

CONTENIDO

1. Premio de Ciencia 2022
2. Talleres de Proyectos de Investigación 2022
3. Análisis, evolución y simbología del vestuario de la Virgen de Cotoca
4. Cultivo *in vitro* de almendra chiquitana *Dipteryx alata* Vogel
5. Evaluación general del flujo de las corrientes fluviales en el cauce del Río Piray - tramo La Guardia y el Carmen
6. Forma urbana, estrategias de resiliencia y futuro sustentable: El caso de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

* Los artículos publicados en el boletín son de entera responsabilidad de los autores y no expresan en ninguna forma la posición de la ANCB-SC sobre el tema.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BOLIVIA
DEPARTAMENTAL SANTA CRUZ (ANCB-SC)

INFORMACIÓN GENERAL:
CONSEJO EDITORIAL:
Acad. Gastón Mejía B.
Acad. Marcelo Michel V.

EDICIÓN:
Diseño gráfico: Yoshimi Iwanaga
Edición Financiada por la Fundación Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra - UPSA

DIRECCIÓN ANCB-SC:
Fundación Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra - UPSA
Av. Paraguá y 4to. Anillo
Tel.: +591 (3) 346 4000 int. 285
Fax: +591 (3) 347 5408
gastonmejia@upsa.edu.bo

Premio de Ciencias 2022

Sois testigos de una ceremonia solemne de merecido reconocimiento a una Investigadora de noble estirpe franco-boliviana, con una contribución científica enorme y valiosa, por su ingente labor en el área de las Ciencias Sociales, realizada a nivel nacional e internacional, la Dra. Isabelle Combes, ceremonia llevada a cabo por el programa UPSA-ANCB-SC, con el fin de reconocer el proceso de generación de conocimiento relacionado con la realidad social y el comportamiento humano pasado, presente y futuro, investigaciones en que estuvo y está inmersa tan distinguida científica, en busca de ampliar los horizontes de comprensión y de reestructurar el sentido que se le otorga al ser humano y sus prácticas.

Al mencionar a Las ciencias sociales, es conveniente establecer que estas cubren un espectro inmenso de contribución, con focos de concentración diversos como el analizar el origen del accionar humano, el estudiar las causas que dan paso al mismo o el buscar y el describir su impacto social, ciencias en la que la beneficiaria del premio de ciencia, ha profundizado y contribuido mediante investigaciones realizadas a lo largo de más tres décadas, que las ha descrito con gran propiedad y en profundidad el ilustre Académico Mario Suarez en su Laudatio, contribución científica sólida realizada en temas tanto de antropología social como de etnología, la primera, es bueno mencionar, área de investigación que se gesta en el siglo XX con Radcliffe-Brown y que, posteriormente, según Hoebel, antropólogo reconocido, centra su accionar en el comportamiento social y en la organización de los grupos sociales y, la segunda área en la que incursiona la beneficiaria, es una disciplina científica que según Beals y Hoijer, otros reconocidos antropólogos, busca determinar semejanzas y diferencias que se encuentran en las culturas humanas, en particular, en su evolución y desarrollo y, en su estructura y su funcionamiento que, la distinguida investigadora, analiza y determina, en el caso de Bolivia, en la historia, en la cultura, en los derechos y en la justicia de los pueblos indígenas de las tierras bajas de nuestras latitudes como chanes, ayoreos, isosos, itatines y guaraníes, buscando sus relaciones etnohistóricas, etnográficas y comparativas con grupos amerindios

de las tierras altas sudamericanas, pero, no se queda allí, sino que amplía sus investigaciones sobre la participación y contribución de estas etnias, en esta zona geográfica, llegando a estudiar y analizar su papel en los albores de la República de Bolivia y en la defensa de la misma en la cruenta guerra del Chaco.

Es indudable que la Dra. Combes se enmarca en sus estudios en la estructura que concibe Claude Lévi-Strauss para la antropología, conformada por la descripción de una cultura; por la comparación entre culturas; y por la formulación de una teoría general aplicable a las sociedades que la beneficiaria del premio de ciencia, muestra que aplica al analizar, en uno de sus libros, las Etnohistorias del Iso, Chané y chiriguano en el Chaco boliviano o en otro de ellos, al hablar de la historia y etnografía de los itatines o en el libro que edito sobre Definiciones étnicas, organización social y estrategias políticas en el Chaco y la Chiquitania.

La contribución de la Dra. Combes también se bifurca hacia otras áreas que investiga la antropología como lo constituye la cultura de grupos humanos residentes en la Bolivia del siglo XX, análisis expresado en numerosos artículos publicados en Bolivia y en el exterior, como lo hace en uno de ellos, en materia de Participación política y 'democracia indígena' en el Chaco boliviano o en otro artículo que publicó en colaboración con Elio Ortiz y Elias Caurey sobre memorias isosenas en la guerra del Chaco.

En este contexto, es bueno comentar que los antropólogos, de la que la Dra. Combes es eximia representante, estudian e investigan sobre un espectro de temas aún más amplios y que incluyen sus relaciones recíprocas, cubriendo sectores, entre otros, como la globalización, las comunidades virtuales o la antropología de las sociedades industrializadas, áreas en la que también incursiona en forma primigenia la beneficiaria del premio de ciencia como lo muestra en su reseña del libro de Diego Villar: Bolivia a vapor. Antropología histórica del barco cauchero.

La enorme y valiosa contribución científica de la Dra. Combes eleva a la Antropología Social,

en el concierto de actividades científicas en Bolivia, a un alto nivel latinoamericano e internacional, colocando a la misma a la par con actividades que hoy tienen lugar en una sociedad mundial enmarcada en otros rumbos de acción como lo son aspectos y contribuciones del entrelazamiento cuántico, el impacto de la química bioortogonal, la opción de determinar diferencias genéticas entre homosapiens y homínidos mediante la paleo genómica, el increíble uso de la Inteligencia artificial que guía el cohete-capsula Artemis, los blockchains y las criptomonedas, los miles de exoplanetas ya descubiertos, la relación competitiva creciente entre vehículos eléctricos y a hidrogeno, la energía eléctrica generada por fusión que en cuestión de 10 años será comercial y la biogenética de seres vivos en los que indudablemente la Antropología juega y jugará un papel importante, al ser el ser humano, el actor principal involucrado en estos avances.

Al margen de esta mirada de la antropología a futuro en la que ya ha incursionado la Dra. Combes y valorando su inmensa contribución científica plasmada en decenas de libros y artículos, investigaciones realizadas con un enfoque de análisis y de recuperación del saber, de las costumbres y de la forma de vida de diversas comunidades prehispánicas que habitaron en estas latitudes, visión que se expresa perfectamente en el título de uno de los libros, de la que es co-autora, Las Tierras Bajas de Bolivia. Miradas históricas y antropológicas, es que el programa UPSA-ANCB-SC le otorga el premio de ciencia 2022.

Por ello, la comunidad científica Cruceña está de fiesta, una investigadora de talla internacional, la Dra. Isabelle Combes, ha sido honrada con el premio de Ciencia y esta inscrita, desde hoy, en el Partenón de notables de esta tierra generosa y abierta al trabajo y a la contribución de los que quieren vivir en la misma.

Acad. Gastón Mejía Brown
Presidente ANCB-SC

Santa Cruz de la Sierra, noviembre 2022

Talleres de Proyectos de Investigación Programas UPSA - ANCB-SC y Programa UPSA Horizonte 2031

Este evento tuvo lugar el 9 de septiembre del 2022, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, ocasión en la que se presentaron los resultados preliminares de investigaciones en curso, realizadas en el marco de los programas UPSA-ANCB-Sc y UPSA Horizonte 2034, respectivamente.

Los artículos finales de estas investigaciones serán, en su mayoría, publicados en la Revista Ciencia y Cultura Crucena de la ANCB-SC, pero, en el boletín Tesape Arandu, en dos números del mismo, se ofrecen, sin edición, las presentaciones realizadas en los dos talleres.

12do.
TALLER DE
PROYECTOS
DE INVESTI-
GACIÓN
Programa UPSA - ANCB-SC

7mo.
TALLER DE
PROYECTOS
DE INVESTI-
GACIÓN
Programa UPSA Horizonte 2034

09.09.2022
Viernes
Aula Magna UPSA
10:00-19:30

Análisis, evolución y simbología del vestuario de la Virgen de Cotoca

Objetivo General

El objetivo principal de la investigación es recaudar información veraz y actual acerca del vestuario de la Virgen de Cotoca, su evolución con los años, simbología y elementos que lo componen, dejando documentado mediante descripciones y fotografías profesionales las características que hacen que la imagen de la Virgen de Cotoca sea única y notable.

Objetivos específicos

Son:

1. Identificar los elementos del vestuario de la Virgen de Cotoca.
2. Determinar materiales, avíos y paletas de colores utilizadas, así como la silueta representativa, formas y texturas que lleva.
3. Mostrar la evolución de su vestuario y los cambios que ha tenido a lo largo de los años.
4. Definir cuáles son los elementos que distinguen a la Virgencita y la relación que pueden tener con la identidad cruceña.
5. Profundizar sobre el significado y simbolismo de su vestuario.

Figura 1. Imagen Virgen de Cotoca



Figura 2. Templo de Cotoca



Tipo de estudio

Este proyecto es una investigación no experimental. A su vez es un estudio descriptivo porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza (Hernández, et al, 2010).

Metódica

| Realizado | Por realizar |
|-----------------------------------|---|
| Revisión bibliográfica parcial | Historias de vida (2) |
| Entrevista al Párroco Rubén Alvis | Observación dirigida 8/12 y 15/12 |
| Entrevista a Juana Gutiérrez | Observación durante la visita a la Catedral de Santa Cruz |
| Observación dirigida (31/5) | Entrevista Párroco Juan Carlos H. |

Contexto histórico

Se considera:

- Leyenda de la Virgen de Cotoca.
- El templo y la imagen de la Virgen.
- Fechas y acontecimientos especiales.

Leyenda de la Virgen de Cotoca

Se presenta una esquema que representa la leyenda.

Figura 3. Mural en el exterior del Templo



El templo y la imagen de la Virgen de Cotoca

El nombre oficial del templo es Purísima Concepción de Cotoca. La aparición de la Virgen de Cotoca fue en 1799, y se la trasladó a La Catedral, donde ella desaparecía y volvía al lugar de su aparición, lo cual hace creer que su lugar no estaba en Santa Cruz, sino, en Cotoca. Se comienza a construir un pequeño pahuichi donde se reunían los feligreses. Ahí nace el templo que se bendice el 15 de diciembre de 1799.

En 1864, comienzan los trabajos para un nuevo templo y finalmente, el 8 de diciembre de 1932, se bendice el mismo de ahí su fiesta. El nombre del templo viene del dogma de la Inmaculada Concepción de María así como el nombre de la Virgencita. De aquí sus dos celebraciones diciembrinas. La imagen actual es la imagen original, de rostro fino y larga cabellera oscura.

Figura 4. Vista exterior del Templo



Simbología del vestido

Para comenzar, todo vestuario es una forma de lenguaje no hablado, ya que comunica sentimientos y emociones.

“La imagen en general es frágil y cuando se la arroja con vestiduras vaporosas, encajes bordados, géneros finos, siempre en privado y sin la presencia de varones (su virginidad es perfecta), adquiere un poderío sublime”. (Chalup, M.S, Chalup, M.L. 2003. Virgen de Cotoca, mensajes de fe, conquista y liberación del imaginario colectivo).

Entre los simbolismos encontrados en el vestuario de la Virgencita:

- El color: blanco y celeste.
- La forma y silueta: en A, forma cónica.
- El velo: símbolo de virginidad y protección.

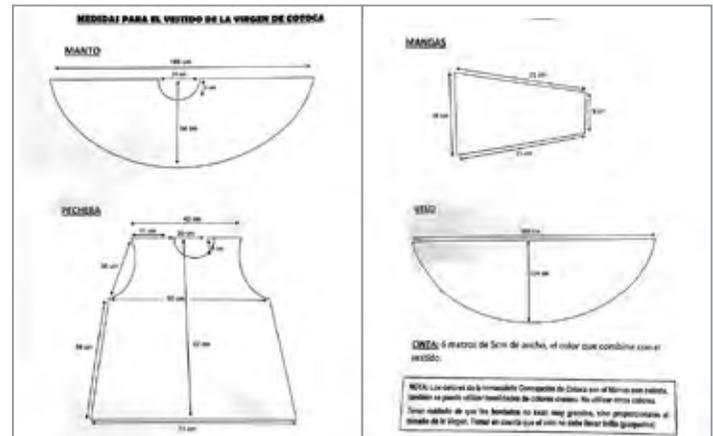
Ocasiones importantes de uso

- 31 de mayo - Coronación de la Virgen.
- 8 de diciembre - Fiestas patronales.
- 15 de diciembre - de la Virgen de Cotoca.
- diciembre - Visita a Santa Cruz.

Partes del traje y características

El vestuario consta de cinco partes: la pechera, las mangas, la capa o manto, el velo y la cinta.

Figura 5. Esquema del vestido de la Virgen de Cotoca



Primeros avances de información sobre el vestuario Basados en entrevistas

Figura 6. Salón administrativo



Entrevista 1. Padre Rubén Alvis Condori. Se desempeña como Párroco desde enero de este año. Uno de los hechos mas notables en este tiempo han sido la cercanía y devoción intensa del cruceño hacia la Virgen de Cotoca y el lazo maternal que sienten hacia ella. Las personas asisten masivamente al templo, en especial, los días domingos, en agradecimiento por los bienes recibidos y para cumplir promesas. Ella es milagrosa y consecuencia de esto, los obsequios y las muestras de fé a ella, en especial, sus trajes.

Figura 7. Almacén de trajes



Entrevista 2 - Juana Gutiérrez. Los cambios de vestuario se realizan cada mes o cada tres meses, dependiendo de la ocasión y el tiempo religioso. Ella se encarga de elegir el vestuario de la Virgencita, según la ocasión, el tiempo y sus vestuarios nuevos y hermosos. Los cambios de vestuario son realizados por ella, en total privacidad. Cuenta con mas de 200 vestidos, entre trajes típicos, bordados y con telas traídas del exterior. Como accesorios cuenta con su corona de plata y anillos pequeños en las manos.

Figura 8. Entrevista a Juana Gutiérrez



Resultados de la observación dirigida

Fiesta de la coronación de la Virgen. El 31 de mayo se celebra esta fiesta, se asiste a misa y, posteriormente, se realiza la coronación de ella, en el mismo templo y rodeada de feligreses, cantos y oraciones. Ella está vestida con un traje blanco con detalles de encaje dorados, tanto en su vestido como en el velo y la cinta celeste.

Figura 9. Coronación de la Virgen de Cotoca



Figura 10. Procesión



Figura 11. Interior del Templo



Figura 12. Músicos en el Templo



Figura 13. Mariachis en el Templo



Conclusiones parciales

El vestuario de la Virgen esta cargado de simbolismo y es un claro reflejo de la fe del cruceño. Es un hijo queriendo dar el mejor obsequio a su madre, en agradecimiento por los milagros recibidos o cumpliendo una promesa realizada.

Los vestidos también reflejan el momento vivido; los antiguos eran más sencillos y, los actuales, cuentan con bordados y telas elaboradas.

Si bien, la devoción hacia la Virgen de Cotoca va mucho mas allá de la imagen, al analizarla hemos podido encontrar simbolismos y elementos típicos cruceños y bolivianos, como escudos, patujú y bordados chiquitanos. La investigación continua con las observaciones dirigidas, historias de vida y sesión fotográfica para el catalogo de una selección de los vestidos, con sus descripciones para documentar las características y la evolución de los mismos.

María Laura Lafuente Méndez

Programa UPSA Horizonte 2034

Cultivo *in vitro* de almendra chiquitana *Dipteryx alata* Vogel

Cultivo *in vitro* de la almendra chiquitana

La almendra chiquitana (*Dipteryx alata* Vogel), especie de valor económico importante, ya que produce frutos que son comercializados por comunidades indígenas.

Crece principalmente al este de Bolivia, en las provincias Andrés Ibáñez, Velasco, Ñuflo de Chávez y Chiquitos.

La acelerada deforestación en su área de distribución con fines ganaderos o agrícolas, han conllevado a la inclusión de esta especie en la Lista Roja de especies amenazadas de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) clasificándola en la categoría de Vulnerable (World Conservation Monitoring Centre 1998).

Figura 1. Árbol de almendras



Fuente: www.bivica.org

La propagación *in vitro* de plantas es una técnica de la Biotecnología utilizada en la conservación de especies vegetales de importancia económica, y sobre todo, aquellas especies que son amenazadas por diversos factores que afectan su densidad y su distribución.

El cultivo *in vitro* permite la disponibilidad de un gran número de plantas en un tiempo relativamente reducido (López *et al.* 2010). Es por ello que resulta ser una alternativa útil para reproducir especies cuya producción y/o situación actual de conservación sean temas de interés actual, permitiendo así, tener una producción homogénea de plantines para los sistemas agrícolas-forestales (Ibisch 2003, Morales-Benavent 2011, Morales-Benavent 2021).

Figura 2. Producción *In Vitro*



Objetivo general

Establecer un protocolo para la propagación *in-vitro* mediante esquejes de la almendra chiquitana (*Dipteryx alata* Vogel: Fabaceae) para contribuir al mejoramiento de producción y a la conservación de esta importante especie forestal.

Objetivos específicos

Evaluar el efecto de las diferentes concentraciones de KIN (Kinetina) en la etapa de multiplicación de la almendra chiquitana (*D. alata*).

Evaluar el efecto de las diferentes concentraciones de AG3 (Ácido Giberélico), en la etapa de enraizamiento de la almendra chiquitana (*D. alata*).

Materiales y Métodos

La investigación se ejecuta en el laboratorio de Biotecnología "BioFAN", de la Facultad de Ciencias Agrícolas - Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno", ubicado en el kilómetro 8,5 al norte de Santa Cruz de la Sierra.

Figura 3. Laboratorio BioFAN



Metodología

Medios de cultivo para multiplicación *in vitro* de almendra chiquitana.

Tabla 1. Tratamientos

| Tratamientos | MS | WPM | AG3 mg/l | BAP mp/1 |
|--------------|----|-----|----------|----------|
| T1 | MS | | 0 | 0 |
| T2 | MS | | 0,1 | 1 |
| T3 | MS | | 0,1 | 0,5 |
| T4 | MS | | 0,1 | 1,0 |
| T5 | | WPM | 0 | 0 |
| T6 | | WPM | 0,1 | 0,1 |
| T7 | | WPM | 0,1 | 0,5 |
| T8 | | WPM | 0,1 | 1,0 |

Figura 4. Enraizamiento *In Vitro*



Enraizamiento *in vitro*

Medios de cultivo para el enraizamiento *in vitro* de almendra chiquitana.

Tabla 2. Medios de cultivo

| Tratamientos | MS ½ | WPM | IBA mg/l | AG3 mp/1 |
|--------------|------|-----|----------|----------|
| T1 | MS ½ | | 0 | 0,5 |
| T2 | MS ½ | | 0,1 | 0,5 |
| T3 | MS ½ | | 0,3 | 0,5 |
| T4 | MS ½ | | 0,5 | 0,5 |
| T5 | | WPM | 0 | 0,5 |
| T6 | | WPM | 0,1 | 0,5 |
| T7 | | WPM | 0,3 | 0,5 |
| T8 | | WPM | 0,5 | 0,5 |

Tabla 3. Químicos utilizados

| Tratamientos | WPM | BAP mg/l | ANA mg/l | Sacarosa |
|--------------|------|----------|----------|----------|
| 1 | 100% | 0 | 0 | 45 gr/l |
| 2 | 100% | 1 mg/l | 0,1 | 45 gr/l |
| 3 | 100% | 1 mg/l | 0,5 | 45 gr/l |
| 4 | 100% | 1 mg/l | 1 | 45 gr/l |
| 5 | 100% | 1 mg/l | 1,5 | 45 gr/l |
| 6 | 100% | 1 mg/l | 2 | 45 gr/l |
| 7 | 100% | 1 mg/l | 2,5 | 45 gr/l |
| 8 | 100% | 1 mg/l | 3 | 45 gr/l |

Resultados preliminares

Las semillas previamente desinfectadas y sembradas en arena respondieron favorablemente en un 70%, teniendo un crecimiento de 10 centímetros al cabo de seis semanas. De estos plantines, se obtuvieron brotes o explantes para iniciar los trabajos *in vitro*.

En los medios de multiplicación, se observó elongación y entrenudos con un tamaño entre 2,5 centímetros a 4,5 centímetros al cabo de cuatro semanas de evaluación, obteniendo un promedio de tres esquejes por planta.

A pesar, de no observarse una diferencia significativa, se evidenció que las vitroplantas responden levemente mejor al medio base de MS (Murashige and Skoog 1962), por lo que se está procediendo a la preparación de nuevos tratamientos basados en MS con AG3 (ácido giberélico), 0,5 mg/l y KIN (Kinetina) (0; 0,1; 0,5 y 1 mg/l) para nuevas evaluaciones de formación de brotes adventicios en las vitroplantas.

En los medios de enraizamiento evaluados se observó la presencia de callo y no así la formación de raíces. Por ello, se procedió a preparar nuevos tratamientos basados en WPM como medio base, 1 mg/l de BAP y diferentes concentraciones de ANA (Ácido naftalenacético) para inducir la formación de raíces.

Conclusiones

- Se tienen resultados preliminares para la multiplicación y enraizamiento *in vitro* de almendra chiquitana.
- Los medios de multiplicación han provocado la elongación de las vitroplantas que permitieron obtener un promedio de tres esquejes por planta. Se continuará la evaluación con nuevos tratamientos basados en MS con diferentes concentraciones de Kinetina para lograr la formación de brotes adventicios y mayor número de nudos en las vitroplantas.
- Se evaluaron 16 tratamientos para la formación de raíces *in vitro*, mostrando raíces iniciales en dos de ellos al cabo de cuatro semanas.
- En los tratamientos para enraizamiento se ha observado la formación de callos, crecimiento desorganizado de células, impidiendo la formación de raíces funcionales.
- Se evaluarán nuevos medios en base a MS y AG3 para lograr que la planta forme raíces, lo que le permitirá adaptarse a las condiciones *ex vitro* de aclimatación y su posterior traslado a campo.
- Se continuará con las evaluaciones en los medios preparados previamente y los nuevos tratamientos de multiplicación y enraizamiento *in vitro* para la almendra chiquitana.

Ingrid Morales-Benavent

Programa UPSA - ANCB-SC

Evaluación general del flujo de las corrientes fluviales en el cauce del Río Piray - tramo La Guardia y el Carmen

Introducción

El Cordón Ecológico, como barrera de vegetación nativa natural, del río Piray se encuentra ubicado en forma paralela en la margen derecha del indicado río, fue plasmado en el año 1983 como una consecuencia de que las aguas de río se llegaron a desbordar por los sectores por donde la barranca tiene una menor altura, dado a un aumento de las corrientes de agua en el río por lluvias de gran intensidad y larga duración que caen en la cuenca del río en la estación de verano, lo que causó la inundación en el barrio Equipetrol, Jardín Botánico y otras sectores.

La ciudad de Santa Cruz de la Sierra, por el lado occidental, se encuentra contiguo con el río Piray, separada mediante una franja boscosa de vegetación nativa compuesta de árboles frondosos de altura considerable y densa. La franja boscosa es lo que hoy constituye el actual Cordón Ecológico del río Piray.

En el flanco oriental del Cordón Ecológico, se observa una serie de actividades que se vienen realizando a lo largo y ancho del mencionado Cordón, desde asentamiento humano, apertura de caminos, calles, construcciones de viviendas y áreas de cultivo. Al parecer, estas acciones seguirán en un acentuado crecimiento por la falta de resguardo a la franja del Cordón Ecológico.

Las obras hidráulicas construidas como defensivos de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, colindantes en la franja oriental del río, llegaron a costar elevadas suma de dinero. Actualmente, en algunos sitios, los defensivos han sido destruidos, para el ingreso de moviidades al río.

Al parecer, la falta de resguardo a la franja del Cordón Ecológico y a las obras hidráulicas (defensivos), alteradas en algunos sitios presentan las condiciones propicias para que las corrientes de las lluvias extremas que caen en la estación de verano, en la cuenca alta de río Piray, se desbordan e inundan la zona urbanizada colindante al río.

Objetivo

Se centra en hacer un análisis del cauce del río Piray en el tramo comprendido entre La Guardia y El Carmen, por el cual fluyen las corrientes de aguas y su efecto sobre la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Metodología

La metodología a seguir consiste en las tareas siguientes.

- Recopilar bibliografía especializada sobre investigaciones realizados en el área de estudio.
- Recopilar trabajos realizados en el área concernientes al tema de interés.
- Recolectar datos e información relativa a la topografía del terreno, datos de uso de suelo, mapas de geología superficial e imágenes satelitales del área de estudio. La información antes mencionada será utilizada para el análisis de la morfología del río a lo largo del tiempo desde la el evento ocurrido en el año 1983 a la fecha. Estos parámetros servirán de base para la toma de datos en campo.
- Compilar información del área referente a mapas geológicos, topográficos, fotografías aéreas e imágenes satelitales.
- Obtener datos geomorfológicos en campo con registro fotográfico y posicionamiento con GPS y verificación de las zonas de explotación de áridos, áreas urbanizadas actualmente y zonas de desmonte en el cordón ecológico.
- Levantar información de aquellos sitios colindantes al río que se hallan ocupados por seres humanos con fines diferentes, así como la ocupación del lecho para su explotación.
- Proceder en gabinete a la conformación de planos del estado actual del cordón ecológico y la respectiva interpretación de los resultados.
- Analizar e interpretar la información conseguida la cual será volcada en documentos y mapas.

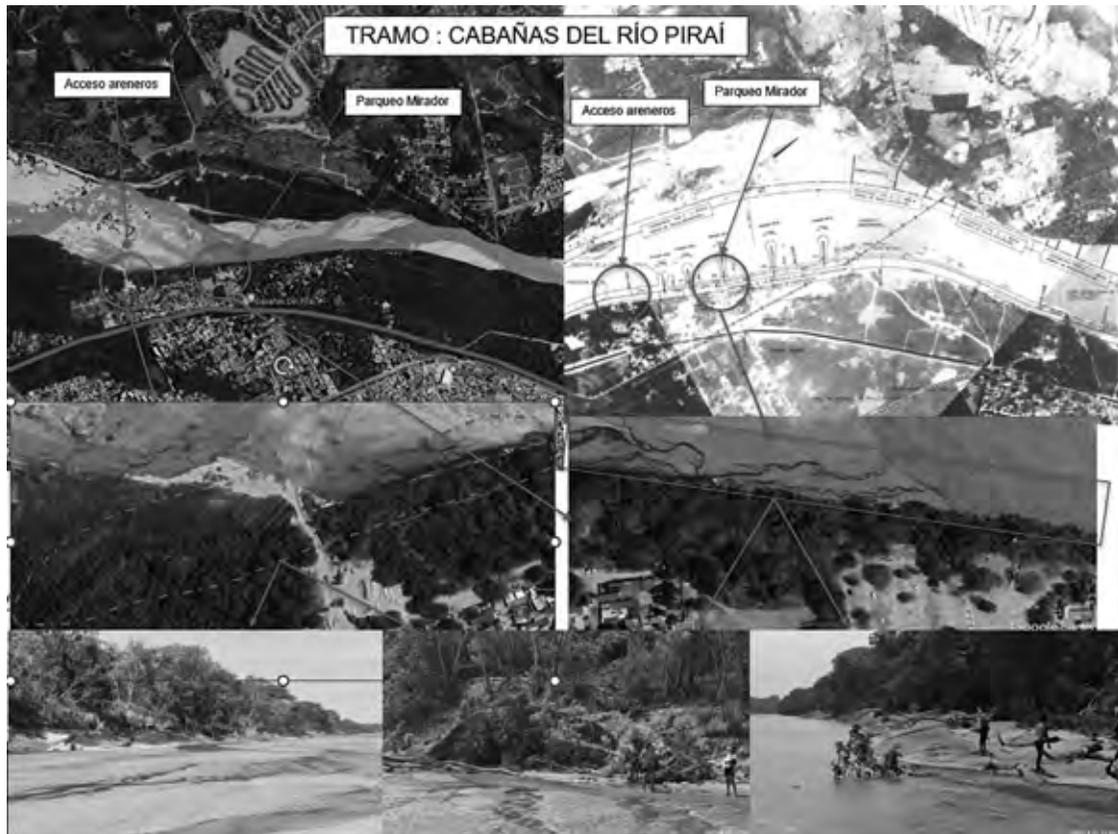
Figura 1. ÁREA DE ESTUDIO: La Guardia - El Carmen)



Figura 2. Estado Actual del Cordón Ecológico del Río Piray



Figura 3. Tramo: Cabañas del Río Piray



Firura 4. Tramo: Cabañas del Río Piray - Puente Urubó



Firura 5. Tramo: Puente Urubó - El Remanso



Conclusiones

La geología del lecho del río en la zona de la Guardia es un medio estable y sus barrancas evitan una divagación severa del río.

La geología del lecho del río en el tramo que corresponde a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, está formado por suelos granulares erosionables y sus barrancas no ofrecen resistencia al movimiento lateral del río. Esto permite la profundización del mismo en crecidas y su divagación lateral.

El cordon ecológico debe ser conservado como un área protegida sin asentamiento humano debido a que pertenece a la zona de movimiento del río y la vegetación conservada actualmente se comporta como un muro que evita el movimiento lateral del mismo.

Actualmente existe una falta de control y aplicación de las normas de protección y asentamiento dentro del área del cordón, aspectos que pueden traer consecuencias graves en el comportamiento del río y inundaciones con daños humanos y materiales.

Ing. Osvaldo Aquiles Rosales Sadud

Programa UPSA - ANCB-SC

Forma urbana, estrategias de resiliencia y futuro sustentable: El caso de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Localización del proyecto



Bolivia



Departamento de Santa Cruz



Santa Cruz de la Sierra

Figura 1. Estructura distral y vecinal de Santa Cruz de la Sierra

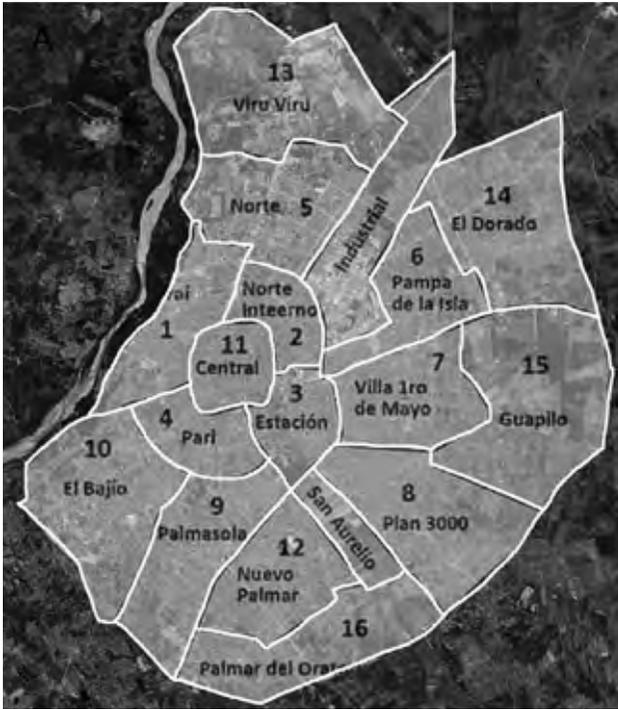


Figura 2. Caso de estudio, unidad vecinal 321



Objetivo

Identificación de estrategias de resiliencia de la forma urbana, para la toma de acciones futuras de una manera sustentable.

Figura 3. Unidad vecinal 321



Figura 4. Condiciones de la Unidad 321



Figura 5. Morfología urbana y resiliencia



Fuente: Elaboración propia con base en Oliveira (2016).

Tabla 1. Indicadores de resiliencia

| |
|--------------|
| Diversidad |
| Conectividad |
| Modularidad |
| Redundancia |
| Eficiencia |

Fuente: Feliciotti, Romice y Porta (2016).
Department of Architecture University of Strathclyde.

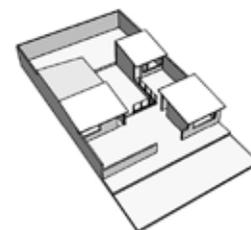
Figura 6. Escalas de análisis: unidad vecinal, manzana y edificación



Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Manzano 31



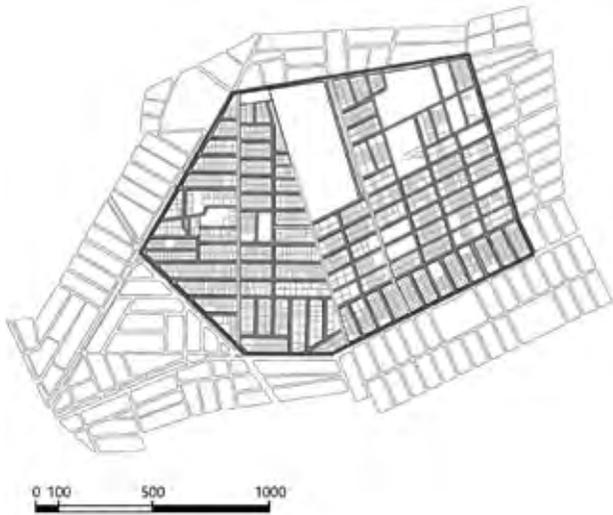
Edificación Tipo

Diversidad de tejido urbano

Figura 7. Unidad vecinal 321, Barrio “El Retoño”



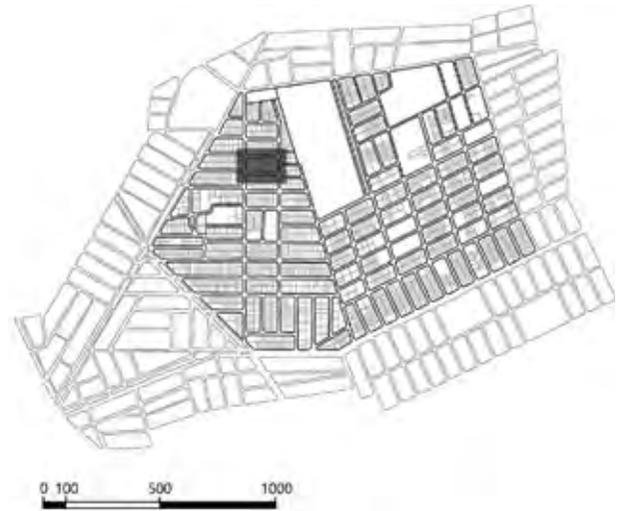
Figura 8. Unidad vecinal 321, Barrio “El Retoño”



Diversidad de trayectos

- Vías principales
- Vías distribuidoras
- Vías secundarias

Figura 9. Unidad vecinal 321, Barrio “El Retoño”



Diversidad de manzanas

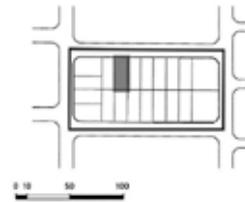
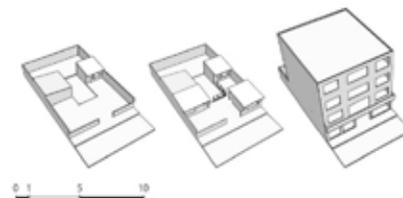


Figura 10. Unidad vecinal 321, Barrio “El Retoño”



Diversidad de la edificación



Conectividad del tejido urbano

Figura 11. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



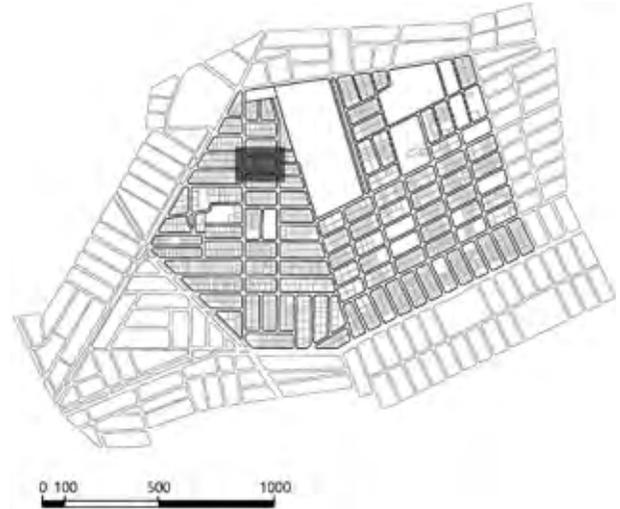
Figura 12. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Conectividad de trayectos

- Vías principales
- Vías distribuidoras
- Vías secundarias

Figura 13. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Conectividad de manzanas

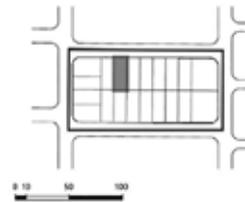
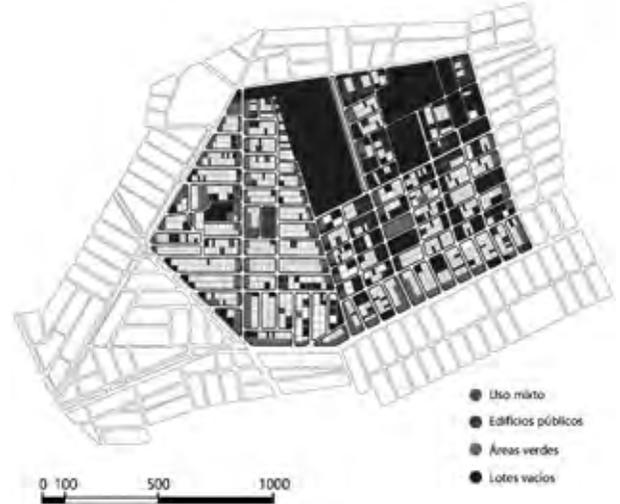
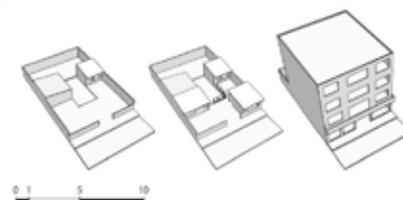


Figura 14. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



- Uso mixto
- Edificios públicos
- Áreas verdes
- Lotes vacíos

Conectividad de la edificación



Redundancia en el tejido urbano

Figura 15. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Figura 17. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"

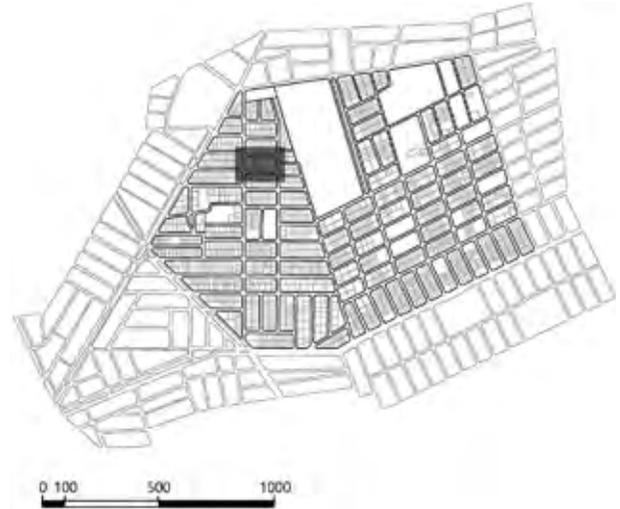
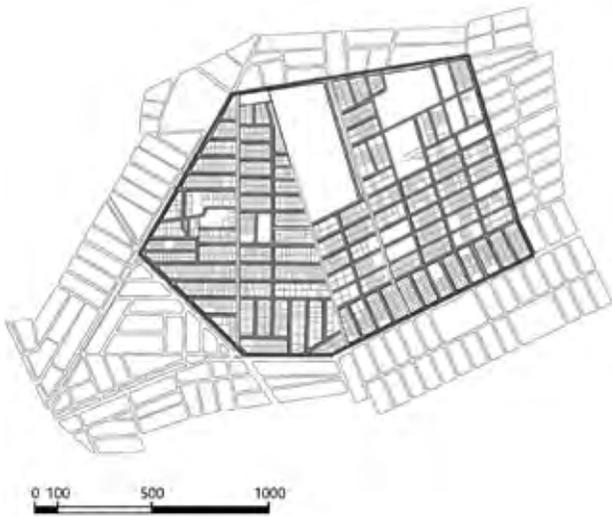


Figura 16. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Redundancia en las manzanas

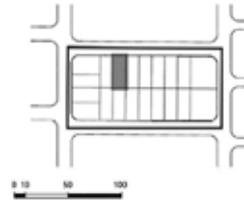
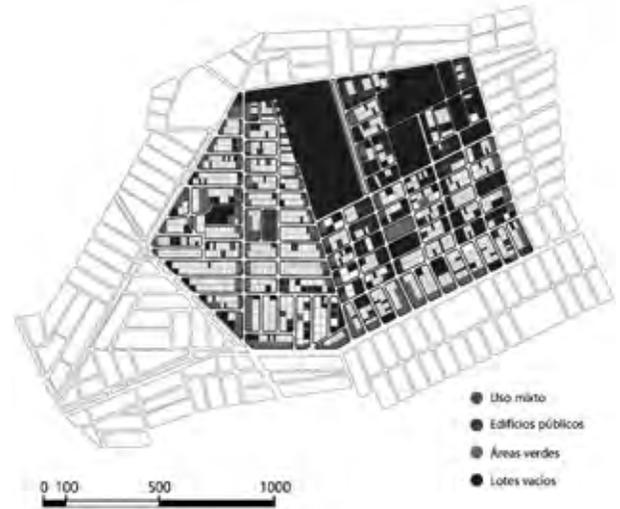


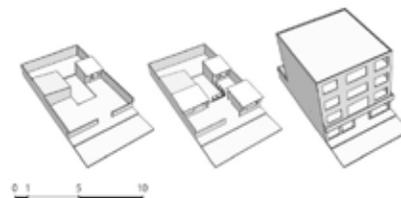
Figura 18. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Redundancia en los trayectos

- Vías principales
- Vías distribuidoras
- Vías secundarias

Redundancia en la edificación

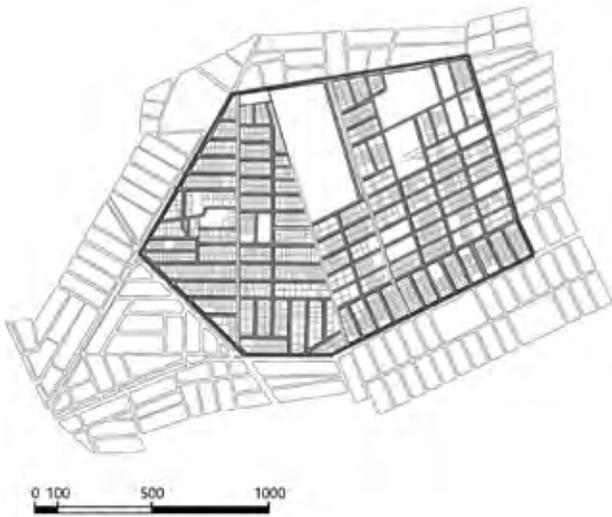


Modularidad en el tejido urbano

Figura 19. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



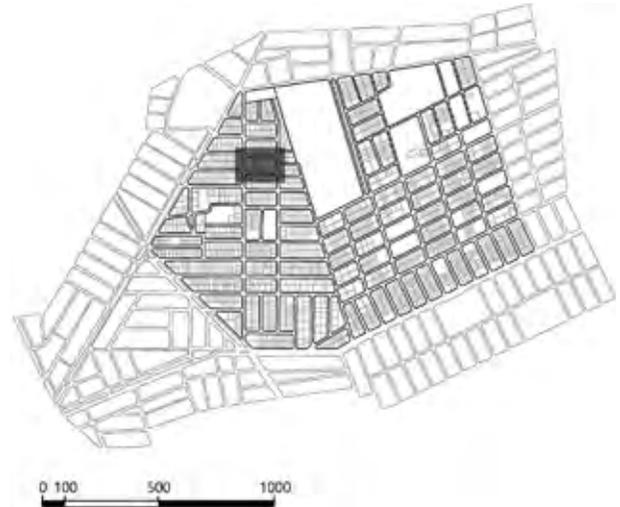
Figura 20. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Modularidad en los trayectos

- Vías principales
- Vías distribuidoras
- Vías secundarias

Figura 21. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Modularidad en las manzanas

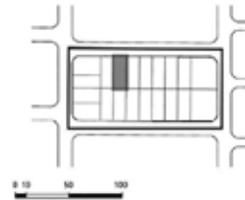
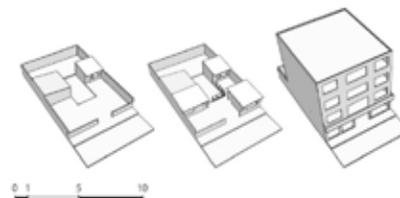


Figura 22. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Modularidad en la edificación

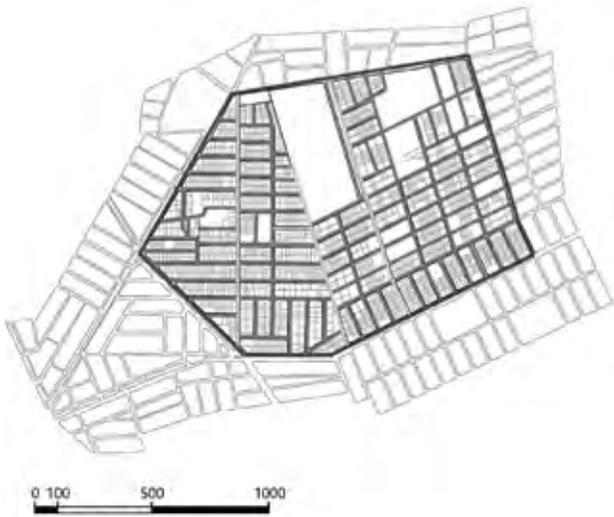


Eficiencia en el tejido urbano

Figura 23. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



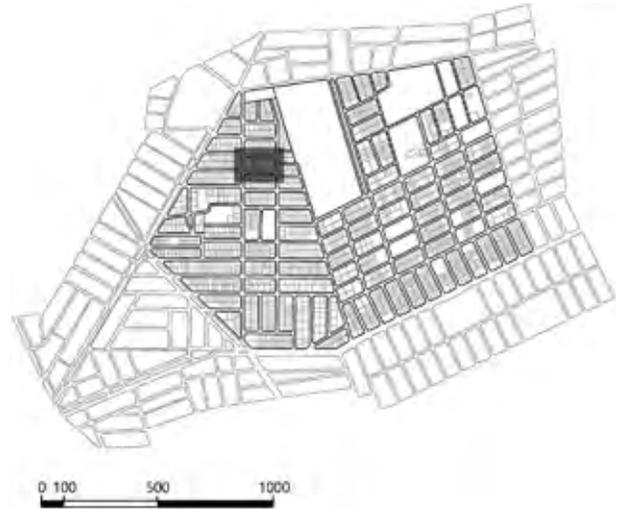
Figura 24. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Eficiencia en los trayectos

- Vías principales
- Vías distribuidoras
- Vías secundarias

Figura 25. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Eficiencia en las manzanas

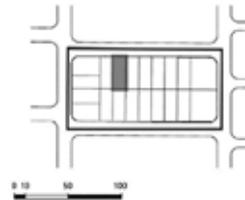
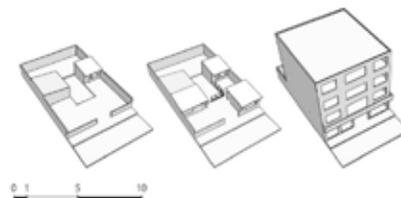


Figura 26. Unidad vecinal 321, Barrio "El Retoño"



Eficiencia en la edificación



Conclusiones

Diversidad. Los predios de gran magnitud sin integración urbana limitan la diversidad.

Conectividad. Se debe avanzar en la definición de vías distribuidoras este-oeste, e incrementar la densidad edificada en los sectores carentes de desarrollo.

Redundancia. Es importante destacar la redundancia como un atributo que no contradice la diversidad urbana.

Modularidad. Se debe fortalecer la modularidad en la edificación de base, optimizando recursos, evitando demolición y fomentando la edificación progresiva.

Eficiencia. Se considera que existen potencialidades, sin embargo, aún bastante por hacer para constituir una forma urbana que incremente la resiliencia de una manera sustentable.

Figura 27. Unidad vecinal 321



Bibliografía

CANIGGIA, Gianfranco y MAFFEI, Gian Luigi. Tipología de la edificación, estructura del espacio antrópico. España: Celeste Ediciones, 1995.

FELICIOTTI, Alessandra. Resilience and urban design: a system approach to the study of resilience in urban form. PhD Tesis, University of Strathclyde, 2018.

FELICIOTTI, Alessandra. ROMICE, Ombertta, PORTA, Sergio. Design for change: five proxies for resilience in the urban form in Open House International No.4, 2016.

KROPF, Karl. The Handbook of Urban Morphology. England: WILEY, 2017.

LIMPIAS, Victor Hugo. El futuro de las ciudades en la encrucijada de la especulación financiera y el consumo desenfrenado, el ejemplo de las metrópolis bolivianas en Distribución y Consumo. No.4, 2019.

OLIVEIRA, Vitor. Urban Morphology, an introduction to the study of the physical form of cities. Switzerland: SPRINGER, 2016.

PRADO SALMON, Fernando. Renta del suelo, acumulación y segregación espacial, de sigualdades en la Región Metropolitana Cruceña. Bolivia: CEDLA, 2019.

Ricardo Ruiz Garvia

Programa UPSA Horizonte 2034

Visítenos en nuestra Página oficial:

www.ancb-sc.org