudo; y esto creará lugares prontos a ser ocupados por formas mejor adaptadas, pero todo esto sucederá muy poco a poco*⁷.

En otras palabras, desde la perspectiva Darwiniana, que es la que se adopta en esta tesis, el término endémico se puede definir como el resultado de un proceso de adaptación a un lugar con características geográficas específicas, que produce una forma que pertenece exclusivamente a ese lugar y no se encuentra en ningún otro sitio en el mundo.

Endemismo y evolución en las islas Galápagos

Una de las principales características de Galápagos es el alto nivel de endemismo de las especies que habitan el archipiélago. De una línea base de 7.000 especies, el 28% son endémicas⁸. En realidad, Galápagos no es un lugar con gran diversidad biológica, pero sí con una gran cantidad de especies que habitan únicamente en las áreas del archipiélago de Galápagos, como el cormorán no volador, las iguanas marinas, las lagartijas de lava, o algunas especies de las tortugas gigantes conocidas como Galápagos, de donde el archipiélago adquiere su nombre.

Debido al hecho de que Galápagos es un archipiélago oceánico que nunca estuvo en contacto con el continente, y al hecho de ser conocido por la teoría de la evolución, es fácil pensar que las diferentes especies que allí habitan crecieron de organismos unicelulares hasta convertirse en los animales y plantas que ahora conocemos⁹. Sin embargo, está demostrado que esto no es así. Todos los animales que habitan Galápagos llegaron a las diferentes islas que componen el archipiélago en algún momento hace varios miles de años en distintas formas: arrastrados por corrientes, en otros animales, en piezas de madera, entre otras.

Al llegar a las islas se vieron forzados a evolucionar para adaptarse al clima, al alimento que podían conseguir, a la geografía y al aislamiento. Por ejemplo, las iguanas marinas evolucionaron para poder nadar y alimentarse de las plantas que crecen en el fondo de la costa a pesar de tener un antepasado terrestre. Su piel se volvió negra para almacenar calor y poder sobrevivir en el agua por corto tiempo a pesar de ser de sangre fría, y desarrollaron la capacidad de deshacerse del exceso de sal del agua de mar en sus fosas nasales, entre otras características que transformaron su aspecto, convirtiéndola en el único reptil marino del mundo¹⁰.

Este proceso de evolución se dio a través de fases de adaptación que provocaron cambios y mutaciones en los individuos de la especie, en un proceso lento que las llevó a adaptarse a un entorno geográfico específico. Carlos Valle, autor del capítulo “Science and Conservation in the Galapagos Islands”, que es parte del libro del mismo nombre, explica de manera general el proceso de evolución que siguieron los animales que llegaron al archipiélago¹¹. Además, debido al aislamiento entre una masa terrestre y la otra, y de acuerdo a la hipótesis establecida en los años 70 de que el archipiélago se originó en un punto caliente en el manto de la Tierra cercano al borde entre las placas de Nazca y Cocos, las islas que se encuentran más cercanas al continente se formaron antes que las más alejadas, lo que les otorga características geológicas, climáticas, topográficas, y de composición química distintas¹² (*figura 122*).

Los animales que habitan las distintas islas evolucionaron de manera singular a pesar de provenir de un antepasado común, en lo que se conoce como “radiación adaptativa”¹³. Un ejemplo de esto son las tortugas gigantes de Galápagos, cuyo tamaño y caparazón varían dependiendo de la isla donde se asentaron. Hasta el momento se conocen 16 especies distintas de tortugas terrestres que están presentes en 10 de las 13 islas de mayor tamaño¹⁴. La famosa conversación de Darwin con el gobernador de Floreana, Nicholas Lawson, revela que la diferencia entre las tortugas de diversas islas era conocida y observable aún en los primeros años de la colonización del archipiélago:

*Yo todavía no había notado la característica más sobresaliente en la historia natural de este archipiélago; que las diferentes islas están habitadas por conjuntos de seres diferentes. Mi atención fue llamada por el hecho que el vice-gobernador Mr. Lawson, declaró que las tortugas de las diferentes islas difieren entre ellas, y que él podía decir con certeza de qué islas habían sido traídas [...] Es el destino de muchos viajeros, descubrir qué es lo más interesante en cada localidad, pero yo debo estar agradecido de obtener suficiente información para establecer este hecho característico en la distribución de los seres orgánicos*¹⁵.

Estas características identificadas en diversos animales, en especial en los pájaros cucuves, permitieron a Darwin realizar las observaciones que lo llevaron a escribir su obra magna, *El origen de las especies*¹⁶. Este libro establece, entre muchas otras cosas, una relación directa entre el lugar y la especie que lo habita. De acuerdo a Julian Huxley, en su artículo “Charles Darwin, Galápagos

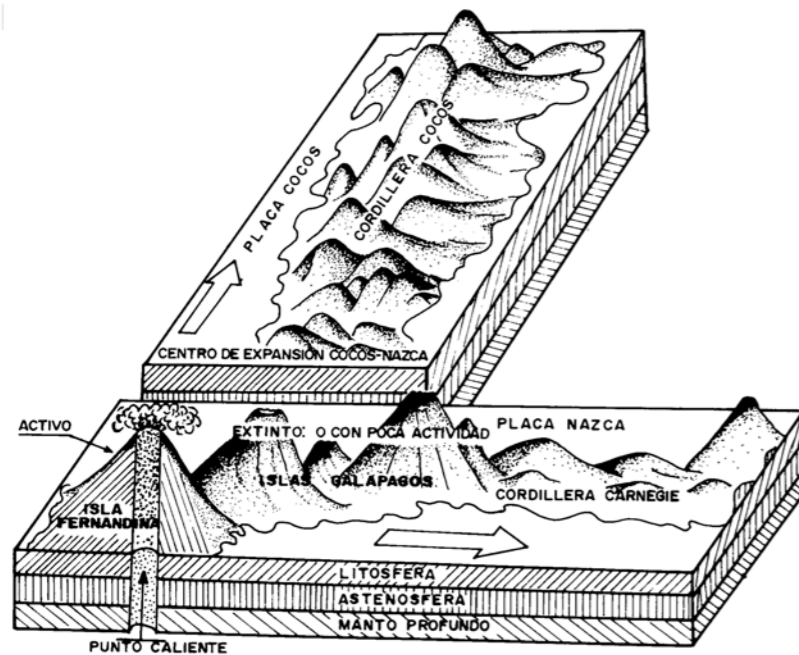


Figura 122: Ubicación del punto caliente de formación del archipiélago de Galápagos. Fuente: Guillermo Zurita, "Plataforma Continental Ecuatoriana de 350 Millas: Una Apreciación El Nuevo Derecho Del Mar, Implicaciones Económicas de Minerales Existentes En El Área", Acta Oceanográfica Del Pacífico, 5.1 (1989), pp.118-30.

and After", Darwin estaba interesado en todos los aspectos del lugar, desde la historia científica natural, su geología, distribución geográfica, condiciones biológicas, condiciones físicas como el clima y el hábitat, hasta los modos de vida y los recursos que puede proveer dicho hábitat¹⁷.

Al igual que los animales, el ser humano no es originario de Galápagos, sino que llegó al archipiélago en 1535 y por siglos no se estableció de forma permanente. Como se mencionó en las primeras páginas de esta tesis, Galápagos se transformó en una especie de base para piratas y corsarios ingleses, franceses y holandeses que buscaban saquear los barcos españoles durante la época de la colonia española en Latinoamérica¹⁸. No fue sino hasta inicios del siglo XIX, a pocos años del establecimiento de la República, que el Ecuador reclamó Galápagos como parte del Estado y empezaron a darse intentos reales de colonización hasta que, a mediados del siglo XIX, se implantó el primer asentamiento permanente en la isla San Cristóbal. A partir de ese momento, la ocupación del archipiélago ha sido constante hasta la actualidad.

La posición geográfica de Galápagos y su influencia en el ambiente construido

A diferencia de los animales, el ser humano no cambia su forma para adaptarse a un nicho geográfico específico. Al contrario, modifica la geografía para adaptar el entorno a sus necesidades. En Galápagos se realizaron experimentos en agricultura, intentos de industrialización, comunidades penitenciarias y villas de pescadores hasta llegar a la forma actual de ocupación, un conjunto de asentamientos con una economía de servicio hacia el turismo y la conservación. Como se muestra en el Capítulo II de esta tesis, a lo largo de la historia el ser humano introdujo varias especies para transformar este lugar inhóspito y aislado en un lugar donde pudiera existir una comunidad. La reflexión teórica de cómo los humanos modifican la geografía a su favor es contemporánea con el libro de Darwin. Tan solo 6 años después de la publicación de El origen de las especies, en 1865, George P. Marsh publicó el libro *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. En este libro, el autor estudia cómo el ser humano ha modificado el planeta para su beneficio, analizando diferentes aspectos de su geografía:

Pero el hombre es siempre un agente de perturbación. Donde sea que impone su huella, la armonía de la naturaleza es transformada en discordia. Las proporciones y ensambles que aseguran la estabilidad de lo existente son derrocadas por el hombre, las especies vegetales y animales indígenas son extirpadas y suplantadas por otras de origen foráneo, la producción espontánea es prohibida o restringida y la tierra es despojada de su capa vegetal o cubierta con una capa de nuevas formas vegetales y vida animal proveniente de otro lugar¹⁹.

Todos los aspectos que Marsh analiza en su libro son aplicables a la relación que el ser humano ha tenido con el archipiélago de Galápagos, modificando la geología, el agua, los bosques, y la superficie del suelo, e introduciendo especies que no son originarias. Sin embargo, al mismo tiempo que estos componentes de la naturaleza han sido modificados, también han condicionado la forma en la que el ser humano ha respondido al ambiente para construir su propio hábitat.

Tanto la posición geográfica de Galápagos como el tipo de vegetación han provocado una respuesta que se refleja en el ambiente construido. Una muestra de esto es la posición de las ciudades alrededor del centro del archipiélago que, rodeando las aguas internas, forman un enclave que permite la movilización alrededor de todos los asentamientos, a pesar de haber sido establecidos en épocas distintas. Es precisamente esta área central que es rodeada por los asentamientos costeros la que menor profundidad tiene de toda la meseta submarina de Galápagos. Además, analizando los modelos de propagación de mareas, se observa que la altura de las mareas es menor que en otros sectores del archipiélago²⁰. Se puede afirmar que, en su conjunto, todos los asentamientos humanos de Galápagos crean una estructura regional que permite la interacción entre ellos a través de rutas marítimas, aéreas y terrestres, generando lo que algunos autores han bautizado como una red urbana insular, que además se conecta con el con-

17. Julian Huxley, "Charles Darwin: Galápagos and After", in *The Galapagos, Proceedings of the Symposium of the Galapagos International Scientific Project*, ed. by Robert I. Bowman (Los Angeles - Estados Unidos: University of California Press, 1966), pp. 3-10 (pp. 5-6).

18. Galapagos Conservancy, "Galapagos Conservancy, Inc", *Pirates and Buccaneers*, 2020 <https://www.galapagos.org/about_galapagos/about-galapagos/history/human-discovery/pirates/> [accessed 16 May 2020].

19. George P. Marsh, *Man and Nature, Physical Geography as Modified by Human Action* (New York: Charles Scribner, 1865), p. 36. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor

20. INOCAR, 'SWAN-INOCAR', *Modelo de Propagación de Mareas*, 2020 <<http://coos.inocar.mil.ec:8080/visor/swan.html>> [accessed 4 December 2020].

21. Josselin Guyot-Téphany et al., “Uso Del Espacio y Patrones de Movilidad En Galápagos”, *Informe Galápagos 2011 - 2012., 2013, 52-58* (p. 57).

22. Manuel Acosta Soliz, “Problems of Conservation and Economic Development of the Galapagos”, in *The Galapagos, Proceedings of the Symposia of the Galapagos International Scientific Project, ed. by Robert I. Bowman* (Los Angeles - Estados Unidos: University of California Press, 1966), pp. 252-56.

23. Vittorio Gregotti, *Il Territorio Dell'architettura* (Milan: Giangiacomo Feltrinelli, 2014), p. 59.

24. Dirección del Parque Nacional Galápagos, “Sitios de Visita – Dirección Del Parque Nacional Galápagos”.

25. Idrovo; Latorre.

26. El ejercito norteamericano construyó varias piezas de infraestructura en otras islas, como en Isabela, donde construyó una pista de aterrizaje, o en San Cristóbal, de donde obtenía agua de la única laguna que existe en Galápagos.

27. Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018*.

tinente a través de los aeropuertos de Baltra y San Cristóbal y de las rutas de los barcos de carga²¹. Además, la posición de la zona agrícola en la parte alta de las islas habitadas, sobre los 300 metros sobre el nivel del mar, está directamente relacionada con la capacidad de sembrar y desarrollar agricultura, posición que ahora es cuestionada por los conservacionistas, por el hecho de que el suelo agrícola ha modificado casi en su totalidad el ecosistema húmedo de las islas más habitadas. Sin embargo, en los años 60, el reconocimiento de los suelos cultivables y la clasificación y delimitación de la tierra de acuerdo a las capacidades agrícolas fue considerada una forma adecuada de colonización y conservacionismo²². Estos particulares, que tienen relación directa con la geografía del archipiélago, otorgan a los asentamientos humanos características similares (*figura 123*).

Sin embargo, al igual que las especies que habitan Galápagos, las ciudades se diferencian entre sí cuando son analizadas independientemente. En esta tesis se hace énfasis en la isla Santa Cruz como ejemplo del desarrollo urbano que ha seguido Galápagos. En los Capítulos I y II se analizó la escala urbana y la escala regional de isla. La arquitectura tiene dos relaciones específicas con la geografía: la primera, una relación de escala en la que se define un ambiente a nivel de posición y dimensión, y la segunda, una relación que no depende de la escala, que es la interacción entre una disciplina descriptiva y otra proyectual²³. A continuación, se hace una corta referencia a la escala geográfica y la posición de Puerto Ayora y la isla Santa Cruz en relación a las otras islas del archipiélago y al continente.

La posición geográfica de la isla Santa Cruz en el centro del archipiélago ha permitido una conexión fácil con las otras islas, tanto habitadas como deshabitadas. Es prácticamente equidistante de las otras islas habitadas, convirtiéndola en un punto estratégico para la integración regional. Además, su posición geográfica permite un acceso rápido a varias islas deshabitadas donde se permite la llegada de tours organizados o tours diarios. Más del 40% de los sitios de interés turístico del archipiélago se encuentran alrededor de Santa Cruz, transformando a la isla en un punto de concentración de turistas y a su ciudad, Puerto Ayora, en un centro económico y logístico. Esto explica el crecimiento acelerado de la población de Santa Cruz con respecto al de las otras islas²⁴. Asimismo, la isla Baltra, que contiene el aeropuerto de Santa Cruz, es un punto estratégico en el océano Pacífico que permitió al ejercito de Estados Unidos una triangulación con la costa de Nicaragua y la costa del Ecuador continental. Es por esta posición geográfica que, durante la segunda guerra mundial, se implantaron la base Alfa en la ciudad de Corintio en Nicaragua, la base Beta en la isla Baltra de Galápagos, y la base Gamma en la ciudad de Salinas en la costa del Ecuador²⁵. Además, la posición geográfica de la isla Baltra en relación a las otras islas de Galápagos permitió a los norteamericanos la interacción y construcción de infraestructura en las otras islas habitadas del archipiélago, y el fácil reconocimiento de las islas no habitadas²⁶ (*figura 124 y 125*).

La posición geográfica de Baltra es también la que permitió el posterior desarrollo del aeropuerto más importante de Galápagos, que al ubicarse al norte

de Santa Cruz es el punto más adecuado para la recepción de turistas, recibiendo más de 200.000 de los 275.000 visitantes que llegan a Galápagos cada año²⁷. Mas allá de su posición geográfica, la hidrología de la isla de Santa Cruz permite un fácil acceso a una fuente permanente de agua que, aunque no sea un agua apta para el consumo humano, es utilizada para cualquier otra necesidad de la vida diaria. Fue el acceso al agua lo que llevó a los primeros habitantes de la costa de Santa Cruz a asentarse en esta isla. La protección que ofrece la geología de la parte sur de la isla, creando bahías de aguas tranquilas en medio de barrancos de roca, la hicieron idónea para la generación de un asentamiento humano. La falta de especies vegetales útiles para el ser humano llevó a la introducción de árboles frutales y otras plantas, así como la necesidad de trabajar la tierra y tener otra fuente de alimento que no sea el mar llevó a la introducción de animales de granja y de carga. La dureza del suelo, que dificulta las instalaciones de sistemas sanitarios, provocó la búsqueda de sistemas domésticos individuales, y la falta de materiales de construcción como árboles maderables llevó al consumo de la piedra lava y la importación de materiales desde el continente.

Todas estas situaciones con sus posteriores complicaciones, muchas de las cuales se explican en los capítulos anteriores, resumen la forma en la que el ser humano ha intentado adaptarse a vivir en Galápagos. Además, los mismos intentos por evitar el consumo desmedido de los recursos de las islas y la protección de sus especies han llevado a que la ciudad se expanda en una dirección específica. Como se explica en el Capítulo I, una de las razones por las que la ciudad se expande hacia el interior de la isla, de forma perpendicular al mar, es la definición del perímetro urbano que direcciona el crecimiento hacia el interior, debido a que el límite entre el espacio protegido y el espacio urbano se establece por cambios en el tratamiento de piso y no por elementos jerárquicos, lo que lo hace más fácilmente modificable. Además, la misma gestión de la conservación ha ocasionado que actividades económicas como la pesca y la agricultura sean desplazadas por el turismo, incentivando la urbanización de la zona costera y el cambio en el uso de suelo de los terrenos de la zona rural, de agrícola a turístico o residencial. Toda forma de adaptación al ambiente de Galápagos genera una interacción entre el ambiente construido y la región donde se implanta, que integra a la ciudad, a los elementos naturales y a todos los asentamientos humanos en una sola estructura regional. Es deber de la planificación y la conservación que estas interacciones se vuelvan positivas tanto para el medioambiente como para la comunidad.

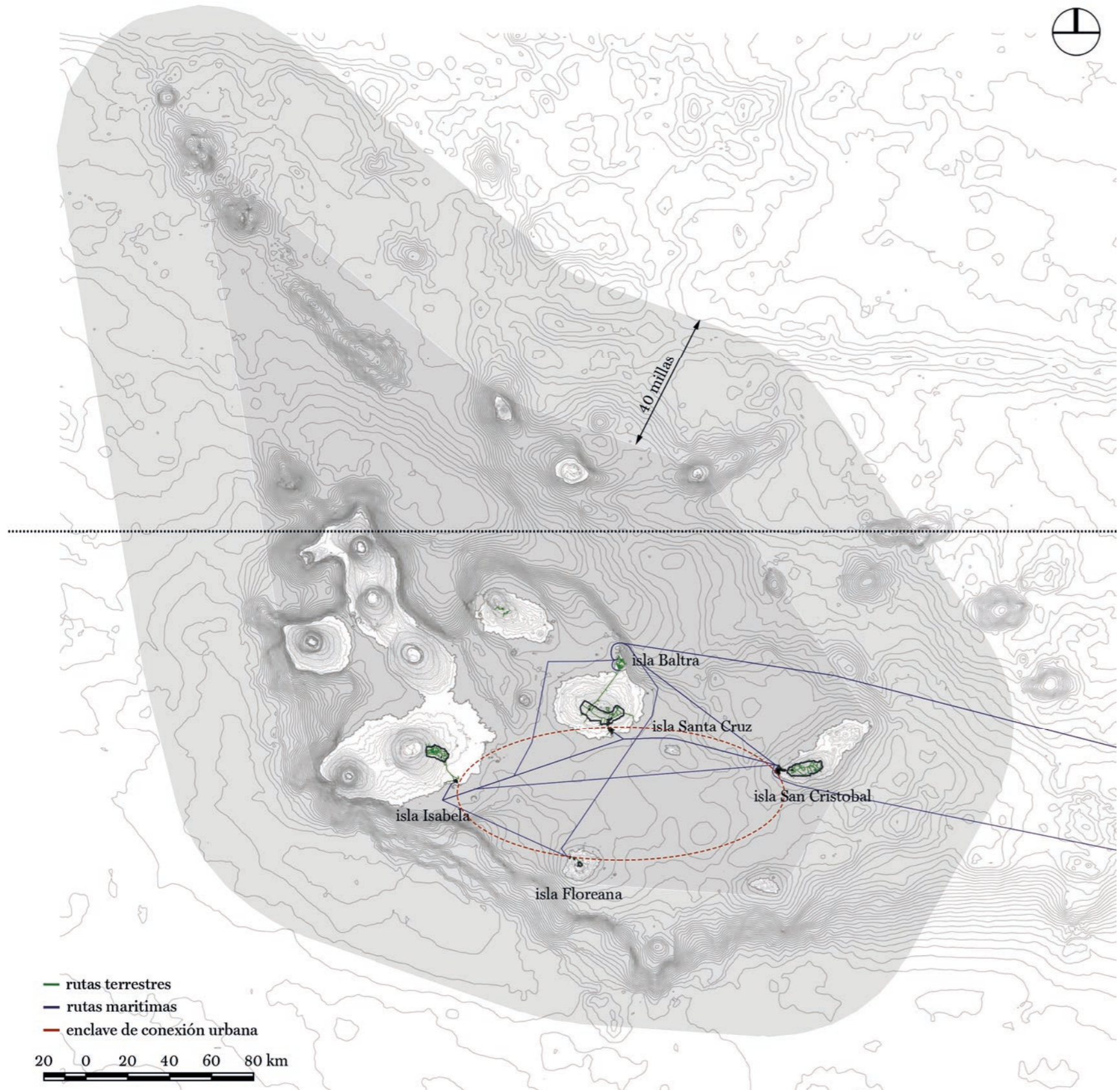


Figura 123: Plano de la red urbana insular, mostrando las conexiones terrestres y marinas. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

Figura 124: Plano del archipiélago mostrando la posición central de Santa Cruz en relación a las islas habitadas y a los sitios de interés turístico. Fuente: archivos en sistemas de información geográfica otorgados por el GEOcentro de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, y extraídos del sistema de información abierta del Instituto Geográfico Militar del Ecuador. Elaboración propia.

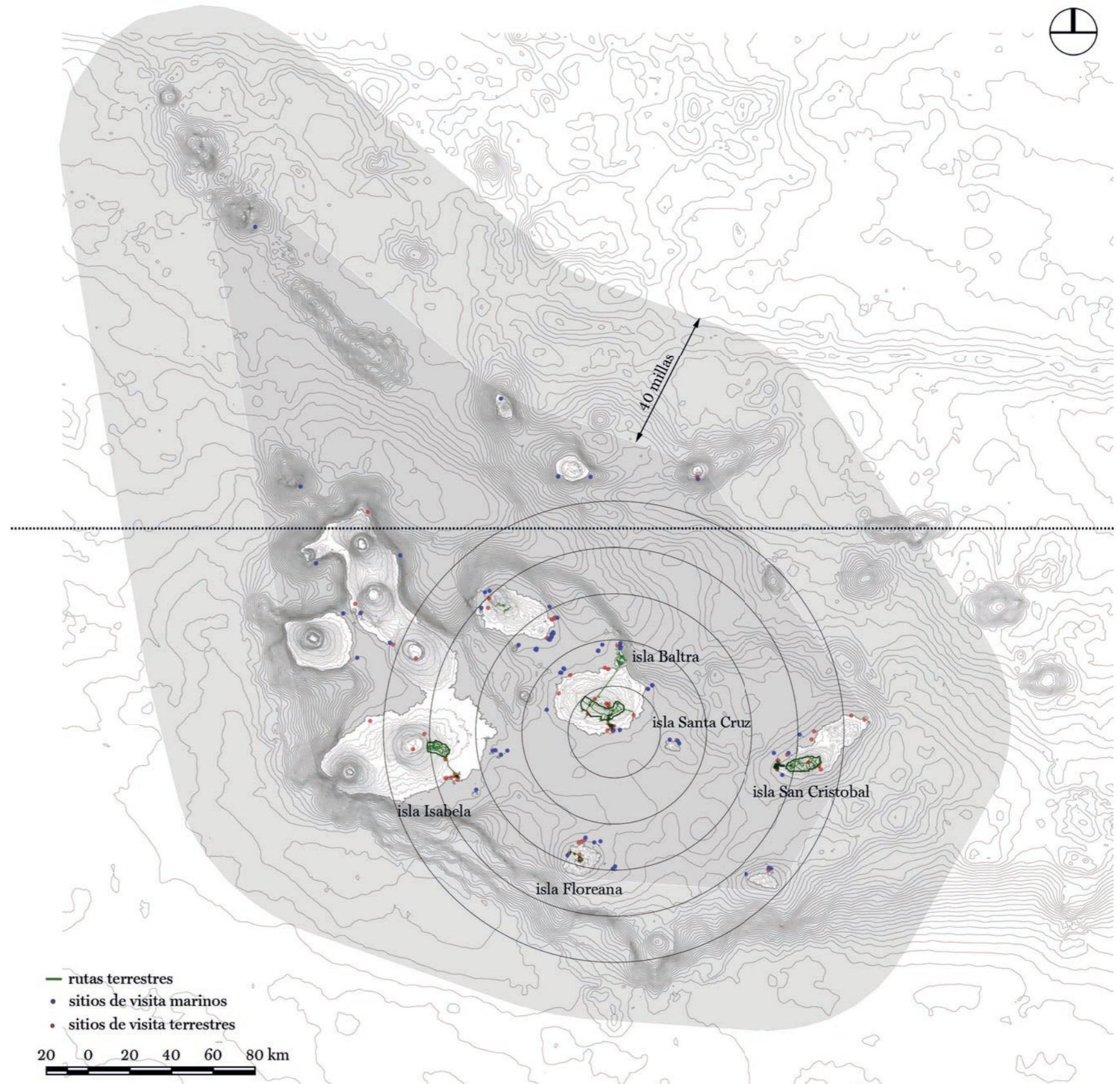




Figura 125: Mapa de la triangulación entre Baltra en Galápagos, Salinas en Ecuador, y Corintio en Nicaragua. Fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>. Elaboración propia.

Galápagos en el contexto geográfico internacional y su impacto en el discurso entre planificación y conservación

Además del análisis del contexto geográfico inmediato de Galápagos, es necesario tomar en cuenta la posición del archipiélago en la geografía mundial y su importancia para el contexto académico internacional, que dieron como resultado a la generación de un discurso internacional conservacionista que llegó a influir en varias disciplinas, incluida la arquitectura. Gran parte de la importancia que Galápagos ha tenido para la ciencia está relacionada con el hecho de ser un archipiélago oceánico y, como tal, de encontrarse aislado de los continentes y de otros grupos de islas. Fue este aislamiento el que permitió a Darwin realizar sus observaciones de los procesos evolutivos de las especies que allí habitan, como lo corroboran varios autores. Adicionalmente, la ubicación de Galápagos como parte del territorio oceánico del Pacífico este, y su cercanía con el canal de Panamá, le otorgan al archipiélago una posición global privilegiada que por varias décadas llamó la atención de potencias económicas y militares. Esta ubicación privilegiada, sumada a la promoción de Galápagos como un lugar digno de investigarse por parte de la ciencia, resultó en varios períodos de internacionalización en la historia del archipiélago que impactaron ampliamente en su conservación, en el crecimiento de sus comunidades, y en el discurso conservacionista a nivel local y global. Pero, además, los mismos actores que propiciaron el conocimiento del

archipiélago en todo el mundo también tuvieron un impacto sobre la posición de la academia en cuanto a la relación entre el ser humano y su medio ambiente. Esta posición se refleja en una serie de momentos de internacionalización que han construido un discurso que integra la conservación y el diseño territorial y urbano, discurso que, por contradictorio que resulte, ha pasado desapercibido en Galápagos hasta la actualidad.

El primer período de internacionalización se relaciona con las negociaciones que llevaron a la construcción del canal de Panamá, la publicación del libro de Darwin *El origen de las especies*, y el impacto que la teoría de Darwin tuvo a nivel internacional en otras disciplinas distintas a la biología. Todos estos sucesos tuvieron lugar durante la segunda mitad del siglo XIX. A partir de la firma del convenio del 15 de abril de 1850 entre Nueva Granada y Estados Unidos para la implantación de líneas navieras y la Panamá Railway Company, que posteriormente derivaría en la negociación y posterior construcción del Canal de Panamá a inicios del siglo XX (1914), la posición geográfica de Galápagos pasó a ser de interés para las grandes potencias mundiales, en especial para Estados Unidos y Francia. El estado ecuatoriano recibió varias ofertas de ambos gobiernos para comprar o arrendar una o varias islas del archipiélago. El interés de Estados Unidos en la parte centro y sur del continente americano motivó a esta nación a considerar Galápagos como un vértice integrador del océano Pacífico, Centro América y Sudamérica, llevando al senado norteamericano en 1883 a declarar las islas Galápagos como *Res Nullus* (Tierra de Nadie) bajo el argumento de que no existía suficiente ocupación por parte del Ecuador para tener derechos sobre otras naciones²⁸. En ese entonces, en el archipiélago existía solamente un pequeño asentamiento rural en la isla de Floreana. Esta posición internacional apuró al gobierno ecuatoriano a promover la colonización del territorio insular para asegurar su soberanía, apoyando la incursión de haciendas para la explotación agrícola, la explotación de orchilla, y la producción de aceite de tortuga. Para incentivar la colonización, en 1902 se eliminaron los impuestos a toda persona nacional o extranjera que realizara cabotaje entre el Ecuador continental y Galápagos²⁹. También se permitió la introducción, exenta de cualquier tipo de impuesto, de todo tipo de maquinaria y animal vivo³⁰. Esta postura llevó al desarrollo de la colonización en forma de asentamientos rurales, especialmente en las islas San Cristóbal e Isabela. Esta colonización aportaría al consumo de la zona húmeda de las islas de mayor tamaño, pero también a la puesta en peligro de especies endémicas como las tortugas gigantes, que eran la materia prima para la obtención de aceite de tortuga, un producto que se elaboraba en Galápagos y se exportaba al continente.

De forma paralela, la publicación del libro *El origen de las especies* de Charles Darwin llamó la atención del mundo científico, motivando una serie de expediciones de representantes de museos, zoológicos y universidades de todo el mundo con el propósito de recolectar especies y otras muestras para su estudio. Algunas de las expediciones más nombradas en la literatura de Galápagos son las de: Habel (1868), Agazzis (1873), Cookson (1891), Baur (1891), Hopkins -

28. El lector puede encontrar una descripción detallada con actores y fechas en el libro de Hugo Idrovo *Baltra, Base Beta: Galápagos y la segunda guerra mundial*, que redacta la historia de Galápagos en relación a la ocupación norteamericana de 1942. Idrovo, cap 1-3.

29. La palabra cabotaje es un término de navegación que significa: transporte marítimo de pasajeros, maquinaria o mercancía.

30. Administración del Sr. General D. Leonidas Plaza G., *Decreto Presidencial: Reformas de La Ley Sobre El Archipiélago de Colón*, Expedida En 15 de Agosto de 1885 (Ecuador: Registro Oficial N.-329, 1902).

31. La diferentes expediciones que llegaron a Galápagos están documentadas en la literatura de las islas. Dependiendo del enfoque de la publicación, a veces se listan como parte del texto o dentro de los anexos. Los nombres de las expediciones presentados en este párrafo no tienen otra intención que la de ejemplificar el movimiento científico durante la segunda mitad del siglo XIX.

32. Ver Elizabeth Hennessy, "Mythologizing Darwin's Islands", in *Darwin, Darwinism and Conservation in the Galapagos Islands* (Switzerland: Springer International Publishing, 2017), pp. 65-90 (p. 70). Segunda mitad del siglo XIX.

33. Hennessy, "Mythologizing Darwin's Islands", p. 70.

34. G Baur, "On the Origin of the Galapagos Islands (Continued)", *The American Naturalist*, 25.292 (1891), 307-26 (pp. 317-18) <<http://www.jstor.org/stable/2452246>>. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

35. D R Stoddart, "That Victorian Science: Huxley's Physiography and Its Impact on Geography", *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1975, 17-40 (p. 17) <<https://doi.org/10.2307/621619>>.

36. D R Stoddart, "Darwin's Impact on Geography", *Annals of the Association of American Geographers*, 56.4 (1966), 683-98 <<http://www.jstor.org/stable/2561794>>.

Stanford (1898) y la Expedición de la Academia de Ciencias de California (1906), además de viajes cartográficos como los realizados por Teodoro Wolf en 1875 y 1878³¹. Algunos de estos científicos que visitaron las islas durante este período empezaron a ver con preocupación la creciente población en Galápagos y la cantidad de animales introducidos y ferales que esto provocaba. Elizabeth Hennessy, en el capítulo "Mythologizing Darwin's Islands" que es parte del libro *Darwin, Darwinism and Conservation in the Galapagos Islands*, cita al paleontólogo Georg Baur en su preocupación de investigar las islas Galápagos a favor de la ciencia "antes de que sea demasiado tarde"³². Durante este período, los naturalistas pensaban que la mejor manera de proteger las especies era recolectar especímenes para guardarlos en museos o zoológicos y así salvar la especie para la ciencia³³. Sin embargo, las varias visitas llevaron a los científicos a pensar en la necesidad de entender la relación que tienen los animales y las plantas con el lugar donde se desarrollaron. En el mismo artículo de Baur citado por Hennessy, "On the Origin of the Galapagos (continued)" publicado en 1891, el autor concluye que lo que se debe hacer es estudiar las especies en su contexto:

*Lo que debemos hacer es estudiar las especies y la variación en la naturaleza, para estudiar las condiciones de vida y su entorno y encontrar cómo se relaciona el uno con el otro, este trabajo nunca se ha realizado [...] No existe otro lugar en el planeta que permita una mejor oportunidad para este tipo de trabajo que Galápagos*³⁴.

Las diferentes publicaciones producto de las expediciones, y las advertencias sobre la necesidad de conservación y estudio, marcaban a Galápagos como un lugar de alto interés para la ciencia a pesar de los eventos ligados a la colonización y a la política internacional.

Además, la amplia difusión de la teoría de Darwin en relación no solo a los animales sino al entorno donde estos habitan impactó a varias disciplinas del mundo científico además de la biología. Ejemplo de esto es la forma en que el estudio de la geografía se redefinió a partir de la llamada revolución Darwiniana, pasando de estar exclusivamente enfocada en la exploración a enfocarse en los procesos físicos existentes en el territorio, en lo que se conoce como *geografía científica*³⁵. De acuerdo a D.R. Stoddart en su artículo "Darwin's Impact on Geography", el impacto más explícito de la teoría de la evolución de Darwin en el estudio de la forma del territorio es la noción de transformación en el tiempo, la búsqueda de una condición cíclica en las formaciones geológicas y territoriales³⁶. Pero, además, establece que otros aportes se relacionaron a la interconexión que tienen todos los seres vivos con el medioambiente, hecho que en la geografía se plantea en tres niveles distintos: el estado del elemento individual, la región y el planeta.

Dentro de esta línea de pensamiento, Sir Thomas Huxley propuso el estudio de la región en relación a diferentes escalas de comprensión, desde la importancia de la roca individual en la topografía que compone la cuenca hidro-

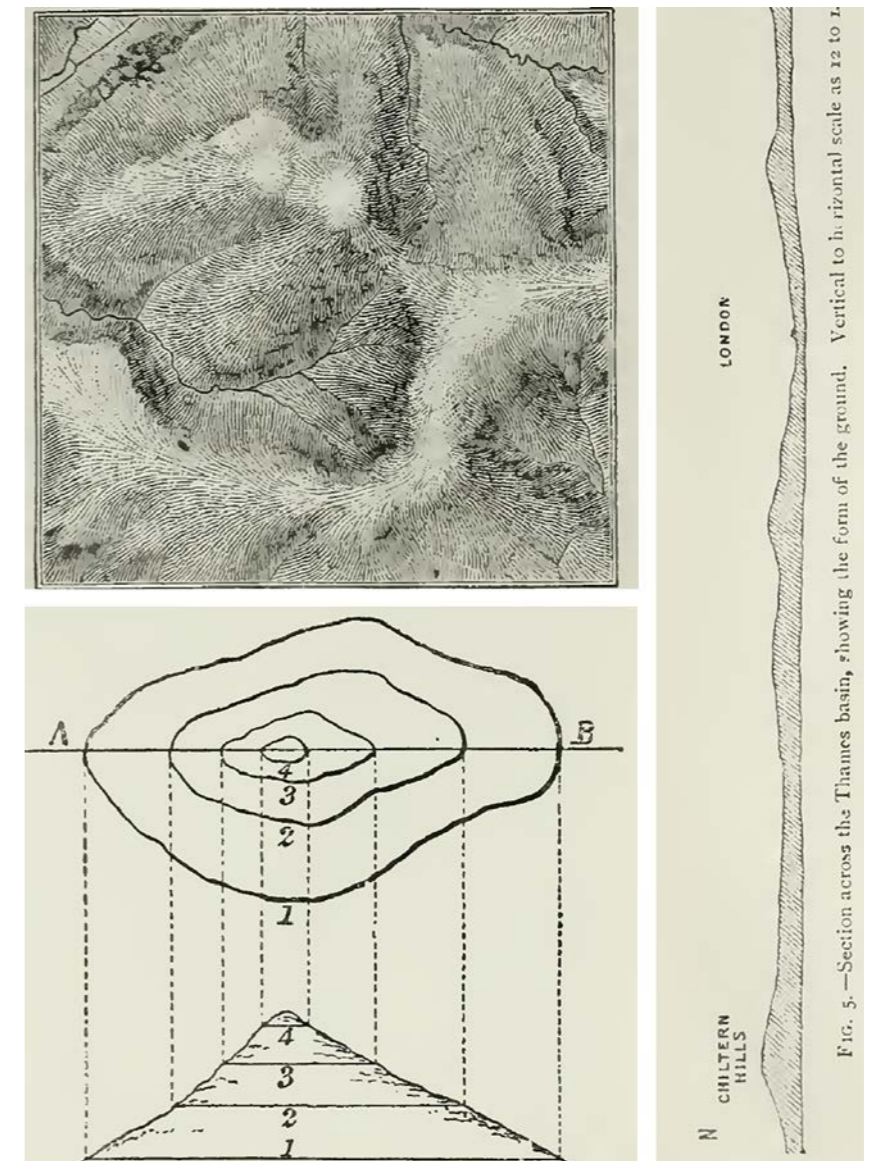


Figura 126: Dibujos de Thomas Huxley. Fuente: Thomas Huxley, *Physiography, an Introduction to the Study of Nature* (Londres: MACMILLAN AND CO, 1877).

gráfica que da forma a un río, hasta la posición de ese río en relación al valle, a la región y a la naturaleza en sí. Para Huxley, era importante lograr una representación del territorio en sus alturas y depresiones, así como la distribución geográfica de los animales, para lo cual realizaba dibujos de planta y sección, generando cortes a lo largo de la base del río para mostrar la forma del territorio y como el río se extendía por la región (figura 126).

Pero más que nada, Thomas Huxley en sus escritos buscaba mostrar cómo el agua lodosa de un río y el viento que corre por encima del mismo no son fenómenos aislados, y que cada uno de estos fenómenos proviene de una causa

que viene detrás y sugiere una causa nueva³⁷. Para D.R. Stodart en su artículo “That Victorian Science: Huxley’s Physiography and Its Impact on Geography”, el pensamiento y las conferencias de Thomas Huxley se sobreponían con el estudio de otras disciplinas, tanto de las ciencias sociales como naturales, dando inicio a especialidades como la zoogeografía o la geografía económica³⁸.

El pensamiento de Darwin, en conjunto con el pensamiento de Thomas Huxley, también tuvo un impacto en el desarrollo de la planificación y el estudio de la ciudad a través del trabajo de Patrick Geddes, discípulo directo de Thomas Huxley y alumno de Darwin³⁹. Geddes planteaba una conexión entre los asentamientos humanos y la región donde se encuentran, desde un punto de vista de transformación en la relación que el ser humano tiene con su medio ambiente. Geddes representaba esta relación a través de secciones longitudinales que siguen el camino de un río, desde la montaña hasta el valle, en un tipo de dibujo que adquirió el nombre de la *sección del valle* (*valley section*), mostrando los elementos naturales pero también el ambiente construido, como los campos agrícolas o las villas asentadas en el valle en una representación similar a los dibujos de la base del río realizados por Thomas Huxley. Además, en el libro *Cities in Evolution*, publicado en 1915, Geddes planteó que para poder entender una ciudad es necesario estudiar el entorno regional en todos los aspectos que lo componen, como su geología, hidrología, topografía, vegetación, fauna y demás componentes del hábitat, para comprender la posición de la ciudad en su contexto natural (*figura 127*):

Se presenta el análisis del panorama en sus varios aspectos, astronómico, topográfico, geológico y meteorológico, botánico y zoológico, antropológico y arqueológico, histórico y económico, y demás. Cada ciencia es indicada, en su más simple pero más especializado problema (urbano). Cada uno de los elementos del ambiente son aislados por la lógica artífice de la ciencia, de la totalidad de la experiencia. A través de esta examinación se hace posible una lectura de resultados que admite cada vez más la previsión de acciones⁴⁰.

Geddes concluye que sin este levantamiento de información del territorio, al cual denomina geotechnia, no se puede planificar una ciudad ni entender su lugar en la región. Asimismo, propuso la interpretación de la ciudad como medioambiente, un medioambiente construido cuyo diseño puede influenciar al organismo que lo habita, un lugar donde el ser humano se puede desarrollar y continuamente transformar su hábitat en un nuevo lugar donde pueda continuar desarrollándose⁴¹. Esta construcción teórica sobre la ciudad desarrollada por Geddes influyó en arquitectos y conservacionistas hasta pasada la segunda mitad del siglo XX. Arquitectos como Lewis Mumford, Brenton MacKaye, Artur Glikson, Ian MacHarg y demás representantes de lo que ahora se conoce como “planificación ecológica” desarrollaron su trabajo desde la perspectiva de la ciudad como hábitat construido⁴².

Un segundo período de internacionalización es el que tuvo lugar a partir de la terminación del canal de Panamá en 1914 hasta la segunda guerra mun-

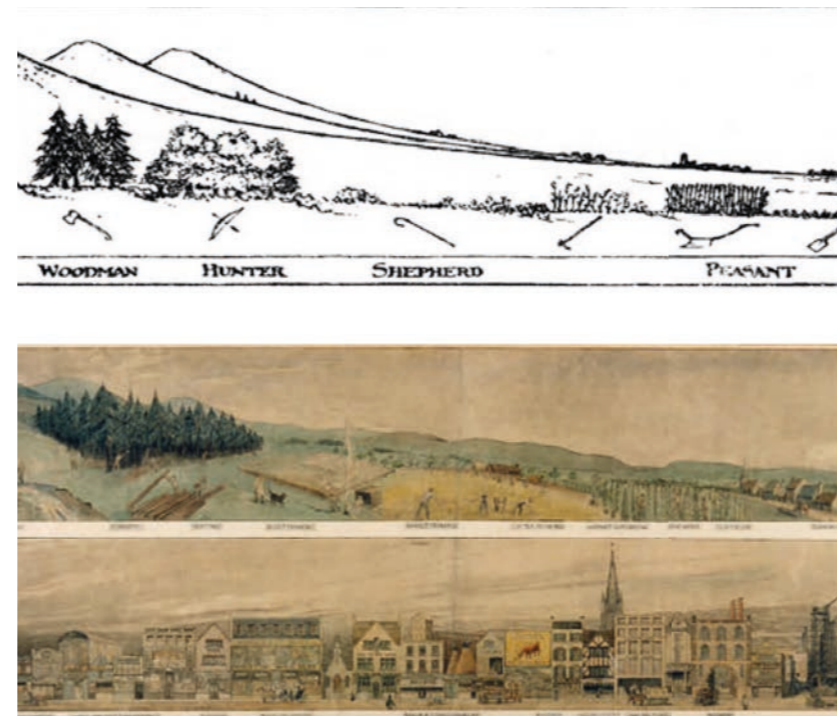


Figura 127: Dibujo de la sección del Valle de Patrick Geddes. Fuente: Mercedes Díaz Garrido, “Pensamiento Visual En Patrick Geddes”, *EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 22.29 (2017), 256–65 (pp. 3) <<https://doi.org/10.4995/ega.2017.7374>> .

dial, e incluye los primeros esfuerzos de conservación y los primeros intentos de implantar una estación de investigación permanente en Galápagos. La primera guerra mundial, que tuvo lugar entre 1914 y 1918, dejó en evidencia la posición estratégica del canal de Panamá como punto de conexión entre el océano Atlántico y el océano Pacífico, y la necesidad de su defensa en ambos frentes. Estados Unidos tenía bases militares en gran parte de la islas del Caribe, pero solo una en la zona del Pacífico este, en la isla de Coiba en Panamá. Este hecho acentuó el interés de Estados Unidos por Galápagos, y en 1921 el gobierno norteamericano cuestionó el hecho de que Galápagos estaba en manos de un país débil como Ecuador, sugiriendo que Galápagos debía pertenecer a la zona del Canal⁴³. Estados Unidos comenzó una serie de operaciones militares y de reconocimiento frente a las costas del Ecuador y en el mar del archipiélago que no pararon hasta la segunda guerra mundial (*figura 128*).

La insistencia del gobierno de Estados Unidos de que Galápagos forme parte de la zona del canal nuevamente presionó al gobierno del Ecuador para promocionar aún más la colonización del archipiélago. En ese período, el gobierno del Ecuador, “considerando como deber patriótico y de alto interés nacional fomentar la colonización en las islas del archipiélago de Colón (Galápagos)”, generó varios contratos de colonización en diferentes islas del Archipiélago⁴⁴. Este nuevo período de colonización incluyó no solamente a ciudadanos nacio-

37. El pensamiento de Thomas Huxley se resume en la publicación del libro *Physiography, or Introduction to the Study of Nature*, publicado en 1877. Thomas Huxley, *Physiography, an Introduction to the Study of Nature* (Londres: MACMILLAN AND CO, 1877).

38. Stoddart, “That Victorian Science: Huxley’s Physiography and Its Impact on Geography”, p. 28.

39. Michael Batty, Kay Axhausen, and Giannotti Fosca, “Geddes at UCL There Was Something More in Town Planning than Meet the Eye”, *UCL Working Papers Series*, 44.0 (2008), 0–18 <<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.78.016110>>.

40. Patrick Geddes, *Cities in Evolution* (London: Williams & Norgate, 1915), p. 323 <<https://ia800302.us.archive.org/12/items/cities-inevolutio00gedduoft/citiesinevolutio00gedduoft.pdf>>. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

41. Michael Batty and Stephen Marshall, “Centenary Paper : The Evolution of Cities : Geddes , Abercrombie and the New Physicalism.”, *The Town Planning Review*, 80.January (2016), 551–74 (p. 556) <<https://doi.org/10.3828/tpr.2009.12>>.

42. Una visión general del impacto de Geddes en la planificación ecológica se puede ver en el libro de Forster Ndubisi, *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis* o en la tesis doctoral de Robin Bernard Rothfeder, “Ecological Planning: Theory, practice, and process for an emerging field” Forster Ndubisi, *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*, Kindle (Santa Fe, New Mexico: Johns Hopkins University Press); Robin Bernard Rothfeder, *Ecological Planning: Theory, Practice, and Process for an Emerging Field* (The University of Utah, 2017) <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

43. Idrovo, p. 90.

44. Administración del Sr. Dn. José Luis Tamayo, *Autorización Al Poder Ejecutivo Para Celebrar Un Contrato de Colonización En El Archipiélago de Colón*. (Ecuador: Registro Oficial N.- 619, 1922).

45. El libro de William Beebe es famoso por ser publicado a nivel mundial y describir la naturaleza de las islas a detalle. William Beebe 1877-1962, *Galapagos: World's End* / by William Beebe, ed. by New York Zoological Society (New York, 1926). Además, en 1926, en Europa se publica un libro basado en el libro de William Beebe, que lleva el mismo nombre: *Galapagos World End*, con el subtítulo: *El paraíso noruego en las costas de América del Sur*. El libro se transformó en un best-seller que contribuyó significativamente a la promoción de las expediciones de colonización. Stein Hoff, "Drømmen Om Galapagos" <<http://www.galapagos.to/TEXTS/HOFF-1.php>> [accessed 25 January 2019].

46. Hennessy, "Mythologizing Darwin's Islands", p. 70.

47. Hennessy, "Mythologizing Darwin's Islands", p. 71.70.

48. Latorre, p. 357.

49. Julian Huxley, *Memories* (London: Allen & Unwin, 1970), p. 232.

50. Peder Anker, "Science in Culture: Bauhaus at the Zoo", *Nature*, 439.7079 (2006), 916 <<https://doi.org/10.1038/439916a>>.

51. HADAS STEINER, "Life at the Threshold", *October*, 136 (2011), 133-55 (p. 138) <<http://www.jstor.org/stable/23014874>>.



Figura 128: Mapa mostrando la relación entre la zona del Caribe y la zona del Canal. Fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>. Elaboración propia.

nales, sino extranjeros, dando comienzo a varias expediciones lideradas por el ballenero noruego August F. Christensen con la finalidad de iniciar una industria pesquera con base en el archipiélago en 1918. Una de estas expediciones fue la que dio comienzo al asentamiento permanente en Santa Cruz en 1926. Adicionalmente, el libro *Galapagos: World's End*, escrito por William Beebe y publicado por primera vez en 1924, describió varias islas, ilustrándolas con fotografías y gráficos⁴⁵. Esta publicación, sumada a la situación política internacional y al hecho de que Galápagos se volvió más accesible a partir de la construcción del Canal, llevó a varios ciudadanos europeos a asentarse en Galápagos, aumentando la población de las islas en el período entre guerras.

La publicación de Beebe ayudó a dar forma a la narrativa del descubrimiento de Darwin, y en conjunto con las diferentes expediciones que habían llegado a Galápagos anteriormente, contribuyó a un cambio de percepción sobre el estudio y protección de las especies⁴⁶. Ese cambio de percepción llevó a la conclusión de que las especies tenían que ser estudiadas en su propio ecosistema, lo que transformó a Galápagos ante los ojos de la ciencia en un "laboratorio viviente". Hasta ese momento, la forma de preservar las especies era a través de establecer criaderos en diferentes zoológicos del mundo, y eso también se aplicó para Galápagos. Se intentaron establecer criaderos de tortugas gigantes alrededor de Estados Unidos, pero a inicios de los años 30, los naturalistas empezaron a abogar por una conservación *in situ*⁴⁷.

Este interés de ver Galápagos como un laboratorio viviente generó presión en el gobierno ecuatoriano para su conservación, y en 1934 se publicó la primera Ley de Conservación de Especies en Galápagos, restringiendo la captura de especies a tres ejemplares y restringiendo el inicio de procesos de colonización sin permiso de las autoridades del archipiélago⁴⁸. Esta ley se modificó y se publicó en Registro Oficial en 1936. Uno de los científicos que llegó a Galápagos un año antes de esta publicación, Victor von Hagen, promovió la creación de una estación de investigación en la zona alta de Santa Cruz. Con este fin, von Hagen contactó a naturalistas reconocidos internacionalmente, como el norteamericano Harold Jefferson Coolidge, quien en ese momento era parte del museo de zoología comparativa en Harvard, y al inglés Julian Huxley, de la Sociedad Zoológica de Londres. Este primer esfuerzo de conservación terminó con la creación de un Comité para la Preservación de Galápagos. Sin embargo, el advenimiento de la segunda guerra mundial truncó este esfuerzo, pero dejó latente la necesidad de preservar el archipiélago.

Julian Huxley, quien como ya se ha mencionado fue nieto del "Bulldog de Darwin" Thomas Huxley, era un reconocido zoólogo y estudioso de la teoría de la evolución. Tuvo un alto impacto en la arquitectura internacional, además de comenzar la labor por la conservación de Galápagos. Huxley acababa de posesionarse como secretario de la Sociedad Zoológica de Londres cuando fue contactado por von Hagen a finales de 1934. Como parte del puesto, Huxley fue enviado a visitar varios zoológicos del continente europeo, revisando los lugares y el estado en que se mantenía a los animales. Huxley pensaba que el diseño del hábitat de los animales dependía del respeto mutuo y confianza entre la especie humana y las otras especies, y criticaba el espacio que tenían los animales en los zoológicos⁴⁹. Como parte del cargo recibió del secretario anterior, Peter Chalmers-Mitchell, la obligación de terminar algunos espacios del Zoológico de Londres dedicados a los animales, como la piscina de los pingüinos, desarrollada por la firma Tecton, del arquitecto de nacionalidad rusa Berthold Lubetkin⁵⁰. Este proyecto se desarrolla con dos rampas helicoidales sin apoyos intermedios que se intersectan, y es producto del análisis de la necesidad del movimiento de los animales, permitiendo desarrollar un diseño apropiado para ellos sin tener que reproducir el hábitat natural de la especie de forma artificial (*figura 129*).

Pero, además, la responsabilidad sobre los hábitats del zoológico llevaron a Huxley a establecer una amistad con figuras importantes de la arquitectura moderna como Walter Gropius y Lazlo Moholy Nagy, de la escuela de arquitectura del Bauhaus, quienes en ese momento estaban radicados en Londres. Moholy Nagy realizó una película para el Museo de Arte Moderno llamada "The New Architecture and the London Zoo" en 1936, con la colaboración del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Harvard y la Sociedad Zoológica de Londres, que mostraba la interrelación entre los espacios destinados a animales y los espacios destinados al público. Esta interacción con los arquitectos del Bauhaus llevó a los biólogos y científicos del zoológico a ver en la arquitectura la posibilidad de construir mejores hábitats para los animales y para el ser humano⁵¹.



Figura 129: Fotografía de la piscina de los pingüinos en el Zoológico de Londres. Fuente: <https://www.dezeen.com/2019/01/08/penguin-pool-london-zoo-berthold-lubetkin-debate-uk-architecture-news/>

Según Peder Anker, en su libro *From Bauhaus to Ecohouse: A History of Ecological Design*, tanto para Huxley como para su predecesor en la Secretaría de la Sociedad Zoológica de Londres, así como para otros biólogos como el zoólogo Solly Zuckerman, estudioso de la reproducción de los primates a cargo de supervisar el proyecto del hábitat de los gorilas también diseñado por Lubetkin, la arquitectura moderna representaba la oportunidad de diseñar un ambiente más sano, con acceso a luz natural y a ventilación. Un ambiente más sano en el zoológico podía ser un modelo para construir un ambiente más sano para el ser humano en el futuro⁵². Para Huxley, el diseño y transformación del hábitat representaba una obligación que el ser humano tenía frente a las demás especies. Defendía que existían dos tipos de evolución, una anterior y una posterior al ser humano, y era responsabilidad de este último desarrollar el nuevo hábitat de todas las especies, elevando los estándares para mejorar la vida en el planeta (figura 130):

A través de su consiente propósito y su set de valores, el ser humano tiene el poder de sustituir nuevos y más altos estándares de transformación que aquellos de la pura supervivencia y adaptación a circunstancias inmediatas inherentes a una evolución pre-humana. El progreso ha sido un extraño e irregular producto de la evolución. El ser humano tiene la posibilidad de transformarlo en la principal característica de su propia evolución y guiar su curso hacia un objetivo deliberado [...] En la perspectiva de la biología, nuestro lugar en el mundo parece ser la imposición de mejores y más duraderos estándares para nosotros y para el planeta⁵³.

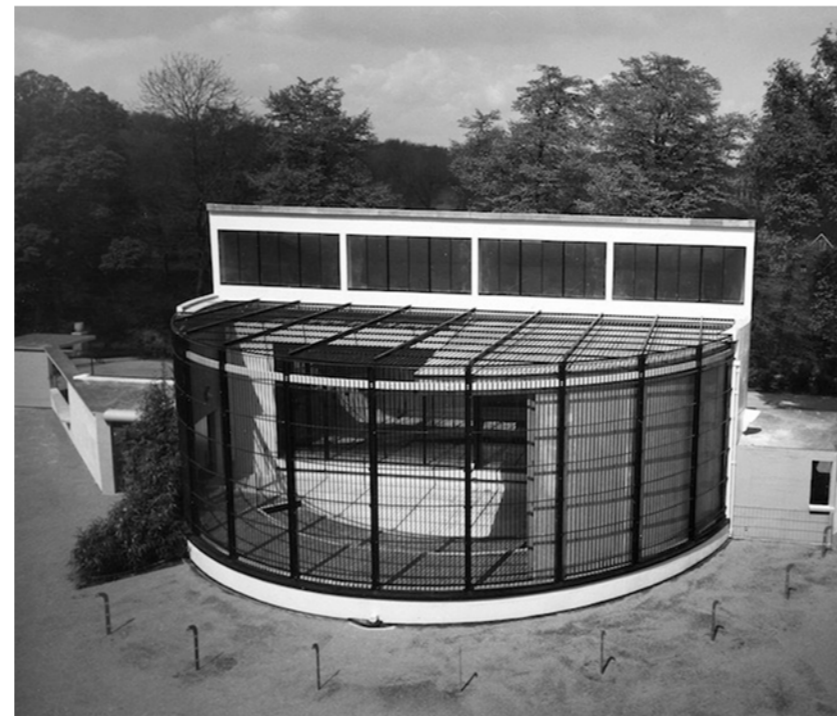


Figura 130: Fotografía de la jaula de los gorilas en el Zoológico de Londres. Fuente: copyright Dell & Wainwright / RIBA Library Photographs Collection. <http://midcenturymagazine.com/architecture/modernism-at-london-zoo-new-ideas-on-housing-animals/>

Esta colaboración en el Zoológico de Londres se extendió a otros campos e incluyó a otras figuras influyentes de la época, como el científico y escritor H.G. Wells o el planificador urbano Patrick Abercrombie de la Universidad de Londres. Esto permitió el desarrollo de una visión de la ecología que influiría en una arquitectura enfocada en la importancia del diálogo entre el ambiente natural y construido, de la cual tanto seres humanos como animales se podían beneficiar. En el capítulo 3 del libro de Anker, titulado “The New American Bauhaus of Nature”, el autor describe cómo generaciones posteriores de arquitectos han tomado esta relación del ser humano con su ambiente como parte importante de su producción práctica y teórica⁵⁴.

Un tercer período de internacionalización del archipiélago y la conservación ecológica es el que siguió a la segunda guerra mundial. La preparatoria para esta guerra transformó a las islas oceánicas, en especial del Pacífico, en objetivo de las grandes potencias para la implantación de puntos de comunicación, bases militares, pistas aéreas, y campos de prueba para armamento, generando una enorme degradación de los ecosistemas insulares⁵⁵. La construcción de pistas aéreas convirtió vastas áreas naturales de diferentes islas en cemento o terreno compactado, causando efectos irreparables en la geología, vegetación y fauna, en lo que se considera fueron intervenciones humanas catastróficas⁵⁶.

En Galápagos, durante la guerra, se construyeron pistas de aterrizaje e infraestructura en tres islas, Baltra, Isabela y San Cristóbal. También se inició la

52. Peder Anker, *From Bauhaus to Ecohouse: A History of Ecological Design*, First (Louisiana: Louisiana State University press, 2010), p. 23 <<https://doi.org/10.5840/enviroethics201133333>>.

53. Julian Huxley, *Uniqueness of Man*, pp. 32-33. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor

54. Anker, *From Bauhaus to Ecohouse: A History of Ecological Design*, chap. 3.

55. S Asahina et al., *Nature Conservation in the Pacific*, ed. by A.B. Costin and R.H. Groves (Australian National University, 1973).

56. D R STODDART, “Catastrophic Human Interference with Coral Atoll Ecosystems”, *Geography*, 53.1 (1968), 25-40 (pp. 26-29) <<http://www.jstor.org/stable/40566472>>.

57. Idrovo, p. 359.

58. En el Capítulo I de esta tesis se puede revisar a detalle el proceso que llevó al desarrollo de estos equipamientos.

59. Washington Ramos Viteri, “Causas de La Colonización y Migración Hacia Galápagos; Efectos En El Desarrollo Sostenible de Santa Cruz.”, *I Congreso Online Internacional Sobre Migración y Desarrollo*, 2016, 36–49.

60. Robert E.L. Faris, William R. Catton, and Otto N Larsen, “The Galapagos Expedition: Failure in the Pursuit of a Contemporary Secular Utopia.”, *The Pacific Sociological Review*, 7.1 (1964), 48–54.

61. Hennessy, “Mythologizing Darwin’s Islands”, pp. 78–79.

62. El HMS Beagle fue el bergantín en el que Darwin, junto a la tripulación del capitán Robert Fitz Roy, viajó por el mundo y llegó a las islas Galápagos, recorriendo todo el archipiélago.

63. Julian Huxley, *MEMORIES II* (New York: Allen & Unwin, 1973), p. 41.

64. Hennessy, “Mythologizing Darwin’s Islands”, p. 83.

65. Administración del Sr. Dn. Camilo Ponce Enríquez., p. 2.

66. Administración de la junta militar de Gobierno, *Decreto Supremo: Facultase a La Estación Charles Darwin a La Determinación de Zonas de Reserva o Monumentos Naturales de Las Islas Galápagos*, p. 2.

construcción de pistas aéreas y otros varios elementos, como muelles y polvori- nes, en otras islas como Floreana y Española. Además, al igual que las otras islas del Pacífico, el archipiélago de Galápagos sirvió como campo para practicas de tiro y pruebas de armamento, sin que existan datos exactos de los considerables daños causados a la geología, vegetación y fauna del archipiélago. Después de la retirada del ejercito norteamericano, la armada ecuatoriana reclamó el área de ocupación en 1949 como parte del gobierno del Ecuador. Ese mismo año, se presentó un terremoto en la sierra del Ecuador que dejó miles de damnificados, y el gobierno reubicó a varias personas en el archipiélago, aumentando la población en todas las islas habitadas⁵⁷.

Los años cincuenta y sesenta estuvieron marcados por la llegada de la Iglesia Católica y de los primeros vuelos militares, que tenían el objetivo de mantener una provisión permanente de productos y servicios para los pobladores de Galápagos. También comenzó la construcción de una infraestructura vial y de equipamientos como escuelas y hospitales. La declaratoria de Parque Nacional en 1959 llevó a su vez a la inclusión del turismo como el aporte de Galápagos a la economía del Ecuador⁵⁸. Durante estos años también se generaron concesiones en las zonas agrícolas. Los productores de la zona alta de Santa Cruz generaron proyectos de colonización para la explotación de ganado, y se otorgaron concesiones de tierra debido a sequías en el Ecuador continental⁵⁹. Además, existieron nuevos intentos de colonización extranjera, algunos incluso en forma de experimento social, como la expedición Filiate Science Antrorse, que tenía la intención de colonizar varias islas pero terminó en fracaso por una falta de conocimiento del lugar⁶⁰.

Todas estas situaciones llevaron a un nuevo crecimiento de la población y a una preocupación por una sociedad creciente en el archipiélago, tanto por parte del gobierno ecuatoriano, que buscaba satisfacer las necesidades de los habitantes, como por parte de los grupos conservacionistas, que buscaban proteger la naturaleza del archipiélago de las personas ahí asentadas. En cuanto a la conservación, en 1946 Harold Coolidge promovió una resolución para el establecimiento de una estación investigación permanente en Galápagos, durante la “Conferencia de Ciencia del Pacífico”. Estos esfuerzos coincidían con el interés de Estados Unidos de arrendar las islas por un período de 99 años, interés que fue rechazado por el gobierno del Ecuador⁶¹. Sin embargo, la conservación de Galápagos seguía siendo un tema de interés global. En ese mismo año, Julian Huxley fue nombrado como el primer director de la UNESCO. El año siguiente, como preparación para la conferencia de la UNESCO en México en 1947, Huxley se preparó para visitar la mayor cantidad de países en Latinoamérica que le fuera posible. Algunos animales observados por el biólogo en su recorrido por Latinoamérica le recordaron a Darwin y su viaje en el Beagle⁶². Su tiempo en la ciudad de Quito, capital del Ecuador, le llevó a recordar el momento crucial de la teoría de la evolución en la que Darwin visitó las islas Galápagos. De acuerdo a sus memorias, la necesidad de conservar estas islas es lo que lo motivó a proponer a la UNESCO la creación de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza

IUCN y a incentivar la protección de Galápagos por parte del gobierno ecuatoriano. Un año más tarde, en Fontainebleau, Francia, se creó la IUCN⁶³.

Casi una década después de su creación, en 1957 y con el soporte del gobierno ecuatoriano, la IUCN y la UNESCO enviaron en una misión de reconocimiento a los científicos Bowman y Eibl-Eibesfeldt, quienes ya habían visitado Galápagos años antes, con el interés de establecer una estación permanente de investigación. Los reportes de estos dos científicos se discuten con mayor detalle en el Capítulo I de esta misma tesis. Estos reportes fueron presentados formalmente en el Congreso Internacional de Zoología en 1958, tras lo cual se decidió la creación de un comité que tomaría en cuenta las sugerencias de los reportes. Esta decisión llevó a negociaciones internacionales sobre la soberanía y autonomía de la Estación de Investigación, y la incursión de extranjeros en las islas como un proyecto diplomático. El gobierno ecuatoriano tenía la intención de mantener la soberanía y el control sobre los intereses extranjeros, en especial norteamericanos, por lo cual la influencia de la UNESCO y la IUCN eran de vital importancia para legitimar una estación transnacional⁶⁴.

Así, promovida por estos organismos y bajo la ley Belga, se creó en 1959 la Fundación Charles Darwin. Su directorio estaba conformado por los mismos miembros del comité formado en Londres después de la Conferencia Internacional de Zoología, incluyendo a Julian Huxley, el representante del Ecuador frente a la UNESCO Luis Jaramillo, y el científico belga Victor van Straelen, miembro del Instituto Belga de Ciencias Naturales y uno de los fundadores de la IUCN. Casi de forma simultánea a la creación de la Fundación Charles Darwin, el gobierno del Ecuador emitió el decreto presidencial que declaró a Galápagos Parque Nacional de Conservación. En la redacción de los motivos del decreto se menciona el creciente interés por colonizar las islas Galápagos por parte de nacionales y extranjeros, y se reconoce la posibilidad de desarrollo de los habitantes que ya estaban asentados en las islas:

*Además de la protección a que aspira el proyecto de decreto, no se opone a una racional colonización y afincamiento del elemento humano, tanto con los colonos que habitan ya en las islas, cuando previamente señaladas, cuenten con los factores individuales y económicos que permiten aprovechar lo aprovechable y a su vez colaborar con las finalidades del decreto que motiva esta breve exposición*⁶⁵.

Cinco años más tarde, en 1964, el gobierno del Ecuador emitió un nuevo decreto que reconocía a la Estación Charles Darwin como una Estación de Investigación establecida por la UNESCO, a la cual le concedía varias facultades, entre otras, la de establecer las zonas de reserva sin limite de superficie en las islas que creyere conveniente⁶⁶. Ese mismo año el gobierno creó la Junta de Mejoras del Archipiélago para el desarrollo de obra pública en todos los asentamientos humanos de las islas. Las facultades entregadas a la Estación Charles Darwin en un momento en el que los asentamientos urbanos de Galápagos se encontraban en un proceso de formación, entregaba carta abierta para tomar decisiones sobre

la relación entre el ser humano y el contexto natural de Galápagos. Esta relación fue considerada de conflicto por la Fundación Charles Darwin, mientras que las mismas organizaciones internacionales bajo las cuales funcionaba esta institución tomarían una dirección contraria en cuanto al concepto de conservación. La Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, previamente llamada Unión Internacional de Protección de la Naturaleza IUPN, fue creada en 1948 en Fontainebleau, Francia, y la primera reunión técnica se llevó a cabo un año después en Nueva York, en el lago Success. De acuerdo a Anna-Katharina Wöbse, en su artículo, “The World After All Was One: The International Environmental Network of UNESCO and IUPN, 1945-1950”, los eventos de la segunda guerra mundial llevaron a replantear el concepto de conservación⁶⁷. Ya no se trataba solamente de proteger paisajes y especies, sino de lograr la integración del ser humano a la naturaleza. En esta conferencia, la protección de la naturaleza empezó a entenderse como “Ecología Humana”, y el término ecosistema se utilizó para abarcar la consolidación de la tierra, la recuperación de espacios naturales, la planificación regional y urbana, y la exploración de recursos a través de la gestión y planificación.

Roelof Jan Benthem, en ese entonces director del Departamento de Paisaje del Servicio Forestal Estatal de Holanda, quien posteriormente sería el presidente de la Comisión de Planificación del Paisaje de la IUCN, presentó en esta reunión y en la segunda reunión técnica, llevada a cabo en La Haya en 1952, la importancia de la planificación y la consolidación del paisaje a través del diseño, estableciendo que la sola protección de la naturaleza ya no era suficiente, porque el problema cada vez conllevaba más implicaciones sociales y económicas⁶⁸. Para Benthem, aún cuando se pudiera conservar la naturaleza en su estado original, se necesitaba planificar cuidadosamente las áreas agrícolas y las villas afuera de las reservas naturales en correspondencia con la conservación⁶⁹. Benthem ejemplifica la importancia del diseño del territorio, con el diseño del polder Noreste en la región del Zuiderzee al norte de Holanda, que contiene zonas boscosas, reservas naturales, áreas de cultivo y pequeños asentamientos en calidad de villas o pueblos que se distribuyen de forma clara en el territorio⁷⁰. Benthem conectaba la importancia del diseño territorial a gran escala de Zuiderzee, con el diseño urbano a pequeña escala de cada una de las villas, estableciendo una estructura de división geográfica que toma en cuenta los diferentes componentes del paisaje natural, agrícola y urbano en una aproximación que va del territorio a la ciudad (*figura 131*).

Por otro lado, en la reunión de 1956 del Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, llevado a cabo en Dubrovnik, el arquitecto holandés Aldo Van Eyck presentó el proyecto de la villa Nagele, uno de los asentamientos planificados en el polder noreste presentado por Benthem en la IUCN. Van Eyck presentó el diseño de Nagele con énfasis en la interacción entre el territorio del polder, el ambiente construido, y el ser humano. El diseño proponía la creación de un asentamiento para 2.500 personas delimitado dentro del territorio regional⁷¹. El asentamiento se separa por una zona de transición boscosa que a

su vez integra el paisaje lejano, enfatizando la perspectiva y definiendo el área urbana. En el centro de la villa se genera una zona de recreación alrededor de la cual se distribuyen los barrios definidos por elementos naturales como filas de árboles, áreas verdes, y canales, generando conjuntos residenciales definidos e interconectados por la estructura vial. En las láminas presentadas por Van Eyck en Dubrovnik se resaltaba la importancia de la interacción entre el espacio construido y el territorio en varias escalas, desde la escala territorial del polder hasta la escala del ser humano en relación al árbol individual⁷². El diseño del polder noroeste y la villa de Nagele ejemplifican la posición sobre la relación entre el ser humano y la naturaleza que en ese momento se manejaba tanto en el discurso arquitectónico como en el discurso de conservación a nivel internacional. En la IUCN, la comisión de planificación del paisaje investigaría la importancia del diseño regional en conjunto con el diseño de paisaje, y el diseño urbano como la evolución del ser humano en relación con su medio ambiente, como una forma de ver la ecología (*figura 132*).

Estos tres períodos de la historia de Galápagos, contrastados con el discurso internacional sobre conservación, planificación y arquitectura producto de la influencia de los mismos actores que impactaron en la ciencia y la conservación del archipiélago, muestran cómo la conservación del medio ambiente y la comunidad se consolidan como condiciones opuestas en Galápagos, y la contradicción que representa esta consolidación con el discurso internacional de la época. La oposición de estas dos condiciones, conservación vs comunidad, se concretó en Galápagos en los años 70, cuando comenzó el proceso de planificación del territorio con un diseño territorial incompleto y fragmentado que separaba la región, el diseño de la ciudad, y el manejo del Parque Nacional. Esta forma de planificación fue producto de la declaratoria de provincia en 1973, que dividía las responsabilidades de los asentamientos humanos, de la administración del Parque Nacional y de la administración provincial. Esta división tan marcada fue acentuada con la ordenanza que establecía los límites geográficos en 1979, que excluía las zonas agrícolas y urbanas del territorio protegido, creando un conflicto de competencias que se mantiene hasta la actualidad y que se refleja en los planes de desarrollo de la provincia, de las ciudades, y del Parque Nacional. En la arquitectura del territorio de Galápagos, cada entidad territorial se limita por la división establecida, sin cuestionar los efectos de un espacio sobre el otro. Por otro lado, el contraste presentado aquí muestra cómo el discurso de conservación evolucionó a nivel internacional, integrando el estudio de la ecología a la relación que el ser humano tiene con su entorno natural. Irónicamente, esta posición, que es totalmente contraria a la posición adoptada en Galápagos, fue influenciada por el conocimiento que generó Galápagos y por los mismos actores que influyeron en el desarrollo de la conservación de este archipiélago.

67. Anna-Katharina Wöbse, “The World after All Was One: The International Environmental Network of UNESCO and IUPN, 1945-1950”, *Contemporary European History*, 20.3 (2011), 331-48 (p. 331, 343) <<http://www.jstor.org/stable/41238363>>.

68. Roelof J Benthem, “Treatment of Rural Landscape”, in *Proceedings and Papers of the Technical Meeting Held at The Hague, 20, 21 and 22 September 1951* (Bruselas - Bélgica: UICN, 1952), pp. 58-64 <<https://portals.iucn.org/library/node/5943>>.

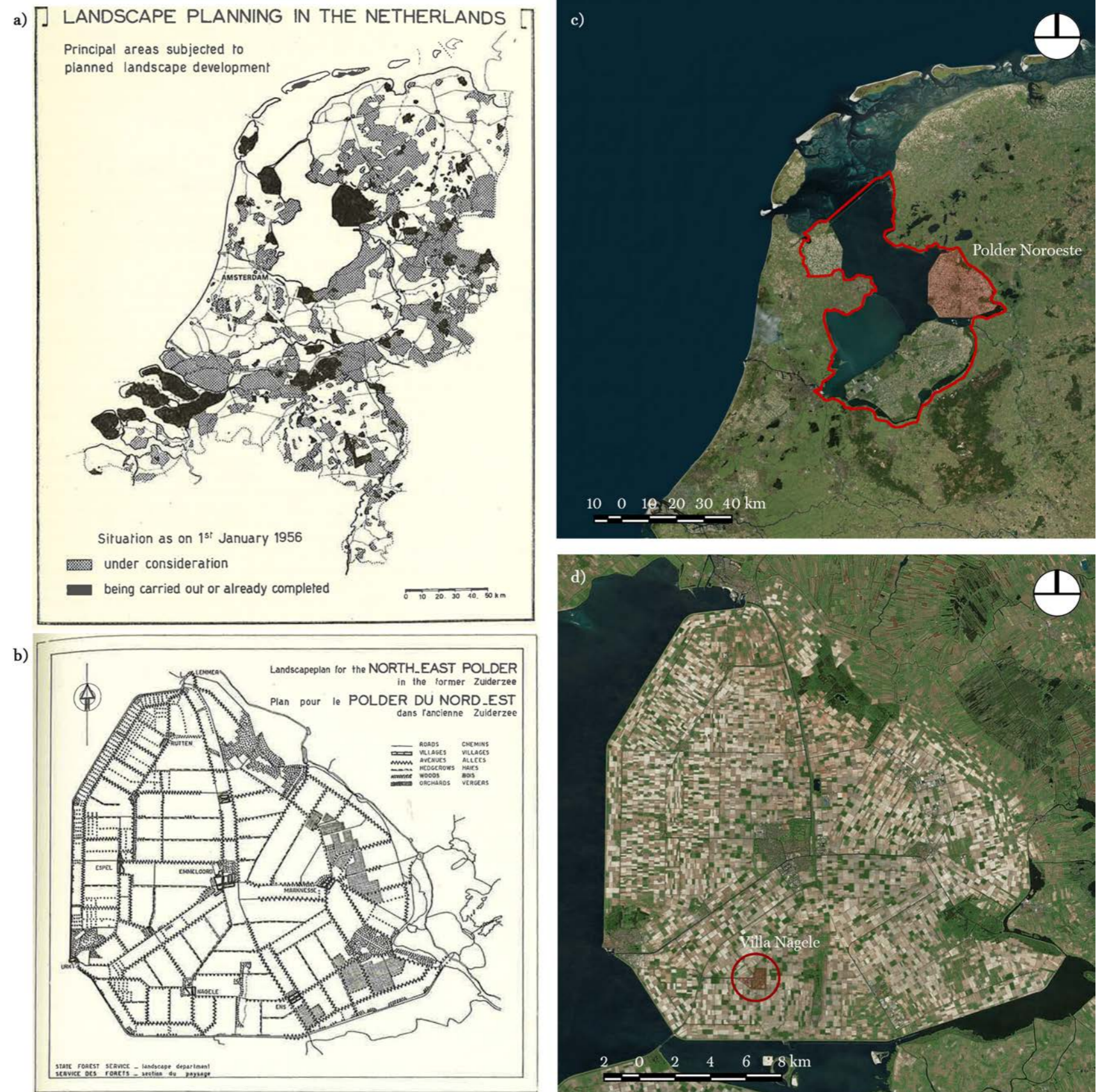
69. Benthem, “Treatment of Rural Landscape”, p. 62.

70. Benthem, “Treatment of Rural Landscape”, p. 59. Zuiderzee era una porción de mar que entraba varios kilómetros al interior de la masa continental, que fue drenada a inicios del siglo XX, de la cual se desarrollaron cuatro zonas definidas conocidas como polder. J W Thierry, “The Enclosure and Partial Reclamation of the Zuider Zee”, *The Geographical Journal*, 77.3 (1931), 223-35 <<https://doi.org/10.2307/1783825>>.

71. Una información detallada sobre el proyecto de Nagele se puede encontrar en el artículo de Enrique Abad Monitro, “Nagele, a green building without a roof” Enrique Abad Monllor, “Nagele, a Green Building without a Roof”, in *EURAU2014 Istanbul. Composite Cities: Proceedings*, 2014, pp. 7401-13 <<http://oa.upm.es/38603/>>.

72. Dirk Heuvel van den et al., *HABITAT ECOLOGY THINKING IN ARCHITECTURE*, ed. by Dirk Heuvel Van den, Janno Martens, and Victor Muñoz Sanz (Rotterdam: NAI Publishers, 2020), pp. 74-77.

Figura 131: Planos satelitales de la región de Zuiderzee al norte de Holanda. a) Plano de Holanda mostrando las áreas de planificación de paisaje desarrolladas en 1956. Fuente: Roelof J Benthem, "General Report", in *Proceedings and Papers: Sixth Technical Meeting Held at Edinburgh in June, 1956* Simultaneously with the Union's 5th General Assembly (London: IUCN, 1957), pp. 186-94 (p. 191) <<https://portals.iucn.org/library/node/5955>>; b): Plano del Polder Noroeste de la región de Zuiderzee, presentado por Roelof Benthem en la IUCN. Fuente: Roelof J Benthem, "Treatment of Rural Landscape", in *Proceedings and Papers of the Technical Meeting Held at The Hague, 20, 21 and 22 September 1951* (Bruselas - Bélgica: UICN, 1952), pp. 58-64 (p. 63) <https://portals.iucn.org/library/node/5943>; c): mapa de Holanda mostrando la extensión de la región de Zuiderzee; d) mapa actual del Polder Noroeste mostrando la posición de la Villa Nagele. Fuente: QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.



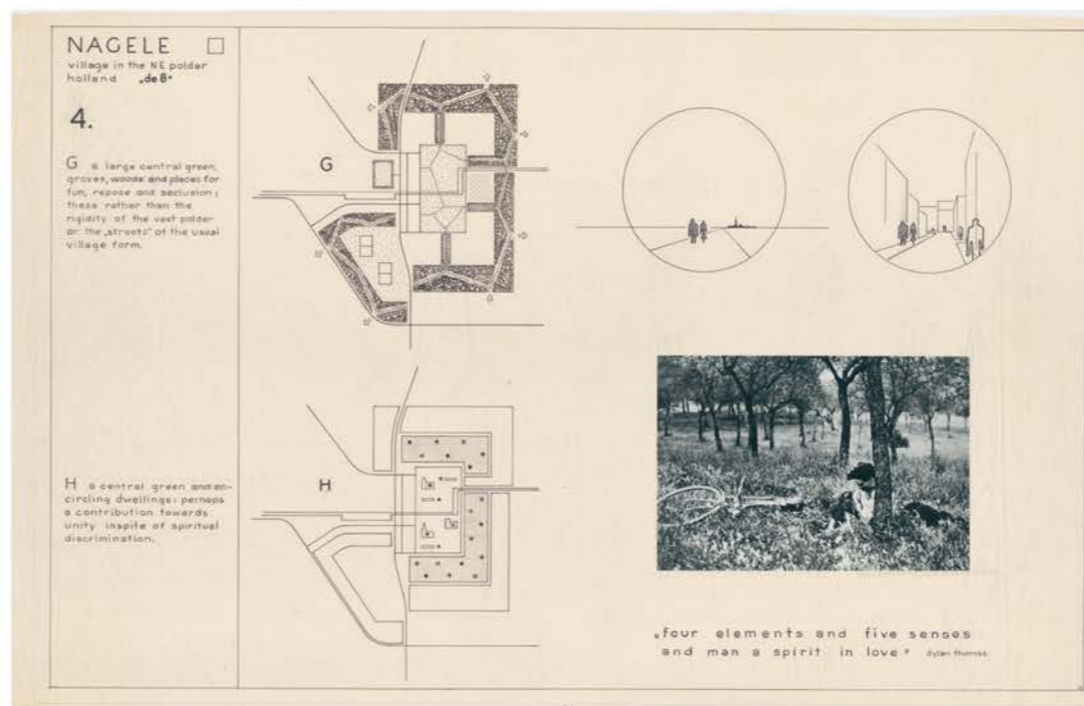
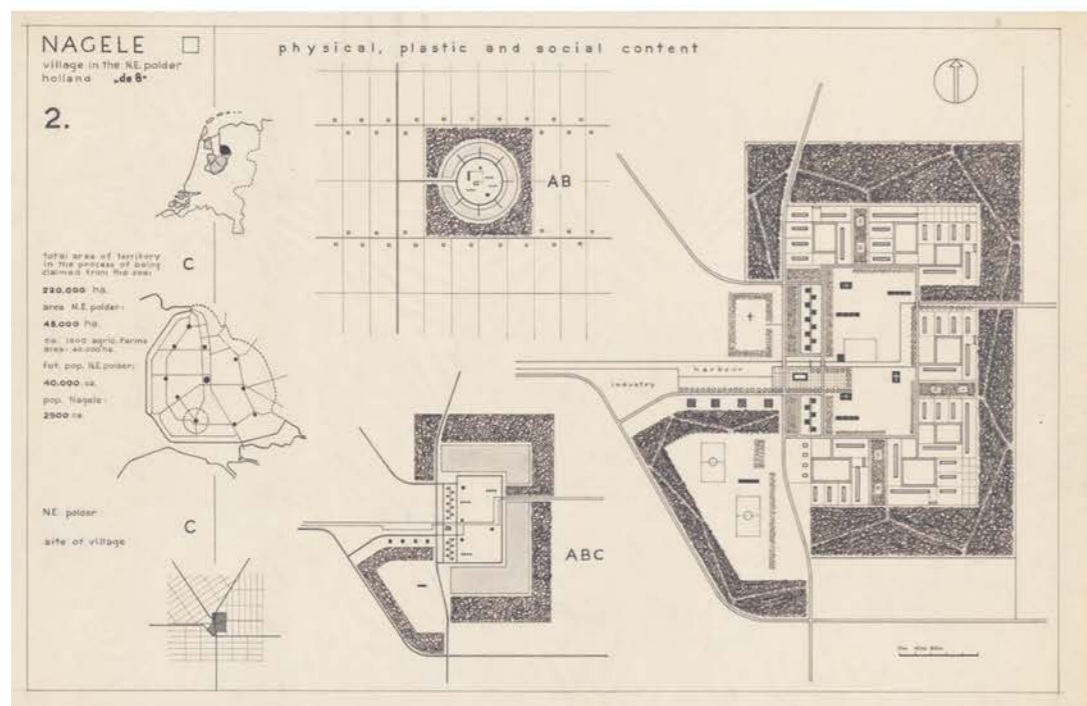
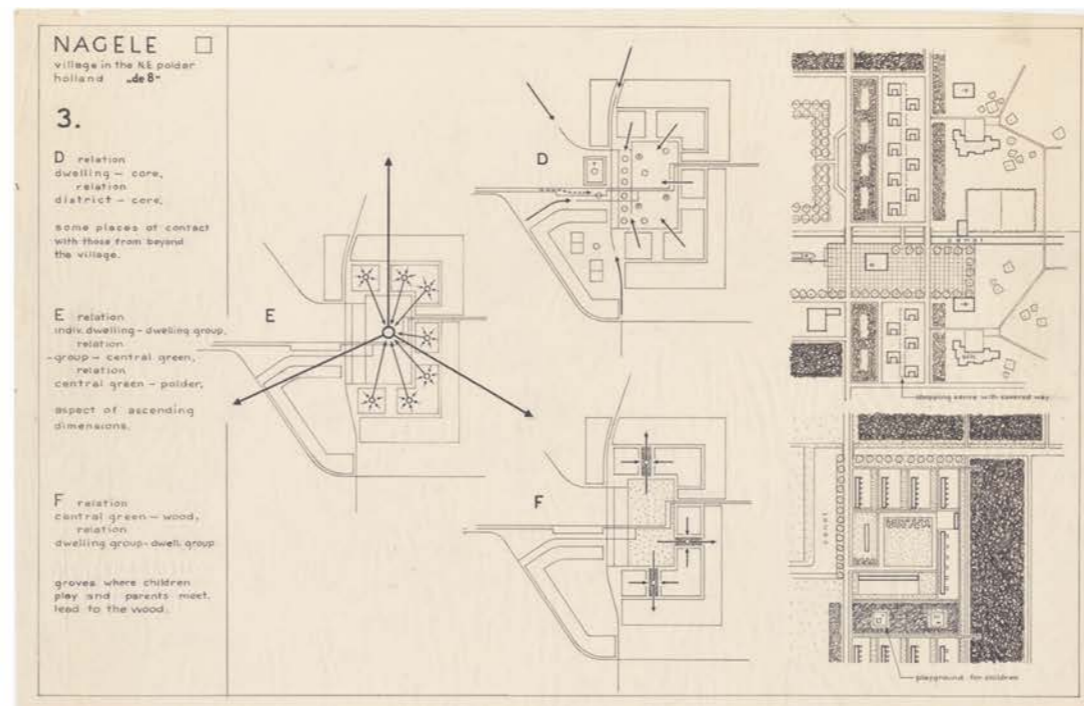
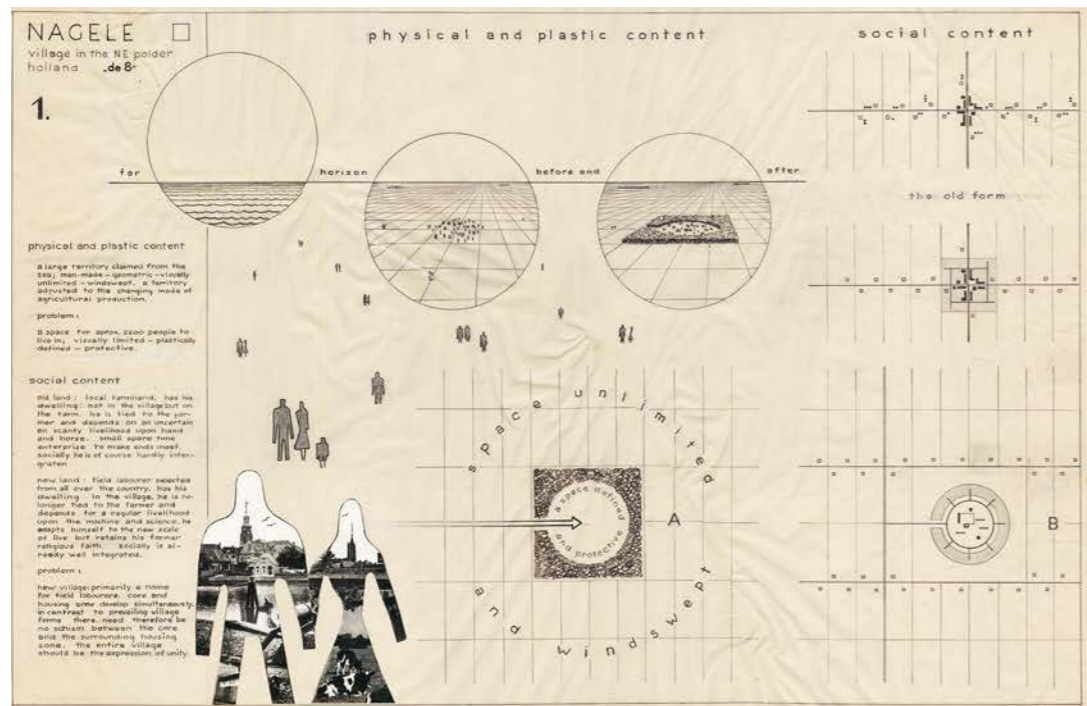


Figura 132: Imagen de los posters de la villa Nagele presentados por Aldo Van Eyck en la reunión de Dubrovnik. Fuente: Dirk Heuvel van den and others, *HABITAT ECOLOGY THINKING IN ARCHITECTURE*, ed. by Dirk Heuvel Van den, Janno Martens, and Victor Muñoz Sanz (Rotterdam: NAI Publishers, 2020), pp. 74-75.

73. Ver en este mismo capítulo: Definición del concepto de endemismo.

74. Karl Kropf, 'Conceptions of Change in the Built Environment', *Urban Morphology*, 5.1 (2001), 29–42.

La transformación de la ciudad y el proyecto de la ciudad endémica

La noción de que el ser humano es responsable del desarrollo de su hábitat no solo construido sino también natural, y el pensamiento de Huxley sobre una evolución pre-humana y una post-humana, así como la idea de Geddes de que el ser humano constantemente transforma su entorno hacia un mejor lugar a través del conocimiento de su contexto, permite pensar que la ciudad se encuentra en un proceso de transformación continuo en relación a su entorno natural.

En Galápagos, el resultado de la evolución ha sido el endemismo, es decir, especies que han evolucionado modificando su forma en un proceso de adaptación a un lugar con características geográficas específicas, llegando a pertenecer exclusivamente a ese lugar y a ningún otro sitio en el mundo⁷³. Si la ciudad es una estructura que va adquiriendo una forma específica, y esta forma es condicionada y restringida por los elementos naturales de una región, debería ser posible que una ciudad, al igual que las especies, evolucione paulatinamente hasta adaptarse completamente al lugar donde se asienta, aproximándose al endemismo.

En esta tesis se propone la inclusión del término endemismo en la lectura y diseño de la ciudad para relacionar la forma urbana con las características geográficas del lugar donde la ciudad ha sido producida. Debido a que el endemismo es el resultado de un proceso lento de adaptación, se propone el término *ciudad endémica* para hacer referencia a una ciudad que ha evolucionado hasta adquirir una forma completamente adaptada a las condiciones geográficas de la región donde se asienta y que no se encuentra en ningún otro sitio en el mundo.

El análisis de Puerto Ayora presentado en esta tesis se ha realizado desde la perspectiva de la relación que la ciudad y sus elementos tienen con la naturaleza de la isla Santa Cruz y de Galápagos. En este momento, a pesar de haber seguido un proceso de auto-conformación en donde las estructuras naturales han sido parte del desarrollo de la ciudad, Puerto Ayora no puede considerarse como perteneciente al entorno natural de Galápagos. La falta de preocupación por el diseño urbano y los esfuerzos por mantener la ciudad separada del territorio protegido han dado como resultado un lugar que, a pesar de estar condicionado por el entorno natural, se encuentra en conflicto permanente con el mismo.

Es necesario integrar la ciudad al ambiente natural a través de la arquitectura, y esto puede ser motivado por el hecho de que, como toda ciudad, Puerto Ayora se encuentra en un proceso continuo de evolución y, al igual que las especies de Galápagos, el resultado de esta evolución debería ser el endemismo. Es decir, debería terminar con el desarrollo de una ciudad endémica.

La evolución de la ciudad afecta la evolución del entorno natural, y los actuales niveles de interacción entre ambas condiciones espaciales están provocando un desequilibrio donde lo construido afecta negativamente al espacio natural, bloqueando las escorrentías, cambiando el curso de las aguas superficiales e interfiriendo en la filtración, fragmentando ecosistemas, modificando la topografía superficial sin tomar en cuenta la geología del terreno, y creando problemas de inundación, falta de servicios sanitarios y zonas de riesgo de hundimiento. Un direccionamiento adecuado de la interacción entre ambos espacios, el natural y el urbano, podría llevar a un ambiente construido que proporcione un beneficio tanto al espacio construido como al espacio natural.

Los procesos de transformación de la ciudad y su relación con el concepto de evolución

Los procesos de transformación a nivel urbano pueden ser estudiados a través de una relación de escala entre los componentes de la forma urbana y la totalidad de la ciudad. Existen procesos de cambio que son detectados en la ciudad como objeto complejo, que en el caso de Puerto Ayora incluyen la formación de las franjas de borde, el apareamiento de nuevos barrios y la modificación de los límites. Pero también existen procesos que se generan en el intervalo de tiempo en que estos cambios son observados, a manera de procesos de adaptación. Ejemplo de esto son la división predial y la transformación o apareamiento de tipologías edilicias que permiten observar el proceso de consolidación previo a la siguiente expansión de la ciudad.

En conjunto, estas dos escalas de transformación son un proceso cíclico que sigue la ciudad. En el primer caso se describe el cambio de un único objeto complejo, a través de modificaciones en su tamaño, geometría y proporciones que alteran sus límites y su forma general, mientras que el segundo es un proceso de transformación de la población de objetos al interior de los límites restringidos del objeto complejo, y se describe el proceso en términos de estructura, densidad y consolidación de la forma. De acuerdo a Karl Kropf, en su artículo "Conceptions of Change in the Built Environment" publicado en el volumen 5 del *Journal of Urban Morphology*, estos dos procesos de cambio en la morfogénesis de la ciudad guardan estrecha relación con la ciencia de la evolución⁷⁴.

Para Kropf, estos procesos de cambio se pueden entender como procesos de desarrollo y evolución. Es así que, para el autor, la ciudad como objeto individual no evoluciona, pero se desarrolla, es decir, es capaz de crecer y consolidarse, pasando por diferentes etapas de formación que afectan su forma y proporciones. Por su parte, los cambios en la ciudad como objeto complejo constituido por una población de componentes se pueden entender como evolutivos, es decir, una transformación paulatina de los componentes que la conforman como un proceso adaptativo entre las diferentes etapas de desarrollo. De acuerdo a los convenios establecidos en los Seminarios Internacionales de Forma Urbana

(ISUF, por sus siglas en Inglés), que toma como base los estudios de la forma urbana de Netherland hechos por M.R.G. Conzen, y los estudios de la forma urbana de Roma realizados por el arquitecto Saverio Muratori, ambos publicados en la década de 1960, el componente mínimo o célula básica de la ciudad es el lote individual en conjunto con sus edificios y sus espacios abiertos, y el análisis de sus procesos de aglomeración y cambio permiten entender la transformación de la forma de una ciudad⁷⁵:

La célula más pequeña de la ciudad es reconocida como la combinación de dos elementos: la parcela individual en conjunto con sus edificios y espacios abiertos. Las características de esta célula definen la forma urbana en figura y densidad [...] Con el tiempo, estos elementos pueden modificar su uso o transformarse físicamente, eliminarse o reemplazarse por nuevas formas. El porcentaje de cambio en función o forma de las células varía de ciudad a ciudad, pero generalmente se relaciona con períodos económicos o sociales⁷⁶.

En Galápagos, y desde la perspectiva de la ciudad endémica, el paisaje inmediato y la relación que el lote y la edificación tienen con el mismo, deben ser tomados en cuenta como parte indisoluble de la célula básica de la forma urbana y de la ciudad, para así entender cómo modificamos la naturaleza y cómo esta condiciona el ambiente construido. Puerto Ayora se ha desarrollado condicionada por los elementos naturales que han guiado la forma general. Sin embargo, la posibilidad de la ciudad endémica existe cuando los componentes que consolidan la estructura urbana evolucionan en estrecha relación con el entorno natural. Esta evolución debe ser inducida por el ser humano a través de la arquitectura.

En Puerto Ayora existen varias edificaciones que han sido construidas como una respuesta al contexto de Galápagos, algunas guiadas por una conciencia crítica, como los laboratorios Fischer o el dormitorio de becarios, y otras guiadas por una conciencia espontánea como respuesta directa a las condicionantes del entorno, como las viviendas en piedra lava en el barrio de Punta Estrada⁷⁷. El proceso de transformación de los componentes del ambiente construido es lento y comienza con la introducción de uno o varios parámetros que sugieren un cambio, debido a lo cual el ambiente construido es modificado gracias a la selección humana de aquellos parámetros que mejor adaptan las construcciones a las restricciones físicas y biológicas del entorno⁷⁸. La clasificación *a posteriori* de estos parámetros permite establecer un posible tipo o tipología de edificación predominante en un entorno dado. El concepto de tipo o tipología en arquitectura es ampliamente estudiado y ha sido definido por varios autores. En esta tesis se utiliza la definición de tipo como una agrupación de edificios con alguna característica o serie de características en común, donde estas solamente pueden ser analizadas y clasificadas *a posteriori*, como lo describen Gian Franco Caniggia y Gian Luigi Maffei en su libro *Tipología de la edificación*⁷⁹. De acuerdo a esta definición, se propone el análisis de las edificaciones que mejor se han adaptado a las condiciones naturales de la isla de Santa Cruz, sin importar el momento

temporal en el que fueron construidas, para encontrar parámetros y similitudes que permitan establecer una tipología de edificación propia de Puerto Ayora y de Santa Cruz.

En el cuadro a continuación se establece un análisis comparativo de los edificios que mayor énfasis han hecho en la relación entre la construcción y el contexto natural. Se trabaja con las edificaciones que se encuentran construidas y se analizan sin tomar en cuenta la función para la cual fueron proyectadas, estableciendo categorías de análisis que permiten que todos los proyectos puedan ser comparables en su relación con el contexto, independientemente de su función o escala. Para este trabajo se toman en cuenta exclusivamente las edificaciones construidas en la zona costera de la isla Santa Cruz, para asegurar que las condiciones de contexto son las mismas. Las categorías empleadas para el análisis son: la forma de implantación, la apertura de fachada, la ubicación de espacios de servicio, la estructura de cubierta, estructura principal y cimentación, forma de conexión con el suelo, el tratamiento de paisaje, materiales y forma de uso de estos, y el aspecto de la edificación.

En el cuadro se muestra que, en la mayoría de los casos analizados, **la forma de implantación** de las construcciones en el terreno es aislada, conectada generalmente por pasos elevados sobre la topografía original, lo que permite el paso de instalaciones sanitarias sin la necesidad de excavar. La fachada más larga se orienta generalmente hacia el sureste, que es la dirección del viento predominante de Santa Cruz. Esto permite controlar las aperturas de fachada y generar una correcta ventilación de los espacios interiores, pero además, por el hecho de estar en el Ecuador, el sol sale casi exactamente por el este, siendo esta la fachada con mayor asoleamiento, por lo que usualmente se generan extensiones de cubierta para crear un espacio de sombra delante de la misma, reduciendo la temperatura del espacio exterior inmediato a la construcción, manteniendo el interior más fresco. **La apertura de fachada** no supera el 30% del área de fachada, teniendo mayor cantidad de volumen cerrado que abierto, lo que permite controlar el asoleamiento, en especial en las fachadas este y oeste. **La ubicación de los espacios de servicio** es separada de los volúmenes habitables o hacia las fachadas de las edificaciones, lo que facilita la ventilación y reduce la necesidad de ventilación mecánica. Además, concentra las instalaciones en la parte exterior, facilitando la inserción de un sistema individual de pozos sépticos. **La estructura de cubierta** es realizada con una estructura liviana en tipo cercha, armada en un material ligero, con una inclinación hacia el viento predominante y paneles lisos de recubrimiento. Generalmente, es una composición de dos o más inclinaciones desfasadas en la parte superior para incrementar la velocidad del aire en el interior y permitir la evacuación del aire exhausto.

La estructura principal se desarrolla con muros portantes o columnas en diferentes materiales, principalmente hormigón o madera. Cuando la estructura es realizada con muros se usa una combinación de cemento y piedra lava. **La cimentación** es puntual, con prismas de hormigón o con una losa de cimentación

75. Centro studi di storia urbanistica. and Saverio. Muratori, *Studi per una operante storia urbana di Roma* (Roma: Consiglio nazionale delle ricerche, 1965); M.R.G. Conzen, Alnwick, Northumbeland a Study in Town-Plan Analysis (Londres: Orge Philip & Son, 1960) <<https://doi.org/10.2307/1780485>>.

76. Moudon, p. 7. Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

77. En el Capítulo I, en la nota 173, se explica la definición de conciencia espontánea y conciencia crítica. Para una mayor comprensión, el lector puede referirse a: Caniggia and Maffei.

78. Kropf, "Conceptions of Change in the Built Environment", p. 35.

79. Caniggia and Maffei, p. 28.

80. Luis Jordá-Bordehore et al., "Stability Assessment of Volcanic Lava Tubes in the Galápagos Using Engineering Rock Mass Classifications and an Empirical Approach", *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 89 (2016), 55-67 <<https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2016.08.005>>; Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P.

que se utiliza como solución cuando la edificación se asienta sobre relleno. En su **conexión con el suelo**, las construcciones tienen dos formas de relacionarse. En la primera se deja un espacio considerable por debajo de la construcción, liberando el suelo para permitir el paso de especies y dejando la topografía original en la parte baja, y para generar ventilación por debajo, utilizando sistemas estructurales de muros portantes y columnas puntuales. En la segunda, se generan rellenos para recibir las diferentes construcciones, modificando la topografía original, creando una plataforma que define el área que recibirá el edificio, independizando la construcción del resto del terreno. **El tratamiento de paisaje** utiliza el suelo existente, roca volcánica con cambios de nivel bruscos, y la vegetación propia del área donde se implanta (manglares si es zona litoral, y arbustiva y seca si es zona árida). En los terrenos cercanos a la costa, el área de arena es escasa y la construcción se asienta sobre piedra volcánica. En el caso de las construcciones en la zona alta, la cimentación se vuelve profunda por la búsqueda de roca. La zona alta tiene una capa de suelo vegetal de pocos metros sobre el terreno volcánico, mientras que en la costa esta capa es inexistente o se presenta en espacios intersticiales. La vegetación crece directamente sobre la roca. La cimentación en la zona costera no sobrepasa unos cuantos centímetros de profundidad. **Los materiales** más utilizados en la construcción de estos ejemplos son la piedra lava, el hormigón y la madera. El hormigón se usa principalmente para cimentación y en combinación con la piedra para formar la estructura principal. El hormigón y la madera se utilizan en la estructura de los espacios habitados y la estructura de la cubierta es generalmente construida en madera o metal, asentada sobre la estructura principal como un elemento independiente. Es decir, se obtienen tres tipos de estructura que forman la construcción: una estructura base, una estructura habitable y una estructura de cubierta. **El aspecto de las edificaciones** depende de la selección de materiales y el sistema estructural. En los edificios estudiados se puede observar dos aspectos distintos: construcciones pesadas asentadas sobre el suelo, donde el material pétreo tiene una presencia clara que conjuga el edificio con el paisaje rocoso, y un aspecto liviano donde el edificio se ve asentado de forma delicada sobre el contexto, mostrando la base como una estructura permanente y el resto como un elemento desmontable (*figura 133 a 142*).

Las características generales aquí descritas ayudan a establecer parámetros para la búsqueda de una arquitectura propia de Puerto Ayora que permite pensar en una tipología edilicia adaptada a la ecología de la isla Santa Cruz. Para pensar en esta tipología, es necesario adicionar el conocimiento de las condiciones del suelo. Un terreno, por más pequeño que sea, es parte integral de una geología: tiene una topografía, tiene una posición en el sistema hídrico, y posee capas de vegetación y fauna. El elemento construido es una capa co-espacial que interactúa de manera vertical con las demás. Demostración de esto son las recomendaciones de la Escuela Politécnica del Litoral para construir en Puerto Ayora por la presencia de cavidades geológicas debajo de la superficie. Entre otras cosas, se recomienda utilizar sistemas de construcción livianos y evitar las losas de cimentación, porque la roca basáltica se considera un terreno con alta capacidad portante y la losa de cimentación se utiliza cuando el terreno no tiene esta

capacidad. La losa de cimentación solamente aporta carga muerta, colocando peso innecesario sobre la cubierta de las cuevas subterráneas. La presencia de cavidades geológicas en Puerto Ayora es parte integral del suelo, y la construcción debe reaccionar acorde, sin que se construya sobre cavidades con coberturas de espesor menores a 1 metro, según lo establecen los estudios que se han realizado sobre el tema⁸⁰. Hay que destacar que, para detectar estas cavidades, la Escuela Politécnica del Litoral sugiere una serie de análisis específicos que no se han realizado y que difícilmente son llevados a cabo en la construcción de arquitectura doméstica de Galápagos. Hasta el momento, los edificios analizados aquí son la excepción. Sus parámetros se encuentran en edificios puntuales, la mayoría en las afueras de la ciudad, algunos de cuales incluso no son considerados estéticos a los ojos de la población. Es en las afueras de Puerto Ayora donde existe un número adecuado de edificaciones adaptadas al contexto como para permitir una comparación. El contraste que existe entre estos proyectos y la construcción general de la ciudad es reconocible por observación directa, al menos en el caso de la mayoría de las edificaciones de la estructura urbana.

El análisis de una vivienda típica del barrio La Cascada permite observar el contraste existente con los parámetros antes expuestos. Al interior de la ciudad, **la forma de implantación** ocupa el mayor porcentaje del predio y tiende a ser adosada a uno o más lados del lote. La orientación de la vía es SE-NO y los lotes se desarrollan de forma perpendicular a la vía, haciendo que el frente más angosto se dirija hacia la vía, y por ende el frente más angosto de la edificación es el que se direcciona hacia el viento principal. **La apertura de fachada** se mantiene en el 30% y, al igual que en los casos anteriores, la construcción tiene más volumen cerrado que aperturas. **La ubicación de los espacios de servicio** es hacia el interior de la construcción, incentivando la ventilación mecánica e iluminación artificial. **La estructura de la cubierta** es construida a través de una losa plana de hormigón y forma parte integral de la estructura principal. **La estructura principal** es puntual, construida en columnas sobre una losa de cimentación. **La relación con el suelo** natural se pierde, puesto que el suelo original es modificado por el relleno que recibe la construcción. **El tratamiento de paisaje** modifica el entorno original, eliminando la vegetación y construyendo una plataforma de relleno que ocupa todo el lote, cambiando la capacidad de filtración del suelo. **Los materiales utilizados** son bloque de cemento y hormigón, y en este caso la piedra lava se usa como agregado para elaborar la mezcla de cemento, por lo que pierde muchas de sus propiedades, en especial estéticas y térmicas. El aspecto de la edificación es similar a lo que se esperaría de una edificación construida en barrios auto-conformados en el Ecuador continental. Las edificaciones como las del barrio La Cascada descritas aquí son predominantes en la ciudad de Puerto Ayora. Sin embargo, en los últimos años ha empezado a aparecer una serie de nuevas construcciones que de una u otra manera reconocen la naturaleza de la isla y usan los mismos materiales y estrategias similares a las descritas en la tipología edilicia de Santa Cruz, como algunos edificios de servicio y comerciales en la zona cercana a la costa, sugiriendo un cambio de pensamiento en los procesos constructivos.

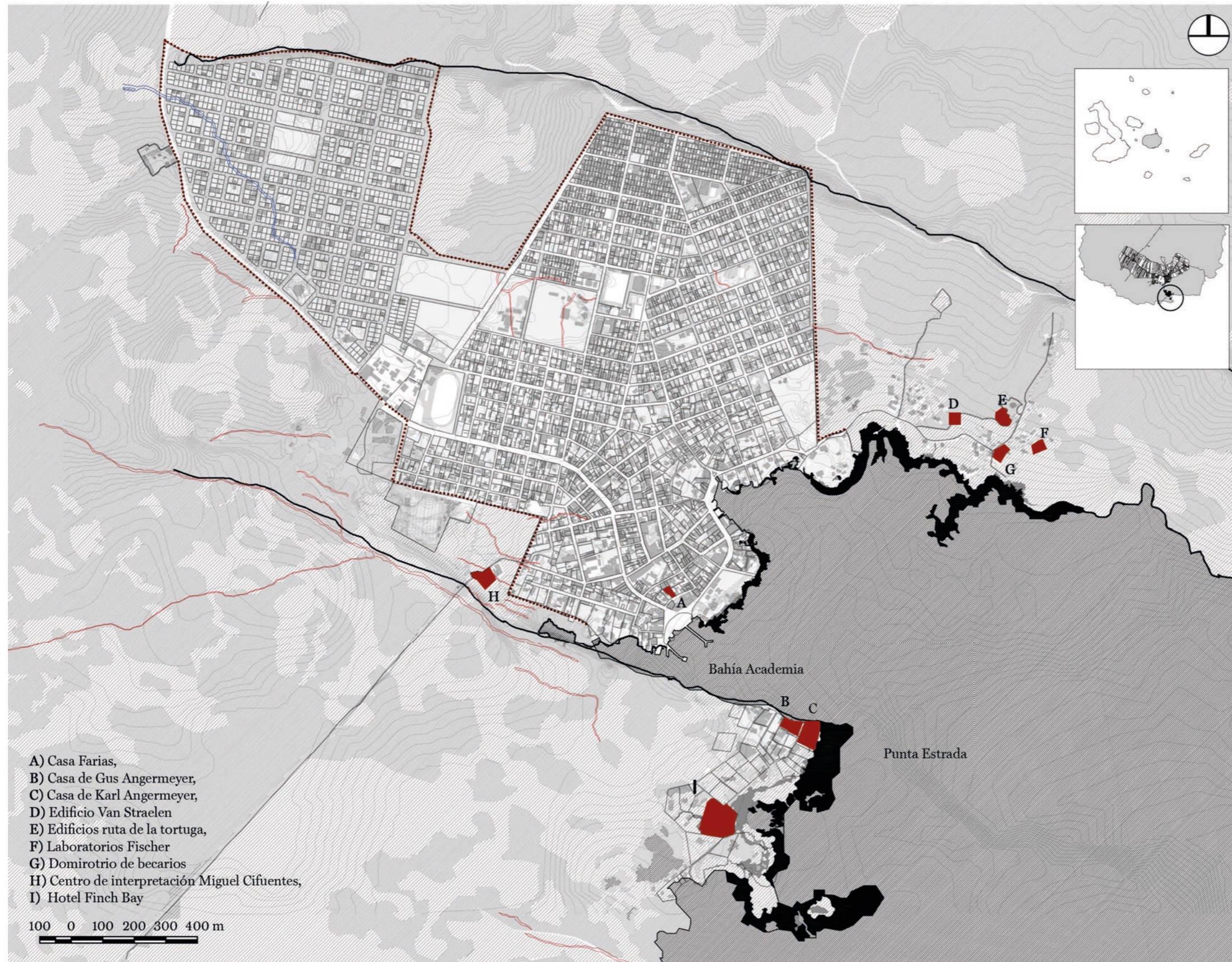
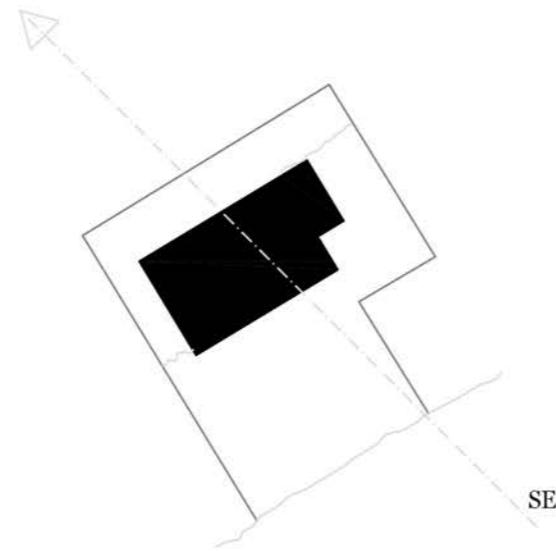
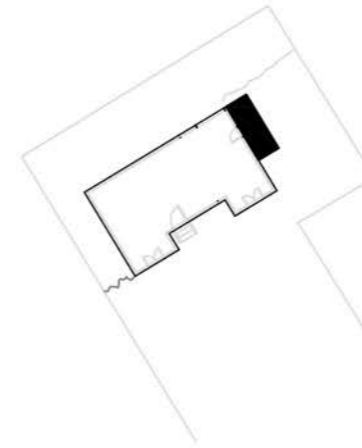


Figura 133: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2018, marcando la ubicación de las edificaciones analizadas para establecer los parámetros tipológicos. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview, información levantada en sitio. Elaboración propia.

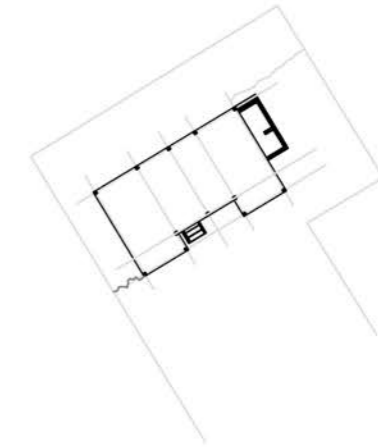
Figura 134: Análisis de la Casa Farías. Los planos pueden ser observados en la figura 38 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



La orientación principal de la edificación está en dirección sur-este, enfrentando la fachada más larga al viento predominante, asegurando una buena ventilación



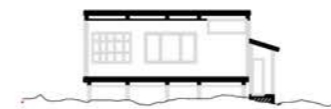
Los espacios de servicio como cocina y baños se colocan en la parte exterior de la vivienda, facilitando la ventilación y evitando que las áreas habitables se calienten innecesariamente



La estructura es mixta, los espacios principales se sostienen sobre una estructura puntual de columnas de madera y los servicios sobre muros portantes de piedra lava



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 15%, ayudando a controlar el asoleamiento



La edificación se levanta sobre el suelo, separando el espacio habitable de la topografía, esto ocasiona que la topografía original se mantenga. La cubierta es inclinada sobre estructura de madera



El material le otorga una apariencia de construcción liviana y efímera a pesar de ser una edificación permanente



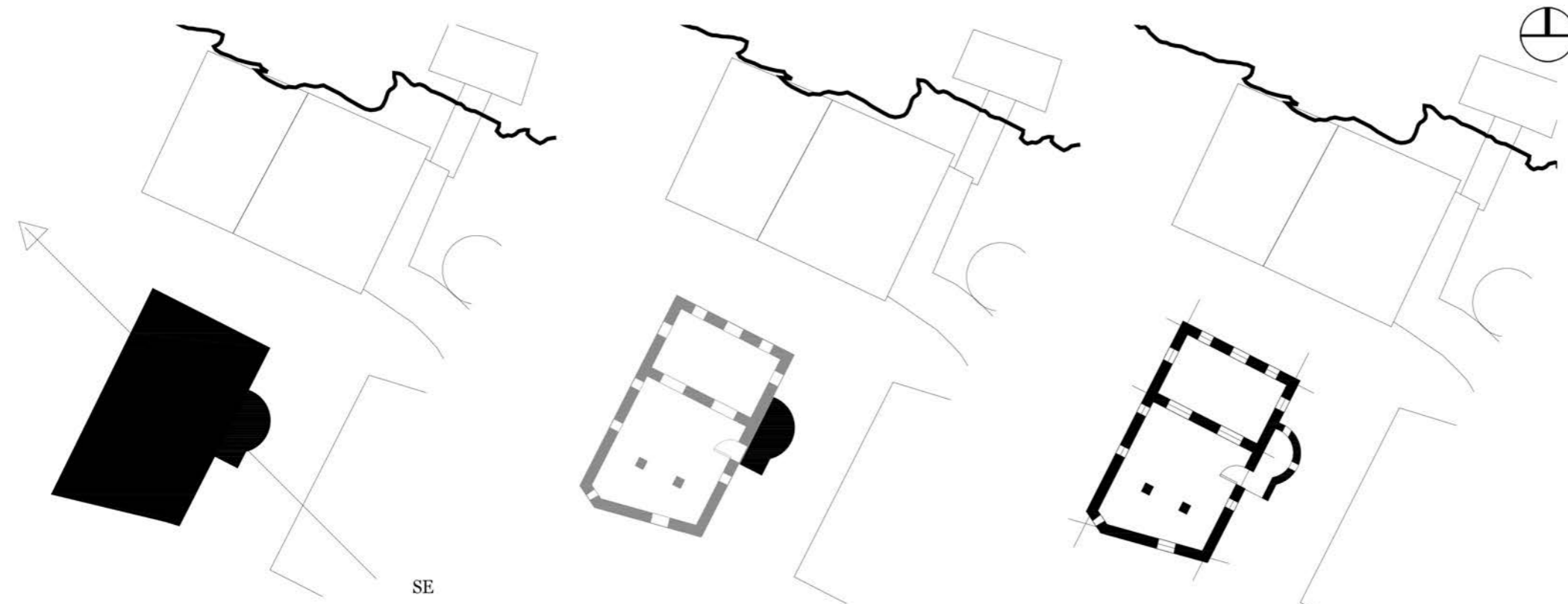


Figura 135: Análisis de la Casa de piedra de Gus Angermeyer. Los planos pueden ser observados en la figura 33 en el Capítulo 1. Elaboración propia.

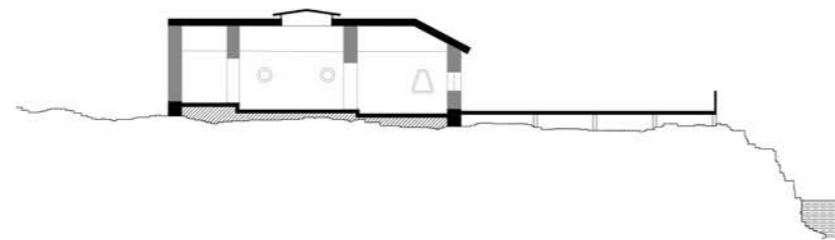
La orientación principal de la edificación está en dirección sureste, enfrentando la fachada más larga al viento predominante, asegurando una buena ventilación

Los espacios de servicio se colocan en la parte exterior de la vivienda, facilitando la ventilación de estos espacios y evitando que las áreas habitables se calienten innecesariamente

La estructura esta basada enteramente en muros portantes de piedra volcánica



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 7%, generando un espacio interior oscuro y fresco



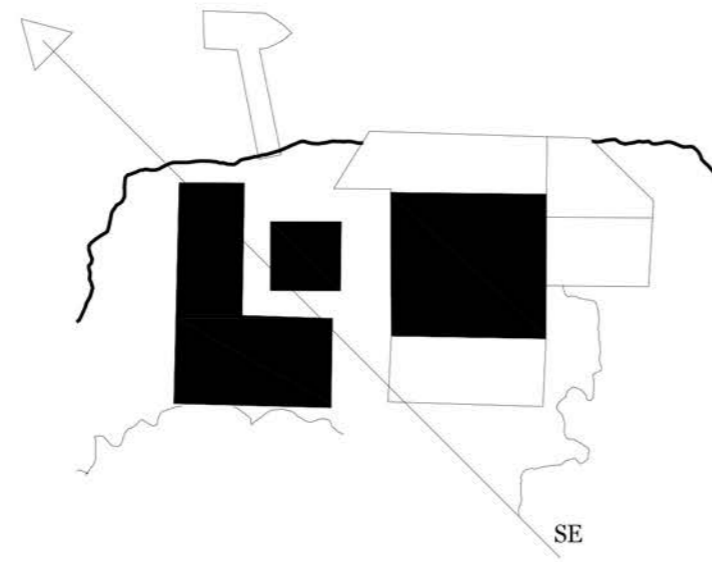
La edificación se asienta directamente sobre el suelo, en una capa de relleno apisonado, mientras que los espacios exteriores son caminerías y terrazas levantadas sobre la topografía sobre columnas



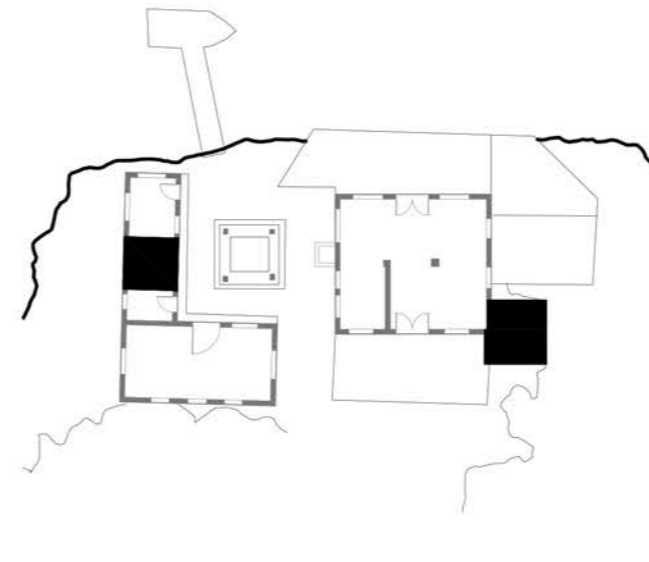
La combinación de materiales y estructuras diferenciando el área construida de las zonas exteriores le otorga un aspecto de contraste entre el material proveniente de la isla y la madera. Aunque en general la piedra asienta la edificación sobre el sitio



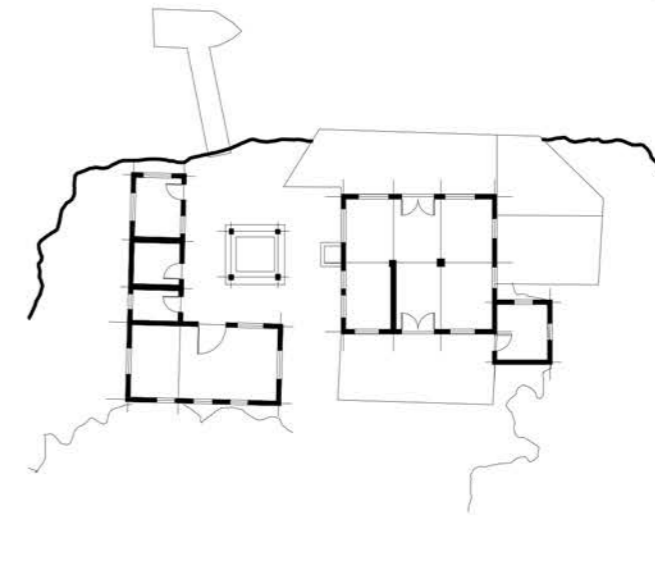
Figura 136: Análisis de la Casa de piedra de Karl Angermeyer. Los planos pueden ser observados en la figura 32 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



La orientación principal de la edificación está en dirección sureste, enfrentando la fachada más larga al viento predominante, asegurando una buena ventilación



Los espacios de servicio y cocina se colocan en la parte exterior de la vivienda o hacia las fachadas, facilitando la ventilación y evitando que las áreas habitables se calienten innecesariamente



La estructura principal esta basada enteramente en muros portantes de piedra volcánica



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 21%, generando un espacio interior oscuro y fresco



La edificación se asienta directamente sobre el suelo, en una capa de relleno apisonado, mientras que los espacios exteriores son caminerías y terrazas levantadas sobre la topografía sobre columnas. La cubierta se asienta sobre una estructura de madera tipo cercha

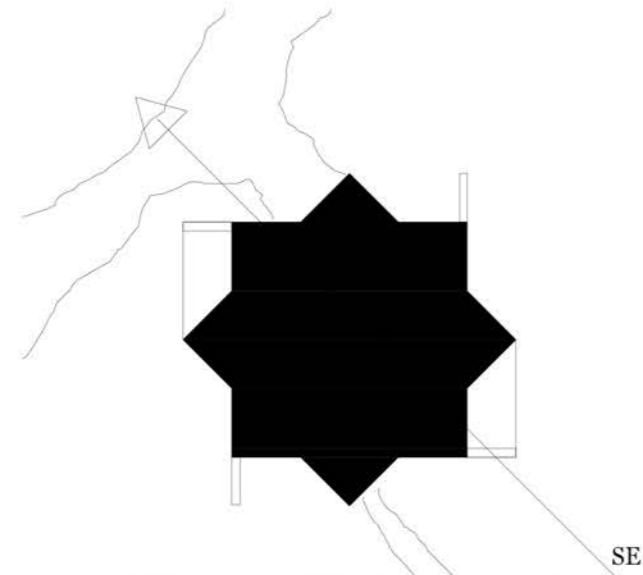


La combinación de materiales y estructuras diferenciando el área construida de las zonas exteriores le otorga un aspecto de contraste entre el material proveniente de la isla y la madera. Aunque en general la piedra asienta la edificación sobre el sitio

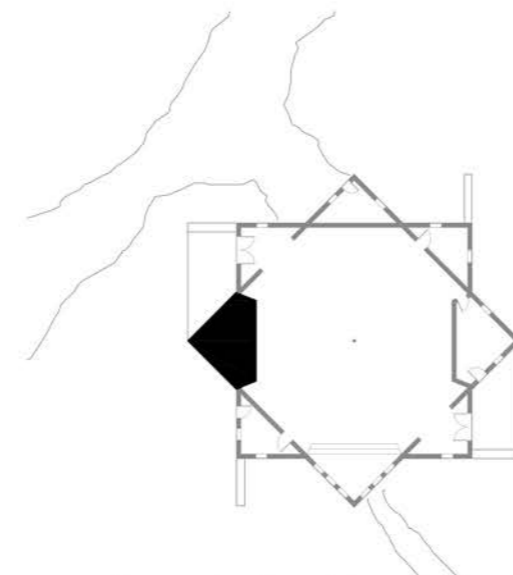




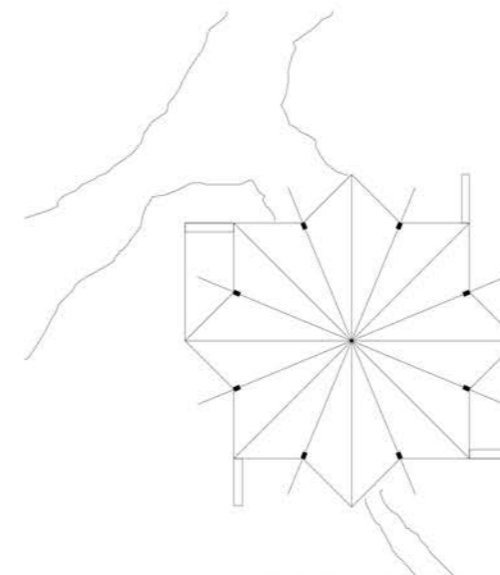
Figura 137: Análisis del edificio de interpretación Van Straelen en la Estación Charles Darwin. Los planos pueden ser observados en la figura 43 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



El edificio se orienta de la misma manera hacia todos los puntos cardinales, la forma del edificio no genera dirección predominante. Sin embargo, las aperturas predominan orientadas en dirección sureste, como se ve en los otros gráficos



Los espacios de servicio se colocan en la parte exterior facilitando la ventilación de estos espacios.



La estructura principal está basada en columnas puntuales ubicadas de forma radial. Se utiliza un sistema estructural que aumenta la distancia entre columnas disminuyendo la cantidad de apoyos



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 11%, generando un espacio interior oscuro y fresco



La edificación se asienta directamente sobre el suelo, en una capa de relleno apisonado. La cubierta se separa de la estructura principal, con una cubierta desarrollada en estructura metálica



A pesar que la edificación es enteramente cerrada, el aspecto es el de un edificio ligero y desmontable

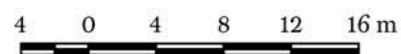
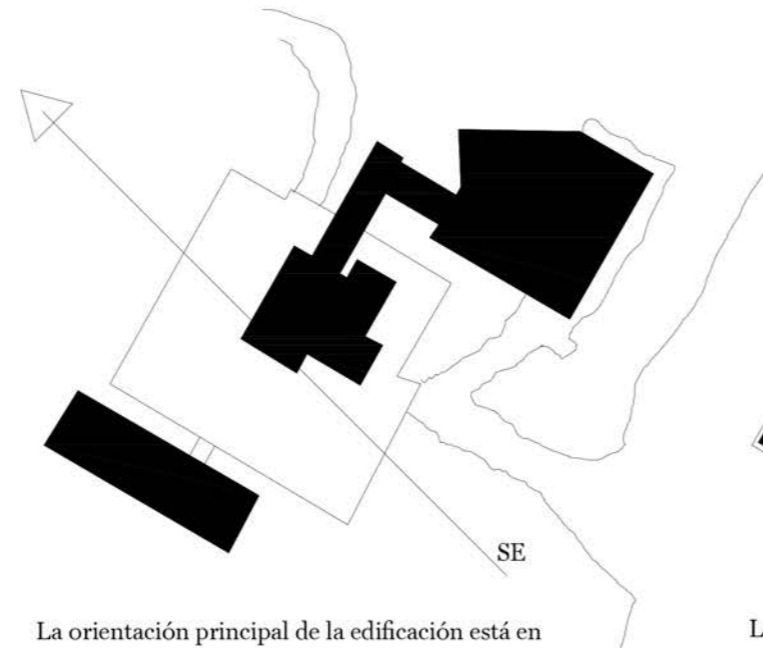


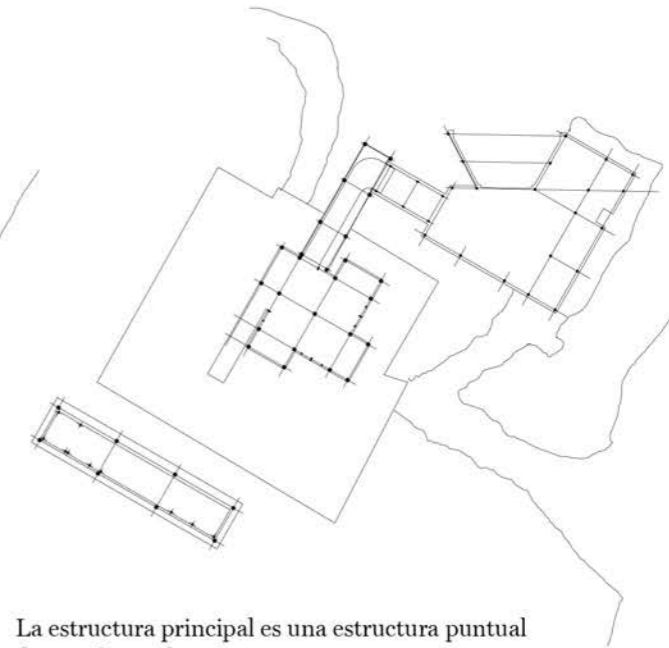
Figura 138: Análisis de la zona de exhibición del proyecto de "La ruta de la tortuga". Los planos pueden ser observados en la figura 81 en el Capítulo 1. Elaboración propia..



La orientación principal de la edificación está en dirección sureste, enfrentando la fachada más larga al viento predominante, asegurando buena ventilación



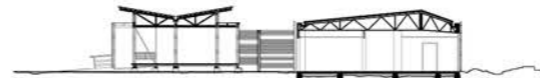
Los espacios de servicio se colocan en la parte exterior de la edificación, facilitando la ventilación y limpieza



La estructura principal es una estructura puntual de metal y madera



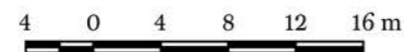
De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 12%, generando un espacio interior oscuro y fresco. En este caso las aperturas no tienen protección por ser una edificación exterior, lo que permite el paso del viento generando mayor confort

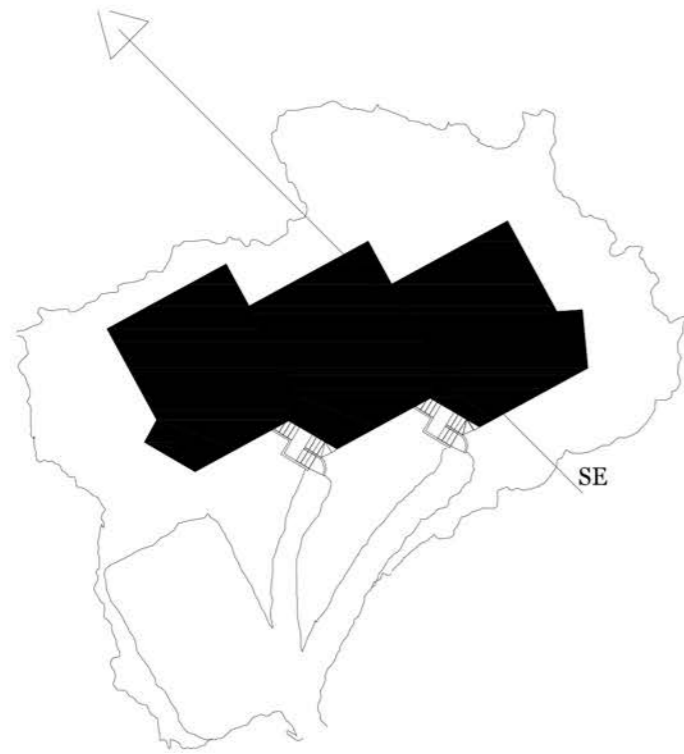


De las dos edificaciones que componen el complejo, la una se asienta directamente sobre el suelo en una plataforma que la independiza del contexto, y la otra se eleva sobre la superficie permitiendo adaptarse a la topografía. La cubierta en ambos casos se desarrolla a través de un sistema estructural liviano

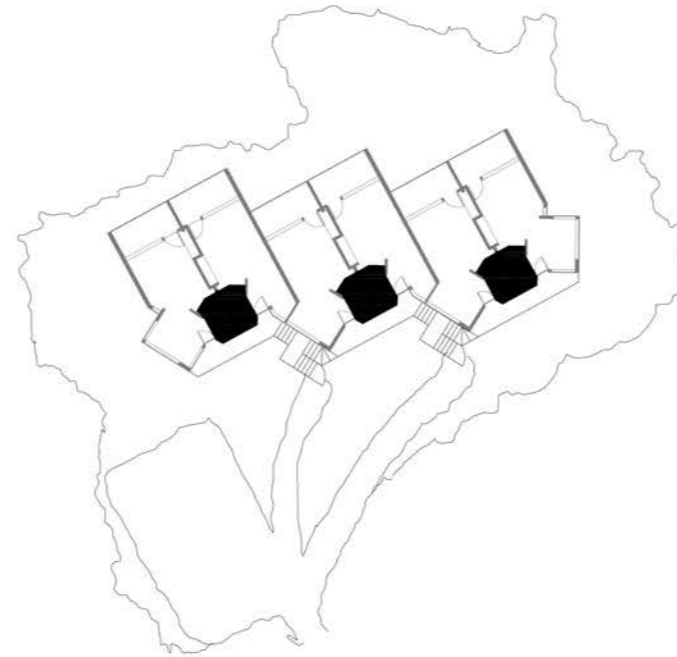


A pesar que el material predominante de la fachada es la madera, la edificación que se asienta directamente sobre el piso tiene un aspecto de integración con suelo. Por otro lado, la edificación que no se asienta en el piso adquiere un aspecto más liviano, sin dejar de pertenecer al contexto

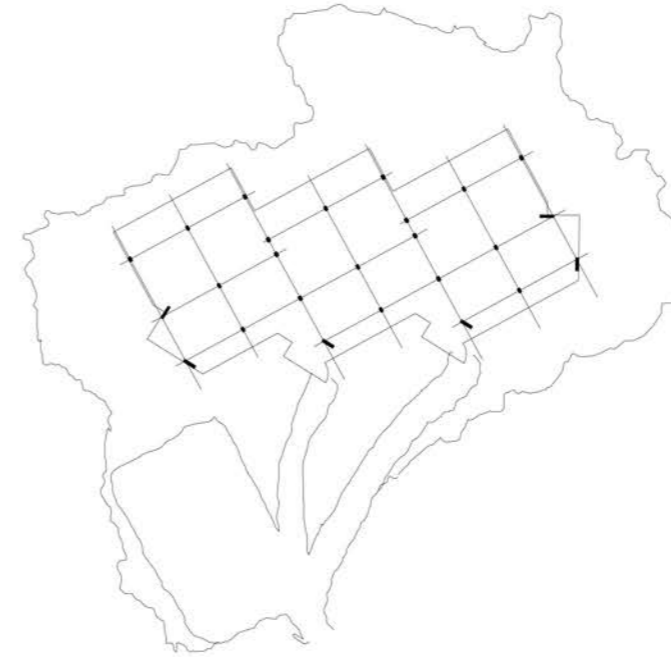




El edificio se orienta hacia el sureste, enfretando la fachada más larga y abierta hacia el viento principal



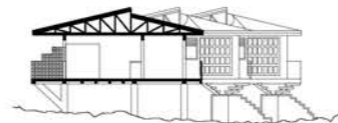
Los espacios de servicio se colocan hacia la fachada permitiendo la ventilación



La estructura principal esta basada en columnas puntuales de hormigón que separa del suelo los espacios habitables



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 21%, generando un espacio interior con mayor control de luz y fresco



La edificación se separa del suelo a través de pilotis, permitiendo el paso de agua, animales y vientos. La cubierta se resuelve a través de una estructura liviana independiente de la estructura principal



La edificación a pesar de estar levantada del suelo, posee un aspecto de permanencia y sujeción al contexto. El color y textura de las escaleras en piedra la conectan con el suelo

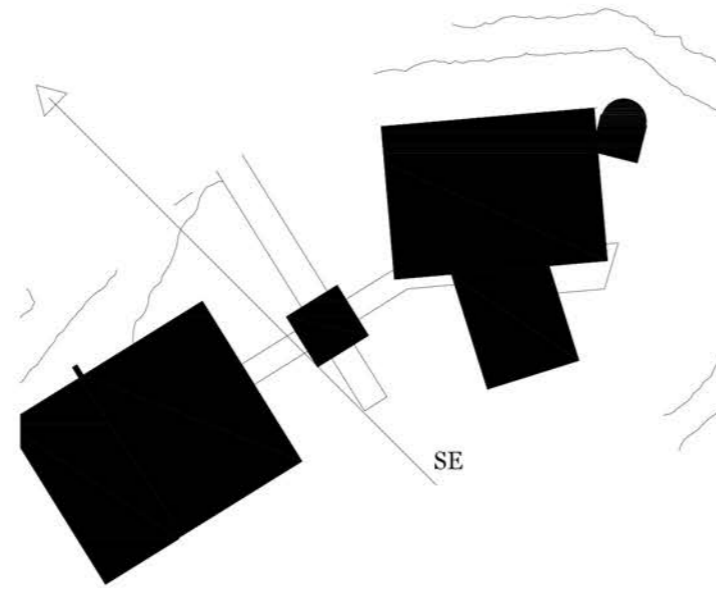


Figura 139: Análisis del edificio "dormitorio de becarios" en la Estación Charles Darwin. Los planos pueden ser observados en la figura 62 en el Capítulo 1. Elaboración propia.

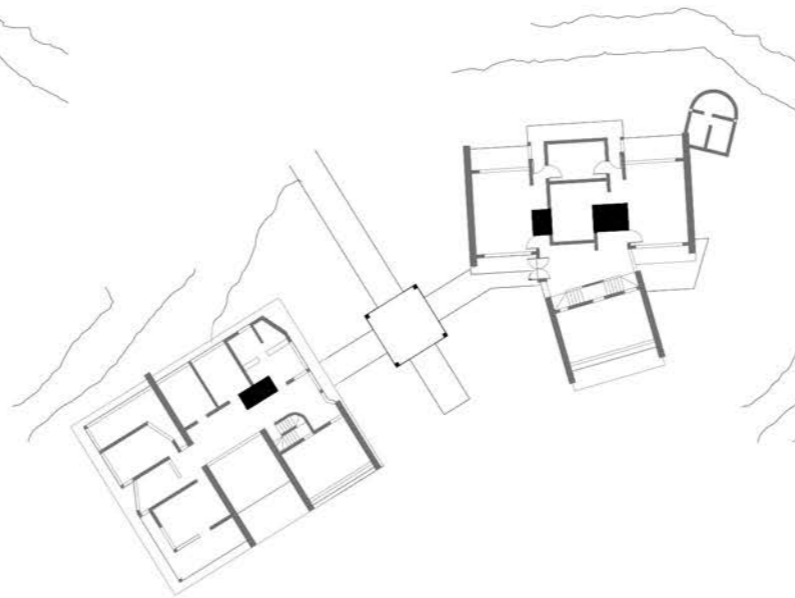
4 0 4 8 12 16 m



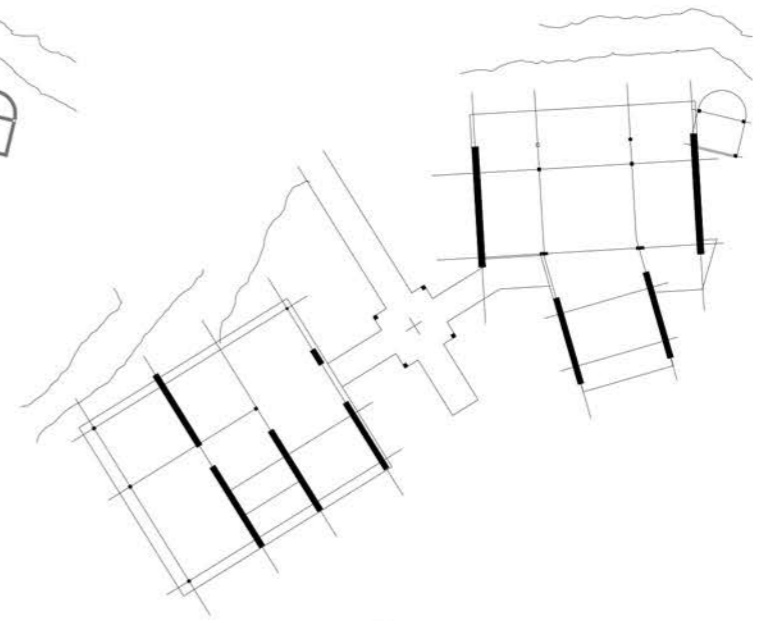
Figura 140: Análisis del edificio "Laboratorios Fischer" en la Estación Charles Darwin. Los planos pueden ser observados en la figura 60 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



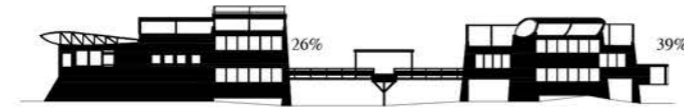
Los dos edificios orientan la fachada de mayor dimensión hacia el sureste, lo que permite recibir en las fachadas con mayores aperturas el viento principal



Los espacios de servicio se colocan hacia el interior, alejados de las fachadas. Una solución que no facilita ni la ventilación ni la iluminación de estos espacios



La estructura principal esta basada en muros portantes que se expanden en la dirección de la topografía



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 31%. Esta cantidad de aperturas permite controlar la cantidad de luz solar que reciben los espacios interiores



La cubierta funciona como una estructura liviana independiente, asentada sobre la estructura principal. Los edificios se separan de la topografía sosteniéndose entre los muros de la estructura principal



El aspecto de las edificaciones se asienta en el contexto, los muros de piedra hacen que la arquitectura se integre al paisaje

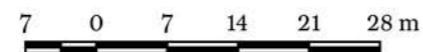
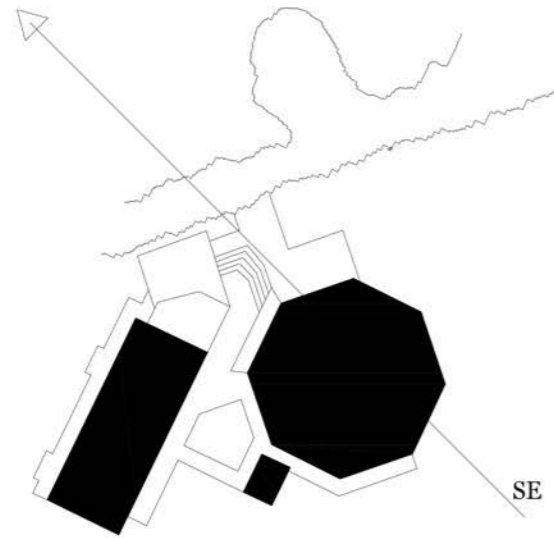




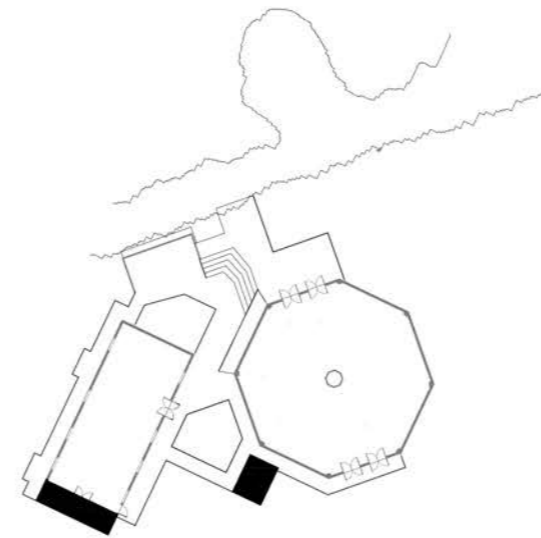
Figura 141: Análisis del Centro de Interpretación Miguel Cifuentes. Los planos pueden ser observados en la figura 66 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



De los dos edificios principales, uno se orienta con la fachada de mayor longitud hacia el sureste, mientras que el otro mantiene una forma que no genera dirección. Sin embargo las aperturas principales están orientadas hacia el sureste



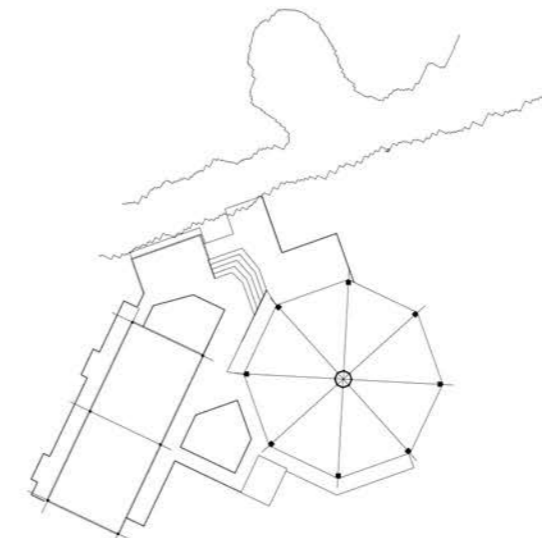
De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 8%. La mayor cantidad de aperturas se generan en la edificación secundaria. Esta cantidad de aperturas permite controlar la cantidad de luz solar que reciben los espacios interiores



Los espacios de servicio se colocan hacia la fachada permitiendo la ventilación



La estructura de la cubierta funciona como una estructura liviana independiente asentada sobre la estructura principal. Los edificios se independizan del paisaje asentándose sobre plataformas. Las conexiones entre edificios se realizan por terrazas y caminerías elevadas sobre la topografía original



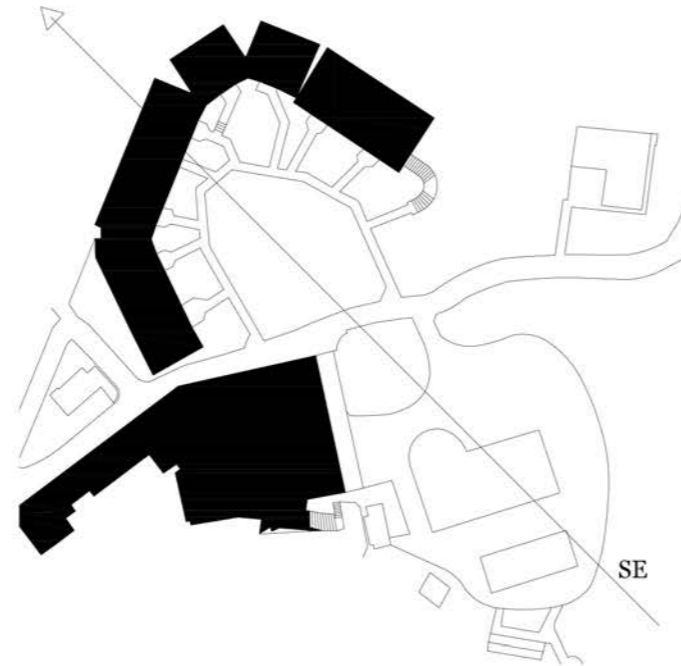
La estructura principal esta basada en columnas puntuales que buscan aumentar la distancia necesaria para reducir la cantidad de apoyos. sea a través de una organización radial o aporticada



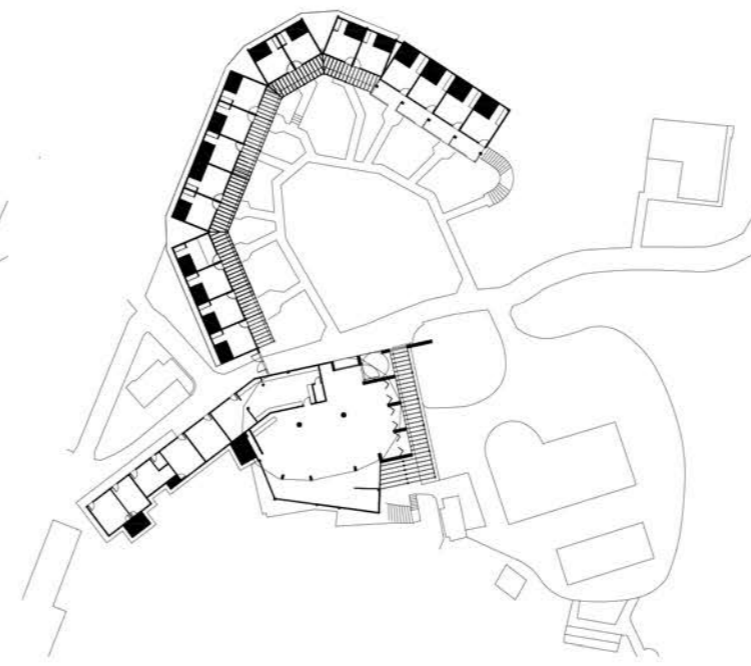
El aspecto de las edificaciones principales sugiere una relación de permanencia con el contexto, al asentarse directamente sobre la tierra. La independencia de las edificaciones en medio del paisaje y el material de recubrimiento permite que se integren con la vegetación y la topografía

7 0 7 14 21 28 m

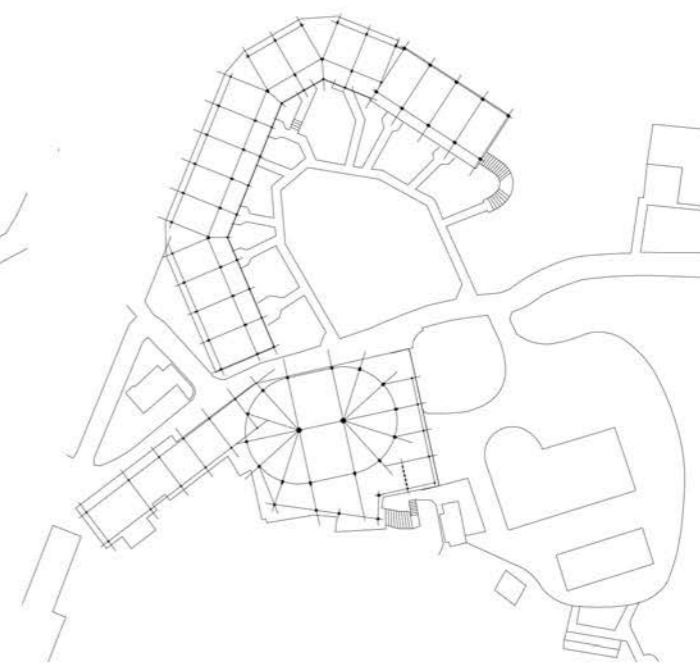
Figura 142: Análisis del edificio del hotel Finch Bay.
Los planos pueden ser observados en la figura 81 en el Capítulo 1. Elaboración propia.



La forma de implantación es aislada, las fachadas principales se orientan hacia el sureste, aprovechando el viento principal



Los espacios de servicio se colocan hacia la fachada facilitando al ventilación



La estructura principal esta basada en columnas puntuales



De la totalidad del área de la fachada, las aperturas no sobrepasan el 27%. Esta cantidad de aperturas permite controlar la cantidad de luz solar que reciben los espacios interiores



La estructura de la cubierta funciona como una estructura liviana independiente asentada sobre la estructura principal. Los edificios se independizan de la topografía al asentarse sobre plataformas. Las caminerías y terrazas se elvan sobre la topografía original



El aspecto de las edificaciones se asienta en el contexto, el recubrimiento de los muros y el color de las paredes provocan que el edificio se integre con el paisaje



¿Es posible que, con el tiempo, la tipología edilicia que está más adaptada al entorno natural desplace a la tipología constructiva predominante? ¿Se puede inducir este tipo de cambio paulatino en los componentes de la estructura urbana? Como se ha mencionado, el contexto natural condiciona al ambiente construido y provoca cambios en la manera en que el ser humano modifica su entorno. Las edificaciones que son objeto del primer análisis están ubicadas en las afueras de Puerto Ayora, es decir, donde Galápagos todavía existe, donde se pueden observar cactus gigantes, bloques de roca conformando el piso, y animales endémicos descansando sobre las superficies naturales y construidas. Por otro lado, al interior de Puerto Ayora, donde se encuentra la tipología predominante, Galápagos está ausente: la vegetación, los animales e incluso los insectos son distintos, al igual que la superficie del suelo y la topografía. Sin embargo, a través de la planificación es posible regresar Galápagos a Puerto Ayora. Para esto, es necesario activar un proceso de renovación del ecosistema urbano que implica preparar el ambiente construido para que sea moldeado por el ecosistema, en una continuidad espacial conformada por el ambiente humanizado y el natural. El diseño del espacio urbano debe incluir asociaciones adecuadas de tipos de suelo y de especies animales y vegetales, para así componer un hábitat estructural que recomponga el paisaje original de la isla al interior de la ciudad.

Un diseño para la renovación ambiental no debe considerarse como un punto de quiebre, sino como una etapa en un proceso evolutivo consciente. Los medios y objetivos de los cambios perseguidos deben ser preparados por grupos de profesionales en los campos de la arquitectura, biología, geografía y sociología que sean conscientes de la extensión de los cambios requeridos⁸¹. Las áreas destinadas a parques, espacios públicos, jardines y otros espacios de recreación que existen al interior de la ciudad de Puerto Ayora, que en este momento están ocupados por especies introducidas y potenciales especies invasoras, pueden convertirse en un punto de partida para la regeneración del paisaje natural al interior de los límites urbanos. Los espacios de recreación del ser humano, tanto a escala urbana como de la vivienda individual, pueden transformarse en un lugar de regeneración tanto social como natural. Estos espacios tienen el potencial de restaurar hábitats con especies vegetales y animales endémicas, y a su vez aportar al desarrollo físico y social de la población.

Puerto Ayora tiene un problema en el área que la población requiere para recreación. Si bien la ciudad se encuentra rodeada por naturaleza, esta naturaleza no es accesible. La ciudad de Puerto Ayora, al interior de su perímetro, posee un total de 51 espacios públicos destinados a parques o plazas que suman un área total de 10 hectáreas, de las cuales 4,5 hectáreas pertenecen al barrio El Mirador y no han sido consolidadas, por lo que permanecen como terrenos vacantes con suelo desnudo sin ningún tipo de vegetación o recubrimiento. De las restantes 5,5 hectáreas, al menos un 50% se encuentran en abandono y han sido cubiertas con una capa de cemento sobre la superficie original del terreno. Los sitios naturales para recreación de los habitantes se encuentran alejados de la ciudad y son parte del Parque Nacional. Al interior de los límites urbanos

existe una escasez de lugares para la recreación y el desarrollo físico de los habitantes (*figura 143*).

En los últimos 5 años, diferentes actores, entre los que se encuentran la Universidad San Francisco de Quito USFQ, la Universidad de Nebraska, el gobierno local y algunas organizaciones no gubernamentales, han planteado en más de una ocasión proyectos que integran los espacios abandonados que existen en la ciudad, y los espacios destinados a parques y recreación, como parte de una estructura de parques. Un ejemplo del tipo de espacios vacantes que han formado parte de estas propuestas es el que se encuentra en el límite norte, entre la última calle del barrio La Cascada y el barranco norte, lo que permitiría manejar el borde entre el espacio urbano y el espacio natural como un área útil para la población a manera de espacio de transición. Además, en 2019, la Dirección de Planificación y Urbanismo de Santa Cruz evaluó la posibilidad de desarrollar un plan general de parques y recreación, proponiendo una reestructuración urbana desde los parques y espacios públicos que trabajara como una estrategia de eliminación de especies introducidas y regeneración ecológica, con el conocimiento de que la mayor parte de especies introducidas que se encuentran al interior del perímetro urbano están en los parques, hoteles y edificios públicos. Sin embargo, el plan nunca llegó a licitarse. Asimismo, la fundación Charles Darwin tiene el programa Siémbreme en tu Jardín, que tiene como objetivo que los propietarios de lotes individuales utilicen especies endémicas para sus jardines. La provisión de áreas naturales de recreación en la vivienda, la ciudad y la región son esenciales para el correcto desarrollo de una población (*figura 144*):

El problema de la búsqueda de espacios de recreación afuera de la ciudad no se puede resolver sin primero proveer de áreas apropiadas de recreación al interior de la ciudad y, por otro lado, la ciudad más eficiente en cuanto a la provisión de recreación es aún una hermosa cárcel si la región que la circunda no ofrece al habitante de la ciudad un ambiente atractivo y accesible⁸².

Pero, además, una correlación entre las áreas de recreación a diferentes escalas, desde el patio de la vivienda individual, los parques y espacios públicos y los sitios de visita al interior del Parque Nacional, que son considerados áreas de recreación, permitiría una correcta asociación entre el ser humano y el sitio. Lewis Mumford defendía que la geología continúa siendo el atributo más importante de la individualidad de la ciudad y de la región donde se implanta, al punto que afecta el día a día y el crecimiento de la persona que habita la ciudad: “el mismo niño que juega en su patio se vuelve consciente de la naturaleza ubicua que lo conforma”⁸³. Desde esta perspectiva, es importante que no solamente las edificaciones, sino también los espacios no edificados, como parques, plazas y calles, adquieran una tipología edilicia propia del lugar. De esta forma, el espacio tanto construido como abierto del espacio urbano y el espacio natural, a escala urbana y regional, se integran en un único ecosistema que incluye el hábitat natural y el hábitat humano.

81. El arquitecto Israelí y vicepresidente de la comisión de planificación de la IUCN en los años 60, Artur Glikson, presentó durante la conferencia “Man and his future” un artículo en el cual mostraba la evolución de la relación que el hombre ha tenido con su entorno, desde nómada, hasta urbano. Glikson considera la regeneración del entorno como el mayor nivel de evolución en la relación del hombre con su medioambiente. Artur Glikson, “Man’s Relationship to His Environment”, in *Man and His Future; a Ciba Foundation Volume.*, ed. by Gordon Wolstenholme (Boston, Toronto: Little, Brown and company, 1963), pp. 132–52 (p. 168).

82. En 1956, Lewis Mumford reunió a una serie de profesionales para celebrar el centenario de George P. Marsh. En esta conferencia, Artur Glikson mostró la importancia de los espacios de recreación, tanto públicos como privados, como espacios de oportunidad para integrar la ciudad a su entorno. Artur Glikson, “Recreational Land Use”, en *Man’s Role in Changing the Face of the Earth*, ed. by Thomas Jr. William L. et al. (Chicago - Illinois: University of Chicago press, 1956), pp. 896–914 (p. 904). Texto original en idioma inglés, traducción realizada por el autor.

83. Lewis Mumford, *The Culture of Cities* (New York: Harcourt, Brace and Co, 1938), l. 5355.

Figura 143: Plano de Puerto Ayora actualizado al 2018, marcando la ubicación de los espacios destinados a parques y áreas de recreación al interior de la ciudad. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano. Fuente: Plano catastral y topográfico actualizado al 2018 en formato SIG otorgado por la Secretaría Técnica de Desarrollo Sustentable de la Alcaldía de Santa Cruz, fotografías satelitales actualizadas al 2018 obtenidas de Google Earth y Worldview, información levantada en sitio. Elaboración propia.

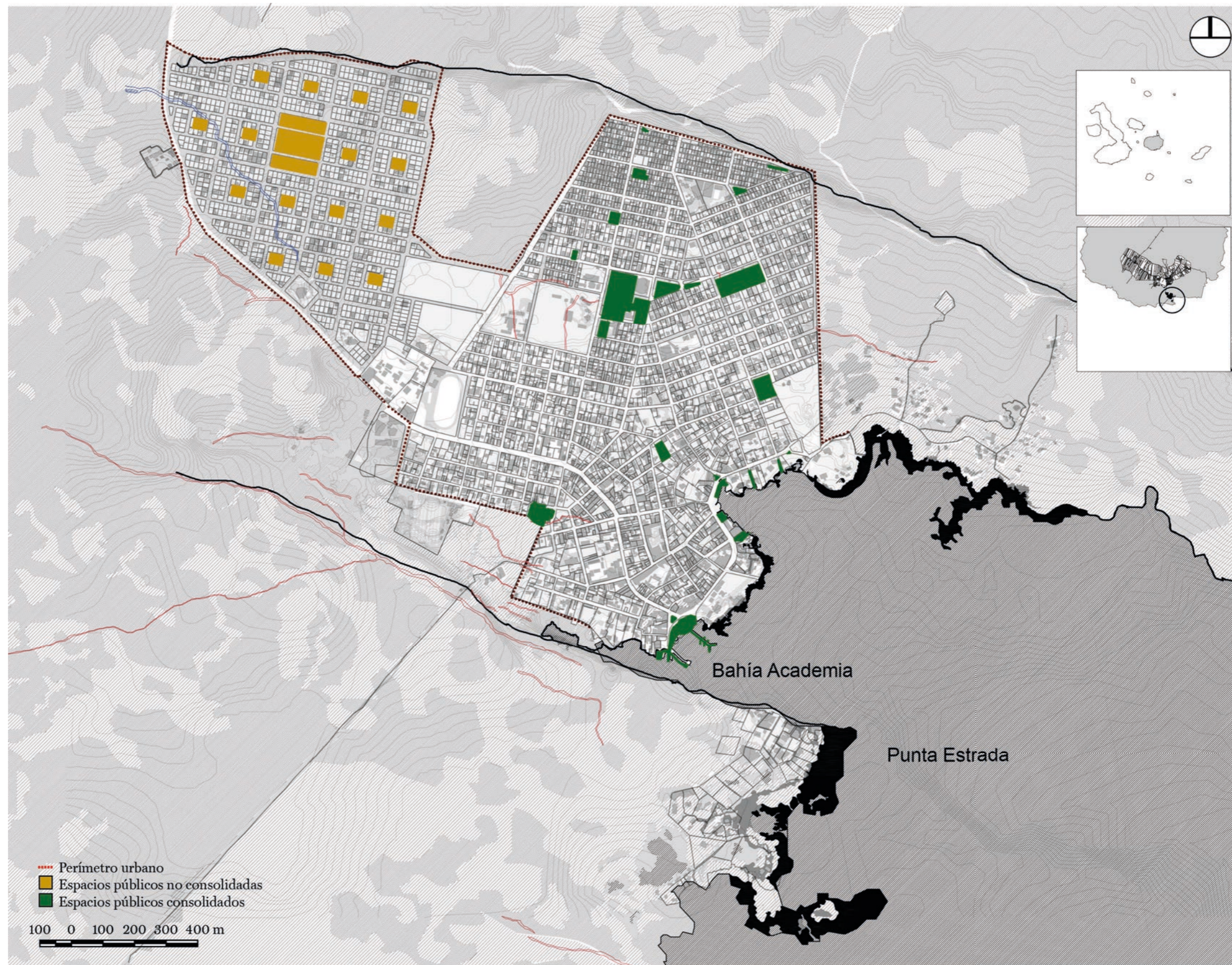




Figura 144: Propuesta para un parque lineal a los pies del barranco del barrio La Cascada. desarrollada en el Taller Internacional de Arquitectura Galápagos 2018 por los estudiantes Andrés Orjuela, Aaron Nell y Daniel Tello.



84. Ambas especies son endémicas de Galápagos. Las lagartijas de lava no superan los 30 cm de largo, mientras que las iguanas marinas pueden llegar a medir hasta 1,5 metros de largo.

85. Experiencia narrada por parte de una habitante de Santa Cruz que utilizó piedra lava triturada como recubrimiento exterior de las paredes de su vivienda.

86. Ver Capítulo I.

87. Karakiewicz, p. 132.

88. Dirección de Comunicación del Concejo de Gobierno del régimen especial Galápagos, “RESTRICCIÓN DE YOGURT ENTERO ENTRA EN VIGENCIA EN NOVIEMBRE”, *Consejo de Gobierno de Régimen Especial de Galápagos, Noticias*, 2018 <<https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/restriccion-de-yogurt-entero-entra-en-vigencia-en-noviembre/>> [accessed 27 May 2020].

89. Grenier, “The Geographic Opening of Galapagos”.

En este momento, la realidad es que el ambiente construido y el ambiente protegido en Galápagos están lejos de alcanzar un equilibrio. Los conflictos que se desarrollan a diferentes escalas se encuentran conectados transversalmente y su complejidad incluye diversos factores. Algunos de estos factores se han descrito en los capítulos anteriores de esta tesis. Debido a la dependencia que Galápagos tiene con respecto al Ecuador continental, el utilizar cemento y madera en el sector de la construcción, al igual que la importación de cualquier otro producto, provoca el arribo de barcos de carga, aumentando los riesgos de introducción de especies. Por otro lado, la utilización de especies introducidas, que han resultado en una transformación de los paisajes de las islas, provoca un cambio en la percepción de valor de estas especies, lo que incentiva la producción legal o ilegal de las mismas.

De acuerdo a lo que se puede observar en la historia urbana de Puerto Ayora, parece ser que el material de construcción más idóneo para ser trabajado es la piedra volcánica. Sin embargo, el uso que se le ha dado a este material como agregado para la mezcla del hormigón o la realización de bloques de cemento, o como relleno compactado al triturar la piedra, ha erosionado el suelo de las islas. A pesar de los problemas que genera el tipo de explotación, el uso de la piedra volcánica es probablemente una de las características del espacio construido que más se adapta a la naturaleza de Galápagos.

La piedra volcánica, al ser parte integral del hábitat natural, permite convivir con las especies animales y vegetales de diferentes tamaños. No es extraño ver iguanas marinas o lagartijas de lava trepando por las paredes de las viviendas que han usado este material como mampostería⁸⁴. En las construcciones que lo han utilizado como recubrimiento, sus habitantes han observado que empiezan a crecer líquenes que albergan ciertos organismos que sirven de alimento a las aves, las mismas que se posan sobre las paredes de estas edificaciones⁸⁵. Natalia Corral, socia de MCM+A, la firma responsable del diseño del corredor de interpretación la Ruta de la Tortuga, afirma que la piedra lava evita la erosión del resto de la estructura construida, razón por la cual, en su proyecto, los dados de hormigón que sirven de base estructural al corredor elevado están recubiertos con piedra lava⁸⁶. Seguramente utilizar la piedra como agregado para el cemento aumenta la cantidad requerida del material, incentivando su explotación en minas y canteras. Pero como mampostería o recubrimiento, su proceso de extracción causaría mucho menos impacto con respecto a su uso actual, y los beneficios que otorga a largo plazo para la edificación y el ecosistema son indudablemente mayores. Además, al ser un material de bajo mantenimiento, esto evitaría el uso de otros materiales que deben ser importados desde el continente, además de ser contaminantes. Para evitar la erosión que resulta de la creación de grandes canteras, la utilización inteligente del material pétreo del terreno privado provee una respuesta en pequeña escala, suficiente para el uso de cimentación puntual o estructura base de una vivienda o una construcción pequeña⁸⁷ (*figura 145*).

Como ya se ha mencionado, en Galápagos existen maderas que tienen el potencial de ser utilizadas en la construcción, como la teca y el bambú, ambas naturalizadas. Estas no son consideradas invasoras, pero tampoco son producidas porque existe mayor facilidad de conseguir madera importada desde el continente. A partir del año 2018, en Galápagos se han empezado a prohibir el ingreso de ciertos productos que sí se consiguen en el archipiélago, como el yogurt y otros lácteos, lo que promueve el consumo y aumenta la producción local, disminuyendo la dependencia del continente⁸⁸. Una gestión similar aplicada a los materiales de construcción podría incrementar el uso y producción de las maderas mencionadas, las mismas que sí tienen propiedades estructurales y pueden ser utilizadas tanto al interior como al exterior de las edificaciones. Esto aportaría a que la comunidad regrese a trabajar la tierra para producir especies maderables y controle por sí misma el esparcimiento de especies invasoras en la zona rural.

En la literatura de la ciencia de la evolución, gran parte de la condición de endemismo se genera debido al aislamiento de la zona geográfica donde se asientan las especies. El volver a aislar Galápagos del continente ha sido una recomendación planteada por varios ecologistas, precisamente porque el archipiélago ha perdido mucho de su insularidad. Además, como lo sugiere Christophe Grenier, la apertura geográfica de las islas ha generado una continentalización del ambiente construido, es decir, gran parte del ambiente humano tiende a parecerse a las soluciones que se dan en ciudades al interior del continente⁸⁹.

Al ser el aislamiento geográfico una de las principales características del endemismo, de igual manera, desde un punto de vista arquitectónico, la disminución de la dependencia del continente promovería una transformación urbana orientada por la particularidad del sitio, sus materiales y las interrelaciones entre el ser humano y su ambiente.



Figura 145: *Fotografía de la caminería de la Ruta de la Tortuga, mostrando la base de piedra lava que sostiene la estructura de madera. Tomada por el autor en el año 2020.*

90. Adrian Phillips, *Directrices de Gestión Para Áreas Protegidas de La Categoría V de La UICN: Paisajes Terrestres y Marinos Protegidos* (Gland, Switzerland y Cambridge, Reino Unido: UICN, 2002), p. 4.

91. Alejandro Argumedo et al., *The Protected Landscape Approach: Linking Nature, Culture and Community*, ed. by Jessica Brown, Nora Mitchell, and Michael Beresford (Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN World commission on protected areas, 2004) <<http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2005-006.pdf>>.

92. Argumedo et al., p. 96.

93. Argumedo et al.; UNESCO, "Landscape of the Pico Island Vineyard Culture - UNESCO World Heritage Centre", *World Heritage List*, 2020 <<https://whc.unesco.org/en/list/1117/>> [accessed 27 May 2020].

94. Argumedo et al., p. 104.

La reintegración del paisaje natural en el paisaje urbano

En áreas naturales protegidas, la preservación del ecosistema intenta mantener las estructuras naturales intactas, y esta es la razón por la que se ha intentado contener y negar la urbanización en Galápagos, generando conflictos entre el ambiente construido y el natural.

Contrario a este pensamiento, en Galápagos no puede existir una verdadera conservación si no se considera el urbanismo como parte integral de la gestión ecológica. Es necesario aceptar que el ambiente construido forma parte del ecosistema, y que el ser humano se comporte como una especie invasora o nativa en su proceso de naturalización depende de cuánto valor le demos a la interacción entre el hábitat urbano y el natural.

Por más de 60 años, la ciudad ha sido ignorada, y es obvio que esto no ha funcionado bien para el archipiélago. Es necesario un cambio de pensamiento que integre el diseño y construcción de la ciudad en la gestión de la conservación. Está demostrado en los capítulos anteriores que, a pesar de los esfuerzos por mantener separados el espacio protegido del espacio urbano, las estructuras naturales tan específicas del archipiélago definen y orientan la forma urbana como elementos jerárquicos y permanentes. Es posible imaginar una gestión de conservación que integre el diseño de la ciudad induciría los cambios adecuados en la estructura urbana, mediante la aplicación de tipologías edilicias propias del lugar, resaltando los valores urbanos de las estructuras geológicas y topográficas, promoviendo un proceso de transformación en el que la ciudad co-evolucione con el sitio —parafraseando a Darwin—, “adquiriendo una forma específica que sea producida por el lugar y no pueda encontrarse en ninguna otra área en el mundo.”

La posibilidad de una ciudad endémica también significa la posibilidad de que el paisaje urbano se unifique con el paisaje natural. En los últimos años, la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza ha manejado la idea de una categoría de protección de lo que denomina *paisajes protegidos*, definiendo la palabra paisaje como “cualquier parte del territorio, tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones”, es decir, que surge de una relación entre la naturaleza y el ser humano a lo largo del tiempo y que incluye tanto valores físicos como asociativos⁹⁰. El libro *The Protected Landscape Approach: Linking Nature, Culture and Community*, publicado por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, establece que existen paisajes en los que la relación naturaleza-ser humano ha pasado por procesos de adaptación, haciendo que el hábitat natural y el hábitat humano se integren en una única conformación⁹¹. Los ejemplos que son presentados en la literatura de conservación muestran áreas que han co-evolucionado en conjunto con el ser humano, donde el valor de la naturaleza no es a *pesar de* pero *debido a* la presencia de la gente, y en la mayoría de estos casos, la arquitectura juega un rol importante en esta adaptación. Un ejemplo de esto son



Figura 146: Fotografía de las terrazas de arroz de Filipinas. Fuente: Feng Jing, @UNESCO

las terrazas de arroz de Filipinas, que en un proceso de miles de años desarrollaron una integración de agricultura, arquitectura y manejo ambiental, generando terrazas de cultivo artificiales definidas por muros de piedra o tierra compactada en el espacio intersticial del sistema hídrico de la montaña y rodeadas de vegetación boscosa, creando un sistema que no puede ser entendido si las partes se estudian de forma individual⁹² (figura 146).

Otros ejemplos son estructuras construidas adaptadas al paisaje natural, como los viñedos en las islas Azores o las casas en las islas Batanes. En ambos casos se habla de construcciones de piedra volcánica extraída de la misma isla, para favorecer la agricultura en el primer caso y para el desarrollo de un asentamiento en el segundo. En el caso de los viñedos, estos son una muestra de cómo, a través de la arquitectura, se puede establecer una cultura agrícola. Las estructuras de piedra lava desarrollan un intrincado sistema de cultivo que muestra la manera en que generaciones de granjeros se adaptaron a un ambiente volcánico hostil⁹³. Por otro lado, en el caso de las islas Batanes, las viviendas difieren completamente de la casa tradicional filipina construida en bambú, producto de un ambiente tropical, ilógica para una isla volcánica con un ambiente incompatible con esa visión de vivienda. Contraria a la solución tradicional, las casas en las islas Batanes se transforman en aglomeraciones de casas de piedra que se juntan unas con otras funcionando en conjunto⁹⁴. En la actualidad, ambos ejemplos se mantienen como lugares de preservación sin una verdadera ocupación. Sin embargo, no dejan de representar un ejemplo de cómo la cultura se puede adaptar a



la geografía de un lugar específico. Los primeros habitantes de Puerto Ayora, en su búsqueda de materiales adecuados para la construcción, también utilizaron el material propio de la isla para la construcción de viviendas y cerramientos. Las casas que permanecen en pie de la época de los primeros colonos dan fe de una intención real de adaptación, que además forma parte de la actual voluntad estética de la ciudad. Los muros de piedra son parte de la imagen y la historia urbana, a pesar de las restricciones para ocupar este material (*figura 147*).

Otro ejemplo citado en la literatura de la conservación son las granjas en Kenia, que incorporan la conservación de la vida animal con el uso agrícola y ecoturístico de la tierra, desarrollando granjas turísticas culturales de preservación⁹⁵. En la isla Santa Cruz, una práctica común es la de transformar terrenos de la zona agrícola en áreas turísticas, aprovechando el paso migratorio de la tortugas gigantes. Ejemplo claro de esto es el rancho Primicias, que permite el ingreso de turistas a visitar el rancho y ver las tortugas alimentándose y caminando libremente por el terreno, o el ejemplo de la hacienda Montemar, que es un esfuerzo que conjuga la arquitectura, la producción agroforestal, el cuidado de los quelonios y el turismo en un intento de integración con el paisaje natural. En esta hacienda, los propietarios construyeron una vivienda con un 75% de materiales de la isla. Esta utiliza muros portantes de terro-cemento, en una mezcla de cemento y piedra lava, con paredes recubiertas de piedra lava triturada, paneles solares y recolección de agua lluvia para proveerse de energía y agua. Utiliza el bambú y la madera de cedrela para la construcción de paredes y muebles. Además, sus propietarios permiten el paso de las tortugas gigantes a través de su propiedad y utilizan los desechos orgánicos para hacer compost para plantar café a la sombra de los árboles endémicos de escalesia, logrando una forma de vida integrada al paisaje de la isla (*figura 148*).

95. Phillips, p. 83.

Figura 147: Fotografías de los viñedos de las islas Azores y las casas de piedra en las islas Batanes. a) Viñedos en las islas Azores. Fuente: Guillaume Baviere / CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>); b) casas de piedra en las islas Batanes, fuente: Greenthumb331 / CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)



Figura 148: Fotografía de la casa hacienda Montemar. a) Vista del exterior de la casa, mostrando la relación entre el material de la casa y el contexto; b) vista desde la terraza, a lo lejos se pueden apreciar las tortugas gigantes moviéndose en el paisaje. Fotos tomadas por el autor en el año 2014 y 2020.

El diseño de la ciudad endémica y su posición en el territorio

Puerto Ayora todavía dista de poder ser considerada parte integral del paisaje, a pesar de que su forma general está condicionada por estructuras naturales como los barrancos y las bahías, de que su crecimiento ha sido guiado por la búsqueda de fuentes de agua, y de que existen algunos ejemplos de viviendas construidas en materiales propios de la isla y algunos edificios que presentan una reacción favorable al clima y a la geología volcánica. Para integrarse al paisaje, la ciudad deberá someterse a una transformación direccionada hacia lograr una posición en el ecosistema resultado de interacciones y asociaciones adecuadas, que tomen en cuenta experiencias previas de regeneración y diseño para la restauración ecológica. La ciudad endémica no significa la proliferación de edificios ecológicamente amigables que cumplen sin pensar una lista de requisitos para obtener certificaciones internacionales. Este tipo de soluciones llevadas a escala urbana producirían lo contrario de una ciudad endémica, transformando al archipiélago en un parque temático, un conjunto de edificios altamente tecnológicos y sustentables que difícilmente se integrarían al paisaje, reforzando la separación inútil del área urbana y protegida que tiene el modelo actual.

Por otro lado, de continuarse la negligencia, la urbanización continuará consumiendo el espacio rural y protegido, modificando paulatinamente las dinámicas naturales a diferentes escalas, hasta que tarde o temprano la conservación hará un uso desesperado de la arquitectura en un intento de contener el avance de la urbanización, y creará muros físicos para mantener el proceso al interior de límites definidos, dejando que la ciudad crezca a su suerte dentro de su encierro hasta desconectarse completamente del entorno, transformándose en un agente patógeno para el ecosistema. El modelo actual ya ha provocado varias complicaciones al cambiar la superficie del suelo, modificando las escorrentías y la topografía, llegando a transformarse en un hábitat adecuado para patógenos como mosquitos y otros organismos que antes de la urbanización nunca existieron en Galápagos (figura 149).

Al contrario de los modelos descritos, la ciudad endémica es una ciudad donde la arquitectura emerge del reconocimiento de los fenómenos físicos y procesos naturales de un lugar específico. Es el resultado de un proceso que reconoce a la naturaleza no como una metáfora a ser copiada, pero como un modelo de procesos dinámicos. En la ciudad endémica, el ser humano se adapta, como cualquier otra especie, a un nicho geográfico dado, a través de la arquitectura. En el diseño de la ciudad endémica, la base de la arquitectura es el paisaje y todas las capas que lo componen de forma vertical y multi-escalar, reconociendo la fisiografía de la isla y del archipiélago como una condición jerárquica para la edificación. En el diseño de la ciudad endémica, el área de implantación de una edificación, por más pequeña que esta sea, tiene una posición en la estructura de la región.

La arquitectura emerge de la sensibilidad de entender el suelo como componente de un sistema geológico e hídrico que relaciona verticalmente la



Figura 149: Collages, modelos de desarrollo de Puerto Ayora. a) “Galápagos como un parque temático de arquitectura sustentable”; b) “Galápagos, un uso desesperado de la arquitectura”. Desarrollados por los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Nicolás Bueno, Paolo Caicedo, Natalie García y Liseth Caisanguango en el curso Desarrollo de Trabajo de Titulación en el Colegio de Arquitectura de la Universidad San Francisco de Quito en el año 2018.

superficie del terreno con las aguas subterráneas y sirve como punto de conexión con algo más amplio, como acuíferos y otros cuerpos de agua. La arquitectura en la ciudad endémica comprende la relación entre el suelo y la vegetación, una vegetación que, dependiendo de los otros factores, puede llegar a tener una estética propia, pudiendo ser seca y gris, y sin embargo esencial para el desarrollo de otras especies. La gestión de la conservación en Galápagos debe integrar el diseño de las ciudades en los planes de manejo de las áreas naturales protegidas, y al mismo tiempo integrar la gestión de la conservación en los planes de desarrollo urbano. El diseño urbano y regional debería complementar las estructuras naturales en su espacialidad, incluyendo las zonas de recarga, los barrancos, las grietas, la presencia de cavidades subterráneas, los patrones de migración de los animales, la cobertura del suelo, etc.

La posibilidad de la ciudad endémica requiere diseñar la ciudad en el tiempo a través de un direccionamiento de las interacciones entre el ser humano y la naturaleza, hasta que el resultado de la evolución de la ciudad sea similar al de las especies en Galápagos. Es decir, que su desarrollo se transforme en un proceso ambiental donde la forma urbana es un resultado de la interacción con el lugar.

Sin duda, con esta idea surge el cuestionamiento de si es prudente o no diseñar procesos ambientales que en otros sitios, como los viñedos en las islas Azores o las viviendas en las islas Batanes, han demorado siglos, en un lugar donde la historia urbana no tiene sino unas cuantas décadas. Sin embargo, no sería la primera vez que se hace algo similar en Galápagos. Para reparar el ecosistema de la isla Pinta después de la eliminación de las cabras en los años 70, los conservacionistas plantearon la introducción de tortugas gigantes por la necesidad de un herbívoro, debido al hecho de que, con la ausencia de las cabras, las especies vegetales proliferaron hasta poner en riesgo a otras especies. Este proyecto, terminó en el 2010 con la introducción de tortugas adultas estériles en esta isla para monitorear la posible restauración del ecosistema⁹⁶. Otro ejemplo es la introducción de una especie de mariquita australiana llevada al archipiélago para controlar una plaga llamada “escama algodonosa” o pulgón⁹⁷. En este proyecto se introdujo un insecto ajeno al ecosistema como agente de control biológico, y hasta el momento la mariquita australiana ha cumplido su función y no ha provocado daños en el ecosistema endémico de Galápagos, aunque se mantiene un monitoreo constante. Un último ejemplo es el proyecto Galápagos Verde 2050, que utiliza técnicas de ahorro de agua para la producción de plantas para uso agrícola y restauración ecológica de diferentes islas, incluyendo las zonas degradadas por la ocupación militar de la isla de Baltra⁹⁸. Estos ejemplos no son otra cosa que una arquitectura de ecosistemas, desarrollada con el objetivo de la restauración y la conservación. Este tipo de arquitectura puede aplicarse al ambiente construido, buscando la asociación correcta de especies, materiales y tecnologías para construir un hábitat habitacional en Galápagos, transformando al archipiélago en un verdadero socio-ecosistema.

⁹⁶. Hennessy, *On the Back of Tortoises*, 1. 3669.

⁹⁷. Carolina Calderón Alvarez et al., “Monitoring the Effects of *Rodolia Cardinalis* on *Icerya Purchasi* Populations on the Galapagos Islands”, *BioControl*, 57.2 (2012), 167-79 <<https://doi.org/10.1007/s10526-011-9429-8>>.

⁹⁸. Patricia Jaramillo Diaz et al., *El Proyecto Galápagos Verde 2050* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Fundación Charles Darwin, 2020) <<https://www.darwinfoundation.org/es/publicaciones/galapagos-verde-2050?fbclid=IwAR1B8Zv8Zbh-POMg4cVTBKXGFL6kgOuGhx9K6ALWYuiLE5b-Budu3qtJP8lzI>>.

99. Balazs.

100. José Rodríguez Rojas, *Las Islas Galápagos, Estructura Geográfica y Propuesta de Gestión Territorial*, 1era edición (Cayambe - Ecuador: Ediciones Abya - Yala, 1993).

101. Machado, Blangy, and Mota, p. 89.

102. Phillips, p. 8.

103. Julian Huxley, "Charles Darwin: Galápagos and After", p. 9.

El cambio de paradigma para entender Galápagos como un socio-ecosistema ha servido para ampliar el campo de estudio de uno estrictamente biológico a uno más social, que investiga las interacciones entre el ser humano y la naturaleza desde la sociología y la geografía humana. Si estas investigaciones no empiezan a transformarse en ciencia aplicada, corren el riesgo de ser igual de indolentes con el ambiente construido que algunas investigaciones realizadas por la Fundación Charles Darwin a lo largo de los años. Si bien estas investigaciones aportan inmensamente al conocimiento general de la ciencia y han permitido programas de conservación de las áreas protegidas de Galápagos, no se han utilizado como insumo para diseñar las ciudades en el archipiélago. Ejemplo de esto es la urbanización El Mirador, que fue construida entre el año 2006 y el año 2009 sobre un túnel de lava de más de 800 metros de largo, cuya existencia se conocía desde los años cuarenta. El túnel fue mapeado técnicamente en 1972, y los resultados fueron publicados en el volumen 19 y 20 de la revista "Noticias de Galápagos", la publicación de la Estación Charles Darwin⁹⁹. Si la Fundación Charles Darwin, la Dirección del Parque Nacional Galápagos y el Municipio de Santa Cruz se hubieran preocupado por el proceso de urbanización en relación a la investigación geológica ya existente, se hubiera evitado este error, que ahora deja en zona de riesgo a varias familias y a cavidades geológicas que contienen información de la formación prehistórica de la isla Santa Cruz (*figura 150*).

Patrick Geddes, en 1915, estableció que la ciudad necesita ser estudiada en todos sus componentes regionales, como la geología, topografía, hidrología, capas de suelo, zonas de vida, clima y demás, además de sus condiciones sociales y económicas. Gracias a las otras instituciones de investigación que trabajan en Galápagos, mucha de esta información sobre las islas ya existe. Lo que no se ha hecho es buscar una aplicación de esta información en el diseño de la zona urbana. En los años 90, el Geógrafo José Rodríguez Rojas, en su tesis doctoral "Las Islas Galápagos, Estructura Geográfica y Propuesta de Gestión Territorial", realizada en la Universidad Católica de Nijmegen, y publicada en español por la editorial Abya Yala, ya establecía la interdependencia del Parque Nacional, Reserva Marina, y asentamientos humanos¹⁰⁰. Según el autor, no tiene sentido aislar los asentamientos humanos de las áreas protegidas, porque la gestión adecuada de todo el ecosistema depende del comportamiento y eficiencia de todos los componentes del conjunto. Asimismo, en 1994, en el reporte presentado por Machado, Blangy y Mota a la Comisión de las Comunidades Europeas, los autores promueven la unificación de todo el ecosistema, incluyendo los asentamientos humanos¹⁰¹. El reporte propone evaluar la posibilidad de declarar el 100% del territorio como Parque Nacional o buscar una categoría de protección para el 3% de área colonizada y otra para el área protegida. Sin embargo, debido al proceso de auto-conformación y la falta de preocupación en el área urbana, en este momento ninguna ciudad de Galápagos podría calificar para una categoría de protección.

La posibilidad de la ciudad endémica plantea un nuevo sistema de distribución del territorio de Galápagos, un plan adecuado de diseño urbano y regional pensado como un proceso de transformación en el tiempo. Esto per-

mitiría que las ciudades y los asentamientos rurales de Galápagos adquirieran una nueva categoría de conservación. Esta nueva planificación territorial eliminaría la división política actual que ha fomentado el conflicto de separación entre las entidades regionales, sin descuidar el desarrollo social. A través de promover la ciudad endémica, el 3% de área colonizada que no tiene una categoría de conservación podría adquirir la categoría de "paisaje terrestre y marino protegido" que, según la definición de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, se define como:

*Superficie de tierra, con costas y mares, según el caso, en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos y/o culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica. Salvaguardar la integridad de esta interacción tradicional es esencial para la protección, el mantenimiento y la evolución del área*¹⁰².

De esta forma, el diseño de la ciudad endémica en Galápagos incentivaría el desarrollo de una estructura urbana intrínsecamente ligada a las características físicas del lugar, donde el ser humano se adapte al sitio a través de la arquitectura. Además, modificaría el *nomos* de Galápagos hacia un territorio más integrado que difumine las condiciones de borde sin perder la definición espacial, integrando las ciudades y zonas rurales de Galápagos en una estructura de planificación regional de áreas protegidas interconectadas en un ecosistema humano-natural. En el simposio del proyecto internacional de investigación de Galápagos de 1964, Julian Huxley, en su artículo "Charles Darwin: Galápagos and After", afirmó que "en Galápagos todo estudio debe afrontarse desde el espíritu de Darwin, es decir, como un estudio en la historia científica natural¹⁰³". La arquitectura no debe ser excluida de esta afirmación. La formación de una ciudad en Galápagos, al igual que la evolución de las especies, es un proceso anclado a una serie de sub-procesos a diferentes escalas. El entendimiento de su formación permitiría un eventual direccionamiento hacia un desarrollo integrado con el hábitat excepcional de este archipiélago.

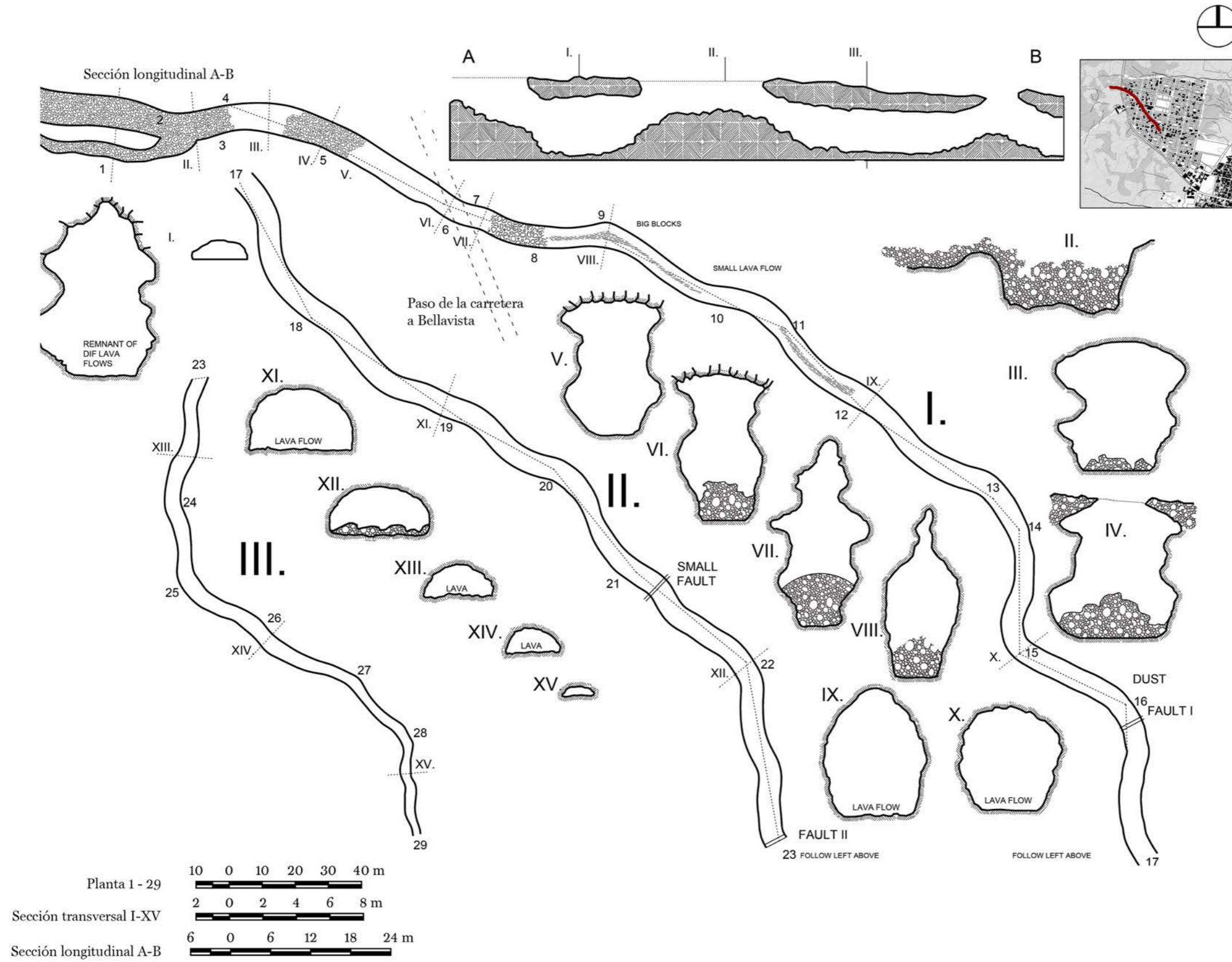


Figura 150: Redibujado del levantamiento de la cueva de kluiber en 1970. Elaborado en el 2019 por la estudiante de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña, fuente: D. Balazs, "Mapping of Lava Tunnels on Santa Cruz Island", Noticias de Galápagos, 19/20.1 (1972), pp.10-13.

104. En el Capítulo 1 de su libro *The City Assembled*, Kostof hace referencia al límite de las ciudades y sus procesos de modificación. El texto se enfoca en ciudades fortificadas, pero como se estableció en el Capítulo II de esta tesis, existen similitudes entre las ciudades fortificadas del medioevo y las ciudades de Galápagos. Kostof, *The City Assembled*, p. 12.

105. Este proceso de ampliación no es particular de la ciudad de Puerto Ayora. En realidad se ha reconocido como un proceso natural del crecimiento urbano. En las ciudades donde se ha estudiado este fenómeno, se puede observar que se generan franjas continuas de vegetación, muchas veces con la presencia de edificios de equipamiento o institucionales, una ausencia de vivienda, y una trama vial dispersa. J.W.R.Whitehand, p. 105.

106. Como se establece en la nota 50 del Capítulo 2, esta forma de desarrollo de las vías urbanas como avenidas y vías de borde no es ajena a los procesos urbanos históricos. Spiro Kostof en su libro “The city Shaped” hace una reseña del proceso de desarrollo de una vía. Kostof, *The City Shaped*, p. 249.

La tendencia de crecimiento y los factores de endemismo urbano, una propuesta de redefinición del perímetro de Puerto Ayora.

Durante los últimos 60 años, los programas de conservación del área natural protegida han demostrado que, a partir de la ocupación humana en Galápagos, los procesos ecosistémicos que han sido perturbados por el hombre no pueden ser dejados al azar. Estos procesos deben ser monitoreados y dirigidos para evitar la degradación del ecosistema. Los ejemplos citados en esta tesis muestran solamente una pequeña parte de la gran cantidad de programas de conservación que se han realizado a lo largo de los años para mitigar los efectos de la ocupación humana y del turismo. Si los procesos ecológicos en el área natural protegida, los cuales son principalmente guiados por la propia naturaleza, tienen que ser monitoreados y dirigidos, aún más lo deberían ser los procesos urbanos, que son primordialmente antrópicos e interactúan con el espacio natural en todas las dimensiones del espacio y a diferentes escalas.

Uno de los procesos naturales de toda ciudad es el cambio en sus dimensiones, sea por expansión o contracción del área urbana, aún cuando la ciudad esté definida por límites físicos. Spiro Kostof, en su libro *The City Assembled*, asegura que aunque el perímetro de una ciudad no se revisa a la ligera, el tamaño de la ciudad no puede ser congelado a perpetuidad y tarde o temprano tiene que ser redefinido. En caso de no existir redefinición, el cambio en el tamaño de la ciudad haría que los límites de la misma lleguen a perder significado¹⁰⁴. En el Capítulo 1 de esta tesis se muestra cuál ha sido el proceso de crecimiento de la ciudad de Puerto Ayora, y algunas de las particularidades de la redefinición del perímetro urbano. Sin embargo, en general en Puerto Ayora la ampliación de los límites urbanos ha sido una reacción al proceso natural de crecimiento. En ningún caso se puede decir que esta redefinición correspondió a una planificación real de la ciudad.

El hecho de no planificar con anterioridad el proceso de crecimiento, definiendo las posibles áreas de expansión y la forma de consolidación de los componentes de las ciudades en Galápagos, es un acto de negligencia que elude la responsabilidad de modificar los perímetros de la estructura territorial general. Este acto de negligencia termina en adiciones no planificadas que no toman en cuenta la geografía física del lugar donde se implantan, como ha sido el caso de las diferentes ampliaciones realizadas en Puerto Ayora. Por otro lado, atreverse a proponer un área de expansión de la zona urbana puede ser juzgado por muchos como una falta de conciencia ecológica, un acto en contra de la integridad de Galápagos, en especial si el área que se define se encuentra dentro de la delimitación del área protegida. Sin embargo, como se muestra en los Capítulos 1 y 2 de esta tesis, el perímetro no es estático y tarde o temprano será modificado nuevamente. Para poder generar una ciudad realmente adaptada al ecosistema es necesario anticiparse al proceso de crecimiento, para así poder diseñar y direccionar las interacciones entre el espacio urbano y el espacio protegido.

Al analizar las tendencias de crecimiento desde el punto de vista de la estructura física de la ciudad, se puede anticipar la dirección hacia cual la ciudad tiende a expandirse, lo cual permite anticipar soluciones para su definición y diseño. Este diseño debe estar orientado hacia el objetivo final, que es la creación de la ciudad endémica. Una de las tendencias de crecimiento que se ha podido identificar es el hecho de que la ciudad se ha expandido en relación a la extracción, distribución y almacenaje de agua, siendo la infraestructura hídrica y los elementos complementarios como vías, accesos e incluso las zonas de protección de los puntos de extracción una de las principales guías del crecimiento de Puerto Ayora. Los planos históricos de 1970 a 2018 presentados en esta tesis muestran la ubicación de los puntos de extracción en las afueras de la ciudad en cada década, y posteriormente la ampliación de la ciudad en esa dirección. Una segunda tendencia de crecimiento es la disposición de elementos de infraestructura y equipamiento en el borde exterior del perímetro urbano. Esta práctica provoca la urbanización de este borde con vías y servicios secundarios que deben ser construidos para albergar estos elementos, lo que facilita la ampliación de la ciudad más allá de los límites establecidos, terminando con el desarrollo de franjas que albergan diversos usos y separan las nuevas expansiones del área consolidada previamente¹⁰⁵. En Puerto Ayora se puede observar esto en las ampliaciones de los años 80s y del 2010, que dieron como resultado franjas de equipamiento que diseccionan la ciudad, separando el área existente en el momento que se desarrollaron los barrios La Unión y La Cascada entre 1980 y el 2000, y El Mirador en el 2010.

Por último, la propensión de crecimiento adyacente a la carretera que se puede observar en Puerto Ayora divide la infraestructura vial en segmentos reconocibles como parte de una evolución de la vía en relación a la ciudad. Estos segmentos incluyen la carretera extra-urbana, cuando toda la carretera se desarrolla fuera del perímetro urbano, la vía de borde, cuando la carretera define el perímetro, y la avenida interna, cuando la ciudad se ha extendido sobre el perímetro y crece a ambos lados de la vía. En la actualidad, la carretera que une Baltra con Puerto Ayora en la zona costera tiene claramente definidos los segmentos mencionados¹⁰⁶.

Además, en los Capítulos 1 y 2 se deduce una serie de factores que ayudan a describir la relación entre la estructura urbana y el entorno natural, y permiten reconocer las interacciones entre la forma de la ciudad y la forma del territorio. Estos factores de endemismo urbano, reconocidos en Puerto Ayora, también se podrían denominar como factores de endemismo urbano, porque a través de su estudio se podría establecer el nivel de adaptación que tiene la ciudad a su entorno natural.

El reconocimiento de estos factores también permite anticiparse al posible desarrollo de la ciudad y proponer un proceso de expansión adecuado a las condiciones del sitio. El direccionamiento adecuado de los mismos indudablemente aportaría a la adaptación de la ciudad a la geografía física de su entorno. Del estudio de la ciudad de Puerto Ayora en los capítulos anteriores se deduce

la existencia de al menos cuatro factores: los elementos naturales dominantes, los componentes naturales formativos, la tridimensionalidad de las interacciones entre el paisaje construido y el paisaje natural, y la estructura del espacio urbano-natural. Además, una característica que engloba a los cuatro factores citados es la interdependencia a diferentes escalas que estos presentan.

Los elementos naturales dominantes son formaciones naturales jerárquicas en la estructura urbana que ayudan a definir y anclar los procesos de crecimiento de la ciudad. Estos elementos tienen permanencia y son objetos de orden que pueden acelerar o retardar los procesos urbanos, al igual que la infraestructura o los equipamientos¹⁰⁷. En Puerto Ayora, estos elementos naturales dominantes son los barrancos norte y sur, que marcan el punto de origen de la ciudad además de establecer la división entre el espacio construido y el espacio natural. Son los elementos de mayor altura en toda la estructura urbana. Además están las bahías, que son formaciones naturales de la zona costera que permiten la ocupación porque proveen de protección contra las mareas que golpean la costa, facilitando el uso de las mismas como punto de contacto entre el mar y la isla. En Puerto Ayora, las bahías de la zona costera han permitido la ocupación desde el inicio de la ciudad, y la secuencia de las mismas marca la extensión del perímetro urbanizado de la costa.

Además, **los componentes naturales formativos** son componentes de la morfología del paisaje, como la geología, la topografía, la hidrografía, la capa vegetal, entre otros, que direccionan el crecimiento e instalación de infraestructura, la división predial, la orientación de las calles y el tamaño de las manzanas, etc. Adicionalmente, estos componentes tienen el potencial de transformarse en insumos para el diseño de los edificios individuales, dándole forma a la ciudad. En Puerto Ayora, son precisamente estos componentes del paisaje de la isla Santa Cruz los que hicieron que la ciudad se consolide de la manera en que lo hizo. La ausencia de aguas superficiales ha hecho que la ciudad se expanda en dirección de las grietas que permiten el acceso al acuífero subterráneo, única fuente permanente de agua a pesar de no ser potable. La dureza del suelo volcánico dificulta la instalación de infraestructura sanitaria, lo que ha obligado a soluciones domésticas, la mayoría sin un desarrollo técnico adecuado. La topografía superficial accidentada, en combinación con la dureza del suelo, ha llevado al desarrollo de infraestructura vial sobre relleno, dejando diferencias de nivel entre las vías y el lote individual. Sin embargo, estos mismos factores, manejados desde otra perspectiva, son también los que definen el nivel de adaptación de las diferentes edificaciones que sí se adaptan al sitio. El uso de materiales específicos, el no bloquear la superficie del suelo, el tipo de cimentación e instalaciones adaptados a la dureza del suelo, son algunos de los elementos que, reproducidos, podrían generar la proliferación de tipologías edilicias que en su conjunto conformen una arquitectura que emerja del sitio, adaptando la ciudad a su contexto.

Del mismo modo, **la tridimensionalidad de las interacciones entre el paisaje construido y el paisaje natural** habla de los dos tipos de lectura que

permiten estas interacciones: las relaciones verticales, como las que se desarrollan entre las cavidades geológicas subterráneas con el peso de la edificación o carretera colocadas en la superficie de las mismas, y las relaciones horizontales, como la interrupción de patrones migratorios de especies animales y la fragmentación de ecosistemas generados por la presencia de vías y carreteras. Estas interacciones verticales y horizontales son co-espaciales y simultáneas, permitiendo entender la tridimensionalidad de las mismas. Es decir, mientras una carretera bloquea la filtración del agua hacia el acuífero subterráneo por el cambio en la superficie del terreno, también genera un efecto barrera en especies migratorias terrestres, así como un cambio en la temperatura del aire que circula inmediatamente por encima afecta a las especies aéreas e insectos, interactuando con los componentes del paisaje en las tres dimensiones del espacio. Así como esta tridimensionalidad de las interacciones provoca relaciones no deseadas, con un proceso de planificación anticipado podrían direccionarse para construir, a raíz de estas, una estructura urbana cuya composición espacial responda de forma positiva a estas condicionantes.

La estructura del espacio urbano-natural integra la forma en que el espacio construido se organiza en base a la geografía física del territorio que lo acoge, formando una composición estable y reconocible. En arquitectura se reconocen diferentes formas de organización espacial, como lineales, centrales, radiales o agrupadas¹⁰⁸. En el caso de la isla Santa Cruz y del archipiélago de Galápagos, en esta tesis se reconoce un tipo de organización espacial denominada estructura de archipiélago. Se trata de una configuración espacial donde varios elementos separados son reconocibles como un todo por su proximidad y posición, y el término hace referencia directa al conjunto de islas separadas que componen una estructura natural que funciona como un sistema. En Puerto Ayora, esta estructura de archipiélago se integra por los puertos, los barrios residenciales, la Estación de Investigación Charles Darwin y los diferentes equipamientos, que a su vez se organizan en base a los barrancos, las grietas, los manglares y las bahías. En Santa Cruz, la estructura se reconoce por la zona urbana de Puerto Ayora, la zona urbana de Bellavista, el área agrícola y el aeropuerto, que son componentes de la forma urbana regional separados entre ellos que coinciden con las áreas naturales de la costa sur, la zona húmeda en la parte alta, y la isla Baltra al norte de Santa Cruz. A escala territorial, esta estructura de archipiélago forma un sistema urbano insular que incluye las zonas urbanas, las zonas agrícolas, los puertos, los aeropuertos, y los diferentes sitios de visita terrestres y marinos. Estos, todos componentes de la forma urbana de Galápagos, coinciden con la zonas de la costa alrededor de las aguas internas del archipiélago, los ecosistemas húmedos existentes en cuatro de las islas de mayor tamaño, la isla Baltra y su relación con el resto de islas y el continente, y varias consideraciones estéticas de bahías y puntos naturales alrededor del archipiélago que las han hecho atractivas para el turismo, formando la integración entre el sistema urbano insular con el sistema natural conformado por el mismo archipiélago.

Además, **estos factores de endemismo urbano son multiescalares**

107. Aquí se hace referencia a los elementos primarios definidos por Aldo Rossi en su libro *La arquitectura de la ciudad*. Sin embargo, en este caso se establece que los elementos naturales dominantes también pueden ser considerados como elementos primarios, al conformarse en núcleos de agregación y estar presentes de manera permanente en la evolución de la ciudad. Aldo Rossi, *The Architecture of the City* (Cambridge: The Institute of Architecture and Urban Studies and The Massachusetts Institute of Technology, 1982), p. 86.

108. Francis Ching, *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*, Stava edn (Naucaapalan - México: Ediciones G.Gili), chap. 4.

109. Las coordenada de ubicación geográfica se han colocado extrayendo los puntos del programa Google Earth, utilizando la acotación Universal Transversal Mercator, por lo que tomadas en sitio podrían variar. Google LLC, "Google Earth", 2020.

e interdependientes. Es decir, una interacción reconocida en uno de los cuatro factores a escala urbana puede afectar en la escala regional a cualquier otro de los factores y viceversa. El desarrollo de una posible tipología edilicia que responda a los componentes formativos del paisaje en la escala urbana puede provocar un proceso de consolidación o degradación de la estructura urbano–natural a escala regional. Por ejemplo, en Galápagos la decisión de utilizar la madera de una especie introducida puede promover la explotación de ésta, modificando los paisajes a nivel regional. Por otro lado, consolidar el ambiente construido con la introducción de materiales desde el continente acarrea el peligro de introducción de especies indeseadas que pueden modificar el paisaje. Esto lleva a evaluar las decisiones de diseño de la forma urbana en relación a esta interdependencia de los factores descritos. Adicional a esto, las tendencias de crecimiento y los factores de interacción urbano–naturales no son independientes el uno del otro.

En Puerto Ayora, los límites del perímetro urbano están marcados por elementos naturales dominantes, como los barrancos y el borde costero, y por una modificación de los componentes naturales formativos de la ciudad a través de la construcción de infraestructura hídrica y vial. Es así que, para orientar un correcto proceso de expansión, es necesario tomar en cuenta las tendencias de crecimiento en relación a los factores de interacción urbano–naturales. Si analizamos la definición del perímetro de Puerto Ayora podemos observar que, a grandes rasgos, este se define por el barranco de Bahía Academia o barranco sur, el barranco de La Cascada o barranco norte, el borde costero, el área de concesión de la Estación de Investigación Charles Darwin, y el segmento de la vía a Baltra que actúa como vía de borde, definiendo el barrio El Mirador. Uno de los elementos naturales dominantes con mayor presencia es el barranco de Bahía Academia. Este barranco delimita el espacio donde se asienta Puerto Ayora en una extensión de 1,0 km, que comienza a 600 metros de la costa medidos en línea recta desde el puerto. Sin embargo, se extiende hacia el interior de la isla por 1,6 km, llegando a medir 2,6 km de largo en dirección noreste–sureste desde su origen en la parte interna hasta el punto de quiebre, donde el perfil costero de la isla cambia de dirección hacia el suroeste. En el plano de Puerto Ayora se puede observar que entre el perímetro de la zona urbana y esta formación natural existe un área de aproximadamente 65 hectáreas que pertenece al área natural protegida. En esta zona, a pesar de estar catalogada como Parque Nacional, a partir del año 2012 se ha construido una serie de piezas de infraestructura adyacentes al límite urbano, entre las cuales se encuentra una planta de energía solar, un helipuerto, y la primera planta de desalinización de agua de Santa Cruz, que incluye los pozos y los tanques de almacenamiento. Esta infraestructura está conectada con el punto de extracción de agua conocido como La Camiseta, que extrae el agua de una grieta ubicada 3 km al oeste de la ciudad. Esta planta está proyectada para proveer más del 85% del total de distribución de agua para la población de la zona costera, transformándose en la base del sistema de agua de la ciudad.

El área establecida tiene una forma casi triangular definida por tres vértices y tres lados, que son elementos importantes de la morfología urbana y

natural de la isla de Santa Cruz. El **vértice 1** (798482.00E, 9917342.00S), ubicado al sureste a una altitud de 6msnm, está marcado por la Laguna de Las Ninfas, que se forma en el punto de conexión de las aguas internas con el agua de mar. Este punto, que juega un papel importante en la formación de Puerto Ayora, es también el punto de conexión entre la ciudad y el área natural protegida, como se muestra en los Capítulos 1 y 2, respectivamente. El **vértice 2** (797382.00E, 9919175.00S), ubicado a una altitud de 75 msnm, a 2,45 km del primer vértice siguiendo el perímetro de la ciudad en dirección noroeste, es el punto de conexión entre el barranco norte y la Avenida Baltra, precisamente donde esta vía pasa de ser una avenida de borde a transformarse en una carretera, marcando el punto final de la definición urbana. En este punto la topografía de la isla y del macizo deprimido donde se asienta Puerto Ayora descienden en dirección del mar. A nivel del mar, el barranco norte llega a tener una proyección vertical de hasta 24 metros de alto. Aquí, la diferencia de nivel se pierde y el barranco deja de tener una proyección vertical, quedando una grieta a nivel de piso. El último vértice que marcaría la nueva área de la ciudad es el **vértice 3** (797199.00E, 9917937.00S) ubicado a una altitud de 45 msnm. Se encuentra a 1,41km desde el vértice 1, siguiendo el barranco de Bahía Academia hacia el interior de la isla, siendo precisamente el punto de inflexión de la topografía donde el barranco sur pierde su proyección vertical, transformándose en una grieta a nivel de piso, y a 1,22 km en línea recta dirección sur-suroeste desde el vértice 2¹⁰⁹.

De igual importancia que los tres puntos principales que marcan el perímetro de esta área son los tres lados que la definen. Entre el vértice 1 y 2, el **lado noroeste** quedaría establecido por el perímetro de la ciudad, delimitado en gran parte por el segmento de la vía a Baltra que define el borde del barrio El Mirador. una ampliación en esta dirección transformaría esta vía de borde en una avenida interna de la ciudad siguiendo la tendencia que ha tenido esta vía ligada al crecimiento urbano. Además, el **lado sur**, entre los vértices 1 y 3 quedaría definido en su totalidad por el barranco de Bahía Academia en toda su extensión. La diferencia de nivel natural que existe entre las plataformas elevada y deprimida (plataforma de horst y grabbens) que se forman por la geología de la isla hacen de esta formación natural uno de los elementos de mayor jerarquía en la estructura urbana. Pero además de su importancia geológica, este barranco unifica a lo largo de un eje varios componentes urbanos relevantes para la estructura general de Puerto Ayora, como el barrio Punta Estrada y el puerto de Bahía Academia, que son dos de los componentes urbanos más antiguos de la ciudad, además de unificar la Laguna de las Ninfas y la salida hacia Bahía Tortuga, que son dos puntos de conexión entre la ciudad y el área natural protegida. Todos estos lugares aportan a la imagen de la ciudad, transformándose en puntos reconocibles que permiten a los habitantes organizar una estructura mental de la ciudad¹¹⁰. Por último, el **lado oeste**, entre los vértices 2 y 3, está definido entre los puntos de inicio de los barrancos norte y sur. Este lado se define por el cambio de topografía donde inicia la depresión del macizo geológico que define la costa sur de Santa Cruz y donde se asienta la ciudad (*figura 151*).

De generarse una ocupación del área descrita, la ciudad quedaría definida al norte y sur por sus elementos naturales dominantes, el barranco de La Cascada y el Barranco de Bahía Academia, respectivamente. El lado sureste quedaría definido por el borde costero, marcado por la secuencia de bahías que han permitido la ocupación, y el lado este por el área de concesión entregada a la Estación de investigación Charles Darwin.

Desde su origen y desde un punto de vista arquitectónico, el área que recibe a la Estación Charles Darwin actúa como un espacio de transición que separa la zona urbana de la zona protegida. Se define como espacio de transición por el hecho de que, a pesar de ser parte integral de los componentes urbanos de Puerto Ayora y tener un rol importante en el desarrollo de la ciudad, como se explica en el Capítulo 1, también se encuentra definida como área natural protegida de uso cultural y recreacional. Esto ha ayudado a limitar su ocupación y mantener gran parte de su integridad natural, cumpliendo las características de un espacio de mediación entre el espacio urbano y el protegido. Dicho espacio de transición, además, está delimitado en 2 de sus tres lados por los mismos elementos naturales dominantes de Puerto Ayora, la extensión del barranco de La Cascada en su proyección hasta la costa y el perímetro costero, incluyendo esta área de transición en la definición de la ciudad.

Esta nueva definición urbana de Puerto Ayora, establecida por el área de ampliación propuesta sumada al área existente, deja solamente el límite oeste por definir, ya que al encontrarse en la línea de inflexión de la topografía, su definición no es tan marcada como en los otros límites. Esto provoca la necesidad de reforzar la condición de borde entre el espacio urbano y el espacio protegido, de manera similar a lo que sucede por la presencia del área de concesión de la Estación Charles Darwin.

En el proyecto de la Villa Nagele del Arquitecto Aldo Van Eyck, el arquitecto delimita el espacio urbano con un perímetro boscoso que al mismo tiempo separa la ciudad del resto del territorio y funciona como un espacio de transición entre las dos definiciones espaciales¹¹¹.

La delimitación del lado oeste podría desarrollarse a través de la misma estrategia, con la proyección de un espacio de mediación entre lo urbano y lo protegido, que en este caso debería abarcar la infraestructura de agua potable instalada en el borde de la carretera sin sacrificar la categoría de área protegida (*figura 152*).

Esta nueva configuración dejaría a la ciudad definida enteramente por su relación con la geomorfología de la isla, reforzando los límites por espacios de transición y focalizando el proceso de crecimiento. La ciudad de Puerto Ayora ha sufrido una ampliación drástica en su perímetro urbano cada 10 años. La última, conocida como “El barrio del Divino Niño”, todavía se encontraba en litigio en año 2020, mientras se redactaba este documento. Pensar que la ciudad

no volverá a expandirse y declarar el límite urbano como inamovible, como se ha hecho en más de una ocasión por parte de las instituciones de gobierno del archipiélago, es eludir la responsabilidad de controlar el crecimiento urbano y permitir un crecimiento al azar.

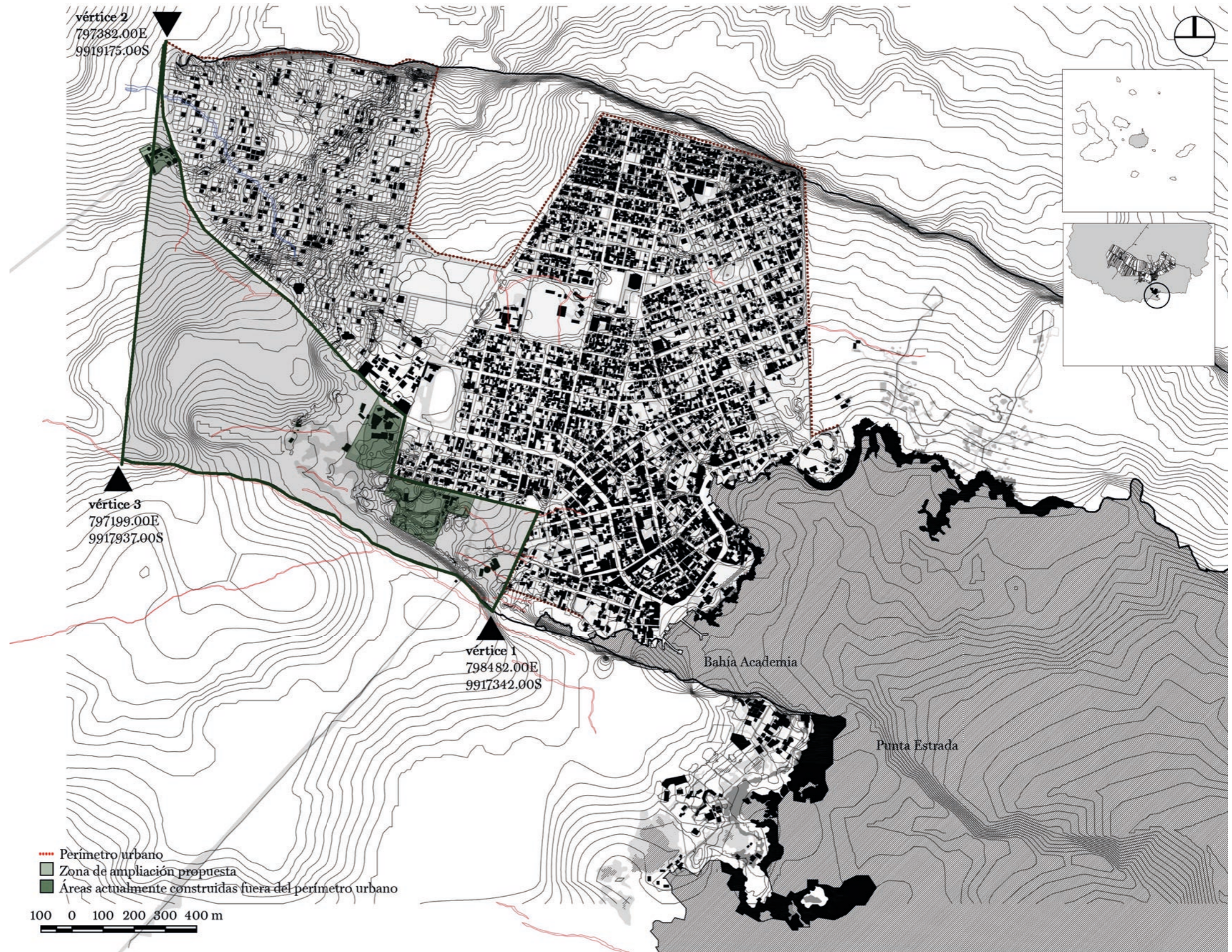
Sin embargo, definir el espacio de ampliación y los nuevos límites urbanos no es suficiente. Para lograr una ciudad adaptada a su entorno y poder perseguir el objetivo de la ciudad endémica, es necesario entender que no solamente los elementos naturales dominantes como barrancos, bahías y lagunas actúan sobre la forma de la ciudad, sino también los componentes del paisaje como la geología, la hidrografía, la capa vegetal y otros componentes propios de la isla, los mismos que deben ser estudiados antes de empezar cualquier proceso de diseño. En el área propuesta, por ejemplo, al encontrarse directamente en contacto con la zona del barrio El Mirador, es lógico suponer que tiene características similares a las de la zona aledaña, incluyendo una serie de cavidades geológicas subterráneas a manera de túneles de lava que recorren el sector por debajo de la superficie. Un correcto mapeo de estas cavidades serviría para proyectar zonas de protección en superficie, reconociendo la importancia de estos elementos geológicos. Un segundo componente del paisaje que orientaría la forma urbana en el área propuesta es la hidrografía natural de la isla. El sector forma parte de una microcuenca que funciona en conjunto con la cuenca hidrográfica de Bahía Pelicano, y además es una zona de recarga del acuífero basal que alimenta puntos importantes del acuífero como Grieta Ingala o la Laguna de las Ninfas, haciendo prioritario el mantenimiento de la permeabilidad del suelo. Además, al igual que el resto de la ciudad, esta área está ubicada en la zona climática árida, por lo que su pedología se caracteriza por roca basáltica que posee un alto nivel de resistencia, lo que dificulta la instalación de sistemas sanitarios.

Además, la zona de ampliación propuesta posee una capa vegetal escasa conformada por vegetación arbustiva y gris pero que permite la asociación de especies de aves e insectos que forman parte del ecosistema, por lo que es necesario mantener esta vegetación endémica. El reconocimiento de los patrones de comportamiento y migración de estas especies de insectos y aves, así como el comportamiento de otros animales como las lagartijas de lava presentes en esta área, permitiría establecer líneas en el espacio que forman corredores ecológicos para organizar el espacio urbano. La interacción de todos estos componentes del paisaje se debería diseñar en conjunto con los componentes de la forma urbana como la trama vial, la estructura predial y la estructura edilicia. Este reconocimiento de los diferentes componentes de paisaje que actúan en la forma urbana permitiría diseñar las interacciones tanto verticales como horizontales que existen entre la forma del paisaje y la forma de la ciudad, reconociendo la tridimensionalidad de esta conexión. Todas estas interacciones ocurren de forma co-espacial y simultánea, y su interrelación debe ser diseñada manteniendo como premisa una relación positiva entre ambas, para así poder desarrollar una verdadera estructura urbano-natural.

110. De acuerdo a Kevin Lynch en su libro “La imagen de la ciudad”, la ciudad para una persona se puede organizar de acuerdo a puntos focales. En Puerto Ayora, los puntos descritos son reconocidos tanto por los habitantes como por los turistas como puntos focales importantes de la ciudad. Lynch, p. 16.

111. Ver en este mismo capítulo : Galápagos en el contexto geográfico internacional y su impacto en el discurso entre planificación y conservación.

Figura 151: Plano de Puerto Ayora marcando los vértices y lados que definen la propuesta de ampliación urbana. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano, fuente: Archivos digitales del catastro urbano del 2010, 2015 y 2018 de la ciudad de Puerto Ayora obtenidos gracias a la Alcaldía de San Cristobal y a la secretaria técnica de desarrollo sustentable de la alcaldía de Santa Cruz, fotografías aéreas hasta el 2015 obtenidas en el instituto Geográfico Militar del Ecuador e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en google earth y worldview. Elaboración propia.



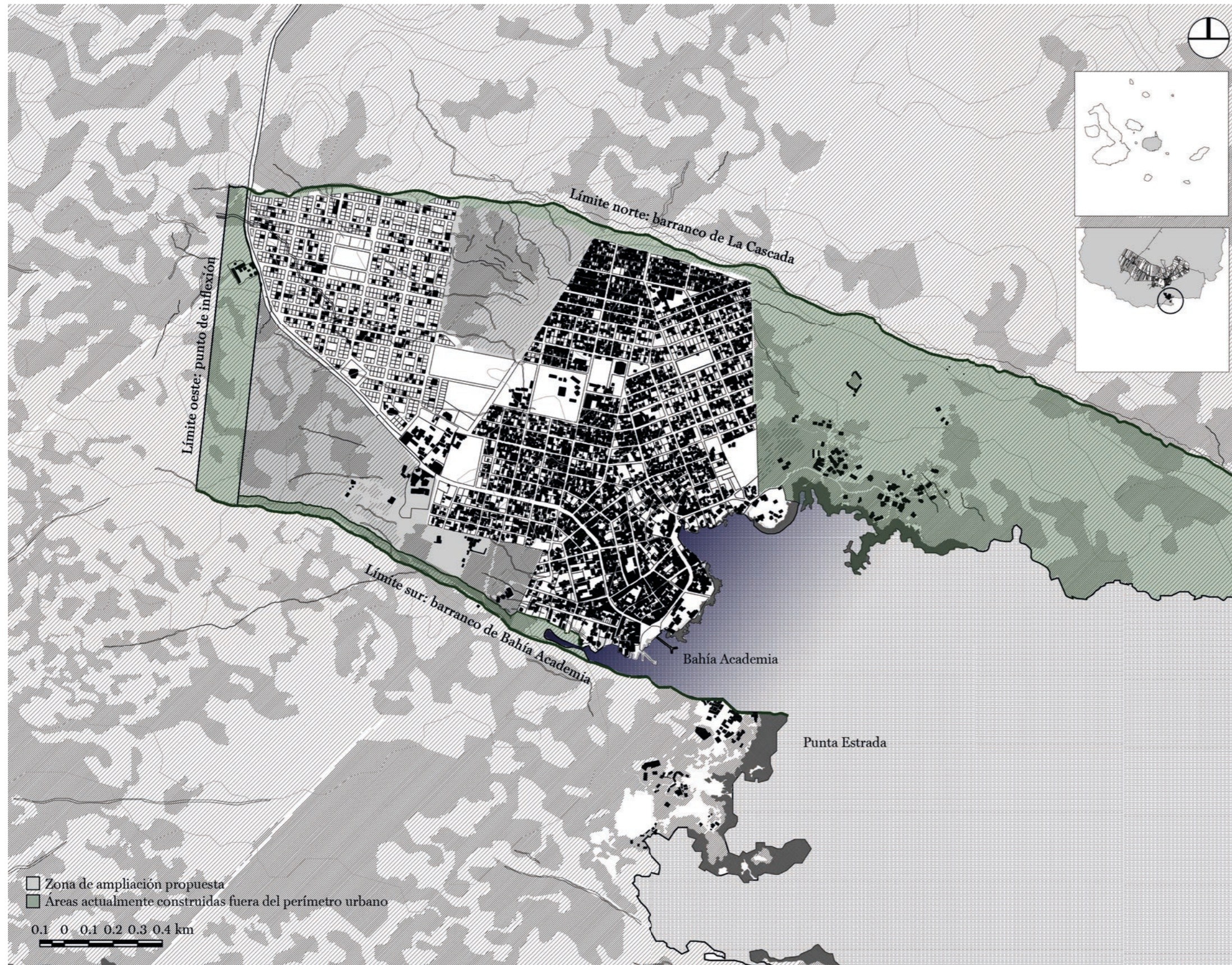


Figura 152: Plano de Puerto Ayora marcando la propuesta de la nueva definición urbana. Plano base realizado entre los años 2016 y 2018 con el apoyo de las estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, Natalia Bautista Peña y Romina Delgado Tobar, quienes trabajaron en ese período como asistentes para esta investigación realizando el mapeo de las capas de información que componen el plano, fuente: Archivos digitales del catastro urbano del 2010, 2015 y 2018 de la ciudad de Puerto Ayora obtenidos gracias a la Alcaldía de San Cristobal y a la secretaria técnica de desarrollo sustentable de la alcaldía de Santa Cruz, fotografías aereas hasta el 2015 obtenidas en el instituto Geográfico Militar del Ecuador e imágenes satelitales actualizadas al 2018 obtenidas en línea en google earth y worldview. Elaboración propia

112. Karl Kropf, en su artículo “Conceptions of Change in the Built Environment”, especifica que la transformación de la ciudad debe ser vista como la transformación de una única entidad individual, mientras que la transformación de sus elementos debe ser vista como la transformación de una población de objetos. Kropf, p. 33.

La posibilidad de la ciudad endémica se vuelve alcanzable si todas las estructuras urbanas de Galápagos que conforman la composición territorial se diseñan bajo estas definiciones, es decir, integrando la naturaleza y la arquitectura tanto desde la comprensión de la ciudad como objeto finito a través de sus límites, como desde la comprensión de la ciudad como objeto complejo generada por la sumatoria de componentes internos que consolidan la forma¹¹². Esta concepción de evolución urbana permite ver a la forma de la ciudad desde la perspectiva darwiniana, es decir, una forma que se encuentra en un continuo proceso de adaptación al nicho geográfico que la acoge. Además, este proceso de diseño que diferencia a la ciudad o los asentamientos como objetos complejos individuales vs la población de objetos que los componen, es la base para poder consolidar en Galápagos una estructura espacial de archipiélago urbano-natural donde cada uno de los componentes de esta estructura es entendida como un objeto individual que en su aglomeración conforman uno nuevo. Es así que cada asentamiento se diseñaría desde la concepción de su forma y el desarrollo de sus componentes, repitiendo el proceso en toda la estructura urbana-regional.

Sin embargo, las interacciones aquí descritas tienen que ser permanentemente estudiadas y monitoreadas. Solamente así se podría desarrollar el conocimiento espacial de los diferentes componentes del paisaje natural y del paisaje antrópico que interactúan en el espacio, y las respectivas relaciones entre ambos. Es necesario diseñar la ciudad de Galápagos a futuro, con estrategias de conservación claras que incluyan el diseño urbano en la gestión de la conservación de forma continua y sistemática. El diseño debe contemplar no solamente las nuevas áreas de expansión urbana, pero también los procesos de transformación que permitan reorganizar el espacio construido ya existente hacia una evolución consiente de la ciudad, hasta que el espacio construido sea producido por su geografía específica y no se encuentre en ningún otro lugar en el mundo, es decir, adquiera la condición de endémico.

El objetivo de la ciudad endémica en Galápagos no se puede conseguir a través de un único proceso de diseño urbano. Al igual que los procesos y subprocesos del ecosistema natural, este debe ser continuo y dinámico, y debe ser monitoreado con esmero, así como en los años 60 se empezaron a monitorear los procesos naturales del archipiélago por el reconocimiento de que la ocupación humana ponía en riesgo al ecosistema natural de las islas Galápagos. Ahora que se reconoce la presencia de estructuras urbanas en Galápagos y la necesidad de diseñarlas para poder conservar el archipiélago, es necesario que se empiece a monitorear los procesos urbanos en relación al ecosistema de forma continua, a través de una institución de acción permanente que permita orientar las decisiones de transformación y ampliación de la forma construida en Galápagos: un observatorio urbano permanentemente dedicado a la consecución del objetivo de la ciudad endémica en Galápagos.

El Observatorio de Galápagos para la ciudad endémica: una nueva propuesta de conservación

De la misma forma en que la capacidad de filtración de una piedra singular forma parte del sistema hídrico natural que compone el río que irriga una región geográfica específica, la posibilidad de la ciudad endémica es el reconocimiento de todas las interacciones entre el área construida y la naturaleza en sus diferentes escalas y el direccionamiento de las mismas. Representa la posibilidad de una evolución de la forma urbana hacia una ciudad producida por la relación con su entorno, redefiniendo y rearticulando la idea de ciudad y el rol que la arquitectura ha tenido en la conservación de Galápagos. En la ciudad endémica, la forma construida constituye un acto evolutivo consciente determinado por la coexistencia con un territorio definido.

En Galápagos, si el objetivo es preservar la integridad ecológica del archipiélago, es momento de empezar un diseño del ambiente construido enfocado a la conservación del ecosistema. La ciudad y la región deben ser planificadas tomando en cuenta los elementos naturales dominantes de la forma urbana, incluyendo los barrancos, las bahías y las lagunas, como piezas jerárquicas en la arquitectura de la ciudad, tal como se propone en esta tesis. Asimismo, como se ha mencionado, debe reconocer que las capas naturales que generan el paisaje, como la topografía o las escorrentías superficiales, son componentes naturales formativos de la ciudad, cuyas interacciones verticales y horizontales entre el paisaje y el ambiente construido deben ser guiadas, estableciendo nuevos y más altos estándares que la pura auto-conformación para controlar los procesos de urbanización y direccionar la transformación de la ciudad en el tiempo hacia un entorno humano y natural más duradero.

La planificación urbana y regional no es un pretexto de expansión. Al contrario, el borde entre el espacio urbano y el espacio protegido se transforma en un objeto de diseño, los diferentes límites y puntos de contacto entre los dos territorios deben ser diseñados para exaltar una interacción positiva entre estos al mismo tiempo que definen claramente su forma general.

Además, es necesario comprender que el ambiente humano en Galápagos no es una única definición espacial, sino que está compuesto por diferentes estructuras que se esparcen en el territorio a diferentes escalas, y cada una de estas interactúa con las diferentes condiciones naturales de la región, que a su vez generan una única estructura espacial verificable.

En Galápagos es esencial la comprensión de que todas las escalas del ambiente humano están interconectadas con la naturaleza. La edificación en el lote particular interactúa con el árbol individual, de la misma manera que el sistema urbano insular interactúa con el archipiélago.

En los últimos 10 años, Galápagos ha recibido a académicos de diferentes universidades para la realización de talleres sobre arquitectura y urbanismo en relación a la conservación, incluyendo la Universidad de Harvard, MIT, la Universidad de Nebraska, la Universidad de Pensilvania y la Universidad de Melbourne, además de universidades del Ecuador como la Universidad San Francisco de Quito USFQ, la Universidad Internacional del Ecuador, y la Universidad Católica del Ecuador. Asimismo, en los repositorios de universidades alrededor del mundo se encuentran tesis de maestría y pregrado en arquitectura que han dado inicio a una investigación en Galápagos sobre el ambiente construido. Sin embargo, el tiempo en el que se desarrolla un taller universitario de arquitectura es limitado, y existen contados ejemplos que han tenido la continuidad adecuada como para empezar a producir un conocimiento real sobre la relación entre la arquitectura y la conservación. Para poder producir este conocimiento es necesaria una investigación permanente de esta relación.

A finales de la década de 1950, Galápagos fue considerado como un laboratorio viviente para estudiar las especies en relación a su hábitat, y esta forma de entender al archipiélago desde la biología llevó a la creación de la Fundación Charles Darwin para la conservación del ecosistema de Galápagos, que terminó con la implantación de la Estación de Investigación Biológica permanente en la isla Santa Cruz. De igual manera, hoy en día es imperativa la inclusión de un laboratorio que observe con escrutinio el crecimiento de sus ciudades y diseñe la construcción de un hábitat humano de conservación en relación a la evolución y medioambiente específicos del archipiélago: un **Observatorio de Galápagos para la ciudad endémica**.

Este observatorio permitiría delimitar la información relevante a la arquitectura de la ciudad y el paisaje y, a través de una investigación basada en diseño, se desarrollaría estrategias arquitectónicas que permitan la consecución del objetivo de la ciudad endémica. El término investigación basada en diseño o research by design ha sido utilizado en varias formas para expresar la manera en la que se produce conocimiento a través del acto del diseño. En el artículo de Jorgen Hauberg, “Research by Design, a Research Strategy” publicado en el volumen 5 del Architecture and Educational Journal en el año 2011, el autor explica el concepto de “investigación basada en diseño” desde el campo de la arquitectura:

La investigación en base al diseño pretende desarrollar, a través del uso de herramientas expresivas y sistemáticas en el proceso de investigación, una relación directa entre el análisis de la información y la propuesta de diseño. Incorpora y desarrolla el método de trabajo de la arquitectura, a través de dibujos espaciales, en el ambiente de la investigación académica y de desarrollo. A través de la investigación basada en el diseño, se busca concordancia entre los métodos de investigación y la práctica del diseño experimental capaz de generar forma... Si pensamos en la disciplina de la arquitectura más allá del proyecto puntual o de la pieza única, es posible que la investigación emerja del diseño moviéndose entre lo descriptivo (la descripción de los elementos y los procesos), lo ideográfico (lo

*único y excepcional), lo monotécnico (el establecimiento de reglas) y lo propositivo, basado en un proceso de argumentación y análisis*¹¹⁴.

El observatorio de Galápagos para la ciudad endémica se enfocaría en arquitectura, planificación urbana, planificación del paisaje, planificación ecológica, y el diseño de la ciudad y el territorio en todas sus escalas. Se informaría de disciplinas como la biología, geología, hidrología y geografía territorial y humana, así como de la sociología, antropología y arqueología, entre otras, transformándose en una especie de “mundaneum” de ecología aplicada al ambiente construido¹¹⁵. Esta nueva concepción de conservación en Galápagos estudiaría la ciudad partiendo de la cualidad estética que la belleza natural de Galápagos proporciona al ambiente humano. Las disciplinas espaciales reconstruirían el espacio en planos y mapas interrelacionados, representando gráficamente todas las ciencias de la arquitectura natural y construida del paisaje. Además, se reconstruiría en dibujos la historia y conformación de la ciudad en relación al paisaje a escala adecuada para describir planos de superficies y materiales, para promover la recuperación de áreas permeables y grietas que hayan sido desaparecidas o rellenadas, y la regeneración parcial del paisaje natural original al interior del espacio construido. Además, se utilizaría la información histórica de los procesos de transformación para proyectar nuevas adecuaciones e interacciones.

Cada una de las disciplinas que ha sido investigada en Galápagos, sea científica o social, sería observada desde su aporte a la arquitectura de la ciudad endémica. El Observatorio de Galápagos para la ciudad endémica estudiaría los planes de conservación y gestión del territorio, analizando las consecuencias en la forma urbana y su impacto en la protección de la naturaleza. Ensayaría escenarios a través de dibujos precisos que permitirían pensar en la forma final de la ciudad, generada por la toma de decisiones como el aislamiento parcial del territorio insular para ciertos productos y servicios relacionados con la construcción, o la integración de políticas de protección del nuevo paisaje cultural.

Esta lectura arquitectónica de la región y sus fenómenos físicos, documentada a lo largo del tiempo de forma permanente y sistemática, y examinada a través de propuestas arquitectónicas, permitiría el desarrollo de nuevas tipologías edilicias para los nuevos usos de la ciudad endémica, relacionados con producción alimentaria bio-tecnológica, desarrollo de infraestructuras habitables para la provisión de agua y energía, turismo ecológico y participativo, laboratorios de reutilización de materiales de construcción, granjas de coexistencia entre especies endémicas y agropecuarias, educación para la conservación, entre otras¹¹⁶ (figura 153 y 154).

Esta nueva visión de conservación solo puede iniciar en un lugar como Galápagos, no solamente por su integridad ecológica e importancia en la historia de la teoría de la evolución, sino por la misma interacción que ya existe en el archipiélago entre el espacio urbano y protegido. La negligencia hacia la ciudad por parte de las instituciones actuales ha construido el sitio ideal para esta ex-

113. Hasta el momento de redacción de esta tesis solamente se pueden citar dos ejemplos que han tenido continuidad: 1) el taller de arquitectura de Paisaje de la Universidad de Nebraska, que se reunía en Santa Cruz una vez al año para hacer propuestas de diseño en parques urbanos, y 2) el Taller Internacional de Arquitectura en Galápagos, desarrollado por la USFQ. Con una duración de un mes y realizado por 8 años consecutivos, ha sido parte integral de la investigación de esta tesis y sus resultados se presentan de manera más amplia en el volumen 2 de esta tesis. Todos los otros talleres fueron realizados como eventos puntuales con duraciones de una a cuatro semanas sin una segunda edición

114. El autor hace referencia al término “research by design” propuesto por la escuela de arquitectura de TU Delft en el año 2000. Este término propone que el proceso de diseño en arquitectura es de por sí un proceso de investigación, y llevado de forma sistemática y clara genera un aporte holístico al conocimiento del hábitat del ser humano. J Hauberg, “Research by Design: A Research Strategy”, *Architecture & Education Journal*, 5. Research by design (2011), 46–56 (p. 52,53) <<http://recil.ulusofoona.pt/handle/10437/2043>>. Texto original en idioma inglés, traducido por el autor.

115. Se hace referencia al proyecto de Paul Outlet para la construcción de un lugar que pueda albergar todo el conocimiento del mundo. Se especifica que sería de “Ecología aplicada al ambiente construido” para limitarlo a un campo específico del conocimiento del ser humano.

116. Las funciones descritas aquí son las que se han encontrado en propuestas de tesinas de maestría, proyectos de fin de carrera de diferentes universidades, y algunas propuestas realizadas por estudiantes de diversas nacionalidades y universidades en el Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos dirigido por el autor de esta investigación. En el volumen 2 de esta tesis se puede encontrar los diferentes proyectos realizados durante los 8 años de realización del taller internacional.

117. El lector puede revisar la página web de la UNESCO. En la sección de indicadores aparecen los reportes de estado de conservación (SOC, por sus siglas en inglés) y la lista de amenazas consideradas en cada SOC. Aquí se observa que la gobernanza de Galápagos aparece como una amenaza a partir del año 2006 y los sistemas de administración a partir de 1994. UNESCO, “UNESCO World Heritage Centre - State of Conservation (SOC) Search”, *State of Conservation, 2020* <https://whc.unesco.org/en/soc/?action=list&id_search_properties=1> [accessed 2 July 2020].

ploración arquitectónica. Por la enorme relevancia que podría llegar a tener a nivel global, el Observatorio de Galápagos para la ciudad endémica no podría estar limitado por las estructuras de gobernanza que actualmente rigen el archipiélago y que, según los reportes de estados de conservación de la UNESCO, históricamente se han caracterizado por ser fuente de amenazas y no de soluciones¹¹⁷. Esta institución debería ser supranacional, regida por políticas internacionales, e independiente de la política del Estado Ecuatoriano.

En los dos capítulos anteriores se analizó la forma construida en diferentes escalas. En el primer capítulo se examinó la formación y desarrollo de la ciudad desde sus inicios hasta la actualidad, y se realizó una lectura sobre la interacción entre la forma urbana y el área natural a escala de la ciudad, a través del estudio de los principales componentes que conforman Puerto Ayora dentro del perímetro declarado como área urbana. En el segundo capítulo se estudió la forma que la urbanización adquiere en el territorio, estableciendo las interacciones a escala territorial entre las estructuras construidas y diferentes condiciones del hábitat, tanto abióticas, como las cuencas hidrográficas y zonas climáticas, como bióticas, en relación a los patrones de migración o las especies invasoras, yendo desde el borde de la ciudad hasta la relación entre la ciudad y la isla. En este último capítulo se mostró la relación que tiene la isla Santa Cruz con la geografía del archipiélago y el continente. Además, se estableció un contraste entre la historia y el discurso de la conservación con el crecimiento de la comunidad en Galápagos y el discurso internacional sobre planificación vs conservación. Por último, en este tercer capítulo se introdujo el concepto de *ciudad endémica* para definir una posible dirección hacia un diseño urbano de conservación para Galápagos. Por último, en este capítulo se introdujo la necesidad de la planificación del crecimiento de la ciudad ligado al análisis de las tendencias de crecimiento y factores de interacción entre la forma urbana y el paisaje natural, así como la necesidad de observar estas interacciones de manera continua. La estructura presentada en esta tesis establece una relación multiescalar entre los componentes de la forma urbana, tanto naturales como construidos, manteniendo una lectura arquitectónica tanto de la forma del paisaje como de la forma de la ciudad. Los resultados de esta lectura permiten reflexionar sobre los elementos y componentes naturales que interactúan con la forma de la ciudad en todas sus dimensiones y en sus diferentes escalas.

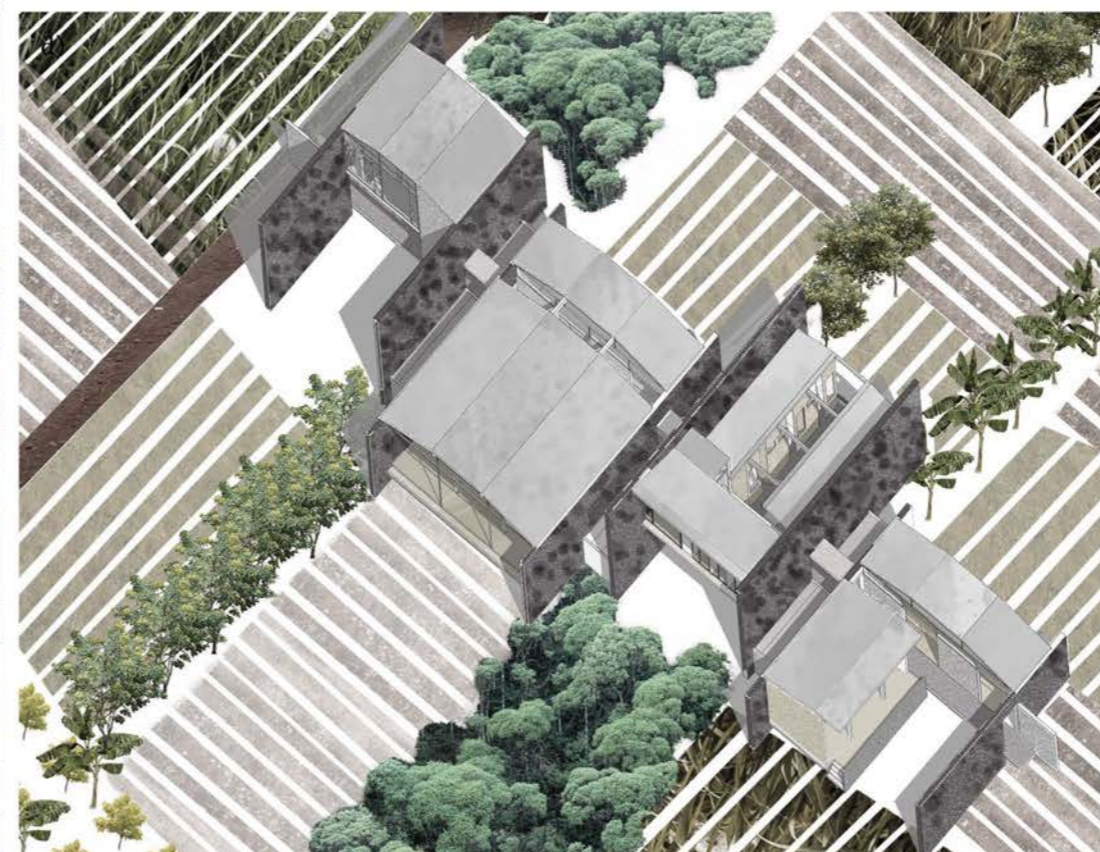
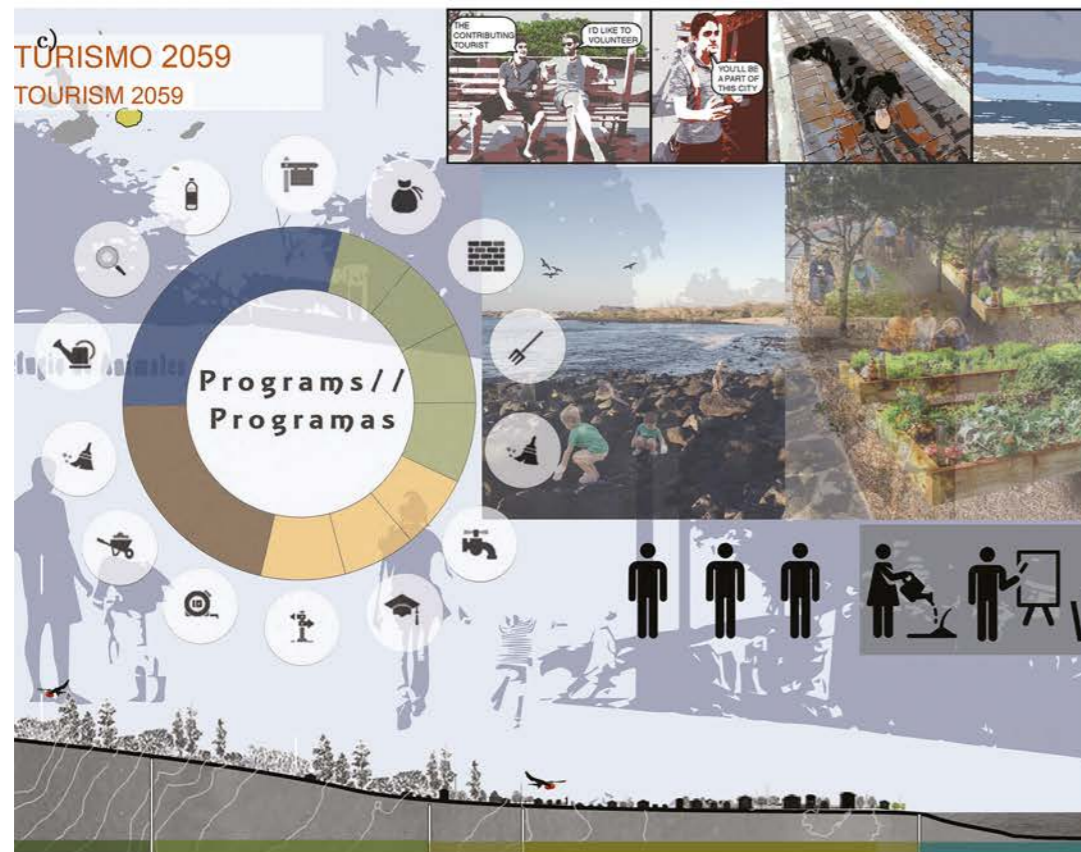


Figura 153: Imágenes de la relación entre el ser humano y su habitat en Galápagos, desarrollado por estudiantes del Taller internacional de Arquitectura de Galápagos en diferentes años. a) Proyecto “The forest of Knowledge” año 2017, estudiantes Nicolás Bueno, Allison Chen, Yanyi Leong, Andrea Vargas, Rony Espinosa; b) proyecto “Arrival” año 2018, estudiantes Joe Nisbeth, Micaela Camacho, Luigi Sierra; c) proyecto “Turismo 2056”, año 2016, estudiantes Julia Wilson y Daysi Diaz; d) proyecto “Orchestrated Management” año 2018, estudiantes Luis Loaiza, Jessica Nielsen y Alejandro Ramos.

Figura 154: Imágenes de la relación entre el ser humano y su habitat en Galápagos, desarrollado por estudiantes del Taller internacional de Arquitectura de Galápagos en diferentes años. a) Proyecto "Granja Biotecnológica" año 2020, estudiantes María Clara Andrade, Michael Luna, María Dolores Perez, Martín Montalvo; b) proyecto "Caleidoscopio" año 2014, estudiantes Gunes Erok, Bernardo Perez, Natalia Cervantez, Denisse Ávila; c) proyecto "Playa jardín" año 2017, estudiantes Apple Huang, Brad Spinks, Romina Delgado, Natalia Bautista, María Aguirre, d) proyecto "Galápagos Stay" año 2016, estudiantes Alejandro Ramos, Ali Raynaldo, Hei Tong Chau, Tsz Lam Tang, Issac Chen, Sovina Chow, Tang Zenchen, Stephania Villalba Andrade, Claudia Robalino, Aik Heng, Shenia Lay.



Conclusiones

Al inicio de esta tesis se plantearon dos preguntas específicas. La primera, ¿cuál es la morfología urbana del archipiélago de Galápagos? Esta pregunta partió como un cuestionamiento a la posición institucional que defienden los organismos de conservación de que la división territorial del archipiélago se debe mantener de la siguiente manera: un 97% del área del Parque Nacional es área natural protegida, y el restante 3% es área colonizada que debe, además, ser ampliamente regulada. En esta tesis se demuestra que esa división puede ser puesta en duda desde diferentes perspectivas, comenzando por el hecho de que la definición de los límites urbanos, rurales y del área protegida están sujetos a reformas continuas. Como se explicó en el primer capítulo, estos límites se modificaron en más de una ocasión, cambiando el perímetro de la ciudad y en algunos casos duplicando el tamaño del área anterior. La definición de los perímetros urbano y rural otorga una falsa sensación de control sobre el ambiente construido en relación a la protección de los ecosistemas naturales de Galápagos. De acuerdo al discurso conservacionista, e incluso a la redacción de la delimitación urbana, esta definición excluye la zona urbana y la zona rural del área del Parque Nacional. Sin embargo, como se demuestra en esta tesis, las ampliaciones de la zona urbana en la isla Santa Cruz, que ha sido tomada como caso de estudio, han hecho caso omiso a las recomendaciones sobre zonas de recarga del acuífero subterráneo o a la presencia de formaciones geológicas por debajo de la superficie, afectando directamente la integridad ecológica de la isla. Además, más allá de los cambios en el perímetro oficial de la división territorial, está el desarrollo de procesos de urbanización en la zona rural, que son promovidos por personas particulares que generan lotizaciones en terrenos agrícolas, formando parches o pedazos de ciudad que, debido a la división territorial, siguen estando clasificados como zona agrícola.

En realidad, el estudio de la morfología urbana de Galápagos va más allá de la definición *zona urbana-zona rural-zona protegida*. Las áreas de cultivo, las piezas de infraestructura, los asentamientos rurales, los asentamientos urbanos, y los sitios de visita, en su conjunto, generan el ambiente construido de Galápagos. En el caso de la isla Santa Cruz, el ambiente construido se expande por todo el territorio, incluyendo la isla Baltra, y se conecta con todas las islas habitadas, varias islas deshabitadas, e incluso con el continente. Considerando que las otras islas habitadas tienen configuraciones espaciales similares en su

ambiente humano, es correcto decir que la forma urbana de Galápagos se expande en todo el territorio del archipiélago a través de estructuras separadas que interactúan entre ellas. La posición de que Galápagos es un área prístina de naturaleza intocada es una aseveración que resulta de la decisión de ignorar que Galápagos tiene un ambiente construido. Esta posición ha traído como consecuencia una negligencia hacia la planificación urbana en relación a la conservación, que se ha materializado en impactos negativos de la urbanización sobre el espacio protegido, como fragmentación de ecosistemas, modificación de la superficie del suelo, alteraciones en patrones de migración de especies, entre otros.

La segunda pregunta planteada al inicio de esta investigación es, ¿cuál es el rol que puede tener la arquitectura en la conservación del archipiélago? Esta tiene una relación directa con lo descrito en los párrafos anteriores. Este cuestionamiento responde principalmente a la negligencia con la que se ha manejado el espacio construido de Galápagos, resultado de la creencia de que este se puede controlar a través de límites y regulaciones. El primer aspecto en el que se debe involucrar la arquitectura en la conservación es detectar cómo la forma urbana interactúa con el ambiente natural. El segundo aspecto, y el más importante, está en la capacidad de reaccionar y proponer resoluciones sobre estas interacciones. Para muchos, la sola definición de un área natural protegida no permite la concepción de un ambiente humano. La posición que muchos profesionales tomarían en este respecto es que el ser humano no debería existir en Galápagos, porque tarde o temprano provocará la extinción de sus especies y por lo tanto necesita ser reubicado. Sin embargo, hacer esto sería declarar que el ser humano es una plaga que solamente consume hasta causar el deterioro irremediable de su entorno. Al contrario del resto de especies, el ser humano no cambia en su aspecto para adaptarse al entorno, sino que modifica su entorno para adaptarlo a sus necesidades, transformándose siempre en un agente de perturbación.

El verdadero rol que tiene la disciplina de la arquitectura en la conservación de Galápagos es la consecución de una evolución consciente en la relación que el ser humano tiene con su entorno, para direccionar su adaptación hacia una relación positiva con el medio ambiente, unificando la gestión de la conservación con el diseño de la ciudad y la región.

Deducciones sobre la morfología urbana de Puerto Ayora y su relación con la geografía de Santa Cruz

El hecho de que Galápagos es un área natural protegida con un alto nivel de integridad ecológica, sumado al intento que ha habido de excluir el ambiente humano del resto del ecosistema, ha resaltado los aspectos de interacción entre el espacio urbano y el natural, permitiendo analizarlos. En esta tesis se ha estudiado el proceso de conformación de la ciudad de Puerto Ayora, deduciendo que la ciudad, en su formación, mantiene una serie de factores de adaptación al entorno geográfico. Estos incluyen el hecho de que los límites de Puerto Ayora están permanentemente marcados por elementos naturales específicos, o el hecho de que son los componentes del paisaje, como la hidrografía y la dureza del suelo, los que han direccionado la consolidación de la forma en la ciudad al interior de los límites generales. Estas interacciones entre el espacio natural y el espacio construido están resaltadas en los bordes existentes entre la ciudad y el área natural protegida, donde ocurre una suerte de inclusión/exclusión del espacio urbano en el protegido y viceversa, estableciendo la definición o ruptura de la continuidad o separación espacial.

Históricamente, la ciudad de Puerto de Ayora, se desarrolló por la integración de un conjunto de elementos urbanos como el Puerto, el barrio Punta Estrada, la Estación de Investigación Charles Darwin, la zona agrícola y el aeropuerto, y las conexiones entre ellos. El espacio entre estos componentes poco a poco se fue consolidando hasta dar origen a lo que ahora compone la totalidad de la estructura urbana. Estos elementos urbanos, que tienen una permanencia en la ciudad y han adquirido un nivel de jerarquía en la estructura urbana general, están ligados a la presencia de elementos naturales que en su momento permitieron la ocupación. Al igual que los elementos construidos, los elementos naturales tienen una permanencia y presencia jerárquica en la estructura de la ciudad, como el barranco y las bahías que definen el área del puerto, las pozas salinas y manglares que definen el barrio Punta Estrada, los barrancos y las zonas de vegetación que limitan el área de la Estación de Investigación, la zona de la isla que contiene una capa vegetal a una altitud específica que permite el cultivo, y la isla Baltra al norte de Santa Cruz, cuya falta de cobertura vegetal y posición geográfica la transformaron en el sitio ideal para la instalación de una pista aérea. Esta configuración espacial de componentes separados que forman un único conjunto se puede leer tanto desde la interacción entre los elementos construidos como desde la interacción de los elementos naturales. Todo esto permite afirmar que la forma de la ciudad de Puerto Ayora indudablemente mantiene una relación con la geografía de la isla donde está asentada y es condicionada por la misma.

El concepto de *ciudad endémica* como está expresado en el tercer capítulo de esta tesis, hace referencia a una ciudad completamente adaptada a un territorio específico y que no existe en ningún otro lugar en el mundo, como resultado de un proceso evolutivo consciente. Sin embargo, a pesar de que Puerto Ayora todavía no puede ser considerada una *ciudad endémica*, la posibilidad de

transformarse en una se vuelve latente por el mismo hecho de que ya existe un nivel de adaptación reconocible en la estructura general y particular de la ciudad. Esto sugiere el hecho de que pueden existir diferentes factores y niveles de endemismo urbano, cuyo correcto manejo podría permitir la transformación de la ciudad actual hacia el objetivo de la *ciudad endémica*. La inclusión del concepto de endemismo en el ambiente construido apunta a que se piense la ciudad desde una dimensión temporal, como parte de un proceso continuo de transformación que tiene como base la interacción entre las estructuras naturales y las construidas. Esto demanda una forma de proyectación con objetivos a largo plazo que, al igual que los proyectos de conservación del ecosistema, mantenga un monitoreo permanente y una evaluación constante de las decisiones y proyectos implementados y sus posibles consecuencias.

El concepto de endemismo en el estudio de la morfología urbana: posibles estudios futuros sobre el tema

La introducción del concepto de endemismo y la posibilidad de encontrar niveles o factores de adaptación en la forma de la ciudad a la geografía física del lugar donde se implanta, como se plantea en las deducciones de los diferentes capítulos de esta tesis, permite pensar en la inclusión de otros aspectos de la evolución y relacionarlos con la forma urbana. Este es el caso de la *radiación adaptativa*, que es la diferencia entre dos o más especies que provienen de un antepasado común, y que evolucionan de manera distinta debido al nicho geográfico donde se desarrollan. Desde el punto de vista urbano, esta es una investigación que queda abierta para ser continuada en Galápagos. Un posible estudio comparativo entre las tres ciudades del archipiélago que se mencionan en el primer capítulo de esta tesis, permitiría establecer similitudes, diferencias, y grados y factores de adaptación a la geografía de cada una de las respectivas islas, lo que generaría los insumos para realizar propuestas de diseño que abarquen todo el territorio del archipiélago, así como de cada una de las ciudades. Como se menciona en el primer capítulo, la estructura urbana general de las otras islas habitadas es similar a la estructura de la isla Santa Cruz, manteniendo las zonas urbanas en la costa y las zonas agrícolas en la parte más elevada como entidades territoriales separadas y conectadas por una carretera. Sin embargo, cada una de las ciudades tiene una historia y un proceso de desarrollo distinto. Además, la geografía de cada una de las islas difiere de las otras. El estudio comparativo permitiría dilucidar las diferencias en los procesos de adaptación de la forma construida a la estructura natural como características de una *radiación urbana adaptativa*.

Además, al igual que en el estudio de la evolución, las diferentes regiones están habitadas por diferentes especies. Se puede pensar en estudios que lleven a la clasificación de las ciudades en relación a su entorno geográfico. Los archipiélagos y las islas oceánicas que contienen una categoría de protección se vuelven el primer conjunto de ecosistemas para estudiar la evolución de la forma urbana desde esta perspectiva, debido a que se encuentran aislados, lo que les provee

de sistemas ecológicos muy concretos. Generalmente son de origen volcánico o de coral, y poseen especies muy específicas, no tienen mamíferos nativos ni anfibios. Si tienen una categoría de protección, quiere decir que existen regulaciones para el turismo, la investigación y la residencia, al igual que en Galápagos. Además, cuando un archipiélago oceánico ha adquirido una categoría de protección, significa que en algún momento de su ocupación humana fue considerado de interés científico, lo que hace pensar que, al igual que en Galápagos, existe un alto nivel de investigación sobre su geología, fauna, vegetación, topografía, y otros factores que permiten establecer los diferentes niveles de interacción que contienen los asentamientos humanos con su respectiva geografía.

Al mismo tiempo, el desarrollo urbano de muchos archipiélagos oceánicos se produce por intereses similares a los que provocaron la urbanización de Galápagos, como: la ciencia, la conservación, el turismo, o por ser sitios estratégicos en la geografía del planeta que permiten enfrentar conflictos internacionales, tanto políticos como bélicos. El estudio comparativo de diferentes archipiélagos oceánicos con un desarrollo diverso en sus comunidades, que tengan asentamientos humanos más controlados o más desarrollados que Galápagos, estudiados en relación a los componentes físicos de su geografía, podría ayudar a establecer parámetros de desarrollo y *factores de endemismo en la forma urbana* que permitan evaluar niveles de adaptación de las ciudades a su entorno natural.

Si bien los archipiélagos e islas oceánicas son presentados aquí como el entorno óptimo para el estudio del *endemismo urbano*, las condiciones particulares de estos no son limitantes. Al igual que en la teoría de la evolución, se puede esperar que estas regiones aisladas favorezcan la producción de formas específicas. También se puede esperar que las regiones de mayor tamaño y menor grado de aislamiento favorezcan la transformación y la dispersión, generando mayor diversidad de formas. Es así que el estudio de los grados de endemismo urbano también se puede dar a través del establecimiento de unidades geográficas específicas dentro de una región dada. Estas unidades territoriales estarían definidas por las características físicas del territorio, tales como la presencia de montañas, bosques, ríos, tipos de suelos, tipos de vegetación, clima, etc. El reconocimiento de los *factores de endemismo urbano* o *factores de interacción urbano-naturales*, que se presentan en el capítulo 3, dependerá del estudio de la interacción entre los componentes urbanos y las características físicas del territorio de una unidad geográfica dada. Por ejemplo, se podría establecer a la sierra andina del Ecuador como una unidad geográfica específica. Esta región se caracteriza por cambios topográficos fuertes, la presencia de quebradas profundas y ríos que provienen de volcanes nevados de la cordillera de Los Andes, un tipo de suelo estable y húmedo pero susceptible a movimientos de masa debido a que presenta un alto riesgo sísmico, y una vegetación frondosa. Además se caracteriza por un clima frío, pero con una variación de hasta 10 grados centígrados en el mismo día. Es lógico suponer que las diferentes interacciones entre el ambiente construido y las características geográficas descritas puedan producir formas urbanas específicas.

Por ejemplo, las ciudades de la sierra Andina del Ecuador crecen asentadas sobre mesetas a varios cientos de metros sobre el nivel del mar, limitadas por quebradas profundas que forman parte del sistema hídrico de la cordillera y adquieren la forma que delimita el territorio. Sin embargo, por el tamaño de la región también se puede observar una mayor diversidad que la que se encontraría en una región más concentrada, incluso cuando la forma de la ciudad proviene de un antepasado común. Gran parte de estas ciudades y asentamientos humanos, por pequeños que sean, derivan del período de la ocupación española en Latinoamérica. Durante dicho período, todas las ciudades se fundaron bajo reglas precisas que, entre otras cosas, establecieron el uso de la retícula y la plaza como componentes iniciales de la forma urbana. Y, sin embargo, todos los asentamientos de la cordillera mantienen marcadas diferencias: la retícula se ajusta a la topografía, la plaza se modifica en proporciones y en posición, la orientación de la ciudad varía de acuerdo a la dirección del viento, y existen diferencias en las edificaciones que las conforman y en los procesos de desarrollo posteriores. El estudio de los factores de endemismo urbano que provocan la radiación urbana adaptativa en ciudades provenientes de un antepasado urbano común se vuelve, por lo tanto, otro de los posibles estudios que podrían seguir la línea de investigación propuesta en esta tesis.

Una investigación descriptiva y proyectual del endemismo urbano

La evaluación de estos *factores de endemismo urbano* puede darse desde dos puntos de vista. El primero, una aproximación descriptiva enfocada en establecer los procesos urbano-geográficos de desarrollo del ambiente construido a través del estudio de las interacciones entre las estructuras naturales y construidas que han dado como resultado una forma urbana específica. El segundo, uno proyectual, donde el análisis de los tipos de interacción existentes entre los sistemas urbanos y naturales esté enfocado en el direccionamiento a futuro para obtener una evolución consciente de las formas urbanas, con el objetivo de producir ciudades que, al igual que las especies, se adapten completamente a las condiciones particulares del área geográfica donde se desarrollan. Desde el punto de vista proyectual, los *factores de endemismo urbano* serían las herramientas para reconocer la posibilidad de alcanzar la *ciudad endémica* en diferentes regiones geográficas. Esta posibilidad variaría de acuerdo a los grados de endemismo que presenten las formas urbanas ya existentes en dichas regiones.

En el Capítulo 3 de este documento se propone que el método más adecuado para un planteamiento proyectual de la evolución urbana es la *investigación basada en diseño*, un proceso que integra el análisis de la información y la propuesta arquitectónica, incorporando dibujos espaciales a la investigación académica para encontrar una concordancia entre la experimentación del proceso de diseño y la rigurosidad de la sistematización y análisis de la información. En este primer volumen, esta tesis muestra una investigación académica y rigu-

rosa de la forma urbana del archipiélago de Galápagos, con énfasis en la ciudad de Puerto Ayora. En el segundo volumen de esta tesis se muestra una investigación basada en diseño, llevada a cabo durante varios años por parte de profesores y estudiantes de arquitectura de varias universidades alrededor del mundo, sobre las mismas preguntas planteadas al inicio de esta investigación. El segundo volumen, manejado como una recopilación gráfica de las propuestas del Taller Internacional de Arquitectura de Galápagos, programa académico dirigido por el autor de esta tesis, permite al lector visualizar una posición académica, construida a lo largo de los años, sobre una posible evolución de la forma urbana de la ciudad de Puerto Ayora y del archipiélago de Galápagos. Las propuestas escogidas proponen proyectos edilicios, en especial de vivienda, que buscan investigar la relación entre el objeto construido y su contexto inmediato, como la topografía, el paisaje, el tipo de suelo, etc. Además, investigan la condición de borde entre el espacio construido y el espacio natural, enfrentando de forma multiescalar el diseño del espacio urbano con el espacio protegido. También muestran estrategias que parten desde el estudio del caso particular y derivan en conceptos generales. Las propuestas presentadas en el siguiente documento son expresiones gráficas de ideas arquitectónicas que advierten posibilidades de proyecto claras y vuelven tangible el planteamiento teórico descrito en esta tesis.

Bibliografía

Libros y textos sobre arquitectura

Altürk, Emre, and Leen van Duin, *Drawing Architecture Theory on the City* (TU Delft, 2009) <http://resolver.tudelft.nl/uuid:43740e51-a5a8-4eb9-9e8f-b91726d94103>

Anker, Peder, *From Bauhaus to Ecohouse: A History of Ecological Design*, First (Louisiana: Louisian State University press, 2010) <https://doi.org/10.5840/enviroethics201133333>

Aureli, Pier Vittorio, *The Possibility of an Absolute Architecture* (Cambridge: MIT Press, 2011)

Aureli, Pier Vittorio, Fernando Donis, Hamed Khosravi, Amir Djalali, Maria Giudici, Christopher Lee, and others, *The City as a Project*, ed. by Pier Vittorio Aureli (Berlin - Alemania: Ruby Press, 2013)

Aureli, Pier Vittorio, Mario Tronti, Géry Leloutré, Iwan Strauve, Elia Zenghelis, Bernardina Borra, et al., *Brussels, a Manifesto, towards the Capital of Europe*, ed. by Pier Vittorio Aureli, Bernardina Borra, Joachim Declerck, Agata Mierza, Martino Tattara, and Tom Weiss (Rotterdam: NAI Publishers, 2007)

Aymonino, Carlo, *El Significado de Las Ciudades* (Madrid - España: H. Blume Ediciones, 1981)

Caniggia, Gianfranco, and Gian Luigi Maffei, *Tipología de La Edificación*, ed. by Carmen Gaviria, Traducción (Madrid - España: Celeste Ediciones, 1969)

Colegio de Arquitectos del Ecuador, *Libro VIII Bial de Arquitectura*, 1992 (Quito: Colegio de Arquitectos del Ecuador, 1992) <https://issuu.com/colegiodearquitectos/docs/8baq>

Eizaguirre Garaitagoitia, Xabier, *El Territorio Como Arquitectura* (Barcelona - España: Laboratori d'urbanisme de Barcelona, 2019)

Eizaguirre Garaitagoitia, Xabier, *Los Componetes Formales Del Territorio Rural: Los Modelos Metropolitanos de Estructuras Agrarias Barcelona. La Masía En El Espacio Como Modelo de Colonización En Torelló*. (Universidad Politécnica de Catalunya, 1990)

Geddes, Patrick, *Cities in Evolution* (London: Williams & Norgate, 1915) <https://ia800302.us.archive.org/12/items/citiesinevolutio00gedduoft/citiesinevolutio00gedduoft.pdf>

Glikson, Artur, *Ecological Basis of Planning*, ed. by Lewis Mumford (MARTINUS NIJHOFF, THE HAGUE, 1971)

Gregotti, Vittorio, *Il Territorio Dell'architettura* (Milan: Giangiacomo Feltrinelli, 2014)

Heuvel van den, Dirk, Leonardo Zuccaro Marchi, Georg Vrachiots, Hadas A. Steiner, Erik Rietveld, Janno Martens, et al., *HABITAT ECOLOGY THINKING IN ARCHITECTURE*, ed. by Dirk Heuvel Van den, Janno Martens, and Victor Muñoz Sanz (Rotterdam: NAI Publishers, 2020)

Kostof, Spiro, *The City Assembled* (London: Thames & Hudson, 1992)

Kostof, Spiro, *The City Shaped* (London: Thames & Hudson, 1991)

Krier, Rob, *Urban Space* (London: Academy Editions, 1979)

Kropf, Karl, *The Handbook of Urban Morphology*, Kindle Edi (Chichester - UK: John Eiley & Sons ltd., 2017)

Lynch, Kevin, *Good City Form*, (MIT Press, 1984) <https://books.google.com.ec/books?id=flJdgBoKQHQC>

Lynch, Kevin, *La Imagen de La Ciudad*, castellana (Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1960)

McHarg, Ian, *Design with Nature* (New York: American museum of natural history, 1967)

Morris, A.E.J., *Historia de La Forma Urbana*, Castellana (Barcelona - España: Editorial Gustavo Gilli, 1984)

Mumford, Lewis, *The Culture of Cities* (New York: Harcourt, Brace and Co, 1938)

Muratori,Saverio, *Studi per una operante storia urbana di Roma*, (Roma: Consiglio nazionale delle ricerche, 1965)

Ndubisi, Forster, *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*, Kindle (Santa Fe, New Mexico: Johns Hopkins University Press)

Oliveira, Vitor, *Urban Morphology: An Introduction to the Study of Physical Form of the Cities*, Kindle edi (Switzerland: Springer International Publishing, 2016)

Pinzon C., Camila Eugenia, *Mapping Urban Form, Morphology Studies in the Contemporary Landscape* (TU Delft, 2009)

Rodríguez, María José, Ignacio Bisval, and Emilio Ontiveros de la Fuente, *Forma y Ciudad*, CINTER DIV (España: CINTER DIVULGACIÓN TÉCNICA SLL, 2001)

Rossi, Aldo, *The Architecture of the City* (Cambridge: The institute of Architecture and Urban studies and The Massachusetts Institute of Technology, 1982)

Rothfeder, Robin Bernard, *Ecological Planning: Theory, Practice, and Process for an Emerging Field* (The University of Utah, 2017) <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Sainz, Jorge, *El Dibujo de Arquitectura*, novena ed. (Barcelona - España: Editorial Reverté, 2009)

Tagliacruzchi, Silvia, *Studi per Una Operante Storia Del Territorio, Il Libro Incompiuto Di Saverio Muratori* (Università di Bologna, 2015)

Vance, James, *The Continuing City* (Maryland - USA: The Johns Hopkins University press., 1990)

Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre arquitectura

Anker, Peder, “Science in Culture: Bauhaus at the Zoo”, *Nature*, 439 (2006), 916 <https://doi.org/10.1038/439916a>

Batty, Michael, Kay Axhausen, and Giannotti Fosca, “Geddes at UCL. There Was Something More in Town Planning than Meet the Eye”, *UCL Working Papers Series*, 44 (2008), 0–18 <https://doi.org/10.1103/Phys-RevE.78.016110>

Batty, Michael, and Stephen Marshall, “Centenary Paper : The Evolution of Cities : Geddes , Abercrombie and the New Physicalism”, *The Town Planning Review*, 80 (2016), 551–74 <https://doi.org/10.3828/tpr.2009.12>

Bentham, Roelof J, “Treatment of Rural Landscape”, in *Proceedings and Papers of the Technical Meeting Held at The Hague*, 20, 21 and 22 September 1951 (Bruselas - Bélgica: UICN, 1952), pp. 58–64 <https://portals.iucn.org/library/node/5943>

Burmil, Shmuel, and Ruth Enis, “An Integrated Approach to Landscape and Planning”, *Journal of Architecture and Planning Research*, 21 (2004), 140–51 https://www.jstor.org/stable/43031068?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents You

Glikson, Artur, “Man’s Relationship to His Environment”, en *Man and His Future; a Ciba Foundation Volume.*, ed. by Gordon Wolstenholme (Boston, Toronto: Little, Brown and company, 1963), pp. 132–52

Glikson, Artur, “Recreational Land Use”, in *Man’s Role in Changing the Face of the Earth*, ed. by Thomas Jr. William L., O. Carl Sauer, Marston Bates, and Lewis Mumford (Chicago - Illinois: University of Chicago press, 1956), pp. 896–914

Haugberg, J, “Research by Design: A Research Strategy”, *Architecture & Education Journal*, 5 (2011), 46–56 <http://recil.ulsofona.pt/handle/10437/2043>

J.W.R.Whitehand, “British Urban Morphology: The Conzenian Tradition”, *Urban Morphology*, 5 (2001), 103–9 http://www.urbanform.org/online_public/2001_2.shtml

Jan Bentham, Roelof, “Changing the Countryside by Land Consolidation”, *Biological Conservation*, 1 (1969), 209–12 [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-3207\(69\)90146-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-3207(69)90146-3)

Koolhaas, Rem, “Exodus, or the Voluntary Prisoners of Architecture”, en *S,M,L,XL* (New York: Monacelli Press., 1995), pp. 2–22

Koolhaas, Rem, and Bruce Mau, “The Generic City”, en *S,M,L,XL* (New York: Monacelli Press., 1995), pp. 1238–70

Kropf, Karl, “Conceptions of Change in the Built Environment”, *Urban Morphology*, 5 (2001), 29–42

Monllor, Enrique Abad, “Nagele, a Green Building without a Roof”, en *EURAU2014 Istanbul. Composite Cities: Proceedings*, 2014, pp. 7401–13 <http://oa.upm.es/38603/>

Moudon, Anne, “Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field”, *Urban Morphology*, 1997, 3–10

STEINER, HADAS, “Life at the Threshold”, *October*, 136 (2011), 133–55 <http://www.jstor.org/stable/23014874>

Libros y textos sobre el contexto social e historia humana de Galápagos

Angermeyer, Johannna, *My Father’s Island* (Anthony Nelson Limited, 1998)

D’Orso, Michael, *Plundering Paradise*, Kindle (HarperCollins e-books, 2002)

Grenier, Christophe, *Conservación Contra Natura*. Las Islas Galápagos, ed. by Editions IDR, Travaux de l’Institut Français d’Études Andines, 2007

Gylbert, Cecil, Destino Galápagos, La Explotación Comercial de Un Espacio Protegido. (Quito: Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos, ORSTOM, 1995)

Hennessy, Elizabeth, *On the Back of Tortoises*, Kindle ed (New Haven y Londres: Yale University press, 2019)

Idrovo, Hugo, *Balra-Base Beta: Galápagos y La Segunda Guerra Mundial* (Quito - Ecuador: Ministerio de Cultura del Ecuador, 2013)

Latorre, Octavio, *El Hombre En Las Islas Encantadas* (Quito: Fundacyt, 1999)

Latorre, Octavio, *Thomás de Berlanga y El Descubrimiento de Galápagos*, Primera (Quito - Ecuador: Banco Central, Guayaquil, 1996)

Melville, H, *Las Encantadas*, Clásicos (Berenice) (Editorial Berenice, 2008) <https://books.google.com.ec/books?id=9ebhQwAACAAJ>

Melville, H, *The Encantadas or Enchanted Islands* (London: Hesperus press limited, 1854)

Rendón, Paulette, *Galápagos: Las Últimas Islas Encantadas* (Quito - Ecuador: Casa de la cultura ecuatoriana, 1947)

Stein, Hoff, *The Galapagos Dream: An Unknown History of Norwegian Emigration*, 1985 <<http://www.galapagos.to/TEXTS/BIBLIO.php#Hoff>> [accessed 7 March 2020]

Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre el contexto social e historia humana de Galápagos

Acosta Soliz, Manuel, “Problems of Conservation and Economic Development of the Galapagos”, en *The Galapagos, Proceedings of the Symposia of the Galapagos International Scientific Project*, ed. by Robert I. Bowman (Los Angeles - Estados Unidos: University of California Press, 1966), pp. 252–56

Faris, Robert E.L., William R. Catton, and Otto N Larsen, “The Galapagos Expedition: Failure in the Pursuit of a Contemporary Secular Utopia”, *The Pacific Sociological Review*, 7 (1964), 48–54

Grenier, Christophe, “The Geographic Opening of Galapagos”, *Galapagos Report 2009 - 2010*, 2010, 121–29

Lopez, Javier, and Danny Rueda, “Water Quality Monitoring System in Santa Cruz, San Cristóbal, and Isabela”, *Galapagos Report 2009-2010*, 2010, 103–7

Mateus, Cristina, Christian A. Guerrero, Galo Quezada, Daniel Lara, and Valeria Ochoa-Herrera, “An Integrated Approach for Evaluating Water Quality between 2007-2015 in Santa Cruz Island in the Galapagos Archipelago”, *Water (Switzerland)*, 11 (2019) <https://doi.org/10.3390/w11050937>

Proaño, María, and Bruce Epler, “Tourism in Galápagos: A Strong Growth Trend”, *Galápagos Report 2006-2007*, 2006 (2007), 31–35

Quiroga, Diego, “Changing Views of the Galapagos”, in *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*, ed. by Stephen J. Walsh and Carlos Mena (New York: Springer International Publishing, 2010), pp. 23–48 <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7>

Ramos Pasquel, Daniela, “Género A-Isaldo, Una Re-Lectura Del Territorio Desde Las Prácticas Cotidianas”, in *Congreso Arcadia 4*, ed. by Eduardo Yañez Caridad, Amparo Casares Gallego, Emma López Bahut, and Badut Río Vasquez (A Coruña, 2016), pp. 159–69

Ramos Viteri, Washington, “Causas de La Colonización y Migración Hacia Galápagos; Efectos En El Desarrollo Sostenible de Santa Cruz”, *I Congreso Online Internacional Sobre Migración y Desarrollo*, 2016, 36–49

Rodríguez Jàcome, Gabriela, and Asunción Blanco-Romero, “Metabolismo Insular: Flujos y Retos Del Desarrollo Territorial En Las Islas Galápagos (Ecuador)”, *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 38 (2018), 113–35 <https://doi.org/10.5209/AGUC.60471>

Snow, David, “El Trabajo Del Personal de La Estación En Los Primeros Cuatro Años”, *Noticias de Galápagos*, 4 (1964), 16–18

Trueman, Mandy, Rachel Atkinson, Anne Guézou, and Penny Wurm, “Residence Time and Human-Mediated Propagule Pressure at Work in the Alien Flora of Galapagos”, *Biological Invasions*, 12 (2010), 3949–60 <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9822-8>

Valdivia, Gabriela, Wendy Wolford, and Flora Lu, “Border Crossings: New Geographies of Protection and Production in the Galápagos Islands”, *Annals of the Association of American Geographers*, 104 (2014), 686–701 <https://doi.org/10.1080/00045608.2014.892390>

Páginas web sobre el contexto social e historia humana de Galápagos

Dirección de Comunicación del Concejo de Gobierno del régimen especial Galápagos, “RESTRICCIÓN DE YOGURT ENTERO ENTRA EN VIGENCIA EN NOVIEMBRE”, *Consejo de Gobierno de Régimen Especial de Galápagos, Noticias*, 2018 <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/restriccion-de-yogurt-entero-entra-en-vigencia-en-noviembre/> [accessed 27 May 2020]

Dirección del Parque Nacional Galápagos, “Sitios de Visita – Dirección Del Parque Nacional Galápagos” <http://www.galapagos.gob.ec/sitios-de-visita/> [accessed 14 August 2018]

Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Centro de Visitantes Miguel Cifuentes*, 2016 http://www.carlospi.com/galapagospark/sitiosdevisita/centro_visitantes_miguel_cifuentes.html [accessed 8 September 2018]

Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, *Rendición de Cuentas, Empresa Eléctrica Provincial Galápagos* (San Cristobal - Galápagos, 2019) www.elecgalapagos.com.ec [accessed 14 April 2020]

En el ojo films, “THE ROCK - Galápagos En La II Guerra Mundial – YouTube” <<https://www.youtube.com/watch?v=nYPibVzbPwA&t=18s>> [accessed 10 March 2020]

Fuerza Aerea Ecuatoriana, “BASE AEREA GALAPAGOS – YouTube” <https://www.youtube.com/watch?v=R-S3O8UCKUMQ> [accessed 10 March 2020]

Galapagos Conservancy, “Galapagos Conservancy, Inc”, *Pirates and Buccaneers*, 2020 https://www.galapagos.org/about_galapagos/about-galapagos/history/human-discovery/pirates/ [accessed 16 May 2020]

Hoff, Stein, “Drømmen Om Galapagos” <http://www.galapagos.to/TEXTS/HOFF-1.php> [accessed 25 January 2019]

Lundh, J.P., “The Last Days of a Paradise” <http://www.galapagos.to/TEXTS/LUNDH3-4.php#chap18> [accessed 3 October 2019]

Orden Franciscana del Ecuador, “Santa Marianita, Galápagos – Franciscanos en Ecuador”, *Santa Marianita, Galápagos*, 2017 <https://www.franciscanos.ec/santa-marianita-galapagos/> [accessed 12 March 2020]

Zeitgeist films, “The Galapagos Affair Satan Came to Eden (2017) – YouTube” <https://www.youtube.com/watch?v=8iDxrO-EshY&t=32s> [accessed 11 March 2020]

Libros y textos sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz

Cabrera Calderon, Nelida, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol I: Fase I y II, Reconocimiento General y Plan de Acciones Inmediatas* (Universidad de Cuenca, 1997)

Cabrera Calderon, Nelida, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol II: Fase III, Diagnóstico* (Universidad de Cuenca, 1997) <https://doi.org/10.1515/9783110909456-toc>

Cabrera Calderon, Nelida, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol III: Fase III, Diagnóstico* (Universidad de Cuenca, 1997)

Cabrera Calderon, Nelida, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol IV: Fase IV - V, Sintesis, Prognosis e Imagen Objetivo* (Universidad de Cuenca, 1997)

Cabrera Calderon, Nelida, Patricio Quezada Jara, and Manuel Quiridumbay Quiridumbay, *Plan de Ordenamiento Urbano de Puerto Ayora Vol V: Fase VI - VII, Plan Integral, Programas, Proyectos y Plan Especial* (Universidad de Cuenca, 1997)

Calvopiña, Cristina, *What Can Be the Most Effective Sustainable Strategies for Construction Codes in "El Mirador", Puerto Ayora - Galapagos?* (TheUniversity of Edimburg, 2015)

Empresa pública de servicios ESPOL - TECH E.P., *Análisis de Zonas de Peligro Por Presencia de Túneles de Lava y Sistemas de Grietas Naturales En Una Zona de Desarrollo Urbano de Puerto Ayora y Bellavista* (Guayaquil, 2019)

Espinosa, Fabian, *Plan de Ordenamiento de La CDRS: Etapas de Implantación* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1991)

Guevara, Carlos, *La Construcción de Una Sociedad Sustentable* (Universidad de Cuenca, 2010)

INGALA, *Estudios Preliminares y de Factibilidad Del Sistema de Agua Potable Para Puerto Ayora, Cantón Santa Cruz* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1980), p. 43

Jimbo, Walter, *La Construcción de Viviendas En Puerto Ayora, Santa Cruz: Problemas y Retos* (Universidad Andina Simón Bolívar, 2013)

Kvan, Thomas, Justyna Karakiewicz, Stephen J. Walsh, Carlos F. Mena, Jaime López Andrade, Diego Quiroga Ferri, et al., *Urban Galapagos. Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019) <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2>

Municipio de Santa Cruz, *"REVISTA MUNICIPAL" Puerto Ayora - Santa Cruz'* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Oficina de asesoramiento Educativo, 1988), pp. 1-22

Patti, Mauro, *Estudio Preliminar Para La Protección de Fuentes de Agua En La Isla Santa Cruz.Pdf*(Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2006)

Reyes Perez, Maria Fernanda, *Water Supply and Demand Management in the Galapagos: A Case Study of Santa Cruz Island*, (Delft University of Technology, 2017) <https://doi.org/10.1201/9781351245272>

Rodriguez Rojas, José, *Las Islas Galápagos, Estructura Geográfica y Propuesta de Gestión Territorial*, 1ra edición (Cayambe - Ecuador: Ediciones Abya - Yala, 1993)

Rosero, Sheila, *Recuperación Del Borde Marítimo de Puerto Ayora - Galápagos: Terminal Maritimo* (Universidad San Francisco de Quito, 2012)

The Prince´s Foundation, and Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Reporte Del Taller de Código Para El Mirador* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2011)

Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz

Aguinaga, Carlos, Eduardo Baez, Fausto Camacho, Ernel Campana, Fausto Carvajal, Gonzalo Cruz, et al., "Galápagos Asentamientos Humanos y Entorno", en *Desarrollo Urbano de Galápagos 1973 - 1975* (Quito, 1975), pp. 88-368

Batty, Michael, Luis M. A. Bettencourt, and Michael Kirley, "Understanding Coupled Urban-Natural Dynamics as the Key to Sustainability: The Example of the Galapagos", in *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019), pp. 23-41 https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2_3

Evans, John Martin, and Silvia De Schiller, "From Theory to Practice : Building Physics in Urban Design", in *An International Conference on Urban Physics*, ed. by Benoit Beckers, Tanya Pico, and Silvia Jiménez (Galápagos - Ecuador: United Nations Development Program, UNDP Ecuador, 2016), pp. 26-30

Fundación Charles Darwin, "Experimental Plantations to Provide Building Timber", *Noticias de Galápagos*, 45 (1987), 5

Garcés, Fausto, "Terminal Aéreo de La Isla Baltra, Provincia de Galápagos", *Trama*, 1989, 34-36

Guyot-Téphany, Josselin, Christophe Grenier, Emmanuel Cléder, and Daniel Orellana, "Uso Del Espacio y Patrones de Movilidad En Galápagos", *Informe Galápagos 2011 - 2012.*, 2013, 52-58

Hayes, Oscar, and Julia Wilson, "The Urban Galapagos", *Planning News*, 42 (2016), 26

Karakiewicz, Justyna, "Toward Urban Self-Sufficiency in the Galapagos Islands", en *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Thomas Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer, 2019), pp. 115-36 https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2_8

Jimbo, Walter, and Christophe Grenier, “The Construction Sector of Puerto Ayora”, *Galapagos Report*, 2009–201 (2010), 137–42

Liu, Jessie, and Noemi D'Ozouville, “Water Contamination in Puerto Ayora: Applied Interdisciplinary Research Using Escherichia Coli as an Indicator Bacteria”, *Galapagos Report 2011-2012*, 2013, 76–83

López, Jaime, and John Dunn, “Taller Internacional de Arquitectura en Galápagos : Ciudades En Áreas Naturales Protegidas”, *Informe Galápagos 2015 - 2016*, 2017, 57–61

López Andrade, Jaime, and Diego Quiroga Ferri, “The Galapagos Urban Context” in *Urban Galapagos, Transition to Sustainability in Complex Adaptive Systems*, ed. by Tom Kvan and Justyna Karakiewicz (Switzerland: Springer International Publishing, 2019), pp. 9–22 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99534-2>

Parra Bozzano, David, and José Rodríguez Rojas, “Galápagos: Ordenamiento Físico Del Barrio Estrada”, *Trama*, 49 (1989), 17–21

Parra, David, and Milton Vallejo, “Hotel Delfin, Santa Cruz, Provincia de Galápagos”, *Trama*, 1989, 37–39

Ragazzi, Marco, Riccardo Catellani, Elena Cristina Rada, Vincenzo Torretta, and Xavier Salazar-Valenzuela, “Management of Urban Wastewater on One of the Galapagos Islands”, *Sustainability (Switzerland)*, 8 (2016), 1–19 <https://doi.org/10.3390/su8030208>

Páginas web sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz

“En Galápagos, de Cinco Sitios Se Extrae Material Pétreo | Ecología | Vida | El Universo”, *El Universo*, 2014 <https://www.eluniverso.com/vida/2018/07/06/nota/6845708/galapagos-cinco-sitios-se-extrae-material-petreo> [accessed 16 April 2020]

Kennedy, Joseph, “Permanently Unfinished: The Evolution of Architecture in the Galapagos Islands”, *Archidaily*, 2017 <https://www.archdaily.com/802383/permanently-unfinished-the-evolution-of-architecture-in-the-galapagos-islands> [accessed 17 March 2020]

Procuraduría General del Estado, “La Procuraduría General Del Estado Coordinó Defensa Interinstitucional a Favor de Los Intereses Del Estado Ecuatoriano En El Régimen Especial de Galápagos”, *Boletín de Prensa, Caso Divino Niño*, 2019, p. 1 <http://www.pge.gob.ec/index.php/2014-10-01-02-32-39/boletines2/item/1302-la-procuraduria-general-del-estado-coordino-defensa-interinstitucional-a-favor-de-los-intereses-del-estado-ecuatoriano-en-el-regimen-especial-de-galapagos> [accessed 22 March 2020]

Verdezoto, Nancy (Ed), “Construcción Se Acelera En Las Islas Galápagos | El Comercio”, *El Comercio*, 2014 <https://www.elcomercio.com/tendencias/construcciones-edificios-hoteles-galapagos-controles.html> [accessed 16 April 2020]

WWF, “20 Mil Litros de Agua Limpia En Galápagos | WWF”, *WWF*, 2017 <https://www.wwf.org.ec/?299530/20-mil-litros-de-agua-limpia-en-Galpagos> [accessed 14 August 2020]

Normativa actual e histórica sobre el desarrollo urbano de Galápagos y la isla de Santa Cruz

Administración de la junta Militar de Gobierno, *Autorización Para El Contrato de Los Estudios Puerto Ayora - Baltra* (Ecuador: Registro Oficial N.- 4, 1963)

Administración del Excmo. Sr. Dr. Dn José María Velasco Ibarra, *Contrato Para La Construcción de La Carretera Puerto Ayora - Canal de Baltra* (Ecuador: Registro Oficial N.- 432, 1970), pp. 1–8

Administración del Señor General de Brigada Guillermo Rodríguez Lara, *Decreto Supremo de Creación de La Provincia de Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 254, 1973)

Administración del Sr. Dn. José Luis Tamayo, *Autorización Al Poder Ejecutivo Para Celebrar Un Contrato de Colonización En El Archipiélago de Colón*. (Ecuador: Registro Oficial N.- 619, 1922)

Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado Presidente Constitucional de la República, *Acuerdo Ministerial 138: Excluyase de Los Límites Del Parque Nacional Galápagos, Una Extensión de Aproximadamente 70 Hectáreas, Registro Oficial* (Ecuador: Registro Oficial N.- 554, 2009), pp. 5–7

Administración del Sr. General D. Leonidas Plaza G., *Decreto Presidencial: Reformas de La Ley Sobre El Archipiélago de Colón, Expedida En 15 de Agosto de 1885* (Ecuador: Registro Oficial N.-329, 1902)

Comisión multisectorial, *Plan Global de Manejo Turístico y Conservación Ecológica* (Quito, 1991), p. 1-74

Concejo Cantonal de Santa Cruz, *ORDENANZA LIMITES URBANOS DEL CANTON STA CRUZ*. (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Gobierno Autonomo Descentralizado de Santa Cruz, 2014), p. 1-17

Consejo de gobierno del Régimen Especial de Galápagos, *Plan Galápagos: Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial Del Régimen Especial de Galápagos 2015 - 2020* (Puerto Baquerizo Moreno - Galápagos - Ecuador, 2016) <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>

Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galapagos Vol. 3* (Quito, 1988), p. 306 <http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/discover?scope=24000%2F567&query=-Galapagos+Plan&submit=Ir&rpp=10>

Consejo Nacional de Desarrollo, *Plan Maestro De Desarrollo Conservacionista De La Provincia De Galapagos Vol. 4* (Quito, 1988), p. 143 <http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/discover?scope=24000%2F567&query=-Galapagos+Plan&submit=Ir&rpp=10>

Consejo de Gobierno del Régimen especial de Galápagos, *Principales Características Demográficas de Galápagos, Resultados Del CENSO 2010* (Puerto Baquerizo Moreno - Galápagos - Ecuador: Talleres gráficos del CGREG, 2011) <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>

Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanza Municipal de Uso y Ocupación de Suelo Urbano de Puerto Ayora, Bellavista y Santa Rosa*. (Registro Oficial N.- 45, 2017)

Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Ordenanzas y Reglamentos Del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz 1996 - 2000* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2000), p. 264

Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz, *Catastro Urbano y Rural Del Cantón Santa Cruz* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2018)

INEC, *Análisis de Resultados Definitivos Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015* (Quito - Ecuador, 2015)

INEC, *Principales Resultados Censo de Población y Vivienda Galápagos 2015 Contenido*, 2015 https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Poblacion_y_Demografia/CPV_Galapagos_2015/Presentacion_CPVG15.pdf [accessed 19 March 2020]

Instituto Nacional de Patrimonio cultural del Ecuador, Ficha de Inventario, La Cueva de Gus (Ecuador)

Instituto Nacional de Patrimonio cultural del Ecuador, *Ficha de Inventario: Angermeyer Point* (Ecuador)

Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *CIRCULARES 1973* (Quito, 1973), p. 1-492 <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/1355>

Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *DESARROLLO DE GALAPAGOS 1973-1975* (Quito, 1975), p. 1-368 <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/1584>

Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica, *Plan de Conservación y Desarrollo Selectivo Para La Provincia de Galápagos* (Quito: Económica, Junta Nacional de Planificación y Coordinación, 1975), p. 1-250 <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/783>

República del Ecuador, *Archipiélago de Colón : Ley de 20 de Agosto de 1885, Su Reformatoria de 17 de Octubre de 1902, y La de Colonización, de 16 de Octubre de 1913* (Ecuador: imprenta y encuadernaciones nacionales, 1917) <https://doi.org/10.1177/0093650215616861>

Secretaría general de planeación económica, *Programa de Acciones Inmediatas Para La Provincia de Galápagos, CIRCULARES 1973* (Quito - Ecuador, 1973)

Secretaría General de Planificación, *VII SEMINARIO DE PLANIFICACION PLAN MAESTRO DE DESARROLLO CONSERVACIONISTA DE LA PROVINCIA DE GALAPAGOS* (Puerto Baquerizo Moreno, 1988), p. 427

STPDS Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable, *Ordenanzas Vigentes Hasta Diciembre 2012* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Gobierno Autonomo Descentralizado de Santa Cruz, 2012), p. 635

STPDS, Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Sustentable, *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón Santa Cruz 2015-2027* (Puerto Ayora, Galápagos: Gobierno Autonomo Descentralizado de Santa Cruz, 2015)

Planos oficiales consultados sobre proyectos arquitectónicos desarrollados en la Isla de Santa Cruz

Cevallos, Oscar, “Dormitorio Para Becarios Estación Científica Charles Darwin” (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 93AD)

Corral, Natalia, “Elaboración de Los Estudios de Diseño Para La Sala de Exhibición Para El Solitario George” (Santa Cruz - Ecuador, 2015)

DPNG, “Caseta Control Tortuga Bay” (Puerto Ayora, Galápagos, 2013), p. 1

Espinosa, Fabian, “Edificio de Ciencias y Educación Thomas Fisher, Bloques 1 y 2, CDRS” (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 1991)

Subdirección de aviación civil RII, “Aeropuerto de Baltra - Galápagos, Plano de Coordenadas” (Guayaquil - Ecuador, 2006), pp. 1-11

Libros y textos sobre ciencia y conservación

Arendt, Hannah, *The Promise of Politics* (New York: Schocken Books, 2005)

Argumedo, Alejandro, Edmund Barrow G.C, Michael Beresford, Marilia Britto de Moraes, Jessica Brown, Prabhu Budhathoki, et al., *The Protected Landscape Approach: Linking Nature, Culture and Community*, ed. by Jessica Brown, Nora Mitchell, and Michael Beresford (Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN World commission on protected areas, 2004) <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2005-006.pdf>

Asahina, S, G Budowski, H.W. Camp, D Challinor, J.E. Coaldrake, P.F. Cockburn, et al., *Nature Conservation in the Pacific*, ed. by A.B. Costin and R.H. Groves (Australian National University, 1973)

Darwin, Charles, *Origen de Las Especies Por Medio de La Selección Natural*, traducción (Madrid, España: biblioteca Perojo, 1877) <http://darwin-online.org.uk>

Geddes, Patrick, *Civics: As Applied Sociology*, Kindle Ed. (London, 1904)

Huxley, Julian, *MEMORIES* (London: Allen & Unwin, 1970)

Huxley, Julian, *MEMORIES II* (New York: Allen & Unwin, 1973)

Huxley, Julian, *Uniqueness of Man*, (London: Readers union / Chatto & Windus, 1943)

Huxley, Thomas, *Physiography, an Introduction to the Study of Nature* (Londres: MACMILLAN AND CO, 1877)

Marsh, George P., *Man and Nature, Physical Geography as Modified by Human Action* (New York: Charles Scribner, 1865)

Olsder, Kike, and Mylene Van der Donk, *DESTINATION CONSERVATION*, ed. by Fransien Kroon (Amsterdam: IUCN, 2006)

Phillips, Adrian, *Directrices de Gestión Para Áreas Protegidas de La Categoría V de La UICN: Paisajes Terrestres y Marinos Protegidos* (Gland, Switzerland y Cambridge, Reino Unido: UICN, 2002)

Schmitt, Carl, *The Nomos of the Earth* (New York: Telos Press Publishing, 2006)

Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre ciencia y conservación

Anderson, Sydney, “Area and Endemism”, *The Quarterly Review of Biology*, 69 (1994), 451–71

Arroyave, María del Pilar, Carolina Gómez, María Elena Gutierrez, Diana Paulina Munera, Paula Adrea Zapata, Isabel Cristina Vergara, et al., “Impactos de Las Carreteras Sobre La Fauna Silvestre y Sus Principales Medidas de Manejo”, *Revista ELA*, 5 (2006), 45–57

Candolle, A P, “Essai Élémentaire de Géographie Botanique”, *Dictionnaire Des Sciences Naturelles* (éditeur non identifié, 1820) <https://books.google.com.ec/books?id=R7J3yRwiLLcC>

Morrone, J J, “Endemism”, en *Encyclopedia of Ecology*, ed. by Brian B T - Encyclopedia of Ecology (Second Edition) Fath (Oxford: Elsevier, 2008), pp. 81–86 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63768-0.00786-1>

Stoddart, D R, “Darwin’s Impact on Geography”, *Annals of the Association of American Geographers*, 56 (1966), 683–98 <http://www.jstor.org/stable/2561794>

Stoddart, D R, “That Victorian Science: Huxley’s Physiography and Its Impact on Geography”, *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1975, 17–40 <https://doi.org/10.2307/621619>

Stoddart, D R, “Catastrophic Human Interference with Coral Atoll Ecosystems”, *Geography*, 53 (1968), 25–40 <http://www.jstor.org/stable/40566472>

Stoops, Georges, “Soils and Paleosoils of the Galápagos Islands: What We Know and What We Don’t Know, A Meta-Analysis”, *Pacific Science*, 68 (2014), 1–17 <https://doi.org/10.2984/68.1.1>

Thierry, J W, “The Enclosure and Partial Reclamation of the Zuider Zee”, *The Geographical Journal*, 77 (1931), 223–35 <https://doi.org/10.2307/1783825>

Townsend Peterson, A, and David M Watson, “Problems with Areal Definition of Endemism: The Effects of Spatial Scaling”, *Diversity and Distributions*, 4 (1998), 189–94 <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.1998.00021.x>

Vincenti, Rita Delfina, “Las Corrientes de Humboldt y El Niño Sus Repercusiones En El Ambiente”, *Revista Geográfica*, 2004, 95–114 <http://www.jstor.org/stable/40996681>

Wallace, Alfred Russel, “Oceanic Islands: Their Physical and Biological Relations”, *Journal of the American Geographical Society of New York*, 19 (1887), 1–21 <https://doi.org/10.2307/196724>

Wöbse, Anna-Katharina, “The World after All Was One: The International Environmental Network of UNESCO and IUPN, 1945-1950”, *Contemporary European History*, 20 (2011), 331–48 <http://www.jstor.org/stable/41238363>

Páginas web sobre ciencia y conservación

UNESCO, “Landscape of the Pico Island Vineyard Culture - UNESCO World Heritage Centre”, *World Heritage List*, 2020 <https://whc.unesco.org/en/list/1117/> [accessed 27 May 2020]

UNESCO, “UNESCO World Heritage Centre - State of Conservation (SOC) Search”, *State of Conservation*, 2020 https://whc.unesco.org/en/soc/?action=list&id_search_properties=1 [accessed 2 July 2020]

Wyhe van, John, “Darwin Online, The Complete Works of Charles Darwin”, *Darwin, C. R. 1845. Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited during the Voyage of H.M.S. Beagle Round the World, under the Command of Capt. Fitz Roy, R.N. 2d Edition. London: John Murray., 2020* <http://darwin-online.org.uk/> [accessed 16 May 2020]

Wyhe van, John, “Darwin Online:The Complete Work of Charles Darwin”, *Darwin, C. R. [1877]. Orígen de Las Especies Por Medio de La Selección Natural ó La Conservación de Las Razas Favorecidas En La Lucha Por La Existencia. Traducida Con Autorizacion Del Autor de La Sexta y Última Edición Inglesa, Por Enrique Godínez. Madrid, 2020* <http://darwin-online.org.uk/> [accessed 25 July 2019]

Libros y textos sobre ciencia y conservación en Galápagos

Beebe 1877-1962, William, *Galapagos : World’s End*, ed. by New York Zoological Society (New York, 1926)

Bow, Craig Sherwood, *Geology and Petrogenesis of the Lavas of Santa Cruz and Floreana* (Univerity of Oregon, 1979)

Bowman, Robert I., *Report on a Biological Reconnaissance of the Galápagos Islands during 1957* (Paris, 1960)

Cayot, Linda J, *La Historia Del Solitario George*. (Galapagos Conservancy y la Dirección del Parque Nacional Galápagos, 2017)

Charles Darwin Foundation, and World wildlife Fund, *A Biodiversity Vision for the Galapagos Islands*, ed. by Smith Bensted (Puerto Ayora, Galápagos, 1999)

D’Ozouville, Noémi, *Étude Du Fonctionnement Hydrologique Dans Les Iles Galápagos* (Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, 2007)

Eibl-Eibesfeldt, Irenaus, *Survey on the Galapagos Islands* (Bruselas - Bélgica, 1959) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156448>

Fundación Charles Darwin, and WWF - Ecuador, *Atlas de Galápagos, Especies Nativas e Invasoras* (Quito - Ecuador: FCD y WWF - Ecuador, 2018)

Gallardo, Gilda G., and Theofilos Toulkeridis, *Cuevas Volcánicas y Otras Atracciones Espeleológicas* (Santa Cruz - Galapagos - Ecuador: Centro de Geología, Volcanología y Geodinámica, Universidad San Francisco de Quito, 2008)

Jaramillo Díaz, Patricia, Washington Tapia, Luka Negota, María Guerrero, Paúl Mayorga, and James Gibbs, *El Proyecto Galápagos Verde 2050* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador: Fundación Charles Darwin, 2020) <https://www.darwinfoundation.org/es/publicaciones/galapagos-verde-2050?fbclid=IwAR1B8Zv8Zbh-POMg4cVTBKXGFL6kgOuGhx9K6ALWYuiLE5bBudu3qtJP8lzI>

Machado, Antonio, Sylvie Blangy, and Manuel M. Mota, *Diagnóstico de Situación de Las Islas Galápagos y Recomendaciones Para Su Gestión Ambiental* (Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas Dirección General de Relaciones Económicas Exteriores, Dirección “América Latina” Unidad “América del Sur”, 1994)

Pazmiño, Nelson, Humberto Gómez, and Carlos Martillo, *Aspectos Técnicos, Científicos y Jurídicos de Los Espacios Marítimos Del Ecuador Respecto a La Convemar*, Primera (Guayaquil - Ecuador: Comisión nacional del derecho del mar, 2011)

Pryet, Alexandre, *Hydrogeology of Volcanic Islands: A Case - Study in the Galapagos Archipelago (Ecuador)* (Universite Pierre et Marie Curie, 2012)

Snow, D W, and I R Grimwood, *Recommendations for the Administration of the Proposed Galapagos National Park and the Development of Its Tourist Potential.*, 1966

Trueman, Amanda Jane, *Minimising the Risk of Invasion into the Galapagos National Park by Introduced Plants from the Inhabited Areas of the Galapagos Islands* (Charles Darwin University, Australia, 2008)

Artículos en revistas indexadas y de difusión sobre ciencia y conservación en Galápagos

Balazs, D, “Mapping of Lava Tunnels on Santa Cruz Island”, *Noticias de Galápagos*, 19/20 (1972), 10–13

Barnett, Bruce D, “Feral Dogs on Southern Isabela”, *Noticias de Galapagos*, 1982, 15–16 http://aquaticcommons.org/10020/1/NG_35_1982_Barnett_Feral_dogs_of_southern_Isabela.pdf

Baur, G, “On the Origin of the Galapagos Islands (Continued)”, *The American Naturalist*, 25 (1891), 307–26 <http://www.jstor.org/stable/2452246>

Benitez-Capistros, Francisco, Giorgia Camperio, Jean Hugé, Farid Dahdouh-Guebas, and Nico Koedam, “Emergent Conservation Conflicts in the Galapagos Islands: Human-Giant Tortoise Interactions in the Rural

Area of Santa Cruz Island”, *PLoS ONE*, 13 (2018), 1–27 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202268>

Blake, Stephen, Charles Yackulic, Martin Wikelski, Washington Tapia, James Gibbs, Sharon Deem, et al., “Migration by Galapagos Giant Tortoises Requires Landscape-Scale Conservation Efforts”, *Galapagos Report 2013-2014: Biodiversity and Ecosystem Restoration*, 2015, 144–50 https://www.galapagos.org/wp-content/uploads/2015/09/GalapagosReport_2013-2014-20-Blake-144-150.pdf

Calderón Alvarez, Carolina, Charlotte E Causton, Mark S Hoddle, Christina D Hoddle, Roy van Driesche, and Edward J Stanek, “Monitoring the Effects of Rodolia Cardinalis on Icerya Purchasi Populations on the Galapagos Islands”, *BioControl*, 57 (2012), 167–79 <https://doi.org/10.1007/s10526-011-9429-8>

Campbell, Karl, C. Josh Donlan, Felipe Cruz, and Victor Carrion, “Eradication of Feral Goats Capra Hircus from Pinta Island, Galápagos, Ecuador”, *Oryx*, 38 (2004), 328–33 <https://doi.org/10.1038/nrg1358>

D’Ozouville, Noémi, “Water Resource Management : The Pelican Bay Watershed”, *Galapagos Report*, 2 (2008), 146–52

Van Denburgh, John, “Preliminary Descriptions of Four New Races of Gigantic Land Tortoises from the Galapagos Islands”, ed. by John Van Denburgh, *Expedition of the California Academy of Sciences to the Galapagos Islands*, 1905 - 1906 (San Francisco: California Academy of Sciences, 1907)

Dorst, Jean, “La Station de Recherches Charles Darwin, Galapagos, Ecuador”, *Noticias de Galápagos*, 1 (1963), 5

Eibl-Eibesfeldt, Irenaus, “Arca de Noé En Aguas Del Ecuador”, *El Correo*, 1958, 20–23 <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Franz, H, “Old Soils and Land Surfaces on the Galápagos Islands”, *GeoJournal*, 4 (1980), 182–84 <http://www.jstor.org/stable/41142388>

Gardener, Mark R., Mandy Trueman, Chris Buddenhagen, Ruben Heleno, Heinke Jager, Rachel Atkinson, et al., “A Pragmatic Approach to the Management of Plant Invasions in Galapagos”, en *Plant Invasions in Protected Areas*, ed. by Llewellyn C. Foxcroft, Petr Pysek, David M. Richardson, and Piero Genovesi (Springer, 2013), pp. 349–74 <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7750-7>

Geist, Dennis, and Karen Harpp, “GALÁPAGOS ISLANDS, GEOLOGY”, in *Encyclopedia of Islands*, ed. by Rosemary G Gillespie and David A Clague, 1st edn (University of California Press, 2009), pp. 367–72 <http://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt1pn90r.87>

Grant, Peter R, and Peter T Boag, “Rainfall on the Galápagos and the Demography of Darwin’s Finches”, *The Auk*, 97 (1980), 227–44 <http://www.jstor.org/stable/4085698>

Guézou, Anne, Mandy Trueman, Christopher Evan Buddenhagen, Susana Chamorro, Ana Mireya Guerrero, Paola Pozo, et al., “An Extensive Alien Plant Inventory from the Inhabited Areas of Galapagos”, *PLoS ONE*, 5 (2010), 1–8 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010276>

Harpp, Karen S, Daniel J Fornari, Dennis J Geist, and Mark D Kurz, “Genovesa Submarine Ridge: A Manifes-

tation of Plume-Ridge Interaction in the Northern Galápagos Islands”, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 4 (2003) <https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2003GC000531>

Hennessy, Elizabeth, “Mythologizing Darwin’s Islands”, in *Darwin, Darwinism and Conservation in the Galapagos Islands* (Switzerland: Springer International Publishing, 2017), pp. 65–90

Higgins, Paul J, “The Galapagos Iguanas: Models of Reptilian Differentiation”, *BioScience*, 28 (1978), 512–15 <https://doi.org/10.2307/1307298>

Huxley, Julian, “Charles Darwin: Galápagos and After”, in *The Galapagos, Proceedings of the Symposia of the Galapagos International Scientific Project*, ed. by Robert I. Bowman (Los Angeles - Estados Unidos: University of California Press, 1966), pp. 3–10

Jiménes Uzcategui, Gustavo, and Franklin Betancourt, “Bird Mortality by Vehicles”, *Galapagos Report 2007 - 2008*, 2008

Jordá-Bordehore, Luis, Theofilos Toulkeridis, Paola Leonor Romero-Crespo, Rafael Jordá-Bordehore, and Iker García- Garizabal, “Stability Assessment of Volcanic Lava Tubes in the Galápagos Using Engineering Rock Mass Classifications and an Empirical Approach”, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 89 (2016), 55–67 <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2016.08.005>

Lundth, Jacob P., “The Farm Area and Cultivated Plants on Santa Cruz, 1932 to 1965, with Remarks on Other Parts of Galapagos”, *Galapagos Research, (Formerly Noticias de Galápagos)*, 12–26 (2006), 1–36

Martillo, C, A Pazmiño, K Chunga, and R Resl, “Descripción Morfológica de La Plataforma Continental Del Ecuador y Análisis Comparativo Con La Plataforma Jurídica Mediante La Aplicación de Sistemas de Información Geográfica”, *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 16 (2011), 109–18

Reck, Gunther, “The Charles Darwin Foundation: Some Critical Remarks About Its History and Trends”, in *Darwin, Darwinism and Conservation in the Galapagos Islands*, ed. by Diego Quiroga and Ana Maria Sevilla (Springer, 2017), pp. 109–33 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-34052-4>

Rivas-Torres, Gonzalo, and Damian C. Adams, “A Conceptual Framework for the Management of a Highly Valued Invasive Tree in the Galapagos Islands”, en *Understanding Invasive Species in the Galapagos Islands*, 2018, pp. 193–217 https://doi.org/10.1007/978-3-319-67177-2_11

Rojas, José Rodríguez, “Una Cartografía de Impactos Ambientales En El Archipiélago de Galápagos, Ecuador”, *Revista Geográfica*, 1986, 71–82 <http://www.jstor.org/stable/40992531>

Rojas - Jiménez, Keilor, “Microorganismos Del Corredor Marino Isla Del Coco-Galápagos: Diversidad Funcional y de Especies”, *Revista Tecnología En Marcha*, 31 (2018), 157–66 http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822018000400157&nrm=iso

Ryan, Sadie J., Catherine A. Lippi, Ryan Nightingale, Gabriela Hamerlinck, Mercy J. Borbor-Cordova, Marilyn Cruz B, et al., “Socio-Ecological Factors Associated with Dengue Risk and Aedes Aegypti Presence in the Galápagos Islands, Ecuador”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (2019), 1–16 <https://doi.org/10.3390/ijerph16050682>

Shumway, George, “Carnegie Ridge and Cocos Ridge in the East Equatorial Pacific”, *The Journal of Geology*, 62 (1954), 573–86 <http://www.jstor.org/stable/30078247>

Snell, Heidi M., “Conservation Gets Personal”, *Noticias de Galápagos*, 56 (1996), 13–18

Snow, D. W., “Research Station in the Galapagos”, *Oryx*, 7 (1964), 275–76 <https://doi.org/10.1017/S0030605300003446>

Trueman, Mandy, Rachel J. Standish, and Richard J. Hobbs, “Identifying Management Options for Modified Vegetation: Application of the Novel Ecosystems Framework to a Case Study in the Galapagos Islands”, *Biological Conservation*, 172 (2014), 37–48 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.02.005>

Valle, Carlos, “Science and Conservation in the Galapagos Islands”, in *Science and Conservation in the Galapagos Islands: Frameworks and Perspectives*, ed. by Stephen J. Walsh and Carlos Mena (New York: Springer International Publishing, 2010), pp. 1–22 <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7>

Wikelski, Martin, and L Michael Romero, “Body Size, Performance and Fitness in Galapagos Marine Iguanas”, *Integrative and Comparative Biology*, 43 (2003), 376–86 <http://www.jstor.org/stable/3884984>

Work Kendrick, Amrit, and Heidi M. Snell, “Santa Cruz Fact Sheet”, *Noticias de Galápagos*, 46 (1988), 5–7

Páginas web sobre ciencia y conservación en Galápagos

Charles Darwin Foundation, “Galápagos Species Checklist, Aedes Aegypti”, *Datazone*, 2020 <https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=11720> [accessed 16 April 2020]

Charles Darwin Foundation, “Galapagos Species Checklist, Cedrela Odorata”, *DataZone*, 2020 <https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=600> [accessed 16 April 2020]

Charles Darwin Foundation, “Galapagos Species Checklist, Lantana Camara L”, *DataZone*, 2020 <https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=825#introduction> [accessed 15 April 2020]

Charles Darwin Foundation, “Galapagos Species Checklist, Tectona Grandi”, *DataZone*, 2020 <https://www.darwinfoundation.org/en/datazone/checklist?species=825#introduction> [accessed 15 April 2020]

El Comercio, “Tortuga Emparentada Con Especie Del Solitario George, Hallada En Galápagos | El Comercio”, *El Comercio, Ambiente*, 2020 <https://www.elcomercio.com/tendencias/hallazgo-tortuga-pariente-solitario-george.html> [accessed 28 June 2020]

Galapagos Conervancy, “Iguanas and LizardsGalapagos Conservancy, Inc”, *Iguanas and Lizards*, 2020 https://www.galapagos.org/about_galapagos/about-galapagos/biodiversity/reptiles/ [accessed 11 May 2020]

UNESCO world heritage center, “Galápagos Islands - UNESCO World Heritage Centre” <https://whc.unesco.org/en/list/1/> [accessed 5 March 2020]

Normativa actual e histórica sobre la conservación en Galápagos

Administración de la junta militar de Gobierno, *Acuerdo Entre El Gobierno de La República Del Ecuador y La Fundación Charles Darwin* (Ecuador: Registro Oficial N.- 181, 1964), pp. 37-40

Administración de la junta militar de Gobierno, *Decreto Supremo: Facultase a La Estación Charles Darwin a La Determinación de Zonas de Reserva o Monumentos Naturales de Las Islas Galápagos* (Registro Oficial N.- 234, 1964)

Administración del Excelentísimo señor Abogado Don Jaime Roldós Aguilera, *Acuerdo Interministerial: Fíjense Los Límites Del Parque Nacional Galápagos y Los Correspondientes Linderos Del Área Colonizada* (Registro Oficial N.- 15, 1979), pp. 4-8

Administración del Excmo. Sr. Dr. Dn. José María Velasco Ibarra, *Acuerdo Ministerial Para La Delimitación Definitiva de Los Parque En Las Islas Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 258, 1969)

Administración del Ingeniero Sr. Dn. Federico Paez, *Declaratoria de Parques Nacionales de Reserva a Las Islas Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 189, 1936)

Administración del Sr. Dn. Camilo Ponce Enriquez., *Declaratoria Del Archipiélago de Galápagos Como Parque Nacional de Reserva* (Ecuador: Registro Oficial N.- 873, 1959), pp. 7149-56 <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/01/R.O.160.pdf>

Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2015* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2015), pp. 1-9

Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2018* (Galápagos - Ecuador, 2018) <http://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/INFORME-ANUAL-DE-VISITANTES-A-LAS-ÁREAS-PROTEGIDAS-DE-GALÁPAGOS-2018.pdf>

Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Informe Anual de Visitantes a Las Áreas Protegidas de Galápagos 2019* (Galápagos - Ecuador, 2019), 20-30 <https://doi.org/10.30547/mediaalmanah.2.2019.2030>

Dirección del Parque Nacional Galápagos, *Plan de Manejo de Las Áreas Protegidas de Galápagos Para El BUEN VIVIR* (Puerto Ayora, Galápagos, 2014)

Gobierno del Ecuador, *Ley de Régimen Especial Para La Conservación y Desarrollo Sustentable de La Provincia de Galápagos* (Ecuador: Registro Oficial N.- 278, 1998), pp. 2-24

Instituto nacional Galápagos, and Fundación Charles Darwin, *Plan de Manejo Del Parque Nacional Galápagos* (Puerto Ayora, Galápagos - Ecuador, 2005), p. 1-346

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *Plan Maestro Para La Protección y El Uso Del Parque Nacional Galápagos* (Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1974)