

LADRILLO VIVO S

UNA PROPUESTA PARA RELACIONAR LA FLORA NATIVA Y LA CIUDAD BORDE DE CALI.

Agradecimientos:
Mercedes Cruz Diaz, Cristian Chamorro

Dedicatoria: a mi madre, a la vida en todas sus formas

*Nota de aceptación:
Aprobado por el Comité de Programas en
cumplimiento de los requisitos exigidos por el
Departamento de Diseño de la Universidad del Valle*

Jurado Diseñador

Jurado Asesor

Jurado Especialista

*Christian Chamorro
Director del Proyecto de Grado*

Santiago de Cali, 1 de Marzo de 2013

Índice

RESUMEN/ ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
1. PROBLEMA	13
2. OBJETIVO GENERAL	14
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. JUSTIFICACIÓN	16
5. MARCO TEÓRICO	17
Plantas	17
Ciudad	19
La ciudad del siglo XXI	21
Una visión contemporánea de la estrecha relación entre las plantas, la arquitectura, lo material y los habitantes de la ciudad del siglo XXI	30
6. APUNTES ACERCA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD BORDE DE CALI RELACIONADAS CON EL OB- JETO DE ESTUDIO.	36

La ciudad borde de Cali como zona de vida	40
Ubicación espacial de la ciudad borde de Cali	47
Por qué ciudad borde. En que consiste su atractivo	48
¿En qué consiste el atractivo físico de la ciudad borde?	51
Un testimonio	55
¿Cuál es la lógica de los negocios de la ciudad borde?	56
7. OBJETO NO NATURAL GENÉRICO RECURRENTE	57
8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE ESTA INVESTIGACIÓN	57
9. DESARROLLO OBJETIVO GENERAL	58
10. DESARROLLO OBJETIVOS ESPECÍFICOS	62
Actividades	62
Actividades para la caracterización del objeto	64
Actividades para identificar aquellos factores que nos permitan potenciar la relación entre las especies de plantas y el objeto.	64
11. FACTORES RELACIONADOS CON EL DISEÑO DE UN OBJE- TO AFÍN CON LAS ESPECIES DE PLANTAS NATIVAS.	64
12. NOTAS ACERCA DE LA METODOLOGÍA	65

13. CONCLUSIONES ACERCA DE LA METODOLOGÍA	67
14. ENTREVISTAS	68
Phillipe Silverstone	68
Álvaro Losada Lozano	74
Arturo Jurado	76
Jairo Restrepo Rivera	76
Entrevistas a dos habitantes de la ciudad borde de Cali	77
15. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS NATIVAS CARACTERIZADAS EN EL TRABAJO	80
16. POR QUÉ EL LADRILLO COMO OBJETO DE ESTUDIO Descripción del objeto a intervenir	97
17. OBJETOS NO NATURALES GENÉRICOS RECURREN- TES IDENTIFICADOS	101
18. CONDICIONES QUE HACEN POSIBLE LA “DESAPARI- CIÓN” DEL OBJETO	102
19. LADRILLOS VIVOS (PROPUESTA)	104



Normatividad	114
20. OTRAS ALTERNATIVAS DEL OBJETO NO NATURAL GENÉRICO RECURRENTE	114
21. CONTRIBUCIONES DEL LADRILLO VIVO AL ME- DIO AMBIENTE DE LA CIUDAD BORDE DE CALI.	122
Factores anexos térmicos como contribución al confort térmico de los edificios en la ciudad borde de Cali.	122
Factores anexos acústicos otra contribución al confort acústico del medio ambiente de la ciudad borde de Cali.	123
22. MONITOREO Y COMPROBACIÓN. PROBETA DE ENSAYO	130
23. CONCLUSIONES	134
24. RECOMENDACIONES	136
25. ANEXOS.	137
BIBLIOGRAFÍA	143

Resumen

La ciudad del siglo XXI o ciudad contemporánea es concebida por García Vázquez como la ciudad hojaldre, este concepto, la ciudad hojaldre ha sido construido desde doce visiones diferentes de la ciudad, una de estas visiones es la visión tecnológica de la ciudad.

La visión tecnológica de la ciudad asimila la ciudad contemporánea como la ciudad chip debido a los paralelismos que existen actualmente entre el funcionamiento y organización de la ciudad y la organización de los espacios electrónicos.

En gran parte de la ciudad contemporánea la destrucción de la flora es lo cotidiano excepto en la llamada “ciudad borde”. Sus habitantes presentan una tendencia creciente una obsesión por cubrir la arquitectura y lo material de la ciudad con un manto de plantas. La vegetación presente en la ciudad se relaciona con sus objetos y habitantes. Sin embargo en esta relación muchas veces los objetos de la ciudad deterioran la flora, o las plantas con su crecimiento y presencia van en detrimento de los objetos que la conforman. Un objeto de la ciudad que sea altamente recurrente en el contexto y que además ocupe grandes áreas, de ser eventualmente colonizado por especies de plantas, resultaría adecuado para relacionarse directamente con estas al tiempo que responde a dicha obsesión.

Abstract

The contemporary city of the 21st century is conceived by García Vázquez as the puff-pastry city, this concept has been built from twelve different visions of the city, and one of these is the technological.

This vision of the contemporary city is assimilated by García Vázquez as the chip-city, due to the existing parallelisms among the functioning, organization of the city and the organization of the electronic spaces.

Largely of the contemporary city, destruction of the flora is common, except the called “Edge-City”. Its inhabitants present an increasing trend an obsession to cover the architecture and its material with a layer of plants. The vegetation in the city gets relating to objects and inhabitants around it. Nevertheless in this relation these objects often spoil the flora or the plants with their growth and presence, this also causes the detriment of the things that shape the fauna. An object of the city that is highly recurrent in this context and in addition occupies big areas, eventually colonized by species of plants, would result appropriate to relate directly to these at the same time that would answer the obsession mentioned above.

LIVING BRICKS

A purpose to relate our fauna and the Edge-City of cali

Introducción

Históricamente siempre ha habido una relación, en mayor o menor grado, entre la ciudad y la flora. Sin embargo, esta relación en muchos casos ha ido en detrimento ya sea de las plantas ya sea de la ciudad como construcción material. Lograr que esta interdependencia entre los objetos de la ciudad y las especies de plantas llegue a ser tal que podamos considerarla una especie de simbiosis por la íntima relación entre ambos elementos requirió una investigación, para comprender, primero, cómo se da actualmente esta interdependencia y luego cómo podemos intervenir en ésta, para que se ajuste a los propósitos que se pretenden explicitar en este trabajo.

La vegetación es muy importante para la ciudad ya que contribuye a la calidad del aire, tiene efectos microclimáticos como la sombra que aporta frescura, por su forma y densidad absorbe el sonido, las plantas brindan refugio y alimento a la fauna e incluso sirven como ornamento en las edificaciones y espacios de la ciudad en materas, en jardines patios y en interiores como complemento también de los espacios de descanso.

Cómo lograr que la relación entre las especies de plantas y los objetos de la ciudad sea directa de manera que esto no vaya ni en detrimento de las plantas ni de los objetos para así poder cubrir la arquitectura y lo material de manera que se contribuya a preservar la presencia de la vegetación y sus aportes al tiempo que se satisface la obsesión de los habitantes de la ciudad por velarlo todo tras un manto de vegetación.

La destrucción de la flora y la desaparición de la capa vegetal es una realidad en las ciudades contemporáneas, sin embargo en un espacio de la ciudad chip (entendida como la ciudad contemporánea cuyo funcionamiento es asimilable al funcionamiento de los chips) la vegetación es muy importante para sus habitantes lo cual se presenta como una oportunidad para intervenir en dicha relación para potenciarla, esto conlleva determinar metodológicamente el objeto no-natural genérico recurrente¹ para su análisis y posible intervención.

1. Objeto no natural genérico recurrente: Se alude con esta expresión a una cosa con un uso cultural; cosa que debe haber sido hecha por el hombre; y no un producto de la naturaleza, aunque puede ser de un material de origen natural; genérico se refiere a un tipo de objetos comunes a diferentes contextos, se usan ampliamente en todos ellos y son fácilmente reconocibles; y finalmente la recurrencia quiere decir que ese objeto es común en muchos y variados espacios.

Un objeto no natural genérico recurrente presente en lo que se ha llamado la ciudad borde de Cali como una alusión al concepto de García Vázquez en su documento *Ciudad hojaldre visiones urbanas de siglo XXI* Para referirse a un tipo de asentamientos urbanos contemporáneos que tuvieron su génesis en las grandes urbes norteamericanas a partir de las postrimerías del siglo XX y han sido replicados en numerosas ciudades alrededor del mundo: las llamadas “edge cities”².

Se determinó por medio de la investigación que el principal Objeto no natural genérico recurrente de la ciudad borde de Cali actualmente es el ladrillo o unidad de mampostería de arcilla cocida, éste es el principal constituyente en la piel de los edificios de la zona, por eso se tomó la decisión de intervenir el ladrillo con el fin de dotarlo de las características que permitan que éste potencie una relación directa con las especies de plantas nativas epifitas de la familia Bromeliaceae y con Helechos también epifitos, ya que éstas son las especies de plantas más idóneas para relacionarse de manera directa con el Objeto ya que luego de investigar las colecciones del herbario de la universidad del valle, con el experto Phillipe Silverstone se pudo determinar que estas especies de plantas tienen características que las hacen compatibles con la ciudad borde de Cali, como zona de vida y las fluctuaciones climáticas propias de ésta, sus requerimientos nutricionales, de humedad y de espacio son mínimos sumado al hecho de que son resistentes a las plagas, a la polución y a los picos climáticos. Su propagación y cultivo son relativamente sencillos y de bajo costo.

2. Edge cities: Al investigar acerca de las características de la ciudad contemporánea, son muchas las definiciones que se encontraron. Sin embargo, parece muy acertada la que da García Vázquez, porque ilustra claramente la complejidad de la ciudad con ejemplos verificables. Su concepto de ciudad hojaldre fue construido a partir de cuatro visiones, una de las cuales es la visión tecnológica que asimila la ciudad a un chip, debido a los paralelismos que se dan entre el funcionamiento y la forma del chip y el funcionamiento y la forma de

la ciudad contemporánea. Al respecto dice el autor que la esencia de la ciudad chip es lo genérico y la esencia de lo genérico se encuentra en la edge city = que para efectos de este trabajo se ha traducido libremente como ciudad borde=. Como un caso específico de esta visión el autor se refiere a Houston y Silicon Valley. Ver García Vázquez Carlos La ciudad hojaldre o ciudad del siglo XXI editorial Gustavo Gili Barcelona 2006.

Los Ladrillos Vivos son ladrillos que dadas sus características una vez instalados en la piel exterior de los edificios son colonizados en su superficie por las especies de plantas nativas caracterizadas en esta investigación, de manera que éste queda cubierto bajo un manto verde.

Este objeto no natural genérico recurrente de cuyas características hablaremos más adelante, que se denominará a partir de ahora como el Objeto, deberá ajustarse a los parámetros establecidos en la NTC 4205 y tener la capacidad de relacionarse de manera íntima con determinadas especies de plantas nativas epífitas de Colombia para cubrir la edificación con una veladura vegetal que al tiempo que contribuye al atractivo físico de la ciudad borde, comporta una serie de beneficios que contribuyen a la salud del medio ambiente de ésta.





Problema

¿Cómo potenciar la relación entre especies nativas de plantas de Colombia y el Objeto presente en el espacio “urbano” de la ciudad borde de Cali para “hacerlo desaparecer”³ tras una veladura vegetal que contribuya a su atractivo físico y a la salud del medio ambiente sin que implique el deterioro de estos elementos?

3. Hacerlos desaparecer: Expresión metafórica para significar un fenómeno global antiurbano que ha devenido en una de las características esenciales de la ciudad borde. Es disolver la arquitectura y lo material en la naturaleza, que se configura cada día más como un nuevo paradigma de vida urbana que posibilita las múltiples experiencias que propicia este tipo de ambientes, entre ellas el contacto permanente con la fauna asociada a esta marea verde o cobertura vegetal, para muchos un grato paisaje sumado a la lejanía del bullicio urbano caracteriza a la ciudad borde. Mantener esas condiciones y afirmarlas cada día más es obsesión de quienes la habitan.

Objetivo General

14



Relacionar las plantas nativas de Colombia con el objeto no natural genérico recurrente propio de la ciudad borde de Cali para “hacerlo desaparecer” y con ello contribuir, tanto a su atractivo físico, como a la salud del medio ambiente urbano.





Objetivos Específicos

1. Identificar las características que la ciudad borde de Cali posee como zona de vida.
2. Caracterizar las especies de plantas nativas del bosque seco tropical más idóneas para la ciudad borde de Cali.
3. Caracterizar los objetos no naturales genéricos recurrentes presentes en la ciudad borde de Cali.
4. Identificar los factores que permitan potenciar la relación entre las especies de plantas y el Objeto, de tal forma que las primeras posibiliten ese hacer desaparecer el Objeto.



Justificación

Lo tradicional al construir la ciudad es que la arquitectura y los objetos que la conforman desplazan la cobertura vegetal, lo tradicional también ha sido una especie de conflicto entre la ciudad y la naturaleza. Con el mega crecimiento de las ciudades, la actividad industrial que se da en éstas y la globalización de los medios de transporte movidos con combustibles fósiles el resultado ha sido entre otros que nuestras ciudades se asemejan a costras grises, estériles, muy contaminadas, que se extienden por kilómetros. La cobertura vegetal que aún queda en la ciudad se ve sometida también a acoso y destrucción. Sin embargo la ciudad necesita para la salud de su medio ambiente la presencia de la flora; esto se suma a otra realidad contemporánea y es la necesidad apremiante de conservar la naturaleza. Entre los habitantes de la ciudad del siglo XXI se está dando una tendencia, un fenómeno que se manifiesta en una obsesión por cubrir la arquitectura y lo material de la ciudad con un manto verde de plantas y bosques. Que en la ciudad se requiera conservar e incrementar la presencia de la flora y que haya entre sus habitantes una tendencia creciente, una obsesión por habitar en una ciudad que se asemeje a un bosque en donde la arquitectura se encuentre cubierta o velada por un manto verde de plantas, son los factores determinantes para que surja esta necesidad contemporánea de investigaciones y proyectos que potencien la relación entre las especies de plantas y los objetos que conforman la ciudad.



Marco Teórico

Plantas

En concordancia con los objetivos de la investigación es necesario construir una idea acerca de qué son las plantas y cómo nos referimos a ellas en diferentes contextos.

Las plantas son organismos vivos, sistemas físico químicos, con una fisiología definida, por ende con unos requerimientos específicos para su crecimiento y desarrollo, pero además de eso las plantas tienen unos usos culturales, y una morfología, por estas razones es necesario construir diversas definiciones que nos permitan hacer referencia de las plantas de manera más apropiada según sea el caso.

“El reino de las plantas está constituido por la vida vegetal, que se caracteriza, entre otras cosas, por ser un “sistema físico químico complejo; un organismo vivo, que se puede distinguir por sus relaciones energéticas con el medio ambiente, por sus procesos internos de conversión de energía, fotosíntesis, respiración, con capacidad de crecer, reproducirse y responder a estímulos.” (Lawrence, 2003; 482)

“plantas: sust. Plu. El reino de las plantas, formado por organismos multicelulares eucarióticos fotosintéticos y en algunas clasificaciones las algas (unicelulares y pluricelulares) comprende las briofitas (musgos y hepáticas), las plantas vasculares sin semillas (helechos, musgos mazudos, colas de caballo) y las plantas con semillas (gimnospermas y angiospermas). (Lawrence, 2003; 482)

Es común referirse a la vida vegetal de forma muy general usando el término vegetación para significar asociaciones de plantas Lawrence (2003) afirma: “La vegetación es un sustantivo que se refiere a la cubierta vegetal de una región, considerada globalmente y no taxonómicamente” (p.639).

Debemos tener en cuenta al hablar de la vegetación que ésta ha cambiado a través del tiempo. Por tanto, al decir vegetación de una época determinada se hace referencia aquí a la vegetación real, que como afirma Lawrence (2003): “en ecología la vegetación que existe en un determinado momento” (p. 639)

Las especies de plantas referidas a un lugar determinado con un área menor a la continental se denominan especies autóctonas. Herrera (2009) afirma: “especies autóctonas son aquellas propias de un sitio, no introducidas o naturalizadas” y cualquiera sea el lugar de donde provengan las plantas” (p. 313). Es importante también tener en cuenta que en una lógica económica no todas las plantas son iguales; existen unas que son más atractivas para el actual modelo de producción, por ejemplo los llamados recursos vegetales promisorios.

“El concepto de recurso vegetal promisorio tiene un sentido muy amplio y abarca de por sí la totalidad de plantas silvestres y cultivadas, con sus innumerables variedades y ecotipos, ya que estos constituyen un verdadero mar de genes potencialmente útiles. Tal potencialidad es determinada generalmente por la ideología que predomina en un sistema de producción, en un momento dado; por esto, tal vez, bajo los actuales “modelos” de producción, el calificativo de recurso vegetal promisorio sólo se les da a aquellas plantas que generan algún excedente comercial y permiten cierta acumulación de capital. (Tercer seminario sobre recursos vegetales promisorios, Universidad Nacional de Colombia Memorias, 1986; página 7)

Fue de especial interés en esta investigación profundizar en el estudio de potenciales recursos vegetales promisorios, con énfasis en las plantas nativas de Colombia cuyas especies tienen características particulares que se ajustan a la simbiosis propuesta y adicionalmente comportan una serie de beneficios económicos deseables como son el reducido costo de su propagación, su duración y su probada resistencia a factores ambientales extremos propios de la ciudad. Colombia es considerada en el mundo como un país mega-diverso eso hace interesantes los esfuerzos por conocer y reconocer nuestras especies nativas con el espíritu de contribuir en su conservación y no causar un detrimento o desastre a esa mega diversidad; de allí la importancia de las especies nativas. Una exposición de lo que comprende este concepto la hace Herrera (2009) cuando afirma que estas especies: “son aquellas propias de un lugar, país o continente, y por lo común viven en un ecosistema particular” (p. 316) y que como se evidencia en el siguiente apartado. Esta mega-diversidad incluye miles de especies de flora.

“Colombia se aproxima a tener entre 40 a 50 mil especies de plantas, lo que la convierten en uno de los países más ricos florísticamente de la zona neotropical; su posición geográfica privilegiada, factores topográficos, físicos y climáticos dan las condiciones óptimas para que exista un amplio y variado número de especies. El departamento del valle del cauca por ser casi un reflejo fiel de la topografía y de los ambientes naturales que se presentan en Colombia, se considera que debe tener un alto porcentaje de las especies de plantas que se reportan en el país. Las estimaciones teóricas llegan a calcular entre 15 y 20 mil especies de plantas para el departamento. (...) en el valle del cauca de aproximadamente 5 mil especies de plantas (...) el 18 % son monocotiledóneas (...) de las monocotiledóneas (liliopsida) las familias con mayor número de géneros son: (...) Tillandsia con 22 géneros”. (Cespedesia vol. XVIII No. 60, enero 1991, Devia w. p. 118).

Al ser Colombia uno de los países más ricos florísticamente, se podría afirmar que resulta un tanto innecesario y a veces impertinente usar especies de plantas no nativas, no sólo porque aquí no hacen falta especies de plantas útiles y promisorias, si no por que las especies de plantas no nativas ponen en riesgo dicha riqueza.

Ciudad

Tal vez una de las más precisas concepciones de la ciudad tradicional la resume Manuel Delgado en su obra de 1999 *el animal público* así: “una composición espacial definida por la alta densidad poblacional y el asentamiento de un amplio conjunto de construcciones estables, una colonia humana densa y heterogénea conformada esencialmente por extraños entre sí.” (p. 23).

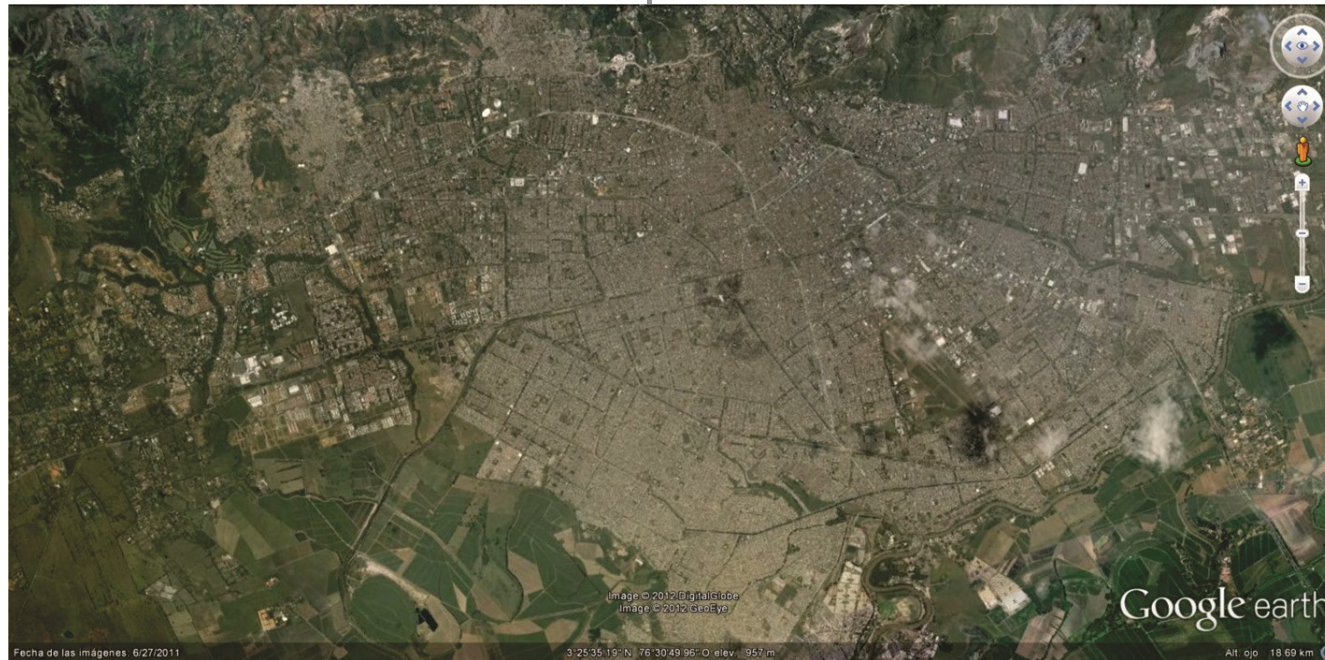


*Fuente:
La ciudad Colombiana,
Jacques Aprile-Gnisset,
Volumen 4,
paginas 82, 476*

La ciudad de Cali ya es una construcción estable en el tiempo, es evidente su crecimiento acelerado y se torna proporcionalmente cada vez más compleja.

Es un hecho, sin embargo, que la anterior conceptualización elemental de ciudad ya no explica la alta complejidad de los asentamientos urbanos de la

posmodernidad López (2008) afirma en su artículo los sistemas ambientales urbanos que: “la ciudad que es una de las más grandes construcciones culturales y formales del hombre donde confluyen una serie de relaciones y fenómenos que la vuelven de lectura compleja” (p.101).



Los sistemas ambientales urbanos, “(...) y sus componentes sólo pueden organizarse de tal forma que su estructura o conjunto de relaciones entre elementos resulte compatible con las fluctuaciones que se presenten en el tiempo y en el espacio que se presenten” (López 2008 p. 104). Estos factores resultan de suma importancia si se pretende intervenir en las relaciones que se dan en un sistema y como, en el caso de esta investigación, la relación entre la ciudad y la flora.

La ciudad del siglo XXI.

Lo anterior ha dado pie para que numerosos estudios del fenómeno urbano planteen diversas visiones de la ciudad de hoy basándose en determinados énfasis que dan a uno u otro de los elementos constitutivos de la ciudad. A este respecto uno de los más conspicuos académicos en temas urbanos contemporáneos, por la sistematización que ha logrado en su análisis de lo que es y significa la ciudad, es Carlos García Vázquez (2004), quien en su libro *Ciudad hojaldre*, visiones urbanas del siglo XXI, nos presenta diversos escenarios, sustentados en diferentes ideologías, de la realidad urbana actual. Uno de esos escenarios, y en el cual se enmarca concretamente la propuesta de diseño industrial aquí planteada, es el que el autor citado llama gráficamente la visión tecnológica de la ciudad, concepción determinante que evidencia en una de las capas de la ciudad hojaldre: la ciudad borde que

puede entenderse como un tipo de asentamiento urbano que se ubica en la periferia de las grandes ciudades, un espacio en donde se funden lo rural y lo urbano y que es habitado por personas de las élites; la ciudad hojaldre resume la esencia de la ciudad contemporánea un espacio genérico, un no lugar.

Este autor ha dado claridad a las ideas que dieran lugar a este trabajo y fue seguido a lo largo de toda la investigación. Por tanto, a riesgo de extendernos un poco, se consideró pertinente transcribir sus observaciones sobre la ciudad con base en la visión tecnológica, la cual como una de sus manifestaciones tiene a la ciudad borde. García (2004) afirma:

“La visión tecnológica concibe a la ciudad como un ente primordialmente productivo cuyo funcionamiento viene garantizado por las tecnologías (...) En la década de 1920, cuando el capitalismo monopolista se había implantado en todos los ámbitos y la sociedad industrial urbana era un hecho (...) la radicalidad de este quiebre con el pasado se trasladó a la ciudad identificando forma tecnológica con forma urbana. Concretada por algunos de los más destacados arquitectos de la modernidad, principalmente por Le Corbusier y Ludwig Hilberseimer la ciudad máquina pasaría a la historia como uno de los íconos más reconocidos de dicha pretensión. (García, 2004, P. 172)

(...) “Hoy en día se podría hablar de una auténtica ruptura del hilo argumental que la visión tecnológica estuvo tejiendo desde finales del siglo XIX; ruptura provocada por la aparición de las llamadas “tecnologías de la información”. La actual visión tecnológica de la ciudad está, por tanto, si no naciendo, sí comenzando a madurar. Sus primeras formulaciones no tienen más de quince años. En la ciber-

ciudad nos adentraremos en los discursos más conceptuales y futuristas (E-topia y Distopia), con mucho de ficción aún. La ciudad chip es un intento de reconstruir “la ciudad máquina”, cuyas referencias provienen de las tecnologías de la información” (García, 2004, P. 173)

(...) “las nuevas tecnologías han irrumpido en el orden espacial de la ciudad tradicional y amenazan con alterarlo seriamente”. (García, 2004, P.189)

(...) “La dispersión, flexibilidad, ausencia de reglas, falta de identidad que las tecnologías de la información están induciendo en las ciudades contemporáneas plantean enormes dificultades a los sistemas de análisis urbanos tradicionales que se basan en la codificación de la materialidad de la ciudad (tipologías arquitectónicas, formas de agregación, espacios públicos, privados, etc.) Estos sistemas se colapsan ante los etéreos y a-históricos espacios ¿urbanos? Contemporáneos. Para analizarlos es necesario recurrir a nuevos esquemas mentales que sin incidir tanto en la regla y en lo físico sean capaces de enfrentarse a lo móvil, a lo disperso, a lo desarraigado” (García, 2004, p. 191)

Las enormes dificultades planteadas a los sistemas de análisis urbanos tradicionales de las que hace mención Vázquez García, se hicieron evidentes desde el comienzo de esta investigación pues al proceder a caracterizar la materialidad de la ciudad las tipologías arquitectónicas, formas de agregación, espacios públicos, privados, resultaron inútiles pues, por ejemplo, se encontró espacios que parecieran ser públicos pero que en realidad son privados tales como las zonas comunes de los conjuntos residenciales, o el caso de zonas de difícil definición, en tanto su carácter rural o de ciudad o zonas privadas que fungen como espacios públicos como el caso de los

zonas comunes al interior de conjuntos residenciales y de los centros comerciales. Son muchos los casos en los cuales definir el carácter de los objetos que conforman la materialidad de la ciudad resulta difícil y eso también sucede al intentar caracterizar el contexto; por ejemplo por estrato, barrio, suelo rural o urbano, fue necesario entonces, tal y como lo planteo el autor, recurrir a un nuevo esquema que no se rompiera por su rigidez ante la flexibilidad de los espacios y los objetos de la ciudad contemporánea.

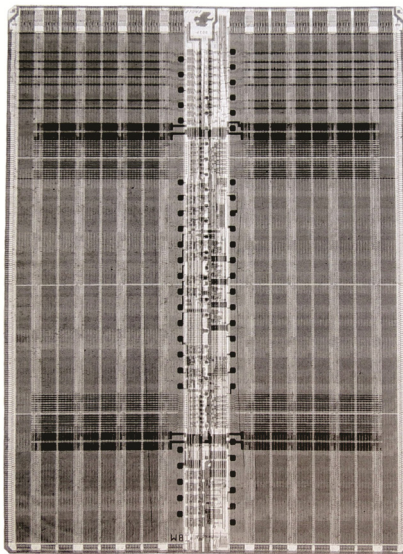
(...) “Stephen Graham apunta como una posibilidad el hecho de examinar con intenciones y actitudes realistas los paralelismos que existen entre los espacios urbanos y los espacios electrónicos” (García, 2004, p. 191)

Al observar imágenes satelitales de las principales ciudades del mundo y de la ciudad de Cali es posible observar los paralelismos entre la forma de los microchips y la forma de la ciudad en donde la principal estructura que salta a la vista es la red vial alrededor de la cual pareciera estructurarse.

(...) “Rescata así una tradición típicamente moderna: asimilar la ciudad a la máquina, en este caso a la lógica que rige los aparatos electrónicos. La ciudad máquina de la modernidad sería así reemplazada por la ciudad chip contemporáneo, la capa que cierra la ciudad hojaldre. Como estrategia para definirla trasladaremos al espacio urbano tres fenómenos característicos de los espacios electrónicos: la descentralización, la desregulación, la desidentificación” (García, 2004, p. 191)

(...) “Lo mismo ocurre en la ciudad chip. el tradicional esquema centro periferia ha sido suplantado por formas de agregación resultantes de una dinámica

similar a la que opera en los espacios electrónicos: ausencia de centro, ausencia de límites, ausencia de forma. Y es que la prioridad de la ciudad chip no es la forma sino el movimiento. En un chip lo que cuenta es el paso de los impulsos Eléctricos que trasladan la información de un transistor a otro. Lo mismo ocurre en la ciudad chip. El movimiento de personas y de información prevalece sobre la forma urbana” (García, 2004, p. 194)



Fuente: libro, ciudad bojalde visiones urbanas del siglo XXI, imagen correspondiente a la fotografía de un microchip la cual evidencia los parecidos entre la forma de organización del microchip y la organización de la ciudad contemporánea.

(...) “Ha descubierto que el planeamiento es indiferente, que el hecho de que la forma urbana esté bien o mal resuelta no tiene trascendencia. Como si de un producto bursátil se tratara, la ciudad chip florece o muere de manera repentina, su población aumenta o disminuye en breves espacios de tiempo, obedeciendo a procesos de ajuste económico donde las expectativas cambian continuamente. En estas circunstancias, la lógica causa-efecto sobre la que se asienta la ciudad planificada no es operativa. Lo que la ha sustituido es la intuición de los promotores que responden con altas dosis de pragmatismo” (García, 2004, p. 196)

(...) “La desidentificación” (...) “un paralelismo entre los espacios urbanos y los espacios electrónicos, apunta al carácter distópico de ambos, a la ausencia de historia, de arraigo, de identidad” (...) la transformación que las tecnologías de la información han operado se proyecta sobre una serie de entornos arquitectónicos contemporáneos. Donde la identidad ha sido aniquilada; entornos sin tiempo que Marc Auge ha denominado “no lugares”. El no lugar es un espacio sin carácter, sin relación y sin historia. Es la negación del lugar antropológico tradicional. Los hospitales, los aeropuertos, las autopistas, los hoteles, los medios de transportes, etc., en todos estos espacios característicos de la ciudad contemporánea prima el anonimato, la soledad, lo efímero.” (García, 2004, p. 197) (...) “La expansión planetaria del proceso de desidentificación está induciendo un fenómeno paralelo: la uniformidad de las ciudades (...) Una de las más poderosas transformaciones que la infiltración de las nuevas tecnologías está operando sobre las nuevas ciudades es la tendencia hacia la homogeneización: los mismos bloques de apartamentos, los mismos espacios para el ocio.” (García, 2004, p. 198)

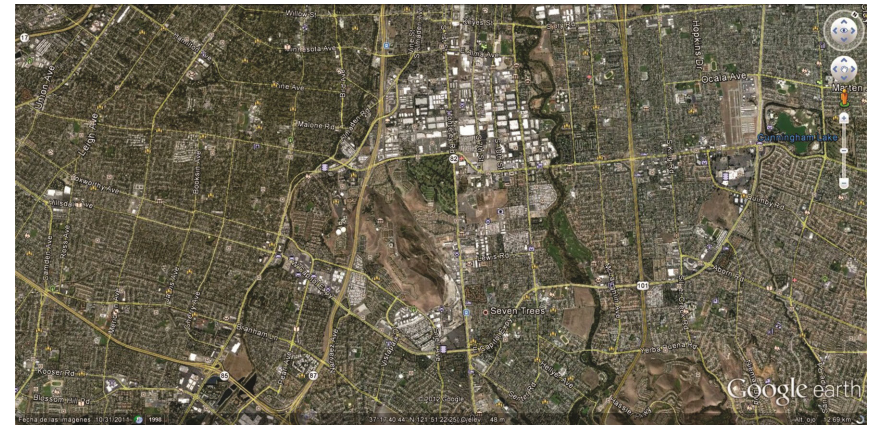
Cali no ha sido ajena a este fenómeno pues hay edificios que poco se diferencian de edificios que se encuentran en otras ciudades de Colombia y del mundo.

(...) “Rem Koolhaas y Bruce Maner bautizaron como ciudad genérica a la nueva realidad urbana y su esencia es la “edge city” la nueva realidad urbana que emerge de dicho código (código urbanístico-arquitectónico de ámbito global) cuya clave es el borrado de las diferencias y la generalización de una misma urbe, fruto de la estandarización, entre otros, de las infraestructuras, etc.” (García, 2004, p. 199)

(...) Si existe alguna estructura perceptible en esta ciudad en continuo cambio es la red de autopistas” (García, 2004, p. 199)

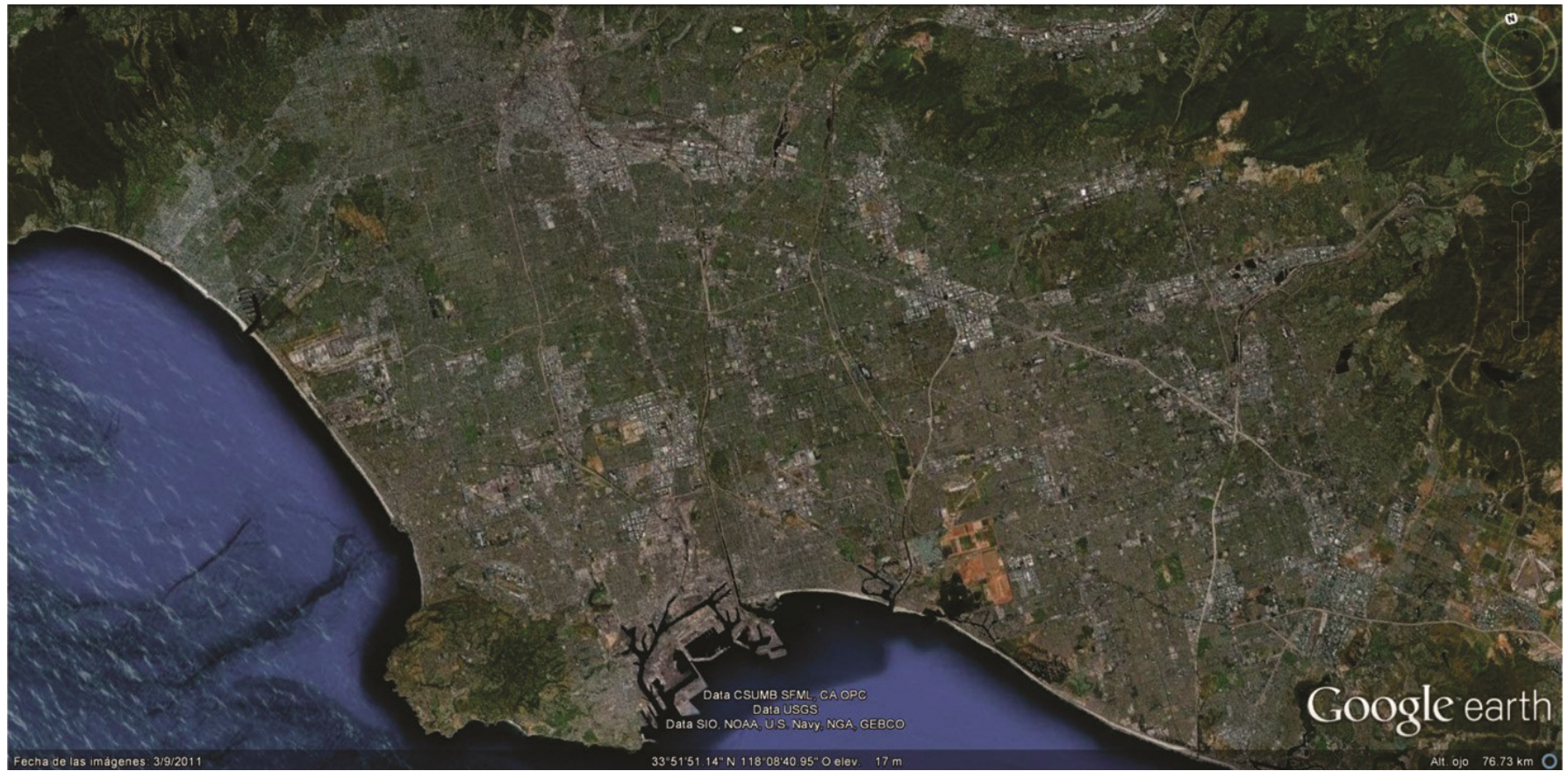
Podría decirse entonces concluyendo Edge cities, por tanto, esencia de lo genérico, esencia de la ciudad chip, esencia de la ciberciudad.

García (2004) hace un pormenorizado análisis de los elementos que caracterizan a la ciudad borde, a manera de indicadores materiales que dan cuenta de la existencia de dicho fenómeno, basándose en sus particulares observaciones de la realidad actual de la ciudad de Houston, a la cual considera como paradigma de la ciudad chip y que ha sido génesis de cuatro ciudades borde que se encuentran integradas a esta megalópolis.



Fuente: Google Earth.

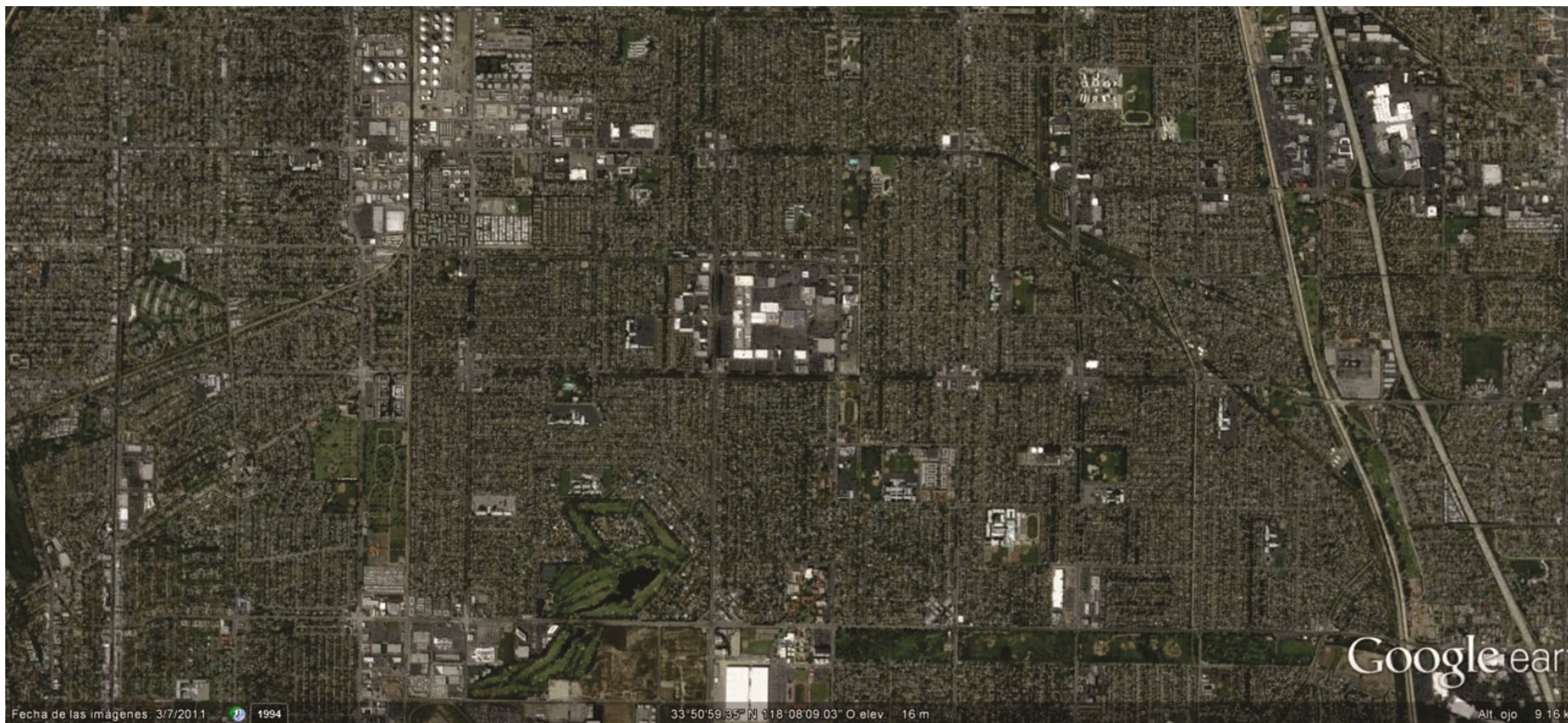
Silicon Valley: vista aérea de los alrededores de San José en esta imagen se pueden observar algunas similitudes formales entre el trazado urbano su organización y la organización que se observa el interior de un microchip.



Fuente: Google Earth.

Los Ángeles visto desde el satélite presenta un aspecto como una especie de “cel-das” o “módulos” organizadas en torno a una “red” definida muy similar a la orga-nización de un microchip es por esto que hay autores que plantean asimilar desde la visión tecnológica la ciudad contemporánea como la ciudad chip.

Fuente: Google Earth.



En esta imagen son evidentes los paralelismos entre la forma urbana y la forma del micro chip sin embargo las similitudes van más allá de lo formal y llegan incluso a la lógica que subyace tras su funcionamiento pues así como en un chip lo que cuenta es la eficiencia en la transmisión de los electrones en la ciudad contemporánea lo que cuenta es la movilidad de las personas y de la información según García Vázquez.

De dichas características se pueden extraer como las más significativas de la ciudad borde las siguientes: (García, 2004)

*Se encuentran localizadas en la periferia de las ciudades contemporáneas.

*Ofrecen comunicaciones terrestres eficientes.

*Tienen una elevada calidad de vida.

*Se hallan inmersas en entornos de alto valor ambiental.

*En estos espacios de la ciudad se pueden conjugar trabajo y residencia.

*Cuentan con espectaculares centros comerciales, fantásticas instalaciones deportivas, selectos clubes de golf, magníficos colegios, universidades elitistas, todo en un entorno tipo campus universitario salpicado de bosques, lagos y sendas peatonales.

*Tienen numerosos carriles para bicicletas o ciclo-rutas.

*Son entes autónomos que cuentan con residencias, oficinas, espacios comerciales y complejos de ocio.

*Desde el punto de vista funcional sirve de sede a empresas de vanguardia y como espacio de vivienda para los profesionales altamente calificados que trabajan en ella.

*Emplazadas muy lejos de los centros de las ciudades, en áreas fronterizas “donde se escuchan los últimos ecos de la ciudad y se perciben los primeros cantos de lo rural”.

*Su existencia es posible por la cercanía a una gran arteria vial, preferiblemente en la intersección de una ronda circunvalar.

*Necesariamente deben estar cercanas a un aeropuerto de primer nivel (aproximadamente 45 min).

*La principal preocupación de la ciudad borde es su atractivo físico.

*Como consecuencia de lo anterior, se prefieren los edificios bajos y alargados que puntean el territorio, separados por amplísimas zonas verdes y de aparcamiento.

*Si algo define la vida de la ciudad borde es el movimiento, cuyo estereotipo es el automóvil.

*Hay en las ciudades borde una notoria escasez de espacios públicos y los centros comerciales, uno o varios, se convierten por tanto en los únicos espacios de encuentro comunitario en estos asentamientos urbanos que además suelen estar ubicados en su centro espacial.

(...)Las ciudades borde son “no lugares” donde impera lo genérico. La manipulación de los elementos naturales, la negación de la geografía, la ausencia total de referentes históricos y culturales. En las ciudades borde cuenta con una versión muy particular: la obsesión por disolver la arquitectura en la naturaleza hasta hacerla desaparecer. En efecto, todo lo material se ve continuamente acechado por una marea verde que inunda el espacio “urbano” de árboles, plantas, colinas, lagos, arroyos, etc. Las que Garreau denomina ciudades borde de última generación. (García, 2004, p. 204)

(...) La tendencia funcional de la ciudad apunta hacia la mezcla de formas y funciones”. ” (García, 2004, p. 204)

García (2004) además subraya que la única ideología que subyace tras las formas urbanas y arquitectónicas de las ciudades borde es la lógica de los negocios.

La ciudad de Cali no ha sido ajena a estas transformaciones urbanísticas globales. Y en ella es posible identificar, guardadas las proporciones, todas las características de la ciudad borde como expresión de un fenómeno antiurbano cada vez más creciente, se evidencia también en sus habitantes un deseo compartido por velar la arquitectura tras una cortina vegetal que la “haga desaparecer”



Imagen correspondiente al interior y exterior del jockey club, conjunto residencial representativo de la comuna 22 de Cali. Fachada de una casa de la ciudad borde de Cali cubierta por una enredadera

Fuente: Autor



Imagen correspondiente al interior y exterior del jockey club conjunto residencial representativo de la comuna 22 de Cali. Muralla verde de Swinglia que rodea el perímetro de las casa por lo que las casas de los habitantes de la ciudad borde se ocultan tras un manto verde.

Fuente: Autor

De entre las distintas investigaciones consultadas acerca del tema de la ciudad, destaca por su elocuencia y detalle el de García (2004), con una particularidad el lenguaje que usó el autor para describir la manera de pensar de los habitantes de la ciudad borde de Houston es el mismo que, sin ninguna inducción, utilizaron los habitantes de la ciudad borde de Cali que fueron entrevistados cuando, como parte de la investigación, se quiso conocer las impresiones y sentimientos en relación con su entorno. Lo anterior resulta aún más interesante si se tiene en cuenta la diferencia de contextos. Por lo demás, la claridad del texto facilita la comprensión de la complejidad de la ciudad contemporánea.

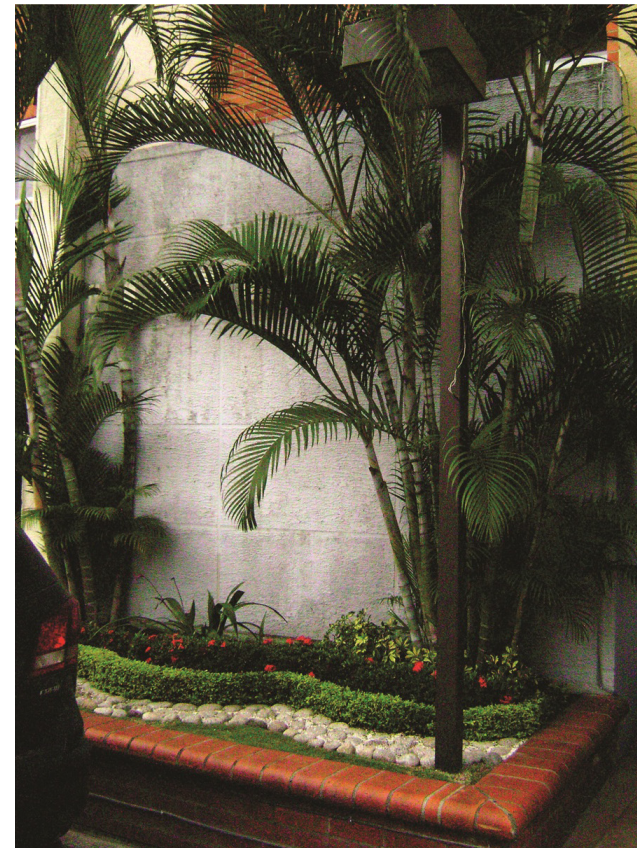
En cuanto a esa obsesión de los habitantes de la ciudad borde por cubrir la arquitectura y lo material con un manto verde, que destaca el autor citado, se puede afirmar, con base en este trabajo, que también la comparten los habitantes de la ciudad borde de Cali y parece ser una tendencia creciente que busca consolidarse, muy probablemente debido a la cada vez mayor conciencia del desastre ambiental al cual estamos llevando al planeta y al papel fundamental de las plantas en la recuperación y conservación de la calidad del aire y del clima. Todo ello hace que cobre cada vez mayor importancia el tema de la interdependencia entre las plantas y los objetos de la ciudad como una forma de dotar de valores agregados al objeto como por ejemplo la contribución al ahorro energético debido a la ganancia en

confort térmico y acústico, absorción de contaminantes o contribución a la conservación de las especies y los hábitats naturales.

Una visión contemporánea de la estrecha relación entre las plantas la arquitectura, lo material y los habitantes de la ciudad del siglo XXI.

Esa visión contemporánea de como la ciudad se relaciona con la flora puede construirse a través de diferentes miradas y enfoques.

Herrera (2009) afirma: en su libro Arboles de la Universidad del Valle, que en la actualidad “la vegetación cumple una labor importante: protege la salud del medio ambiente en las urbes”. Aunque la vegetación protege la salud del medio ambiente de la ciudad hay un motivo que tradicionalmente ha sido más determinante para incluir la flora dentro del espacio urbano y es el hecho de usarla como complemento que adorna nuestros edificios y por esto es muy conocida la llamada flora ornamental.



Flora ornamental presente en una casa del conjunto residencial jockey club. En el antejardín de esta casa las especies de plantas adornan la fachada y la entrada y han sido cuidadosamente seleccionadas con el fin de realizar una composición con los colores formas y tamaños de las plantas.

Fuente: Autor

En Cali a veces hay días muy calurosos, también hay muchos días soleados. Cuando se está en la calle y se busca la sombra de un árbol como refugio del sol es porque, como lo afirma Manuel Ochoa en su artículo la vegetación y el control del microclima en los espacios externos urbanos (2003), *“La vegetación tiene efectos directos e indirectos en el microclima urbano: la sombra (un efecto evidente), la absorción, emisión y transmisión infrarroja, entre otros”* (...) “En espacios exteriores la vegetación actúa como un definidor del clima”. Entonces es claro que: “La vegetación es una protección solar muy eficiente”. (P. 232) sin embargo:

“La vegetación también tiene efectos no climáticos que pueden contribuir a la sensación de bienestar en los espacios exteriores, controlando el ruido urbano, produciendo oxígeno, reteniendo polvo y materias sólidas suspendidas en el aire, indicando la presencia de contaminantes, purificando el agua, evitando la erosión del suelo y proporcionando un hábitat para una diversidad de animales, por ejemplo aves, pequeños mamíferos e insectos.

Otro aspecto, son los beneficios psicológicos que produce el pasar los ratos de ocio y descanso en zonas ajardinadas. Aunque en ciertos casos las condiciones de confort no sean las óptimas bajo la sombra de un árbol, el sólo hecho de estar cobijado por un árbol, ya predispone psicológicamente a la persona sentirse comfortable.

Todos estos efectos no climáticos pueden darse de manera individual o bien paralelamente a su función como instrumento de control microclimático.

Pero no todos los efectos de la vegetación en el ambiente urbano son buenos.

Los problemas más típicos son los daños en aceras, edificios mobiliario urbano e instalaciones subterráneas, producidos por raíces y ramas; el consumo excesivo de agua en caso de riego; la producción excesiva de biomasa en otoño, o el incremento de alergias durante la época de floración en la población más sensible. La mayoría de estos problemas se puede disminuir con una adecuada selección de las especies, preferentemente nativas o adaptadas al clima, como parte de un buen plan de gestión de los espacios verdes de una ciudad.” (Ochoa, 2003 P. 231)

Se mencionan las especies de plantas preferentemente nativas como una forma de disminuir aquellos efectos indeseados de la flora sobre los objetos urbanos y esto es coherente con la idea de que somos un territorio mega diverso que también debe ser conocido y preservado.

Por los beneficios que hemos nombrado que trae la inclusión de la vegetación en el ambiente hay quienes valoran la presencia de la flora en el entorno y en algunas fábricas la vegetación se encuentra al interior de la planta de producción lo que contribuye no solo a optimizar la calidad el aire sino que también amortigua los ruidos y brinda un ambiente más agradable para los trabajadores y aquí en Colombia los techos con plantas y suelo, que brindan frescura en una zona muy calurosa o muros verdes diseminados alrededor del país dan testimonio de que las personas empiezan a reconocer los aportes que hace la vegetación al medio ambiente. A pesar de que están sobre comprobados los múltiples beneficios que traen consigo la presencia de la vegetación, la demanda de recursos en las ciudades y la depredación de la naturaleza por parte de la sociedad humana contribuyen a que la rea-

lidad contemporánea sea que gran parte de la flora esté en grave peligro de destrucción y por tanto están también en peligro la fauna y los seres humanos ya que dependemos directa o indirectamente pues de ella se derivan múltiples beneficios que contribuyen a la vida de los demás seres vivos que pueblan el planeta.

El biólogo Phillipe Silverstone, director del herbario de la Universidad del Valle, en una entrevista que hizo parte de esta investigación afirmó: “estamos en un periodo de extinción en masa de la vida en la tierra por factores de origen antrópico; por eso es necesario proteger las especies nativas para que éstas no desaparezcan, conservar especies de plantas es importante porque esto contribuye a la conservación de las demás especies de fauna que dependen de las especies vegetales.

Conservar la flora entonces no sólo es un asunto de la calidad del aire de las ciudades, es también un asunto determinante en la conservación de la vida en el planeta. Pues como lo explicita Herrera (2009) son graves las consecuencias de la destrucción y desaparición de la vegetación en las ciudades cuando dice que: “La constante destrucción de la flora urbana, entre otros la tala de árboles significativos para la ciudad, deteriora el paisaje, elimina la fauna y menoscaba el medio ambiente.

Y si bien la conservación de la vegetación al interior de la ciudad es muy importante la prioridad de los constructores de la ciudad ha sido el lucro personal incluso a costa de aquellos factores que contribuyen a una ciudad habitable y saludable. Y eso no es una realidad exclusiva de las ciudades latinoamericanas, también es la realidad contemporánea en las principales ciudades del mundo como lo expone García (2004) al decir que “El beneficio monetario es el criterio que rige a los promotores de la ciudad para considerar el uso de las actuales formas”. Vanden Broeck (2006) afirma en su publicación: *diseño ecología y diversidad* coincide también al decir que: “es un hecho que las opciones tecnológicas favorecidas son en general determinadas por intereses creados, económicos o estratégicos” (p. 188). Éstas son algunas determinantes para que, pese a la gran cantidad de propuestas y proyectos que buscan incluir la vegetación como una parte de los objetos y espacios que conforman la ciudad, son pocos los que cotidianamente encontramos al recorrerla por tanto si una propuesta de diseño desea llegar a ser apropiada en la ciudad debe guardar cierta coherencia con las lógicas económicas que determinan su “conveniencia” para el sistema. tal es el caso del auge que está teniendo la llamada arquitectura bioclimática, las fachadas y techos verdes pues son muchísimas las propuestas que bajo este rotulo se han hecho para que haya una mayor presencia de la flora en el paisaje urbano sin embargo el común denominador en la gran mayoría de estas propuestas son los altos costos de diseño, manufactura, montaje y manteni-

miento lo que se ha convertido en un factor determinante para que sólo las personas con mayor poder adquisitivo o las personas de las llamadas élites sean las únicas que pueden acceder a este tipo de desarrollos y para que los constructores no incluyan este tipo de desarrollos en sus proyectos de urbanización y los dejen relegados sólo para las urbanizaciones de los más adinerados.

Barney Caldas Benjamín expresa en su tesis que en Cali: (...)“arquitectos que no discuten mucho las exigencias de las vendedoras de propiedad raíz –que “saben” qué es lo que se vende y lleva y que son en realidad quienes, están determinando la nueva imagen de nuestras ciudades desde el sector privado” (p. 159)

Barney Caldas (2009) también afirma en su artículo *nuestras ciudades y arquitectura*: “en el siglo XX proliferaron los nuevos materiales y sistemas constructivos, y las recién creadas oficinas de planeación no se ocuparon de mantener la belleza, funcionalidad y sostenibilidad de nuestras ciudades, sino de adaptar mal las normas de países desarrollados y con climas, paisajes y tradiciones diferentes”. (P.141)

En el caso de la arquitectura bioclimática, los techos y fachadas verdes se han dado casos de una mal adaptación de este tipo de propuestas que han

tenido su génesis en el primer mundo ya que estas propuestas tienen serias incoherencias con el clima, el paisaje y las tradiciones de Colombia: es el caso por ejemplo del uso de especies no nativas en estos proyectos pues éstas ponen en riesgo la diversidad genética de las especies nativas o el uso de especies de plantas que requieren una mayor cantidad de agua o de nutrientes para poder vivir que las que pueden ser halladas naturalmente en dicha zona de vida. También es claro que los precios de dichas propuestas están más cercanos a lo que puede costear una persona de un país desarrollado y no a los costos y maneras que puedan asumir las personas de un país como el nuestro en vías de desarrollo. Resulta entonces que las propuestas que se conocen como de arquitectura bioclimática y que tienen un gran auge en países desarrollados deben ser importadas a nuestro país y adaptadas de manera que no vayan en detrimento de nuestra mega biodiversidad.

En la actualidad El anhelo creciente de los habitantes de la ciudad que buscan huir del vértigo de la vida urbana y tener un contacto más cercano con la naturaleza, halla realización cuando hábitat humano y hábitat vegetal se relacionan simbióticamente, en otras palabras, cuando la vida vegetal coloniza lo que poéticamente ha denominado Álvaro Losada Lozano *la piel del edificio* en el libro que lleva por título esta expresión publicado en 2008.

Dado que este trabajo va dirigido específicamente a intervenir esa piel en aras de que se constituya en un hábitat deseable y propicio para la proliferación de vida vegetal, se ha considerado pertinente la referencia al capítulo que el arquitecto dedica a la relación entre los agentes biológicos y la piel del edificio como otra mirada que contribuya a construir una visión de la manera en que se relacionan la ciudad, la arquitectura las plantas y las personas.

Los agentes biológicos y la piel del edificio:

“Los acabados (sobre todo los de origen orgánico-natural) expuestos en el exterior de ciertos edificios sin protección construidos en zonas húmedas y contaminadas constituyen a la larga un verdadero “caldo de cultivo” de insectos como las termitas, el comején, el bicho taladro, la carcoma o polilla, las abejas carpinteras, los hongos, los musgos, los líquenes, los mohos y todo tipo de bacterias. Dichos factores de agresión que inicialmente afectan someramente la piel del edificio, si no se controlan acaban por trascender mucho más allá de lo meramente estético y con el correr del tiempo y la ausencia de mantenimiento y reposición deterioran y devalúan el inmueble”. (Losada, 2008, p. 199)

Cuando los acabados de la piel del edificio son en materiales de origen orgánico natural y se encuentran en el exterior del edificio en zonas húmedas y calurosas como Cali se convierten en “caldo del cultivo” de seres vivos que nos resultan indeseables y eso se convierte en un factor determinante para buscar que la piel del edificio sea lo menos reactiva posible ante los agentes

biológicos; sin embargo otro enfoque podría ser darle un manejo a esta situación desde el diseño de manera que los acabados arquitectónicos sean entonces un “caldo de cultivo” de organismos que contribuyan a mejorar la calidad del medio ambiente urbano, la calidad de vida de sus habitantes y la expresión de los edificios al tiempo que dicho material pueda relacionarse sin deteriorarse con estos agentes biológicos.

“Los agentes patológicos citados llegan al extremo de producir desestabilización y detrimento de la estructura de los materiales, amenazando no solamente su propia integridad sino también la del edificio en conjunto (...) principalmente en climas cálidos del trópico húmedo como el nuestro, enredaderas o plantas trepadoras, que tan buen desempeño y acogida tienen en ciertas circunstancias, como integradoras de la arquitectura con el entorno paisajístico inmediato. En ocasiones, sobre todo cuando adolecen de espaldera independientemente de su respectiva cámara de ventilación, significan la ruina de los muros de la fachada a consecuencia de las erosiones que derivan de la humedad; a todo esto hay que agregar la desagradable propensión que tienen las enredaderas a provocar la cría de alacranes, sabandijas y otros bichos que afectan la salud y el confort de los usuarios”. (Losada, 2008, p. 199)

En la ciudad borde de Cali las enredaderas y plantas que crecen directamente sobre la piel exterior de los edificios son apreciadas por sus habitantes, sin embargo el deterioro que la vegetación puede causar en los edificios es un factor que logra evitar que los habitantes de la ciudad borde se dejen llevar por su anhelo de cubrir completamente la arquitectura con vegetación de manera que se asemeje la ciudad cada vez más aun ambiente rural.

Tal es el caso de las coberturas vegetales en los techos pues a lo largo de la investigación se hizo evidente que los habitantes de la ciudad borde son escépticos, a pesar de que ya hay soluciones técnicas al respecto acerca de que pueda crecer vegetación en los techos de las viviendas sin que la humedad penetre por el techo al interior de la vivienda por eso prefieren la vegetación en superficies verticales.

(...) “además, el no dotar el interior de la jardinera de fachada con su correspondiente sistema impermeabilizante puede significar el deterioro y por lo tanto el menoscabo del aspecto exterior y la consiguiente devaluación del edificio. No hay que olvidar que el ladrillo es poseedor de un altísimo índice de higroscopia y que estando en permanente contacto con la humedad, y por interacción entre el ladrillo y el cemento, se activan sus contenidos de sales solubles; esto se traduce en manchas y eflorescencias que con el tiempo desencadenan la erosión del material, previa proliferación de los hongos y los líquenes estimulada por la humedad.”

(Losada, 2008, p. 199)

Entonces si se logra reducir y manejar la higroscopia y las sales de los ladrillos y del cemento es posible lograr que éstos no se destruyan al interactuar con los agentes biológicos que pueden significar su ruina.

“Aunque en honor a la verdad, hay que reconocer que independientemente de los efectos ruinosos que los agentes en cuestión pueden producir en el edificio, ciertos cambios de apariencia ocasionados por pátinas que aparecen en metales, así como musgos y líquenes que con el paso del tiempo presentan algunos materiales, sobre todo los de origen natural, siempre y cuando se controlen dan identidad al

material y no le restan aceptación estética, por el contrario, en cierta forma les imprimen un aire de dignidad y “nobleza”; tal es el caso de los viejos tejados de arcilla, de gran aceptación, no solamente estética sino también funcional, pues además de que le imprimen carácter, los líquenes y musgos los hacen más impermeables”.

((Losada, 2008, p. 200)

Con el fin de indagar más en estos aspectos esenciales para el éxito de este proyecto, se decidió acudir personalmente al autor para que nos aclarara algunos de los conceptos que construye en su obra y nos informara sobre otros que apenas se conocían. El académico, muy amablemente, acepto la propuesta. Y de la charla que se tuvo, se puede concluir que dentro de lo que comúnmente se conoce como musgos se encuentran algunas especies de plantas pertenecientes a la familia Bromeliaceae como la *Tillandsia recurvata* y la *Tillandsia Usneoides*, que tienen las propiedades impermeabilizantes de las que habla el autor, y también al parecer, según lo observado en el trabajo de campo, las raíces de este tipo de plantas sellan del contacto directo con el agua la superficie sobre la que se adhieren.

6. APUNTES ACERCA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD BORDE DE CALI RELACIONADAS CON EL OBJETO DE ESTUDIO.

*Los pastizales, los árboles y los arbustos son los tipos de plantas más usados para cubrir -hacer desaparecer- actualmente la arquitectura y lo material de la ciudad borde de Cali.



Fuente: Autor
Casa en la reserva del polo club Cali en cuya fachada posterior hay una enredadera rodeada de árboles y arbustos.

*Los árboles y arbustos que cubren los Objetos suelen crecer con una ubicación paralela a ellos o en su perímetro y no directamente sobre el objeto, es decir, su nexo con éste no está determinado por el Objeto en sí mismo sino por prácticas de jardinería, por motivos ornamentales, urbanísticos, arquitectónicos o paisajísticos, es decir, lo que calificamos como una *relación proyectada*.



Fuente: Autor
Perímetro de las casas en el conjunto residencial jockey club con cerca viva y otros árboles que crecen muy cercanos y a veces en contacto directo con las casas.

*Las especies de plantas relacionadas de manera fortuita y directa con los objetos en la ciudad borde de Cali son muy resistentes a las propiedades del bosque seco tropical, y a factores urbanos como la contaminación y la poca o ninguna presencia de suelos como sustrato de algunos de ellos. Por lo demás, poco o nada se ha invertido en su propagación y cultivo, ya que muchas de estas especies son depositadas por el viento y no obedece a factores antrópicos.



Fuente: Autor

Pared en bloque de concreto en exteriores que hace parte de la muralla que rodea el conjunto residencial en donde han crecido espontáneamente helechos que han podido prosperar gracias a la acumulación de partículas sólidas, humedad y a que su crecimiento ha sido permitido por los habitantes de la zona.

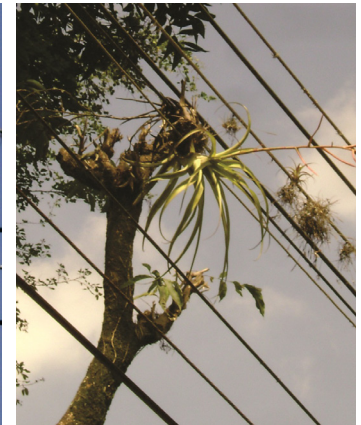
*Los árboles y los arbustos, en su gran mayoría, si no en todos los casos, cubren los objetos de manera indirecta y parcial.



Fuente: Autor

Cerca viva de Swinglia que cubre del exterior gran parte de los edificios al interior del conjunto residencial.

*Los musgos, las hierbas, las tillandsias, los helechos y otras epífitas son los tipos de plantas que se relacionan directamente con los Objetos de la ciudad borde, es decir, crecen sobre su superficie, se aferran a ella, ocupan sus espacios y cavidades, en una palabra, colonizan el Objeto.



Fuente: Autor

Tillandsias en los cables eléctricos y helechos creciendo en pequeñas cavidades en la pared, ambos con muy pocos nutrientes y en condiciones severas.

*La rugosidad y las irregularidades en la superficie del objeto parecen estar directamente relacionadas con la mayor o menor presencia de bromeliáceas epifitas, helechos, líquenes y musgos.

Fuente: Autor

Los cables eléctricos y la corteza de este árbol tienen en común morfológicamente canales o surcos en donde se sujetan las tillandsias. Estos canales o surcos sirven para que los vilanos de las semillas de las epifitas de la familia Bromeliaceae se "enreden" o sujeten. Cuando el viento las transporta y posteriormente sirven también para que las raíces de la planta desarrollada puedan anclarse y brindar la sujeción adecuada. Por otro lado los nutrientes presentes en la corteza del árbol y en el cable son muy pocos lo que limita las familias y géneros de plantas, a aquellas que si son capaces de prosperar en tan bajos niveles de nutrientes y suelo. Queda en evidencia también el hecho de que estas especies de plantas no requieren de bastas superficies para sujetarse sino que basta con muy poca superficie para que estas plantas queden sujetas firmemente y puedan desarrollarse.

*Los líquenes sobre la superficie de un objeto en algunos casos atrapan las semillas o esporas de estas especies de plantas de bosque seco tropical que el viento esparce.



Fuente: Autor

En la imagen se observan dos ladrillos y la capa de cemento que los une, los ladrillos están manchados por líquenes y en su superficie también hay una colonia de plantas muy pequeñas que con su textura ha servido para que una semilla que es dispersada por el viento haya quedado allí anclada. Esto constituye un indicio de que la textura tiene un papel determinante en la sujeción de semillas que son dispersadas por el viento. Por otro lado se puede observar el fenómeno de la sucesión vegetal en donde los primeros en colonizar son los líquenes y luego de que estos se afirman llegan otras plantas un poco más complejas que pueden contribuir al crecimiento de las epifitas de la familia bromeliaceae.



Fuente: Autor

En una sucesión vegetal plantas pequeñas como líquenes y musgos crean las condiciones para que puedan prosperar las epifitas de la familia Bromeliaceae, esto porque constituyen una superficie en la cual las epifitas pueden sujetarse y también porque por lixiviación el polvo que es retenido en los líquenes y los musgos luego sirve como el nutriente que las epifitas bromeliáceas necesitan para su crecimiento y desarrollo.

De otra parte, el viento deposita también las semillas en los hilos de araña que suelen adherirse a la superficie del Objeto, y en otras ocasiones van a parar a las irregularidades o rugosidades de su superficie.



*Fuente: Autor
Semillas de plantas con vilanos lo que les permite ser transportadas por el viento.*

*Las plantas epifitas prosperan en superficies no expuestas directamente al tráfico de personas u objetos.

La ciudad borde de Cali como zona de vida

Cali se eleva a 1.070 metros sobre el nivel del mar; tiene una altura mínima al oriente de 950 msnm y una máxima de 4.070 msnm en Los Farallones; sin embargo, el casco urbano de Cali y la ciudad borde no superan los 2.000 msnm. La ciudad borde de la sultana del valle se encuentra localizada en su mayor porcentaje en la Comuna 22, entre los ríos Meléndez y Pance ya que es la zona de la ciudad donde más claramente se observan las características de ésta. Con una temperatura promedio de 23.8 grados centígrados y una precipitación anual de 1.682.6 mm. Empero, esta ciudad borde registra temperaturas que en ciertas épocas del año oscilan entre 12 °c y 40 °c y precipitaciones entre 1.000 mm y 2.000 mm anuales. (Fuente alcaldía de Santiago de Cali)

Angarita, (2002), afirma: Las “áreas urbanas de la ciudad de Cali. Cali está localizada a 995 msnm, y pertenece a la zona de vida bosque seco tropical de Holdridge (Espinal 1968) temperatura promedio de 23 °c y una precipitación media de 1.100 mm al año”.(p. 6)

La comuna 22 posee además otra característica muy importante por ser un refugio de aves en la ciudad, como lo reporta el DAGMA en su publicación de 2010 las aves de mi ciudad: “hasta la fecha (...) tan sólo en la comuna 22

(en el extremo sur de la ciudad) se reportan 175 especies de aves residentes y 12 especies migratorias (ICESI, 2010), algo que debe constituir un motivo de alegría y orgullo, pero a la vez de responsabilidad para autoridades y moradores de esta urbe.” Alcaldía de Santiago de Cali, departamento administrativo de gestión del medio ambiente -DAGMA. 2010. Las aves de mi ciudad: una guía de las aves de Cali. (P. 5)

Puede concluirse entonces que la comuna 22 es de gran importancia en cuanto a conservación de especies nativas de flora y fauna, pues tal diversidad de fauna sería improbable, si no fuera por los bosques y abundantes especies nativas de plantas que allí se encuentran. Es decir que conservar plantas nativas como las bromeliáceas epífitas en la comuna 22 pueden contribuir a la conservación de las aves de esta zona porque, por ejemplo, algunas especies de colibríes y una especie de halcón usan estas plantas para hacer su refugio y hallar comida.



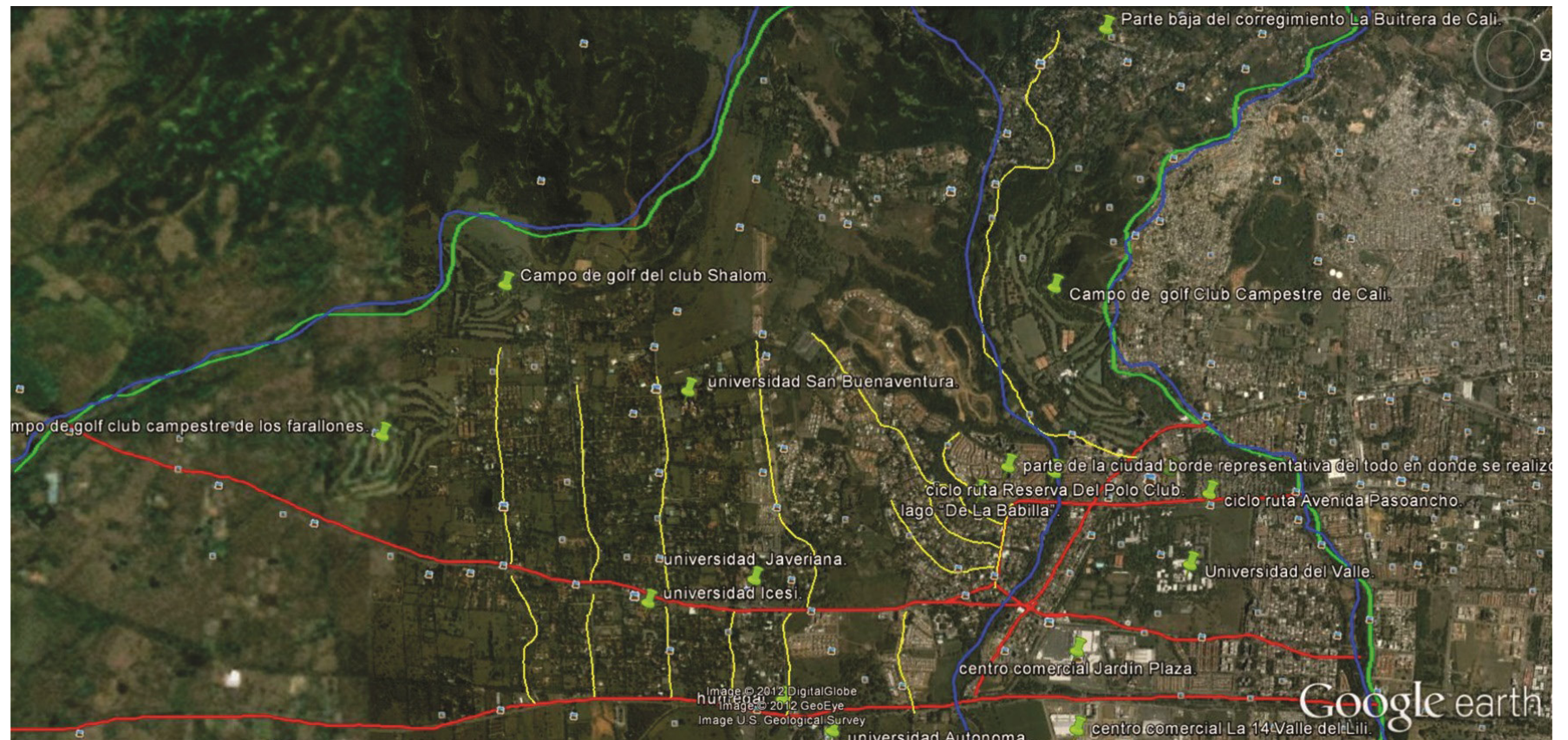
Fuente: Google Earth

Imagen satelital de la ciudad de Cali y resaltada con una línea verde la ciudad borde, aquí se evidencia lo descrito por García (2004) cuando señala que las ciudades borde crecen en la periferia de las grandes ciudades en donde están entre lo rural y lo urbano.

Fuente: Google Earth

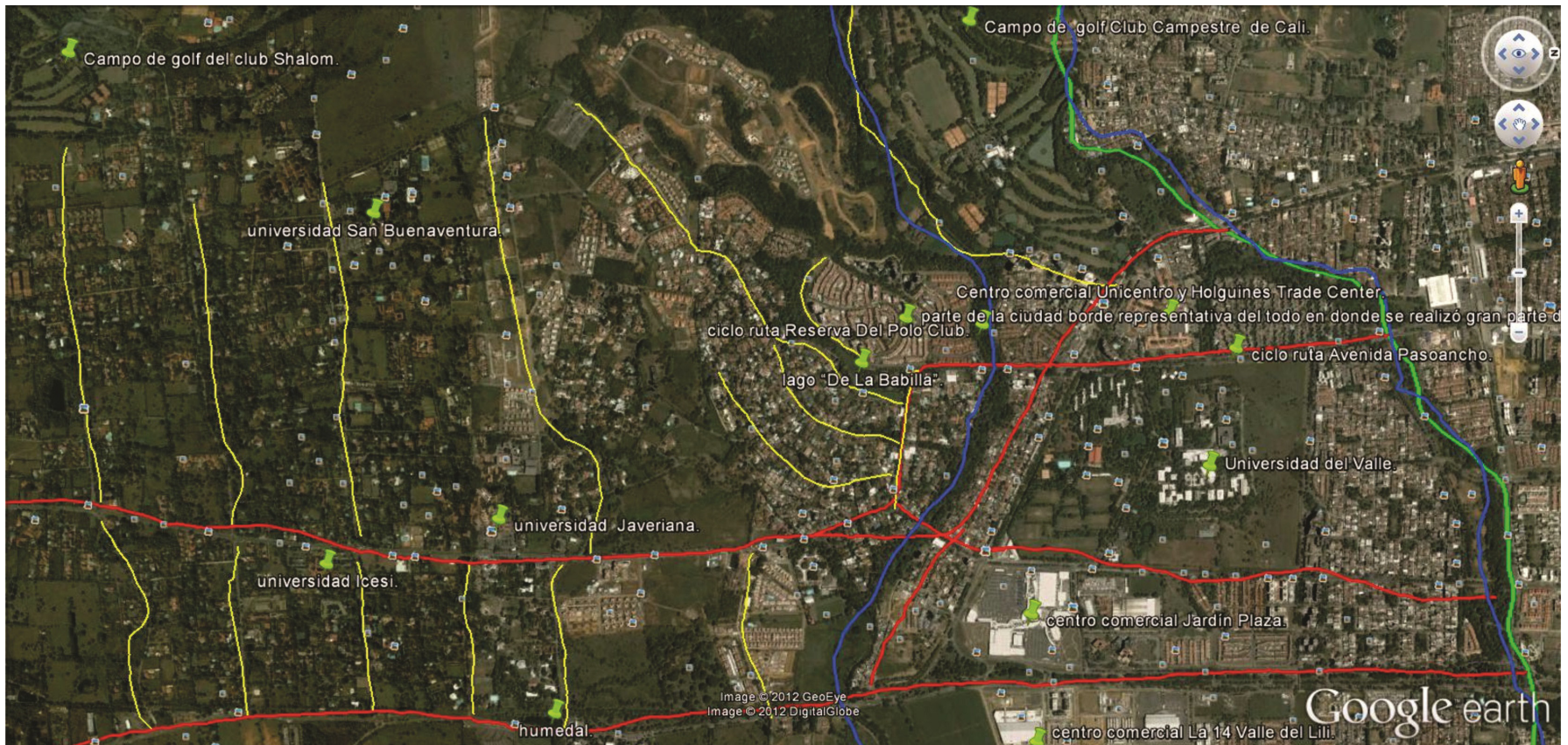


Fuente: Google Earth



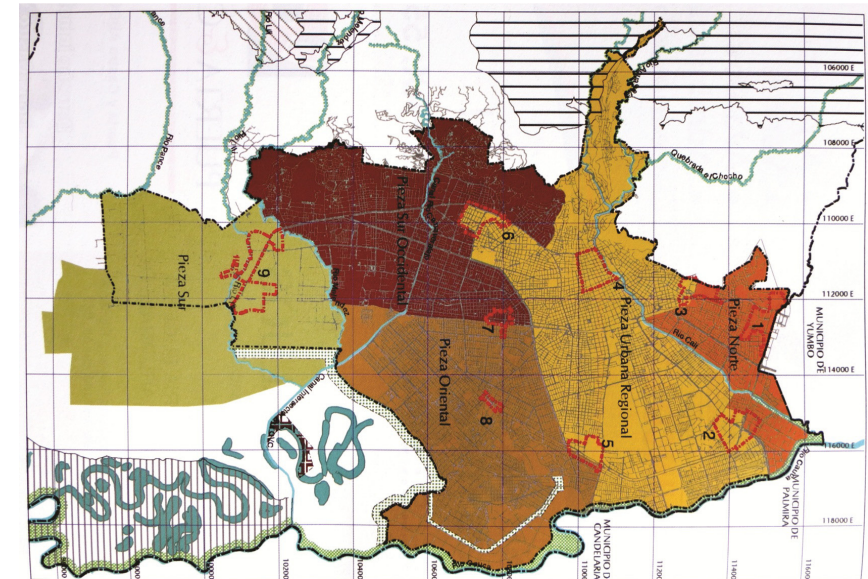
La línea verde encierra el área de la ciudad borde de Cali, Resaltadas con líneas amarillas las principales vías arterias y con verde algunos centros comerciales, universidades y campos de golf, los tres más importantes clubes de golf de Cali también están en la ciudad borde. Con líneas azules aparecen de izquierda a derecha el río Pance, el río Lili y el río Meléndez, las líneas rojas corresponden a las vías arterias Vía Panamericana, Avenida Cañas Gordas, Avenida Pasoancho y Autopista Simón Bolívar.

Fuente: Google Earth



García (2004) señalaba que el centro de las ciudades borde solía estar ocupado por uno varios centros comerciales, como consta en este plano de la alcaldía de Cali la centralidad de la pieza sur de la ciudad corresponde al espacio donde se encuentran los principales centros comerciales de la ciudad borde.

1. Parte baja del corregimiento La Buitrera de Cali.
2. Campo de golf Club Campestre de Cali.
3. Campo de golf del club Shalom.
4. Campo de golf club campestre de los farallones.
5. Centro comercial Unicentro y Holguines Trade Center.
6. Universidad del Valle.
7. Centro comercial Jardín Plaza.
8. Centro comercial La 14 Valle del Lili.
9. Parte de la ciudad borde representativa del todo en donde se realizó gran parte del trabajo de campo.
10. Lago “De La Babilla”.
11. Ciclo ruta Avenida Pasoancho.
12. Ciclo ruta Reserva Del Polo Club.
13. Universidad Javeriana.
14. Universidad Autónoma.
15. Universidad Icesi.
16. Humedal.
17. Universidad San Buenaventura.



Este plano general muestra las Cinco (5) piezas Urbanas en las que fue dividida la ciudad en el Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. Acuerdo 069 de Octubre 26 de 2000.

- Pieza Urbano Regional (Polígonos Normativos del 01 al 75)
- Pieza Ciudad Norte (Polígonos Normativos del 76 al 91)
- Pieza Ciudad Sur (Polígonos Normativos del 92 al 109)
- Pieza Ciudad Oriental (Polígonos Normativos del 110 al 140)
- Pieza Ciudad Sur Occidental (Polígonos Normativos del 141 al 185)

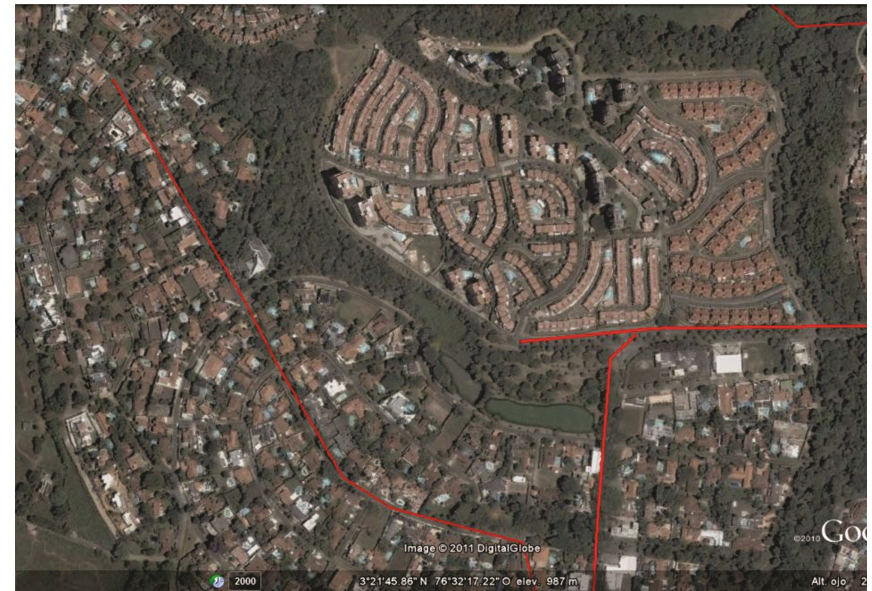
Las líneas punteadas en color rojo demarcan las Centralidades.

Fuente: Estudio del valor del suelo urbano en Cali 2010



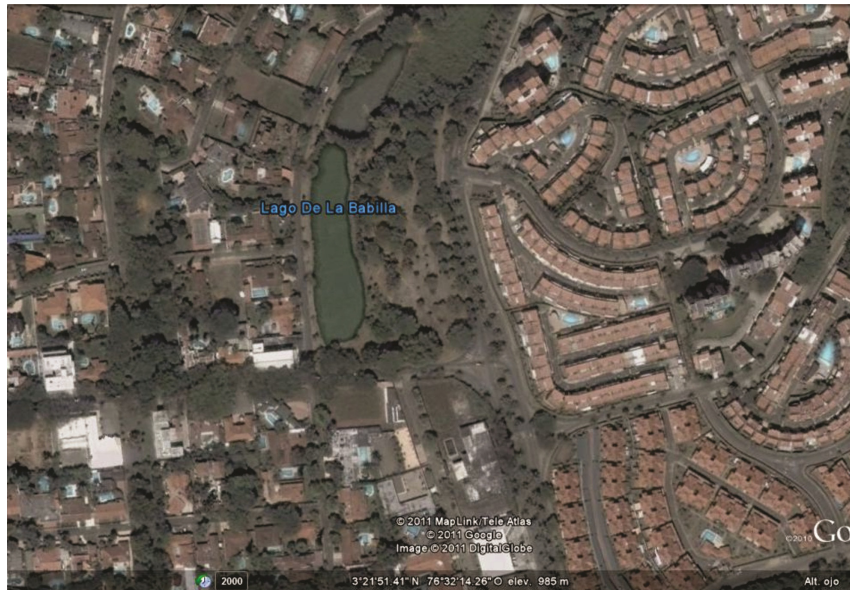
Fuente: Google Earth

En esta imagen la línea verde señala el espacio que ocupa actualmente la ciudad borde de Cali, las líneas en rojo corresponden a arterias viales como la vía Panamericana, la autopista Simón Bolívar, la avenida Cañas Gordas, la calle 13 y la carrera 100 son las principales arterias de la ciudad borde de Cali, por ellas se puede llegar en alrededor de 45 minutos en automóvil al principal aeropuerto del departamento y esto resulta consecuente con lo señalado por García (2004) quien dice que las ciudades borde crecen en la intersección de vías arterias en la periferia de la ciudad.



Fuente: Google Earth

Imagen satelital correspondiente a Ciudad Jardín en donde se observan entre otros edificios bajos y alargados separados por amplias zonas verdes y de aparcamiento, también la presencia de bosques y lagos, la cobertura vegetal está sobretodo alrededor de los edificios y los edificios constituyen las grandes superficies donde no se observa cobertura vegetal, las líneas rojas demarcan las avenidas principales del sector y que conectan a vías arteria.



Fuente: Google Earth

En esta imagen satelital se observa tanto las superficies que tienen cobertura vegetal como aquellas que no lo tienen, y son las casas con sus techos y fachadas como una especie de superficies desérticas pues es allí donde se observa la mayor ausencia de la cobertura vegetal.

Ubicación espacial de la ciudad borde de Cali

Aunque ya se había mencionado que esta equiparación de la ciudad borde de Cali con los criterios que señala García (2004) en su conceptualización es cuestionable, es posible identificar en la comuna 22 de Cali elementos formales y característicos a manera de “ecos” que permiten reconocer en ella dicho fenómeno. La comuna 22, está situada entre los ríos Meléndez y Pance, y se extiende desde las faldas de Los Farallones hasta unos metros al oriente de la vía Panamericana. Este espacio de Cali comprende los siguientes barrios: urbanización Ciudad Jardín, Parcelaciones de Pance, urbanización Río Lili, Ciudad Campestre, Club Campestre, vereda La Buitrera, Pance (cabecera), Pance suburbano, Cascajal, El Boquerón, Valle del Lili, Cauca Viejo, Morgan, La Paila, El Hormiguero. Pero entre estos conglomerados son Ciudad Jardín y las parcelaciones de Pance los asentamientos que más claramente exhiben las características de este nuevo fenómeno antiurbano.



Fuente: Google Earth
Demarcada con línea verde la Ciudad borde de Cali vista desde el espacio.

Por qué ciudad borde. En que consiste su atractivo

Para responder dichas preguntas se debe antes dilucidar cuál es la importancia que tiene para los habitantes de la ciudad borde disolver la arquitectura y lo material de la ciudad en una cobertura de plantas hasta ocultarla o hacerla desaparecer.



Fuente: autor
Se observa como lo material de la arquitectura a veces queda oculto bajo un manto verde.



Fuente: Panoramio Google Earth

Se observa como esta casa queda velada tras un manto verde que cubre la muralla que rodea la casa.

Disolver la arquitectura y lo material en la naturaleza hasta hacerla desaparecer es una expresión metafórica para significar un fenómeno global pro naturaleza de ciertos habitantes de la ciudad que ha devenido en una de las características esenciales de la ciudad borde. Ese disolver, ese hacer desaparecer, se configura cada día más como un nuevo paradigma de vida urbana que posibilita las múltiples experiencias que propicia este tipo de ambientes, entre ellas el contacto permanente con la fauna asociada a esta marea verde o cobertura vegetal, para muchos un grato paisaje que sumado a la lejanía del bullicio urbano caracteriza a la ciudad borde. Mantener esas condiciones y afirmarlas cada día más es obsesión de quienes la habitan.



Fuente: autor

Interior de la casa de un habitante de la ciudad borde de Cali.

Para los habitantes de la ciudad borde de Cali es prioritario que el espacio en el que habitan se asemeje a un bosque fresco y tranquilo, donde la cobertura vegetal funge como una celosía que vela la privacidad respecto del exterior y crea una atmosfera apacible, fresca y acogedora, un oasis lejos del bullicio, stress o frenesi urbano, una frontera entre la ciudad y el campo.



Fuente: autor
Jardín interior en una casa del jockey club espacio que es frecuentado por aves y en donde sus habitantes suelen pasar muchas horas diarias trabajando, estudiando, y compartiendo con familia y amigos.



Fuente: autor
Reserva del Polo, comuna 22, Cali.

¿En qué consiste el atractivo físico de la Ciudad Borde?

Ahora bien, el atractivo físico es algo subjetivo y por tanto de difícil definición y verificación. Sin embargo, García Vázquez destaca algunos aspectos que priman entre los promotores y, por supuesto, entre los habitantes de la ciudad borde para propugnar esta solución urbanística y vivir en ella. Al respecto, luego de describir con absoluta propiedad lo que someramente hemos tratado de identificar nosotros como atributos deseables de la ciudad borde, este autor concluye diciendo, en una forma muy gráfica, que sus pobladores buscan en ellas “aquellas cualidades de los espacios naturales que no pueden ser transmitidas por un cable de fibra óptica” García (2004)

Los entornos tipo campus universitario de esta nueva visión urbanística atraen a quienes -por lo general las élites del mercado laboral- buscan estar “en donde se escuchan los últimos ecos de la ciudad y los primeros cantos de lo rural”. (Se diría en la investigación) es el anhelo de pretender disolver la arquitectura y lo material en una marea verde con reminiscencias rurales.

En las edge cities, como ya lo mencionamos “imperla la manipulación de la naturaleza que busca dar al hábitat humano la sensación de estar inmerso en un auténtico parque natural donde corretean animales y sobrevuelan las aves”. Son a la manera de modelos de una nueva ecología urbana que pretende mimetizar esta ciudad frontera.



Fuente: Autor

En esta imagen se aprecia un guatín el cual es un visitante y habitante de la ciudad borde de Cali; al preguntar a los residentes del sector que opinan acerca de la presencia de estos animales, y manifestaron los habitantes del sector sentirse agradados con la presencia de este tipo de fauna.



Fuente: autor.

En esta imagen se aprecia una ardilla al lado de una Tillandsia elongata, esta imagen se tomo luego de que esta ardilla fuera previamente vista tomando agua de su interior y mordisqueando las hojas experiencia que demostro que estas plantas son un elemento importante para la fauna por que pueden retener en su interior un pequeño reservorio de agua o humedad.



Fuente: Autor

En esta imagen se aprecia un colibri descansando en la flor de una Tillandsia elongat.



*Fuente: Autor
En esta imagen se aprecia un Bien Parado común se encontraba durmiendo en un árbol contiguo al conjunto jockey club I*



*Fuente: Autor
En esta imagen un bien parado común una ave nocturna residente de la ciudad borde de Cali.*



Fuente: Autor

Cara Cara blanco o pigua conocido comunmente tambien como el gavilan otra de las decenas de especies de aves que son de facil avistamiento en la ciudad borde de Cali debido y que hacen parte del atractivo fisico de la ciudad borde. La presencia de la flora esta relacionada directamente con la presencia de estas especies de aves.



Fuente: Autor

Pigua ave rapaz comun en la ciudad borde.



*Fuente: Autor
En esta imagen un Siriri Tijereta descansando en las redes eléctricas contiguas al lago de la Babilla en Ciudad Jardín. Una de las muchísimas aves que residen también en la ciudad borde de Cali.*



Un testimonio

La metodología de este trabajo requería una investigación de campo de la cual era parte sustancial la entrevista personal a algunos de los habitantes de la ciudad borde de Cali.

Al respecto fue significativa la conversación con una habitante de un conjunto residencial representativo de Ciudad Jardín, pues ella nos transmitió no sólo sus impresiones en relación con los temas que son de interés de la investigación, sino también la de las personas con quien ella convive.

Al inquirirle a la entrevistada cuáles eran las cosas que más la atraían a ella y a los suyos del espacio en que vivían (el barrio, las casas, el conjunto residencial, la zona) dijo que lo que más le gustaba era que parecía un bosque, fresco y tranquilo; la sensación de vivir en una especie de refugio.



Fuente: Autor

Patio trasero de una casa del Jockey Club transformado en un jardín interior cuyo cuidado es un especie de ritual diario para el dueño de la casa como una forma de recreo y relajación.

Cuál es la lógica de los negocios de la ciudad borde?

“En la ciudad borde el hecho de que la forma urbana esté bien o mal resuelta no tiene trascendencia. Como si de un producto bursátil se tratara, la ciudad chip florece o muere de manera repentina obedeciendo a procesos de ajuste económico. La lógica de los negocios en la ciudad borde es la intuición de los promotores que responden a la demanda con altas dosis de pragmatismo, y la única ideología que subyace tras estas formas urbanas y arquitectónicas de las ciudades borde es la lógica de los negocios”, que se cifra en obtener el mayor provecho económico posible al menor costo, Es decir, la mayor comodidad por el menor precio.

De otra parte, en la ciudad borde hay un elemento prioritario que se suma a aquellos que se podrían considerar eminentemente estéticos, éste sí de índole netamente funcional: el movimiento, y con él, el automóvil, García (2004)

OBJETO NO NATURAL GENÉRICO RECURRENTE

Objeto no natural genérico recurrente es una categorización que resulta suficientemente específica y general para definir un tipo de objeto y que es capaz de adaptarse a una gran variedad de objetos en diferentes contextos. Es, en palabras de García (2004) “una forma de recurrir a nuevos esquemas mentales que sin incidir tanto en la regla y en lo físico sean capaces de enfrentarse a lo móvil, a lo disperso, a lo desarraigado”. Dada la flexibilidad, movilidad y falta de reglas imperantes en la ciudad borde y a las que se ven sometidos los objetos allí presentes, las tipologías tradicionales con que se denominan dichos Objetos resultan obsoletas; de allí la necesidad de caracterizarlos con un término que enuncie sus rasgos generales en diferentes contextos.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE ESTA INVESTIGACIÓN

Aunque hay un extensa bibliografía referida a las relaciones entre la flora y la ciudad, este trabajo se diferencia de ellos en que se concentra exclusivamente en las especies nativas, no solo porque considera que las especies no nativas implican un riesgo para las autóctonas, sino porque la riqueza

biológica de nuestro país, la segunda en el mundo, es prácticamente desconocida para nosotros. En dicho sentido esta investigación exalta de alguna forma las especies nativas por encima de las introducidas como una manera de contribuir al conocimiento, el respeto y la conservación de nuestra flora y la vida que de ella se sustenta.

Ahora bien, y en relación con el objetivo específico de este trabajo se investigó las especies de plantas que no necesitan tierra para crecer y desarrollarse y cuyos requerimientos nutricionales y espaciales fueran mínimos. De allí la decisión de elegir las epífitas de la familia Bromeliaceae, que sobresalen por los mínimos recursos que demandan.

Fue consideración prioritaria de este trabajo el respeto en el uso de las especies de plantas elegidas, para buscar reducir la probabilidad de que su manejo derive en la depredación de dicho recurso, o que cause una alteración catastrófica en el ecosistema. Para ello se llevó a cabo un estudio minucioso de la relación que tienen dichas especies de plantas con la vida de las aves nativas, el ciclo del agua, y la zona de vida en general.

Otro factor adicional que tuvo muy en cuenta este trabajo es que las especies objeto de estudio son muy resistentes a las plagas y con esto se evita el uso de pesticidas e insecticidas.

En definitiva, la apropiación de estas especies puso énfasis en criterios diferentes a los meramente ornamentales y mercantiles.

DESARROLLO OBJETIVO GENERAL

Relacionar las plantas nativas de Colombia con los objetos no naturales genéricos recurrentes propios de la ciudad borde de Cali para “hacerlos desaparecer” y con ello contribuir tanto a su atractivo físico como a la salud del medio ambiente.

Metodología: Como actividad para alcanzar el objetivo general fue necesaria la observación para construir y analizar un archivo de imágenes que diera indicios sobre la manera en que se relacionan las especies de plantas con el Objeto. Las siguientes son las principales categorías de análisis a la que fue sometido el archivo con el fin de caracterizar las condiciones que permiten hacer desaparecer el Objeto y aclarar la manera como se da la relación entre las plantas y los Objetos de la ciudad borde de Cali.





(Imagen: 56) Nombre:

fuelle: autor

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas: *helechos*

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, reja de metal, baranda de metal para balcón, parasol

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas:

Ladrillos y la reja de metal

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto: creciendo en los espacios entre los ladrillos

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita los helechos y proyectada los arboles

Espacio: Calle contigua amuralla de ladrillo del cerramiento de un conjunto residencial

Otras observaciones: al parecer los ladrillos están expuestos a humedad de manera muy frecuente.



(Imagen: 150) Nombre:

fuelle: autor

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: perimetro edificios y en las márgenes de la piscina y los andenes

Objeto/s no-natural: sillas plásticas para la piscina, ladrillos, baldosas, teja de barro, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: hace desaparecer

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: Piscina

Otras observaciones:



(Imagen: 50) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: sembradas de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, poste de concreto, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos y la reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: senda peatonal entre dos conjuntos residenciales

Otras observaciones:



(Imagen: 48) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela al cerramiento

Objeto/s no-natural: reja de metal, postes de concreto, bolardos, cámara de vigilancia.

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal, los postes de concreto

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: hace desaparecer el objeto

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: senda peatonal contigua a la muralla del cerramiento de conjuntos residenciales

Otras observaciones:

Plantas: esta categoría hace referencia al tipo de plantas que se encuentran en la imagen aunque no por nombre científico, género, familia o especie, sino por su clasificación en los estratos de vegetación, que alude de alguna forma también a su tamaño:

Arbolado: vegetación superior a 5 m

Arbustos: vegetación entre 50 cm – 5 m

Hierbas: plantas de menos de 50 cm

Suelo: musgos, líquenes, menos de 10 cm

Plantas nativas: en el caso de haberlas se anotará en esta casilla.

Disposición de la especies de plantas en el espacio: esta categoría busca establecer de qué manera están dispuestas las plantas en el espacio.

Objetos no natural: categoría para identificar con un nombre genérico el tipo de objeto no natural mas recurrente en las imágenes.

Presencia de objetos no-naturales cubiertos por plantas: establece, si hay plantas que cubren el objeto de manera parcial o totalmente.

Cubierto por plantas: para detectar entre los distintos objetos presentes en las imágenes cuáles de ellos se encontraban cubiertos por plantas, y establecer cuáles se relacionan de manera mas recurrente con ellas.

Directa o indirectamente: se refiere a la manera como la vegetación esta cubriendo, escondiendo o velando al objeto:

Directamente: las plantas crecen sobre el objeto, con la raíz adherida a él.

Indirectamente: las plantas crecen de manera paralela al objeto o muy cercanas a él a menos de un metro de distancia. Es decir hunden sus raíces en el suelo y no en el Objeto.

Disposición de las especies de plantas en el Objeto: esta categoría indaga la manera como las plantas crecen en el Objeto.

La cobertura del objeto es escasa, está en expansión, lo oculta o lo hace desaparecer: categoría que nos indica que porcentaje del Objeto está cubierto por las plantas o bajo el manto vegetal, así:

Escaso: 1% - 20%

En expansión: 20% - 80 %

Oculto: 80% - 95%

Lo hace desaparecer: 95% - 100%

La cobertura es fortuita o proyectada: en algunos casos han sido las personas quienes han sembrado las especies de plantas de manera consciente. A eso se le ha llamado cobertura proyectada. En otros casos, quizá la mayoría, la presencia de las plantas se debe a factores no antrópicos; por eso se la ha calificado como fortuita debido a que muchos factores diferentes a la intervención humana contribuyeron a que espontáneamente crecieran las plantas en ese espacio u objeto. Aunque es lo cierto que en ocasiones es difícil determinar este hecho, en estos eventos se dejara constancia así: difícil determinar.

Espacio: categoría consigna el nombre común o vulgar con el que se puede rotular o identificar un espacio específico en la imagen.

Otras observaciones: esta categoría, finalmente, está reservada para hacer anotaciones diferentes o complementarias de las anteriores categorías de análisis y en forma más abierta y subjetiva por parte del investigador.

DESARROLLO OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las características que la ciudad borde de Cali posea como zona de vida.
2. Caracterizar las especies de plantas nativas del bosque seco tropical más idóneas para la ciudad borde de Cali.
3. Caracterizar los objetos no-naturales genéricos recurrentes presentes en la ciudad borde de Cali
4. Identificar los factores que permitan potenciar la relación entre las especies de plantas y el Objeto de tal forma que las primeras posibiliten ese “hacer desaparecer” el Objeto.

Actividades

Establecer cuáles son las características que como zona de vida presenta la ciudad borde de Cali y cuáles son las fluctuaciones climáticas propias de esta.

Verificar que la propagación y el cultivo de estas especies sean sencillos y baratos respecto de otras especies de plantas, para que su aprovechamiento económico como un recurso vegetal promisorio sea viable. Para ello deben tener las siguientes propiedades:

- * Alta resistencia a fluctuaciones climáticas.
- * Pequeño porte para facilitar su transporte en automóvil.
- * Raíces pequeñas superficiales.
- * Ser especies nativas.
- * Ser especies de bosque seco tropical del Valle del Cauca
- * Estar relacionadas con los helechos y los musgos.
- * Sus requerimientos de nutrientes y suelos deben ser mínimos.
- * No deben producir frutos que al caer puedan averiar carros o casas, lesionar a los peatones, ni hacer resbalosas las superficies de tránsito vehicular o peatonal, o generar aglomeraciones de personas para recolectarlos. Por otro lado no deben presentar una excesiva caída de hojas que puedan taponar las alcantarillas.

Se debe prestar atención a que las zonas de vida de las plantas a seleccionar correspondan a las características de la ciudad borde de Cali como hábitat. Se denomina zona de vida a las áreas donde las condiciones ambientales son similares en cuanto a temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración a las que requiere cada planta para vivir.

La aplicación urbana de la vida vegetal no debe ser fruto de su extracción de los ecosistemas naturales, sino de su cultivo y propagación en ambientes artificiales de manera que se minimice el riesgo de depredación de este material vegetal en la naturaleza. Para poder cumplir con este requerimiento es necesario conocer muy bien la fisiología y el ciclo de vida de la planta nativa, así, como las problemáticas que enfrentan las plantas como recurso vegetal, para no agravarla (por ejemplo, hay que considerar si es una especie en vía de extinción o una especie protegida, entre otros.)

Las plantas que se elijan para poblar estos espacios de la ciudad borde deben ser preferiblemente nativas de Colombia para garantizar la preservación del delicado equilibrio ecológico y también porque esto contribuye a disminuir aquellos efectos que no son deseables como daño a los objetos que conforman la ciudad, el consumo excesivo de agua en caso de riego; la caída excesiva de hojas.

El sistema radicular de las plantas debe ser superficial; y no invasivo pues podría deteriorar estructuras e infraestructuras rígidas de la ciudad, además de ser un obstáculo para la movilización de la planta. El peso de las plantas es un factor decisivo para su elección, pues a mayor peso y porte mayores costos de movilización.

Se debe considerar la correspondencia entre los requerimientos de las especies de plantas y las características que como zona de vida para ellas presenta la ciudad borde de Cali. Se denomina zona de vida a las áreas donde las condiciones ambientales están de acuerdo con los parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración que requiere cada planta para vivir.

Para efectos de este trabajo si una especie de planta se ajusta a estos requerimientos se dice que es idónea para la ciudad borde de Cali.

Actividades para la caracterización del objeto

Es necesario identificar el objeto no natural genérico recurrente que será intervenido para incorporarle las características que propicien y potencien su relación con las especies de plantas nativas epífitas para que lo colonicen. Dicho Objeto, reiteramos, debe ser parte visible de la ciudad borde de Cali, sobre todo en exteriores. Como exteriores nos referimos a aquellos espacios que no están bajo techo, independientemente de que sean públicos o privados, y de que estén en la calle o no.

Nota: “el espacio exterior es abierto, definido solamente por el suelo y los edificios que lo rodean” (Ochoa 2003) la vegetación y el control del microclima en los espacios exteriores urbanos, (p. 227)

Actividades para identificar aquellos factores que nos permitan potenciar la relación entre las especies de plantas y el objeto.

Implicó conocer las características que tiene el medio natural en el que se sujetan y desarrollan las especies de plantas epífitas con el fin de emularlas en la superficie del objeto. Fue necesario conocer también de qué cualidades debía dotarse al Objeto para que pueda resistir a lo largo del tiempo el crecimiento de especies de plantas directamente sobre su superficie.

11. FACTORES RELACIONADOS CON EL DISEÑO DE UN OBJETO AFÍN CON LAS ESPECIES DE PLANTAS NATIVAS.

Las plantas no deben representar un riesgo para los humanos, ni para los animales u otras especies vegetales, ya sea por tener espinas, por ser venenosas, irritantes, altamente invasivas o portadoras de enfermedades peligrosas para ellos.

“El empleo de plaguicidas en la agricultura y la lucha anti vectorial implica riesgos para el hombre, los animales y el ambiente, y su uso indiscriminado genera resistencia y resurgencia de las plagas y efectos indeseables en especies no blanco. Colombia es un país que por su posición geográfica presenta unas condiciones climáticas

particulares y alta biodiversidad. Consecuentemente, son numerosas las plagas que atacan los cultivos agrícolas, pero igualmente son numerosas las especies que como agentes naturales para el control biológico de dichas plagas. En este sentido, el país tiene el reto de manejar y controlar las plagas con criterios científicos racionales que propicien una agricultura sostenible”.

Dada la anterior recomendación, sería pertinente que entre las especies de plantas nativas elijamos aquellas que sean las más resistentes a las plagas, para minimizar la necesidad de utilizar plaguicidas, práctica asociada a la relación entre las plantas y la ciudad del siglo XXI.

Fuente: Página del ministerio de medio ambiente de Colombia consultada en el año 2012

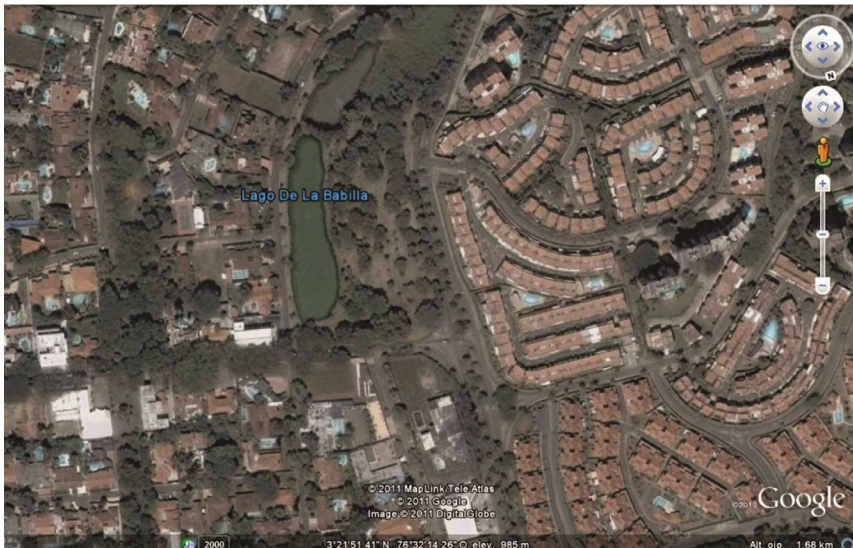
12. NOTAS ACERCA DE LA METODOLOGÍA

Para construir el archivo, primero fue necesario caracterizar la ciudad borde de Cali. Se usó la aplicación Google Earth que permitió buscar en las imágenes de satélite de la ciudad aquellos rasgos que García (2004) menciona como característicos de una ciudad borde. Una vez hecho esto se seleccionó una parte de la ciudad borde que fuera representativa del todo, la cual sería la muestra para el estudio y en donde se realizaría el trabajo de campo. Gran parte del archivo está conformado por imágenes (fotografías con planos generales, primeros y primerísimos planos) de esta zona elegida.



Fuente: Google Earth

Lago De la Babilla (izquierda) y lago del club de golf (derecha), la franja más densa de árboles corresponde al cauce del río Lili, y en el centro la reserva del polo club, zona al interior de ciudad jardín en la cual se encuentran conjuntos residenciales como el Jockey Club y altos del Jockey entre otros, a la izquierda zona de ciudad jardín con casas fuera de conjuntos residenciales.



Fuente: Google Earth

En los techos, el tipo de cubierta más usada en la ciudad borde es la teja de barro, tanto en los conjuntos residenciales como en las casas fuera de los conjuntos.



Fuente: Google Earth

En el centro de la imagen conjuntos residenciales de la reserva del polo y lago De la Babilla, en esta zona es fácil observar fauna silvestre, por ejemplo en esta zona se han registrado 175 especies de aves.



Fuente: Google Earth

Reserva del polo club, Comuna 22, Ciudad Jardín, parte representativa del todo de la ciudad borde ya que en este espacio es posible identificar la mayoría de las características determinantes de la ciudad borde.

13. CONCLUSIONES ACERCA DE LA METODOLOGÍA

Una vez definido el marco teórico se inició la caracterización de la ciudad borde de Cali, para lo cual se realizaron recorridos periódicos para observar los conjuntos residenciales, sus senderos, sus zonas verdes, y en general los exteriores. Posteriormente se observó el interior de dichos conjuntos residenciales y sus especificaciones particulares, y se entrevistó a sus habitantes.

Este recorrido no sólo por la ciudad borde de Cali sino por pueblos cercanos permitió la familiaridad con diferentes especies de plantas y analizar cómo se relacionan con los habitantes, la arquitectura y lo material.

La fotografía y el video fueron decisivos para registrar y posteriormente analizar la información recopilada.

Si bien se tuvo en cuenta aspectos cuantitativos en la metodología y en el estudio de la forma como se da la citada relación, esto no fue primordial en el enfoque, pues se dio mayor importancia a aspectos no cuantificables altamente subjetivos. Es decir, se buscó indagar no sólo sobre los factores ambientales, industriales o económicos tradicionales sino, principalmente, sobre aquellos aspectos y factores humanos y culturales que se consideraron determinantes en el abordaje del problema.

Los testimonios de la joven que habita en la Comuna 22 y de Ernesto Fernández resultaron de gran importancia para la investigación pues ellos habitan en la ciudad borde y también por que dichas entrevistas se llevaron a cabo en sus respectivas casas y eso permitió conocer de cerca por parte del investigador el entorno de habitantes de la ciudad borde.

14. ENTREVISTAS

Esta técnica de recolección de información tuvo como protagonistas tanto a expertos como a los habitantes de la ciudad borde de Cali.

PHILLIPE SILVERSTONE

Entre los expertos el biólogo botánico, director del Herbario de la Universidad del Valle y profesor Phillipe Silverstone autor de más de 14 publicaciones acerca de las especies nativas, Silverstone precisó cuáles son las especies de plantas más aptas para relacionarse con lo que aquí se ha denominado el Objeto y las características a las que debían ajustarse.

Entre dichas especies habló de los helechos y musgos de la familia Bromeliaceae, que tienen sistemas radiculares superficiales, como las epífitas y las tillandsias. Confirmó el académico que algunos helechos y musgos pueden ser de cultivo y propagación relativamente fáciles, debido a que el viento

transporta sus semillas y esporas de las cuales algunas serán las responsables de iniciar un ciclo de vida en ambientes con pocos nutrientes, y prosperar a pesar de los rigores climáticos y de los contaminantes atmosféricos.

Al inquirirle al doctor Silverstone acerca de un factor importante conexo con el proyecto, a saber, la relación de las aves con la flora, dijo que en el Valle del Cauca excepto las torcazas y palomas, las otras especies de aves necesitan las plantas para desarrollar su ciclo de vida. Por lo tanto, la presencia vegetal en la ciudad contribuye a que aniden en ella aves diferentes a las nombradas.

Las tillandsias, a más de tener la característica de fotofito extremo, proliferan en medios con bajísimos niveles de nutrientes, como los cables desnudos de las redes eléctricas. Entre estas especies destacan la *Tillandsia recurvata* y la *Tillandsia elongata*.



Fuente: autor

Colonia de Tillandsia recurvata en un cable eléctrico en Cali.





Fuente: autor *Tillandsia elongata* creciendo sobre un cable eléctrico.

Excepto Eremderidaceae, *Viscaceae* y *Lorantaceae*, plantas que extraen los nutrientes de los árboles sobre los que se asientan, el científico precisó que las demás epífitas, aunque se encuentren colonizando los árboles, sólo los utilizan para sujeción y no para nutrirse de ellos, ya que de esto se encargan las hojas de estas especies a través de unas escamas muy particulares. Es conocido el caso de las llamadas plantas de aire, ideales para exteriores en las regiones de clima tropical, como las bromelias, aquel conjunto de plantas de la familia Bromeliácea que se destacan por su follaje, en general dispuesto en roseta, y por su monumental floración, pese a que numerosas de sus especies son epífitas.

La apariencia gris de las Tillandsias resulta de la circunstancia que sus tallos y hojas están cubiertos por pequeñas escamas (tricomas). Éstos son como pelos generados por la epidermis de las hojas los tricomas no sólo sirven para absorber agua, sino también de protección contra el sol y la transpiración. Esto permite a las plantas, sin raíces, absorber gotas de niebla o direc-



Fuente: autor En esta *Tillandsia recurvata* pueden observarse los tricomas (escamas blancas que cubren la planta) y la raíz que solo sirve para sujeción.

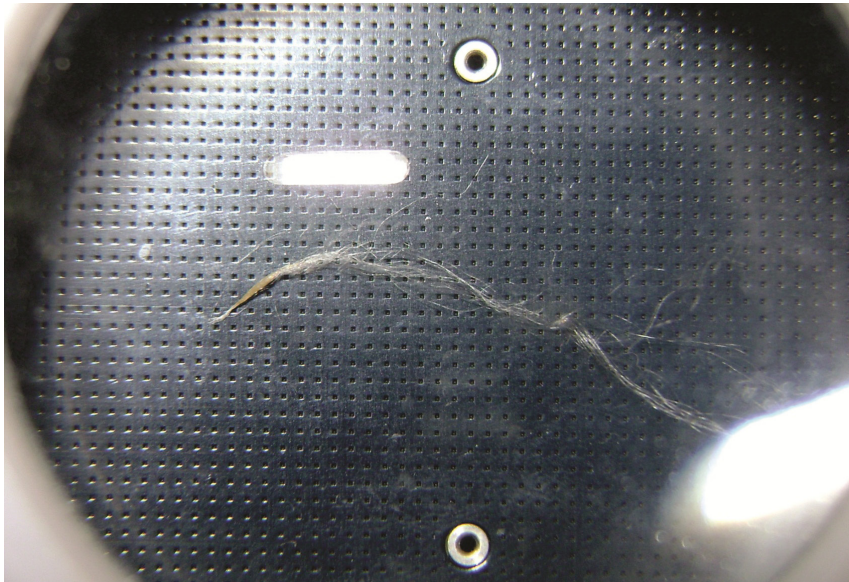
tamente lluvia para cubrir su necesidad de agua. Entre los helechos hay numerosas especies epífitas, algunas de ellas propias del bosque seco tropical de Colombia, como el *Dicranoglossum furcatum*,



Fuente: internet. *Dicranoglossum furcatum* <http://www.gwannon.com/species/Dicranoglossum-furcatum>

cuyas esporas son dispersadas por el viento.

Estas epífitas se caracterizan por sus raíces superficiales cuya única función es de sujeción, y por su resistencia a las fluctuaciones climáticas. Como las tillandsias son muy resistentes al ambiente contaminado de la ciudad son idóneas para el ambiente de Cali. Por lo general, las semillas y esporas de estas especies son dispersadas por el viento -para lo cual es muy importante



Fuente: autor
Bajo la lupa una semilla de Tillandsia recurvata

el mecanismo de transporte que representan los vilanos- y en algunos casos por las aves, y son mínimos sus requerimientos para crecer y desarrollarse pues sólo necesitan para anclarse una superficie irregular, expuesta total o parcialmente al sol, pero en exteriores donde puedan entrar en contacto con la humedad del ambiente; y para nutrirse están adaptadas para agenciar

Fuente: autor
Semilla de Tillandsia elongata, lo que parecen ser pelos son vilanos, en la semilla hacen posible que sea dispersada por el viento.



lo que necesita su metabolismo en las condiciones más precarias.

Por lo demás, y muy importante para el propósito de la investigación, es que al extraer del ecosistema natural las bromeliáceas, particularmente sus especies epífitas, para cultivarlas en ambientes artificiales no se las pone en riesgo pues son más que abundantes en la naturaleza.

Atributo fundamental de estas especies vegetales es su rápido crecimiento y su vertiginosa reproducción: basta con unos pocos individuos “amarrados”, anclados o sujetos a una superficie irregular en exteriores para iniciar una colonia de estas plantas.

En cuanto al aspecto nutricional de las epífitas de la familia Bromeliaceae, cabe aclarar que estas extraen del ambiente que las rodea los nutrientes que requieren para vivir, y que son transportadas por el viento y la lluvia en forma de diminutas partículas minerales.

Estas plantas se reproducen sexual y asexualmente según las condiciones. La mayoría de especies vegetales idóneas para poblar los Objetos de la ciudad borde de Cali pertenecen al bosque seco tropical. Sin embargo, el género *Werauhia*, de bosque húmedo, podría prosperar y relacionarse directamente con el Objeto en entornos similares pero a menores altitudes que 900 msnm.

El profesor Silverstone aportó otras ideas al mencionar que el principal nutriente que demandan las epífitas es el nitrógeno disuelto en la lluvia o presente en el polvo y que obtienen estos nutrientes también por lixiviación es decir que estos nutrientes no son llevados solo por el viento directamente a la planta si no que los escurrimientos de aguas pueden arrastrar estos nutrientes desde plantas, objetos, o superficies cercanas.

Hacia el centro de la ciudad el sulfuro presente en las emisiones de los automóviles y que queda disuelto en el aire o en la lluvia estas altas concentraciones lo que afecta el desarrollo de las plantas.

Se le pregunto al profesor Silverstone que pensaba, acerca de la afirmación que nos encontramos en un periodo de extinción en masa de la vida sobre la tierra por causas antrópicas y que pensaba él acerca de la protección y conservación de las especies en Colombia al respecto de esta situación. Su respuesta fue contundente, dijo estar de acuerdo con esta afirmación y agrego que por eso es importante esta investigación porque contribuye a la conservación de las especies nativas ex-situ ya que conservar las especies requiere no solo de conservación in-situ si no también Ex-situ, son necesarios los esfuerzos de conservación y protección que puedan hacerse.

Las principales bromeliáceas propias del bosque seco tropical son:

- Aechmea angustifolia
- Guzmania monostachya
- Tillandsia elongata
- Tillandsia recurvata
- Tillandsia usneoides
- Tillandsia júncea
- Tillandsia variabilis
- Tillandsia mima
- Tillandsia polystachia
- Tillandsia fasciculata
- Tillandsia fendleri
- Tillandsia pruinosa
- Tillandsia delicatula
- Tillandsia catopsis nutans

Para el estudio son importantes también los helechos epífitos como el Dicra-

noglossum furcatum.

Por supuesto, otras plantas servirían a nuestros propósitos, pero nos hemos centrado en las que consideramos las más importantes.

ÁLVARO LOSADA LOZANO

Otro de los expertos consultados fue el arquitecto, académico y acuarelista Álvaro Losada Lozano, de amplia experiencia profesional, docente y administrativa, a quien se preguntó, en referencia a las apreciaciones contenidas en su libro *La Piel del Edificio*, respecto que los musgos aportan cualidades impermeabilizantes a los tejados de barro, a qué plantas aludía cuando hablaba de musgos. Precisó que estos son esas diminutas plantas que todos conocemos y que forman un manto verde, como una lama en la superficie de las tejas; a veces se asemejan a líquenes y a veces son como un cojín verde en los rincones del tejado; pero expreso que desconocía con exactitud de qué especies de plantas se trataba y cuál era su nombre científico.

Los múltiples traslapos que se generan en la superficie de las tejas de barro, comentó el doctor Losada, crean formas que favorecen la conservación de la humedad y fomentan el crecimiento de estos musgos que sellan aquellos lugares por donde pudiera colarse el agua.

Se le enseñaron, entonces, a Álvaro Losada imágenes de la *Tillandsia recurvata* y la *Tillandsia usneoides*.

Fuente: autor
Tillandsia recurvata



Y se le inquirió si consideraba que ellas hacían parte de las plantas que él calificaba de manera general como musgos, y respondió que sí; subrayó, además, que estas especies de musgos incluso ennoblecían la apariencia de los tejados con su pátina verde que les daba un aspecto más digno.

(nota: musgo: sust. Nombre común de las briofitas, división plantas verdes, no

Fuente: autor
Tillandsia usneoides



vasculares, productoras de esporas. Los musgos se dividen en tres clases: los musgos “auténticos” los musgos sphagnum y los musgos de granito. Varias plantas que comúnmente se denominan musgos pertenecen a otros grupos. Diccionario Akal de términos biológicos p. 420) es el caso de la tillandsia recurvata y la tillandsia usneoides que aunque comúnmente son denominadas en nuestro contexto vulgarmente como musgos en realidad pertenecen a otro grupo de plantas.

A continuación se le planteó al profesional la hipótesis sobre la posibilidad de relacionar un ladrillo directamente con especies de plantas nativas epífitas sin que esto vaya en desmedro de sus cualidades como la unidad de mampostería, a lo cual Losada manifestó que estaba de acuerdo con dicha hipótesis, y recalcó que el ladrillo debía necesariamente conservar sus propiedades estancas e idealmente reducir la higroscopia. Al respecto aseguró que esto último se puede lograr con arcillas de primera, como las usadas actualmente para fabricar los ladrillos de mampostería estructural de alta calidad -bajo contenido de sales disueltas y niveles reducidos de aire-, pero cuidando de que no superen en densidad los estándares de la norma, pues si tal cosa sucede habrá un plus en la calidad del ladrillo pero será exagerada para sus requerimientos, y adicionalmente el peso del ladrillo aumentará considerablemente y así mismo su costo. Lo que de paso encarecería y dificultaría su transporte, todo lo cual lo haría poco atractivo en términos económicos y rentables para los constructores.

El arquitecto Losada puso énfasis en el hecho de que la reducción de la cantidad de aire en el ladrillo merma consecuentemente la higroscopia, factor que protege al objeto contra la “lepra del ladrillo” causada por criptoeflorescencias de los granos de sal en la arcilla que rompen el material de adentro hacia fuera.

ARTURO JURADO

Otro experto a quien se acudió en busca de orientación para la investigación, esta vez acerca de la durabilidad de los ladrillos en contacto directo con plantas como los musgos, fue Arturo Jurado, profesor de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la Universidad del Valle. Conceptuó es que si el ladrillo está hecho con materias primas y procesos de calidad, es un objeto impermeable capaz de resistir por muchísimos años la agresión de la humedad y de los agentes orgánicos. Al respecto, precisó que se han hallado elementos cerámicos de miles de años de antigüedad en perfectas condiciones, y agregó que en el departamento del Cauca hay yacimientos de arcillas de primerísima calidad y muy abundantes.

JAIRO RESTREPO RIVERA

El ingeniero agrónomo Jairo Restrepo Rivera es experto en ecología y recursos naturales y en agroecología, y autor de una larga serie de artículos científicos y técnicos, quien ha trabajado como consultor de la ONU, UNESCO, OIT, FAO, PNUD, OMS. A él también acudimos en solicitud de guía para enriquecer la presente investigación. A este experto le expusimos la hipótesis que sustenta el diseño de los ladrillos vivos objeto de este trabajo, y fue contundente en su afirmación de que es totalmente factible. Ratificó, sí, la necesidad de que el ladrillo esté dotado de características que lo hagan inmune al eventual deterioro que podría causarle el contacto directo con la

vida vegetal, para lo cual sugirió agregar un elemento vitrificante a las arcillas con que se elabora el Objeto de tal forma que brindándole esta cualidad de inmunización o estanqueidad, conserve los requerimientos básicos del diseño, a saber que la adición de este elemento no incida significativamente en el precio del ladrillo; que el aditivo tenga un efecto aislante duradero; y que no aumente el peso del ladrillo. En otras palabras, que luego de estas intervenciones unidad de mampostería se ajuste a las normas técnicas colombianas.

Adicional a lo anterior, y basado en su amplia experiencia en temas relacionados con la biología y la geología, conceptuó Jairo Restrepo que el proceso planteado en esta investigación para la colonización de las plantas es susceptible de ser acelerado considerablemente si, literalmente se “baña” el ladrillo en un preparado orgánico y mineral de Harina de Rocas para detonar el proceso buscado.

Otra técnica mencionada por el profesor Jairo Restrepo que puede contribuir a acelerar en gran manera el crecimiento de las plantas sobre la superficie del ladrillo consiste en alinear magnéticamente las fases cerámicas presentes en barro con el que se manufacturen los ladrillos y es que en sus palabras “este alineamiento magnético de las fases presentes en el sustrato en el que crece las plantas contribuye a un mejor, más rápido y más saludable crecimiento de las plantas”

“las harinas de rocas de diabasas son ricas en silicio un elemento importante para estas especies de plantas”

“Es importante tener en cuenta que las plantas que crecen más rápido se degradan más rápido y aquellas que crecen lento también se degradan más lento”

“las harinas de rocas con contenido de silicio son útiles para las tillandsias”

ENTREVISTAS A DOS HABITANTES DE LA CIUDAD BORDE DE CALI

(Las entrevistas fueron realizadas en el interior de las casas, situadas en la ciudad borde de Cali y su propósito fue establecer cuáles son los sentimientos de sus habitantes respecto a su entorno, a la flora y la fauna.)

La primera entrevista fue con una joven de veinte años, estudiante, residente en una de las casas de la urbanización Jockey Club V, un conjunto residencial exclusivo muy representativo de la ciudad borde de Cali en la comuna 22.

La conversación transcurrió en el patio trasero de su vivienda, convertido en un jardín, y versó sobre lo que la joven pensaba o sentía respecto del

espacio que habitaba, particularmente en cuanto a la fauna de la zona , la flora, las zonas verdes y la apariencia de los edificios y del entorno, y si se sentía cómoda con dichos aspectos.

La joven informó que sus padres compraron esa casa precisamente en esa ubicación para estar alejados de la ciudad, en una zona campestre muy tranquila, con mucha vida vegetal y aves. Particularmente su padre, un exitoso comerciante, es amante de la naturaleza y detesta el bullicio de la ciudad. Agregó que antes de vivir en el Jockey Club, habitaban en el barrio El Ingenio, zona de la ciudad con abundantes parques pero bulliciosa, lo que los movió a trasladarse a la ciudad borde.

A ella concretamente y a su padre, les gustan mucho las aves que hay en el entorno, abundantes y variadas, ya que su presencia y sus trinos son muy agradables, aunque confesó que recién llegada a la casa algo le molestaba el canto de tantos pájaros, sobre todo temprano en la mañana, pues la despertaban antes de la hora. Pero eso no duró mucho tiempo, ya que poco a poco empezaron a gustarle la presencia y el jolgorio de los pájaros, al punto que esto es hoy una de las cosas que más aprecia de vivir en donde vive.



Fuente: autor

Patio trasero casa, habitante ciudad borde de Cali, Jockey Club V.

Su padre convirtió el patio trasero de la casa en un jardín con profusión de plantas y objetos, y en él suele pasar todos los días un buen tiempo arreglándolo y cuidando las matas, algo que aprecia mucho y que ha llegado a convertirse para él en un verdadero ritual. Es tanta su querencia por ese espacio, que incluso a veces trabaja en el jardín en una mesa instalada sobre el césped, a la sombra de cinco enormes platiceros y rodeado de palmas, epífitas y flores. Le gusta la frescura y la sensación de privacidad que le brindan el manto vegetal y la naturaleza circundante. Acostumbra también salir a caminar por los alrededores donde es posible avistar guatines y zarigüeyas, y las miríadas de aves de todos los colores que por allí revolotean.

Aunque la joven comparte en general el gusto de sus padres por el sitio donde habitan, particularmente la profusión de plantas y aves, reconoce que la vegetación atrae muchos zancudos y otros insectos, pero acepta que utilizando anejo y cerrando las ventanas en horas específicas la situación es manejable.

Al referirse a las plantas que cubren algunos edificios de la zona donde vive dice que eso le da la sensación de escapar de lo cotidiano, de la rutina, y de que se halla habitando en un bosque fresco y tranquilo, un verdadero refugio.

De otra parte, aunque el campo de estudio de este trabajo se ha centrado en la Comuna 22 de la ciudad de Cali, como ya lo habíamos explicitado, hay otros sectores de la ciudad borde menos representativos de esta concepción urbanística pero que expresan sus características.

Tal es el caso de la Parcelación Mónaco, situada al occidente de Cali en las estribaciones del cerro de Los Cristales donde se encuentra el monumento a Cristo Rey. En sector habita desde hace muchos años el señor Ernesto Fernández Rivas, cuya vivienda está en medio de un predio densamente arborizado, con parches de bosque nativo, algunos guaduales y otras plantas domesticas tanto ornamentales como de frutas. Hubo oportunidad de charlar con el largo rato y manifestó que se sentía plenamente satisfecho de habitar y trabajar en su refugio, como él lo llama, un lugar fresco y tranquilo visitado por gran variedad de fauna silvestre tanto aérea como terrestre. Y resumió de manera contundente lo que para él significa habitar en donde habita: “Es vivir en el campo sin las desventajas del campo, y en la ciudad sin las desventajas de la ciudad” para comprender lo que esto significa valga aclarar que la vivienda en medio de un bosque se encuentra a tan solo quince minutos del centro de la ciudad de Cali.

15. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS NATIVAS CARACTERIZADAS EN EL TRABAJO

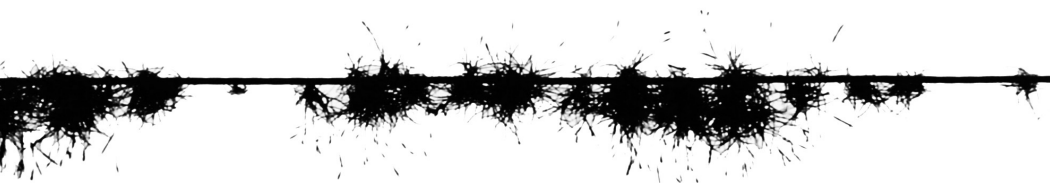
(Es probable que en algunos casos las imágenes de las tillandsias no correspondan exactamente a la especie nombrada sin embargo todas las imágenes corresponden a tillandsias esto se debe a que algunas especies de plantas son parecidas y si carecen de flor o se encuentran en su desarrollo y aun no son adultas puedan parecerse mucho entre sí)

Aechmea angustifolia:

“Su semilla es transportada por aves que comen sus frutos y cuando defecan la esparcen con los excrementos; si estos caen en una superficie rugosa expuesta a condiciones ambientales propicias a la especie, germina y crece. Su forma es como la de una piñuela. Se puede encontrar en el bosque húmedo montano bajo. Su floración suele darse entre febrero y noviembre. Llega a medir hasta 68.5 centímetros y aunque se puede considerar nativa de Colombia también se encuentra en Bolivia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, la Guyana, Nicaragua, Perú, Venezuela”.

Guzmania monostachya:

“Esta especie de planta nativa epifita de la familia Bromeliaceae suele crecer en condiciones de sombra o poca luz y en climas cálidos. Su tamaño promedio esta entre 25 y 30 centímetros. En nuestro país se encuentra también en departamento de Santander”.



Tillandsia elongata:

“Conocida con el nombre común de “quiche”, “puya”, “bromelia”, “esta planta epifita se adapta bien a las condiciones de sequía porque sus hojas capturan el rocío de la mañana y el tipo de fotosíntesis que lleva a cabo le permite reducir la pérdida de agua durante el día. Su crecimiento en sitios expuestos le facilita interceptar el agua lluvia. (...) llama la atención por sus inflorescencias rojizas. Se reconoce con facilidad por el color vinotinto de la base y en ocasiones la totalidad de las hojas. Su propagación por semillas”. (Méndez; 2010: p. 67)

“se encuentra en diversas zonas del país que incluyen Santander y Tolima, a más del Valle del Cauca. Su flor puede medir desde 1 hasta 2 metros de altura, y su coloración es rojo, rosa o fucsia y está asociada con especies de colibríes del Valle del Cauca”.



Fuente: autor

Tillandsia fasciculata

“Hierba epífita, inerte, hasta de 35 cm, incluida la inflorescencia, (...) su propagación por semillas, (...) de amplia distribución desde México hasta las Guayanas por debajo de los 1600m de elevación. (...) se reconoce en estado vegetativo por su tamaño y por el color vinotinto del ápice de las hojas. Es útil en jardinería, paisajismo y ornamentación”. (Méndez, 2010: p. 69)

Tillandsia recurvata

Hierba epífita, hasta de 20 cm de altura incluyendo la inflorescencia y cubierta por pequeñas escamas que le dan una tonalidad grisácea (...) flores hasta de 1 cm de color lila claro. (...) su propagación por semillas y por fragmentación de la planta. (...) es una de las plantas epífitas más comunes desde los estados unidos hasta la Patagonia, capaz de establecerse incluso sobre cables eléctricos y líneas telefónicas. (...) a veces crece con tal profusión que provoca la caída de las ramas de los árboles. Tiene gran importancia fitoquímica por que posee compuestos con fuerte actividad antitumoral y contra el VIH. En esta especie se registró por primera vez la presencia de

bacterias fijadoras de nitrógeno en las bromelias. Se reconoce con facilidad por su tamaño pequeño y su forma retorcida. (Similar a un nido) (Méndez, 2010: p. 75)

“Es la bromeliácea más abundante en la ciudad borde y una de las más resistentes pues es capaz de prosperar incluso en los cables del tendido eléctrico. Aunque es un fotofito extremo (que puede prosperar en condiciones de extrema insolación y requiere grandes cantidades de luz solar para su desarrollo) también puede crecer en espacios con luz solar directa parcial en el día, y a veces incluso en la sombra con luz solar indirecta. Sin embargo, esta planta no siempre es del agrado de algunas personas, pues en zonas muy contaminadas adquieren un color opaco que da la sensación de mugre acumulada; por el contrario, en zonas menos contaminadas de la ciudad resalta su color verde claro con escamas plateadas. Su tamaño promedio es de 5 a 10 centímetros y su forma es similar a la de un nido de pájaros. Aunque se puede considerar como nativa de Colombia se encuentra en gran parte de América tropical. Su semilla posee vilanos, lo que facilita que sea transportada por el viento. Se sujeta muy bien en superficies rugosas con acanalados. Vive alrededor de un año”.



Fuente: autor



Fuente: autor



Fuente: autor



Fuente: autor

Tillandsia usneoides:

“Es la epífita más larga de esta familia pues mide entre 1 y 2 metros. Tiene la particularidad de que crece hacia abajo colgando de su raíz, lo que le da una singular apariencia que refrenda su nombre popular “barbas de viejo”. Su semilla se sujeta muy bien en superficies rugosas merced a las pequeñas protuberancias que de ella sobresalen. Dadas sus características, suele prosperar en bordes de los que pueda colgar. Es una especie muy abundante”.



Fuente: autor

Tillandsia júncea:

“Suele crecer en la sombra. Sus hojas son delgadas y largas. Puede medir hasta 60 centímetros, aunque el promedio es entre 25 cm y 40 cm. Su flor es muy vistosa, de colores fucsia y violeta. Las hojas tienen un color verde oscuro. Su crecimiento es muy lento y puede abarcar varios años”.



Fuente: autor



Fuente: autor



Fuente: autor

Fuente: autor



Fuente: autor



Tillandsia variabilis

“Es una planta con forma de “piñuela” que mide entre 21 cm y 37 cm. Su flor es roja y vistosa”.



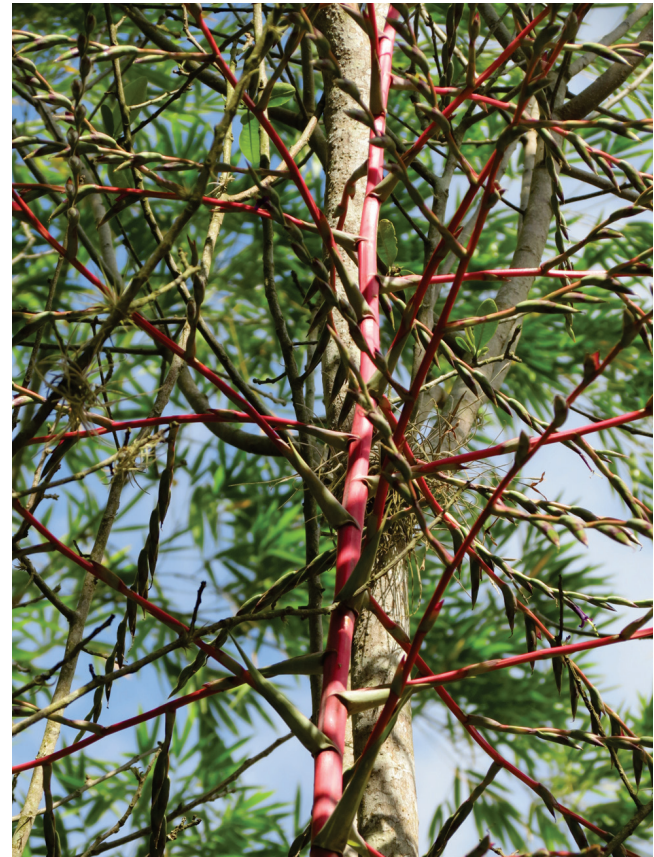
Tillandsia mima

“Una de las más grandes de la familia pues mide en promedio 90 centímetros. Suele crecer en lugares soleados aunque con sombra parcial en el día. Los bordes de sus hojas son afilados”.



Fuente: autor

Fuente: autor





Fuente: autor

Tillandsia polystachia

“Hierba epífita, inerte, solitaria, acaulescente y hermafrodita, con una altura de hasta 50 cm incluyendo la inflorescencia. Hojas hasta de 45 por 4 cm en su parte más ancha, de color morado, (...) su propagación por semillas, o por gemación (formación asexual de brotes o plántulas en la base de la planta) (...) el nombre polystachia procede de las voces griegas poly (muchos) y stachys (estaca, clavo o escapo floral), y alude a la presencia de muchas inflorescencias o estacas florales. La especie se distribuye desde México y las Antillas hasta Bolivia y Brasil, entre 0-1500m.s.n.m es una planta muy tolerante, que ocupa una gran variedad de hábitats. Es muy fácil de cultivar, tanto a la sombra como a pleno sol, donde las hojas adquieren una atractiva tonalidad rojiza (...) crece en árboles de potreros y cercas vivas. Mide en promedio 30 centímetros. (Méndez, 2010: p. 73)

Con la floración o la madurez se puede volver completamente roja. También crece en Bolivia, Brasil, México, Venezuela y Trinidad y Tobago”.



Fuente: autor



Fuente: autor

Tillandsia fendleri

“Hierba epífita, inerte, solitaria y glabra, hasta de 2 metros de altura incluyendo la inflorescencia (...) su propagación por semillas (...) especie de amplia distribución geográfica en los países del caribe y en el norte de Suramérica donde crece hasta los páramos andinos y sus hojas son parte de la dieta del oso de anteojos (...) tiene gran valor ecológico como micro-hábitat de muchos insectos y microorganismos, por su capacidad de almacenar volúmenes importantes de agua (hasta 2 litros) en la base de las hojas y porque la materia orgánica que se acumula en la base de la planta sirve de alimento y refugio para lombrices y otros invertebrados. Es útil en paisajismo y jardinería ecológica”. (Méndez, 2010: p. 71.)



Fuente: autor

Fuente: autor



Fuente: autor



Tillandsia pruinosa

Conocida como “quiche” crece a una altura de 1000 msnm alcanza un tamaño aproximado de 20 centímetros. Fuente: fichas de la colección del Herbario de la Universidad del Valle.



Fuente: autor



Fuente: autor



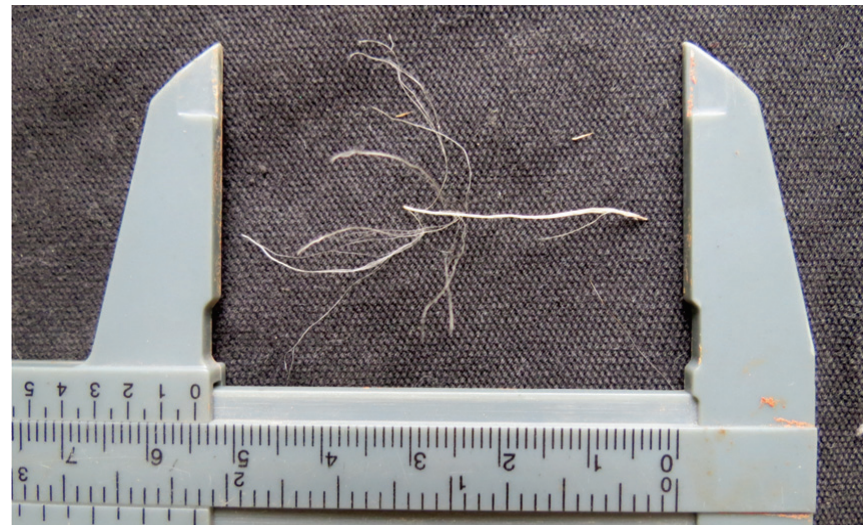
Tillandsia delicatula

Inflorescencia de 110 cm de longitud, brácteas anaranjado claro muy opaco (algunas son rojas) pedúnculo rojo vistoso; flores amarillas; visitado por colibrí (*Oreotus underwoodi*). Fuente: fichas de la colección del Herbario de la Universidad del Valle.

Tillandsia catopsis nutans



Fuente: autor



Semilla de *Tillandsia recurvata*, se observan los vilanos que le permiten ser transportada por el viento, la mayoría de las semillas de las tillandsias son similares.



Fuente: autor, en la anterior imagen se aprecia la raíz de una *Tillandsia* la cual crece de manera superficial.

16. POR QUÉ EL LADRILLO COMO OBJETO DE ESTUDIO

Los objetos no naturales identificados como genéricos recurrentes en el trabajo de campo son varios, pero entre ellos los ladrillos, las rejas de metal y las tejas de barro están presentes en mayor proporción. Sin embargo, de estos tres objetos la primacía de los ladrillos es notoria, pues son los que mayor superficie ocupan en relación con los otros dos. Aunque también se estableció que es necesario intervenir el ladrillo para dotarlo de las características que le permitan relacionarse directamente con las epifitas.

A continuación cuatro fichas que han sido tomadas como una muestra de las 152 fichas elaboradas como parte de la metodología para caracterizar el objeto no natural genérico recurrente cada ficha consta de una imagen de la zona de estudio dentro de la ciudad borde y cada una de las categorías creadas con el fin de poder analizar la información recopilada. Las fichas se encuentran en los anexos del documento.

Fuente: autor



Este ladrillo probablemente se rompió luego de ser montado, la depresión resultante en la pared contribuye a que allí se acumulen partículas sólidas y a que se conserve cierta humedad allí lo que favorece el crecimiento de líquenes, luego de los cuales si hay suficientes nutrientes aparecen plantas

como esta Urticaceae, *Pilea micropilla* que aquí se observa sin embargo el crecimiento de estas plantas en la superficie del ladrillo de manera fortuita y sin ningún control puede contribuir a que crezca el deterioro en el resto del ladrillo y que incluso se expanda a otros ladrillos de la pared.

Fuente: autor. Familia Euphorbiaceae, *Euphorbia* sp.





Fuente: autor. Helecho que ha crecido de manera espontanea en fisuras de la pared de ladrillos, es decir no fueron plantados alli intensionalmente por algun ser humano sino que su crecimiento se debe a factores no antropicos.



Fuente: autor.

En el margen de la muralla los arboles de swinglia y creciendo sobre la pared y la reja un tipo de planta conocida como uña de gato o enredadera. Se usó como apoyo para la metodología una tabla en Excel para consignar ya analizar la información sobretodo de carácter cualitativo obtenida por medio de las fotos tomadas en las diferentes salidas de campo en esta tabla de Excel se analizaron más de 150 imágenes respecto de 12 categorías diferentes para poder obtener indicios acerca de cómo es la relación de las especies de plantas con los objetos no naturales consiguiendo así cuantificar esta información y lograr el objetivo de caracterizar al objeto no natural genérico recurrente. (Tabla de Excel ver anexos)

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A INTERVENIR

El ladrillo es, desde el punto de vista técnico, una unidad de mampostería de arcilla cocida y puede ser estructural, no estructural o de fachada.

Las actuales características del ladrillo más usado en la ciudad borde de Cali no potencian la relación directa con las plantas, el ladrillo de la actualidad sería vulnerable a una relación directa con plantas desde el punto de vista de su resistencia a la humedad y a la penetración de las raíces de las plantas y tampoco posee las características superficiales que propicien la sujeción de las plantas por estas razones se hace necesario rediseñar el ladrillo con el fin de potenciar la relación con las epífitas y garantizar su resistencia al contacto directo con ellas.

Los colores naranja, tierra, sepías (colores cálidos) son los predominantes en el ladrillo. Su materia prima es de origen mineral natural, un material cerámico, en general con alta higroscopía. Su superficie es lisa, con una aspereza moderada, uniforme, y cuando presenta accidentes o irregularidades o es rugosa allí pueden anclarse las semillas y esporas de helechos y epífitas. Este objeto está pensado para funcionar de manera modular y hay pocas variaciones a su forma básica.

El ladrillo, como unidad de mampostería de arcilla cocida, es un objeto no natural genérico recurrente tanto en Cali como en las demás ciudades de Colombia y del mundo entero. Subrayamos esto porque su uso no es exclusivo de la arquitectura y de lo material de la ciudad borde de Cali, sino ampliamente generalizado tanto espacial como temporalmente en todas las edificaciones humanas.

17. OBJETOS NO NATURALES GENÉRICOS RECURRENTES IDENTIFICADOS

Para establecer cuál es el objeto no natural genérico recurrente se construyó un acervo de imágenes tomadas en la ciudad borde de Cali, específicamente de una parte representativa del todo y en cada una se hizo una mención y conteo de los objetos que aparecían y luego se sumaron estos datos para establecer cuál es el objeto no natural genérico recurrente.

A continuación en una lista en orden descendente aparecen los nombres de los objetos y el número de imágenes en las cuales el objeto aparecía de un total de 152 imágenes.

1.	Reja de metal	67
2.	Ladrillos	61
3.	Teja de barro	35
4.	Poste	24
5.	Baranda de metal para balcón	19
6.	Ventana	18
7.	Puerta de metal	14
8.	Señal de metal	14
9.	Cables recubiertos de plástico	11
10.	Muralla	11
11.	Caneca de basura	10



12.	Lámpara	9
13.	Silla de parque en madera y metal	9
14.	Automóvil	5
15.	Parasol	5
16.	Pérgola de metal	5
17.	Bloque de concreto	4
18.	Caja de luz (aviso)	4
19.	Cerca eléctrica	4
20.	Matera	4
21.	Mobiliario parque	4
22.	Adoquín	3
23.	Armario de redes	3
24.	Bolardos	3
25.	Caseta de vigilancia	3
26.	Malla de metal	3
27.	Baldosas	2
28.	Silla de parque en concreto	2
29.	Bicicletero	1
30.	Cables de aluminio desnudo	1
31.	Cámara de vigilancia	1
32.	Comedero de aves	1
33.	Contenedor basura	1
34.	Paradero bus	1
35.	Pérgola de madera	1
36.	Semáforo	1

18. CONDICIONES QUE HACEN POSIBLE LA “DESAPARICIÓN” DEL OBJETO

Las condiciones que permiten hacer desaparecer el objeto son unas de tipo ambiental y otras relacionadas con el objeto mismo y sus atributos. Respecto de los atributos del objeto, específicamente la rugosidad y las irregularidades en su superficie que propician la sujeción de algunas plantas nativas, se ha decidido en principio emular las texturas y condiciones de las superficies naturales de las cosas en las que suele darse esta simbiosis con el fin de dar lugar a la singular simbiosis planteada en los ladrillos vivos.

Es muy importante subrayar que los acanalados o irregularidades de la superficie del objeto no deben constituir formaciones en cuña, sino que todas sus esquinas deben ser redondeadas para evitar que la suma de esfuerzos en el material produzca una grieta que puede ser catastrófica para la integridad del ladrillo como unidad de mampostería.

Valga mencionar que para que el Objeto sea colonizado por un manto verde debe evitarse que la vida vegetal que en él se asiente sufra mayores perturbaciones, cómo por ejemplo el contacto o la fricción constante con cosas, animales o personas.

Los acanalados y estrías cuando no superan los cinco milímetros se prestan para que se acumule humedad o partículas de polvo que pueden contribuir al proceso de sujeción de las semillas. En las superficies observadas los acanalados iban desde 1 milímetro de ancho hasta cinco milímetros y acanalados de dos y tres milímetros resultaron ser comunes.

Se observaron cuatro tipos diferentes de accidentes en las superficies de objetos en las cuales se encontraron creciendo plantas los cuales fueron identificados como de bolsillo, acanalado, granular, y en puntas y se encontró que estas diferentes tipos de irregularidades tienden a favorecer el crecimiento de algunas especies más que otras es así como las irregularidades que forman una especie de bolsillo en la superficie en la que se acumulan polvo y humedad facilitan el crecimiento de helechos epífitos y en cambio los acanalados y las puntas favorecían el crecimiento de Tillandsias. Por estas observaciones y las mediciones realizadas de superficies y semillas es que se establecen algunas características y proporciones que debe cumplir una textura para favorecer que las semillas que son transportadas por el viento puedan sujetarse a la superficie y desarrollarse. La mayor o menor densidad de accidentes en la superficie y su tipo están relacionadas con propiciar una especie de selección en las especies que pueden prosperar pues también se observó que una textura puede propiciar la fácil sujeción de algunas especies más que de otras tal es el caso de texturas que se observó favorecen

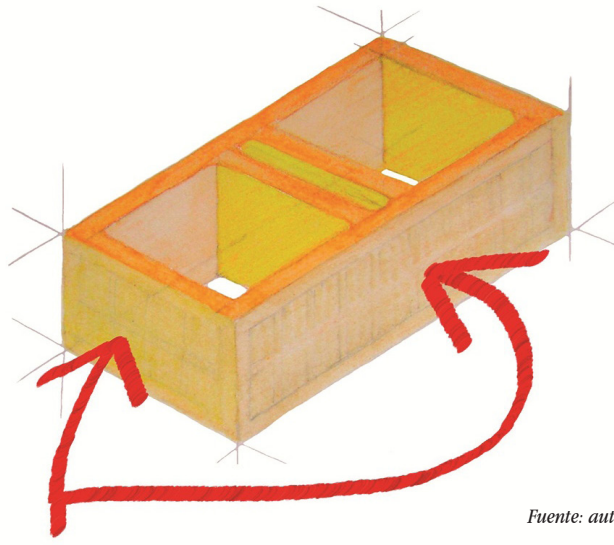
el crecimiento de semillas pequeñas y otras que permiten el crecimiento de semillas más grandes dentro de las proporciones de las semillas de las epífitas Bromeliáceas.

Cuando los accidentes de la superficie permiten que se formen puntas que sobresalen de la superficie y rasgan el flujo del viento se dan condiciones que permiten que las semillas que son transportadas puedan anclarse al momento en que se encuentre con estas puntas. Los vilanos de las semillas son como una especie de pelos que necesita un accidente en la superficie para enredarse este tipo de accidentes son protuberancias con estrías o puntas en donde los hilos pueden doblarse de manera que quedan enredadas.

19. LADRILLOS VIVOS (propuesta)

Un producto de diseño industrial como mediador para relacionar las plantas nativas y la ciudad borde de Cali

Concepto: *“simbiosis” objeto-especies de plantas nativas*



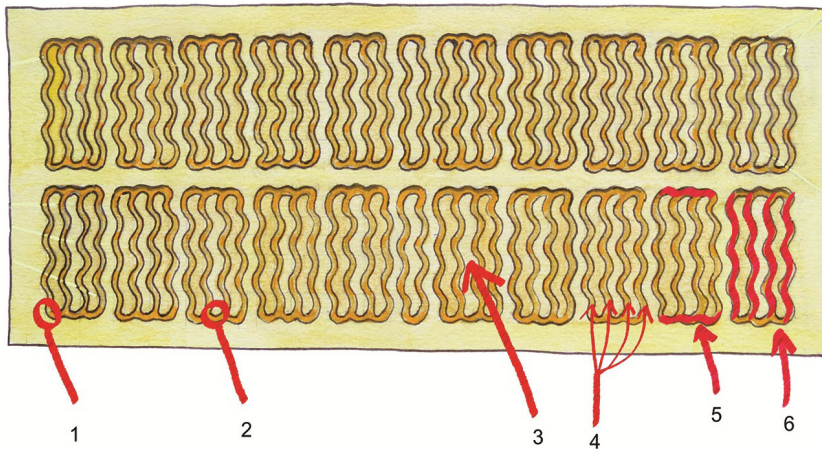
Fuente: autor.

1

1). Las caras exteriores laterales del ladrillo serán dotadas de una textura que potencie la relación con las epífitas de la familia Bromeliaceae, pero también es necesario que a los elementos constituyentes del ladrillo le hayan sido agregado un material vitrificante en un pequeño porcentaje para garantizar así que las raíces de las especies de plantas no podrán romper la superficie y penetrar el interior del ladrillo pues este elemento además contribuye a reducir la higroscopia del ladrillo de manera importante respecto de un ladrillo que no haya sido dotado de este vitrificante. El boro puede ser una opción viable y pertinente como aditivo en pequeños porcentajes a la arcilla de Los ladrillos vivos ya que este actuaría como vitrificante y además es un elemento abundante que se halla en el mercado a precios que se consideran bajos por ser una materia prima básica, abundante en yacimientos que se hallan en Colombia y también Valle del Cauca y Cauca. Es un mineral accesible de manera relativamente sencilla y a bajo costo.

Ladrillo de mampostería estructural. En las caras laterales exteriores de este la superficie tendría una textura que potencie la relación con las especies de plantas referidas en este trabajo.

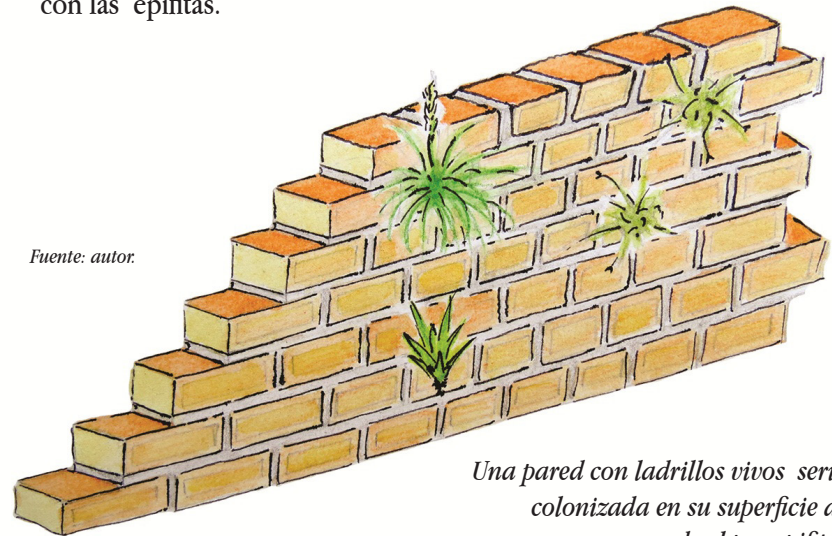
Fuente: autor.



- 1). Bordes redondeados.
- 2). Esquinas redondeadas.
- 3). Estrías para la sujeción.
- 4). Acanalado de tres milímetros de profundidad.
- 5). Los acanaldos horizontales cubren menor extensión que el acanulado vertical.
- 6.) Los acanaldos en su mayoría deben tener una orientación más vertical más que horizontal esto con el propósito de aprovechar el

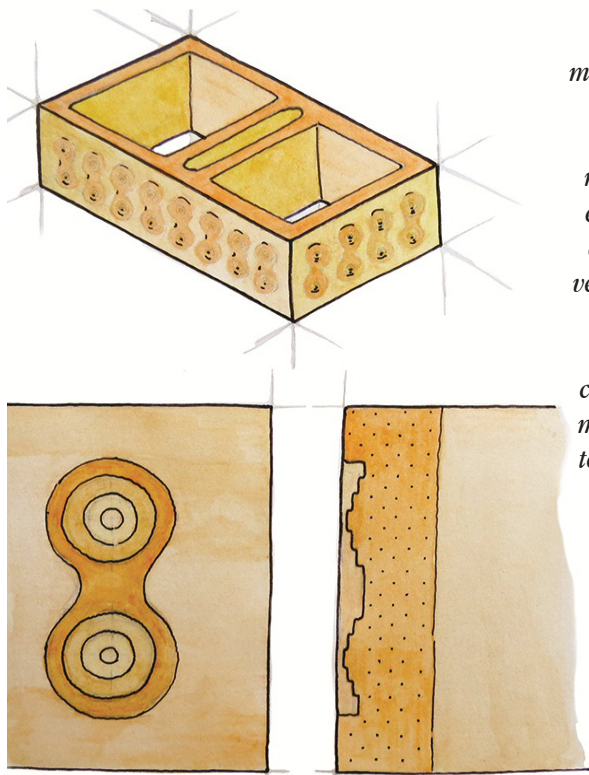
fenómeno de la lixiviación tanto para favorecer la sujeción como también para contribuir a la nutrición de las plántulas en el comienzo de su desarrollo.

La textura en la superficie del ladrillo sería como una especie de labrado cuyos surcos o canales no tendrían más de tres milímetros de profundidad; las características de esta textura potencian la relación con las epífitas.



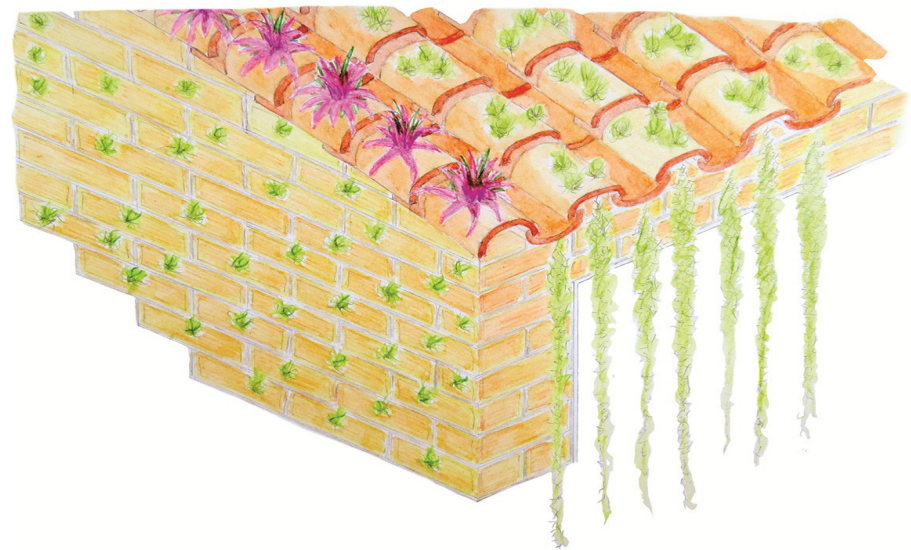
Fuente: autor.

Una pared con ladrillos vivos sería colonizada en su superficie de manera gradual por epífitas Bromeliáceas.



Los canales o surcos de máximo 3 milímetros de profundidad y con igual máximo de ancho, siempre y cuando no tengan ángulos agudos, sean redondeados en todas las esquinas y con una dirección predominantemente vertical pueden disponerse de diversas maneras en la superficie del ladrillo como variaciones de unos mismos principios que potenciarían la relación con las especies de la familia de las Bromeliáceas.

Fuente: autor.



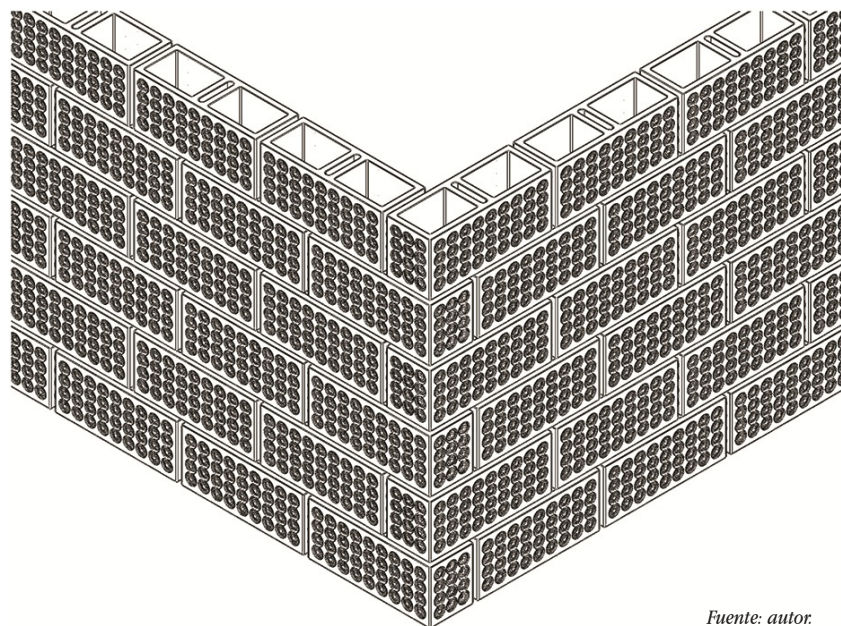
Los ladrillos vivos pueden relacionarse directamente por lo menos con 14 especies de plantas y eso permite que la superficie del ladrillo pueda ser cubierta por las diferentes especies con lo que se consigue diversidad en la forma textura color y tamaño de las que allí crecen y eso puede ser una posibilidad para que las personas hagan composiciones con estas en sus fachadas.

Fuente: autor.

Fuente: autor.



Los ladrillos vivos pueden ser usados para hacer como una especie de composición o dibujo con las plantas en los muros exteriores de los edificios que los implementen.

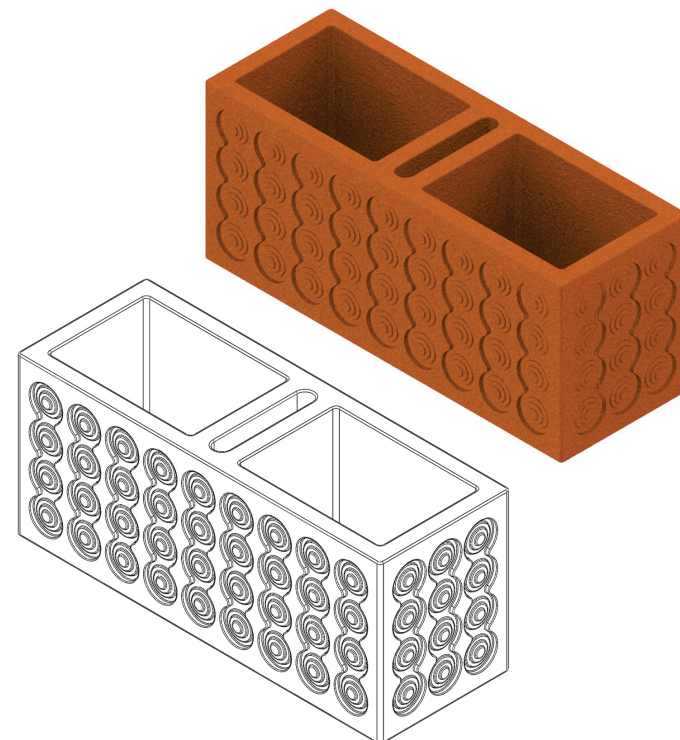
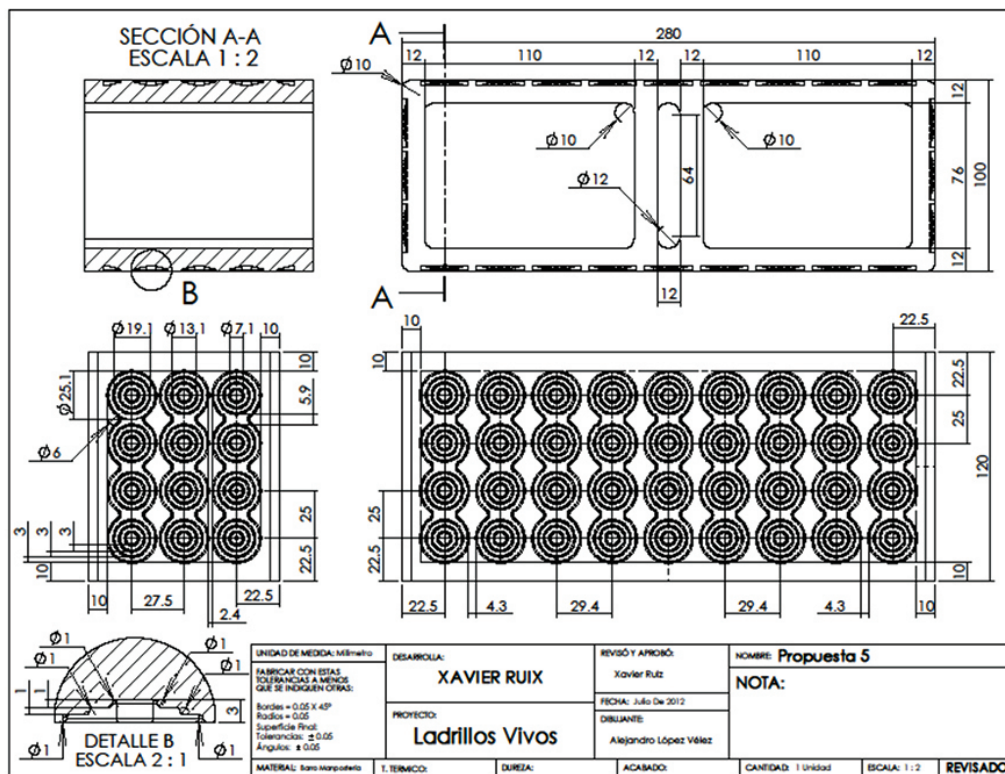


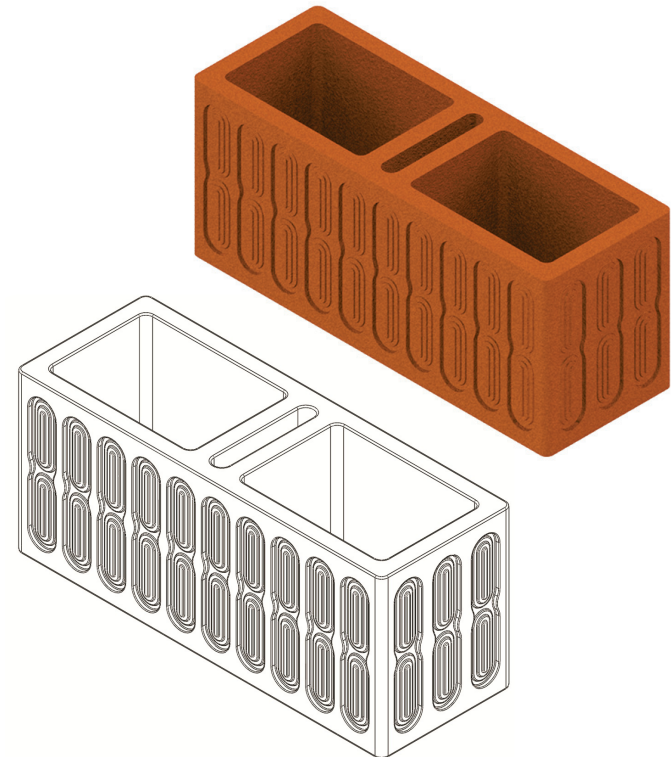
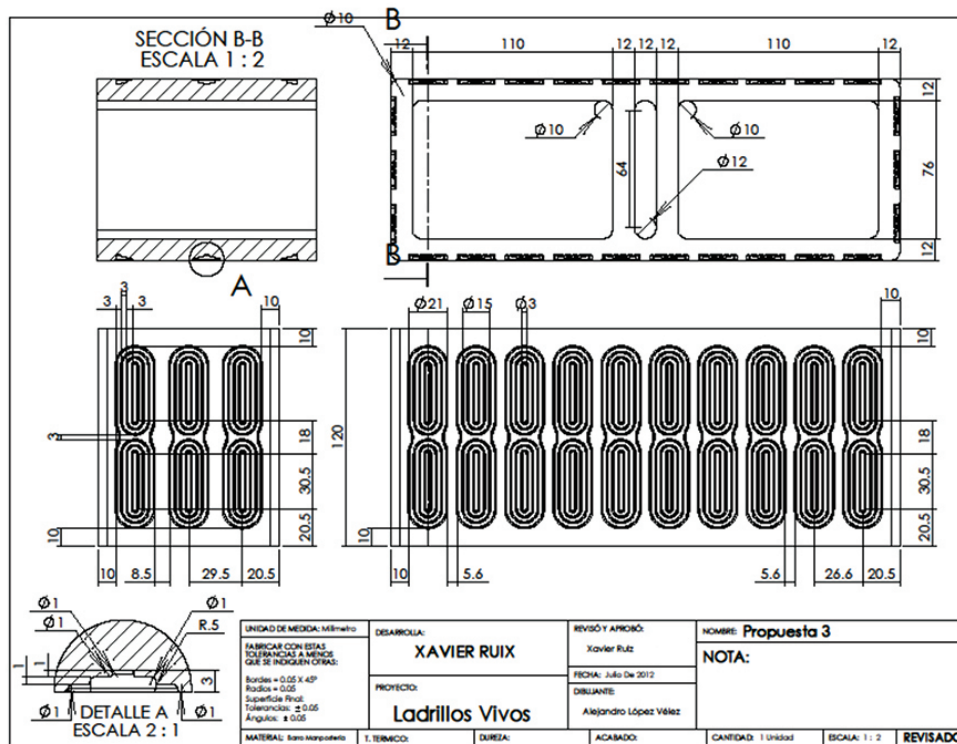
Fuente: autor.

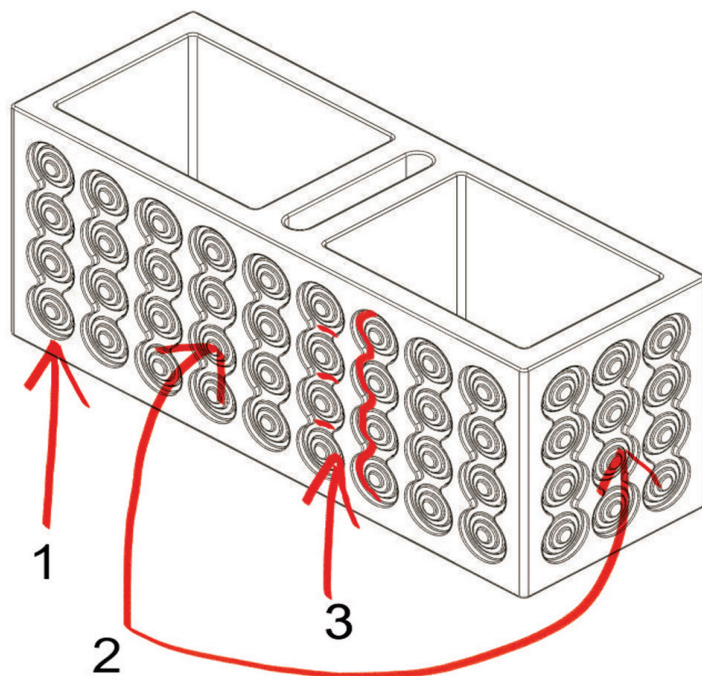
Fuente: autor.



Probablemente éste sería el aspecto de una casa de la ciudad borde de Cali construida con el ladrillo vivo una vez comience el proceso de sujeción y desarrollo de las plantas epífitas de la familia Bromeliaceae que colonizan la superficie, cuando inicie este proceso será de manera aleatoria e irregular pero con el pasar del tiempo la cobertura puede llegar a ser uniforme. Eventualmente podrían empezar a crecer diferentes especies de plantas epífitas sin embargo es posible desarraigar aquellas que no sean de nuestra preferencia para dejar que la superficie del ladrillo sea colonizada por aquellas de entre las especies nativas expuestas en esta investigación que sean de la preferencia del usuario. (Fotomontaje)







- 1.) Todas las esquinas y bordes redondeados.
- 2.) Textura para la sujeción de las epífitas de la familia Bromeliaceae.

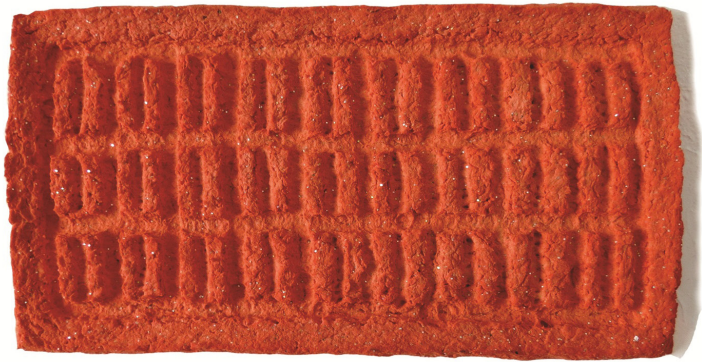
3.) Es recomendable que en cada uno de los diferentes diseños del acanalado éstos sean mayoritariamente verticales y en menor medida horizontales para así favorecer el fenómeno de la lixiviación de los nutrientes sobre la superficie del ladrillo, para así propiciar la sujeción de las semillas y su nutrición sobre todo en las etapas más tempranas del desarrollo de las plantas.

Fuente: autor.



Esta imagen corresponde a una aproximación como se vería la textura de la superficie del ladrillo vivo.

Fuente:
autor.



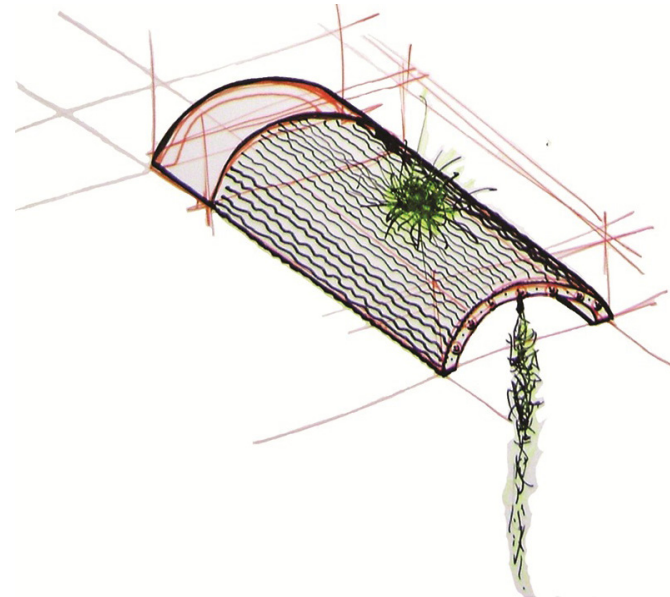
Esta imagen corresponde a una aproximación a como sería el aspecto de la superficie de un ladrillo vivo.

Normatividad

Como se mencionó en aparte anterior, el Objeto de diseño cuya intervención propone este trabajo es el ladrillo, unidad de mampostería de arcilla cocida, que puede ser estructural, no estructural y de fachada, y debe por tanto acogerse a la **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4205**.

20. OTRAS ALTERNATIVAS DEL OBJETO NO NATURAL GENÉRICO RECURRENTE

La teja de barro o teja española como es un ladrillo de cobertura es susceptible también de ser dotado de las mismas características de los ladrillos vivos con el fin de que también pueda relacionarse de manera directa con las especies de plantas epifitas de la familia Bromeliaceae.



Fuente: autor.

Fuente: autor



Las tejas de barro podrían también ser dotadas con estas texturas para potenciar la relación con las especies de plantas nombradas en esta investigación, pero eso depende del nivel de aceptación de los habitantes de la ciudad borde al crecimiento de plantas en sus techos, pues aunque un techo con plantas correctamente diseñado puede llegar a ser impermeable a la humedad. En general, las personas se muestran escépticas a esto y sospechan que la humedad de las plantas en los techos va a penetrar la vivienda. Los habitantes de la ciudad borde de Cali se encuentran actualmente más dispuestos a que las plantas colonicen sus paredes verticales exteriores que sus techos, sin embargo, más allá de esta barrera cultural, las posibilidades técnicas hacen que sea viable dotar a las tejas de barro con la textura. Una vez superada esta barrera hay quienes encuentran cierta nobleza o belleza en los techos cubiertos por especies de plantas.



Fuente: autor.

Tal como el ladrillo vivo sería dotado de unas características morfológicas que potencien la relación directa de este con las especies de plantas aquí descritas, es viable también dotar otros objetos no naturales genéricos recurrentes como son las tejas y ayudar con esto al confort térmico y a la salud del medio ambiente urbano, en otros contextos con factores ambientales comunes con la ciudad borde de Cali. Dotar objetos como las tejas (cubiertas arquitectónicas), con las mismas características del ladrillo, contribuiría a que estos objetos desaparezcan bajo un manto verde de plantas al colonizar estas su superficie. En una primera etapa se instalaría la teja y al igual que el ladrillo, con el paso del tiempo sumado a la acción del viento como dispersador de semillas, esta serían igualmente colonizadas de manera gradual por las epifitas de la familia Bromeliaceae.



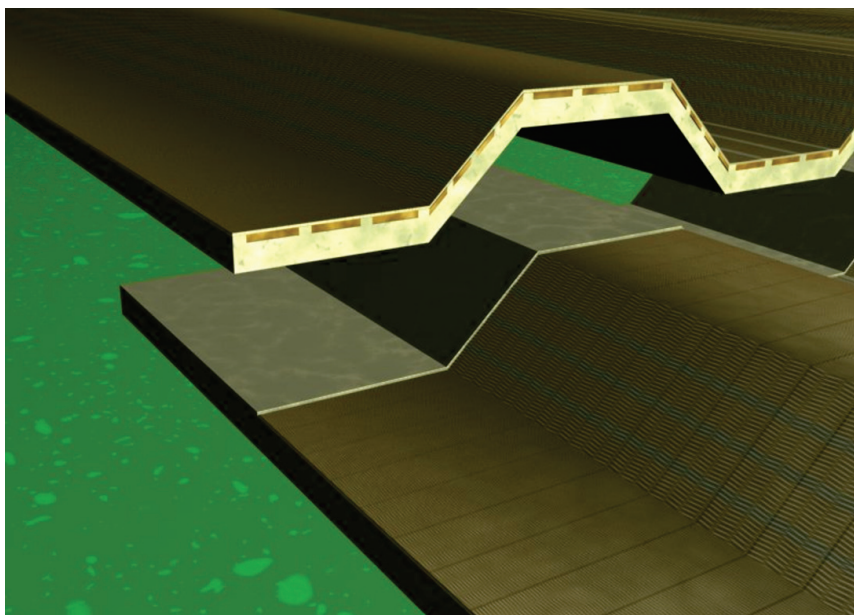
Fuente: autor.

Los objetos no naturales genéricos recurrentes diferentes al ladrillo pero dotados con las mismas características de estos, también con el tiempo serán colonizados por las epifitas con lo cual se mejora paulatinamente el confort térmico y acústico al interior de la vivienda.



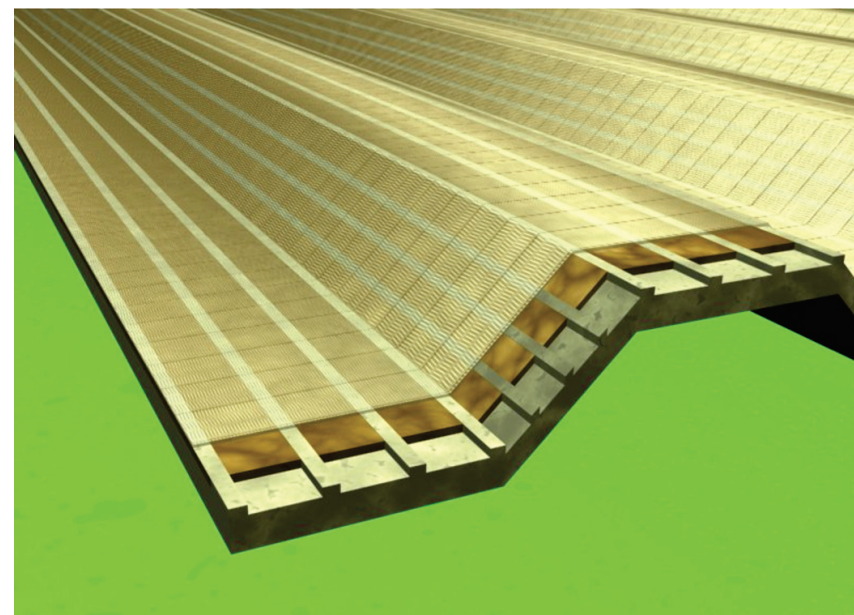
Fuente: autor.

Una vez colonizada la superficie de las tejas, al igual que con el ladrillo vivo, se hace posible contribuir al confort térmico y acústico de estas viviendas.

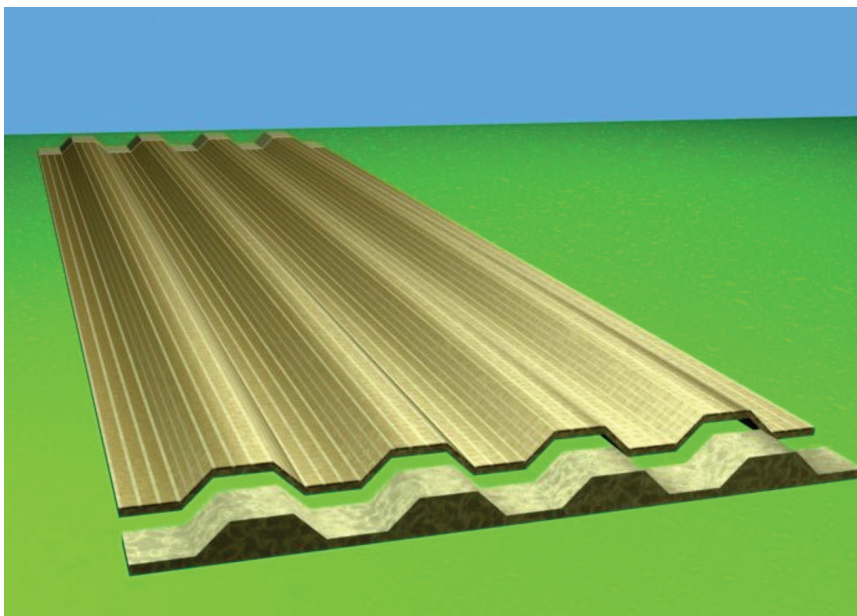


Fuente: autor.

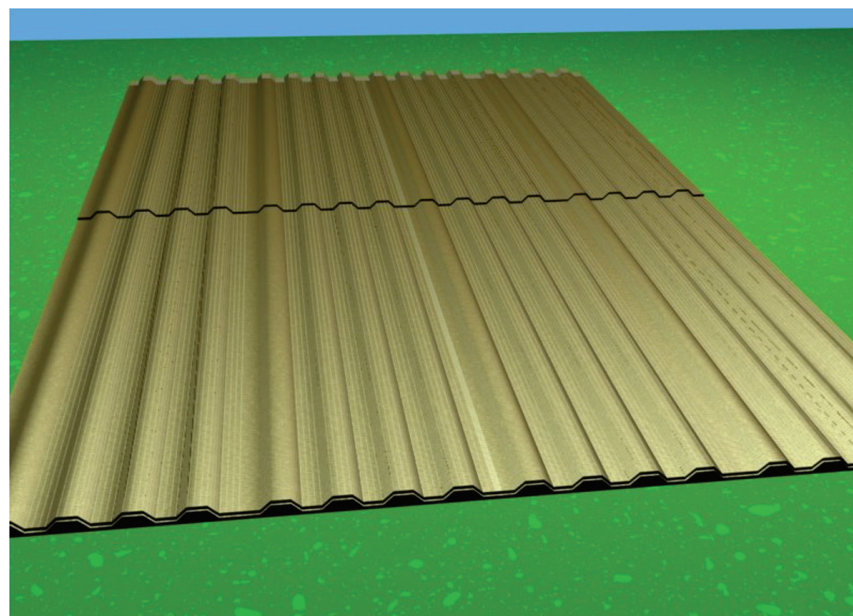
Las mismas características morfológicas propuestas en el ladrillo vivo, pueden aplicarse sobre un objeto no natural genérico recurrente como son las tejas, aunque estas no sean de barro, siempre y cuando se garantice la estanqueidad del material y su resistencia a la relación directa con las especies de plantas.



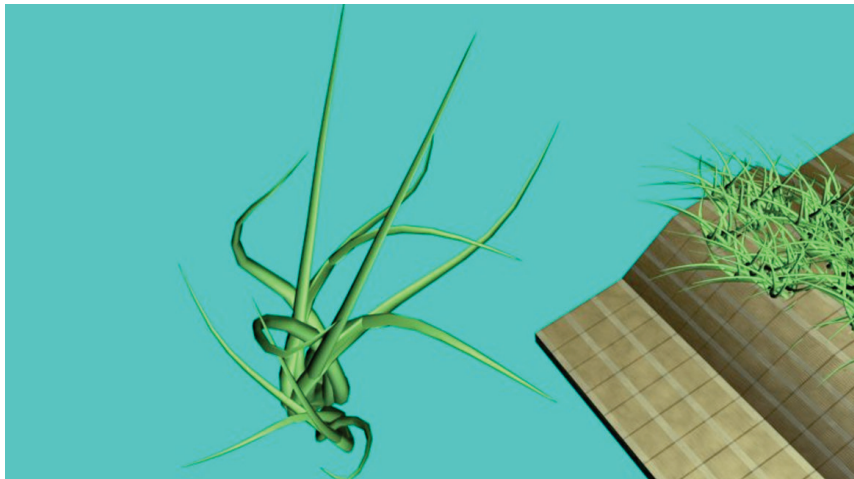
Fuente: autor.



Fuente: autor.



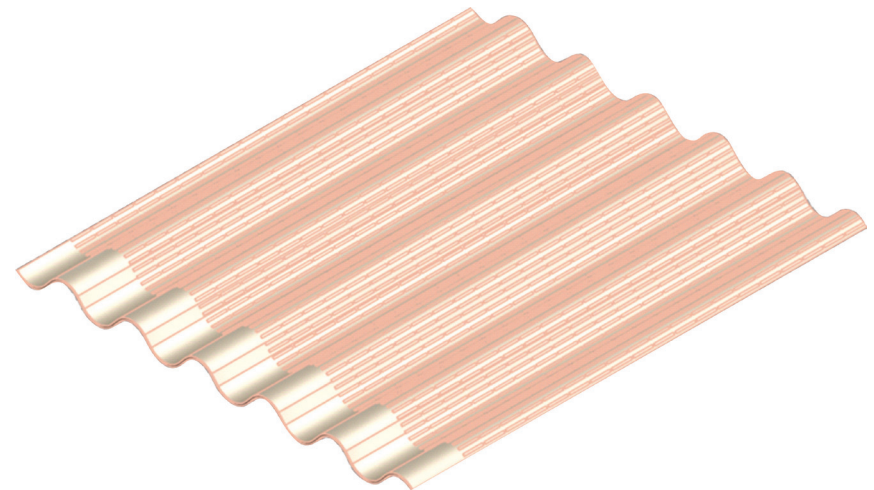
Fuente: autor.

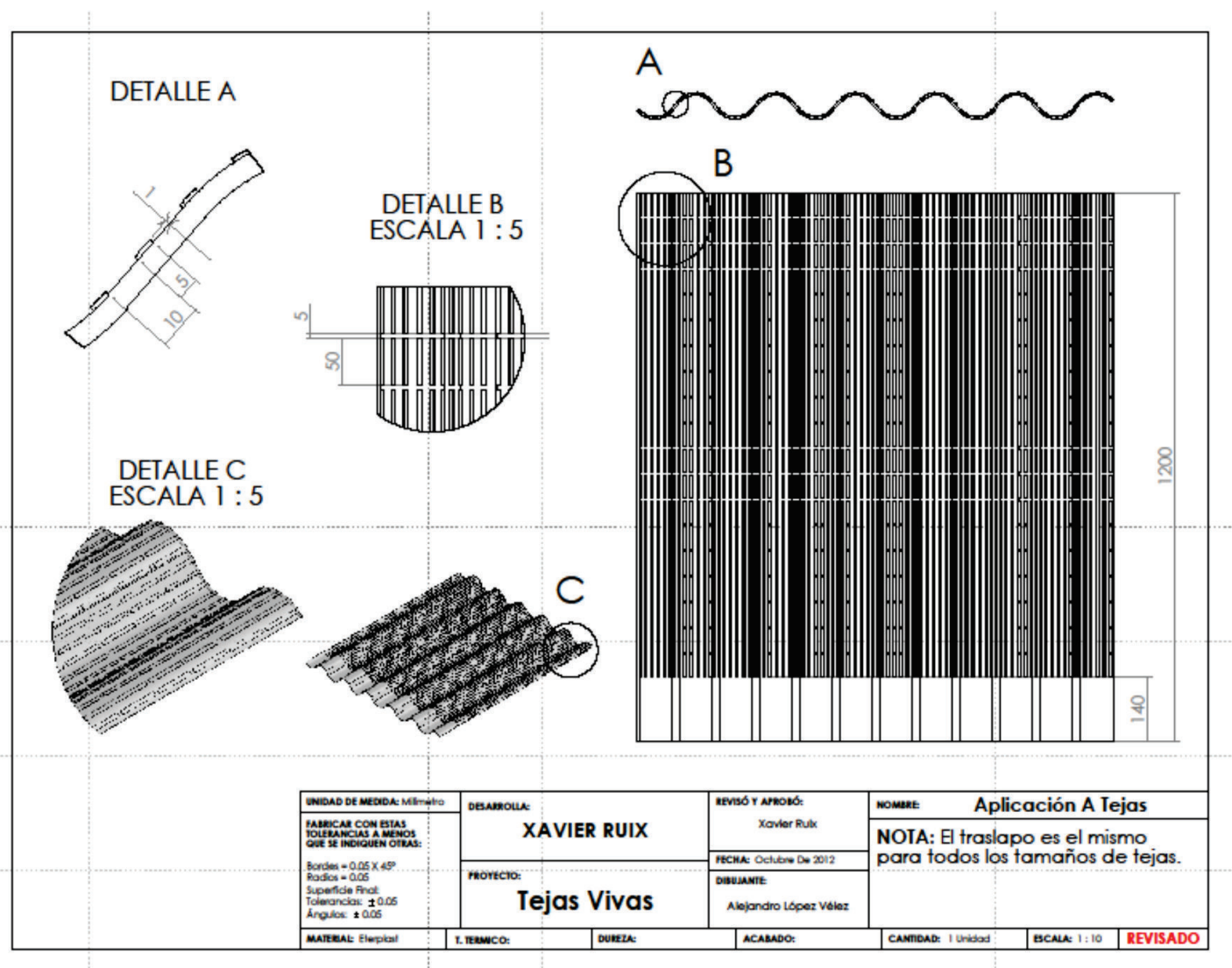


Fuente: autor.

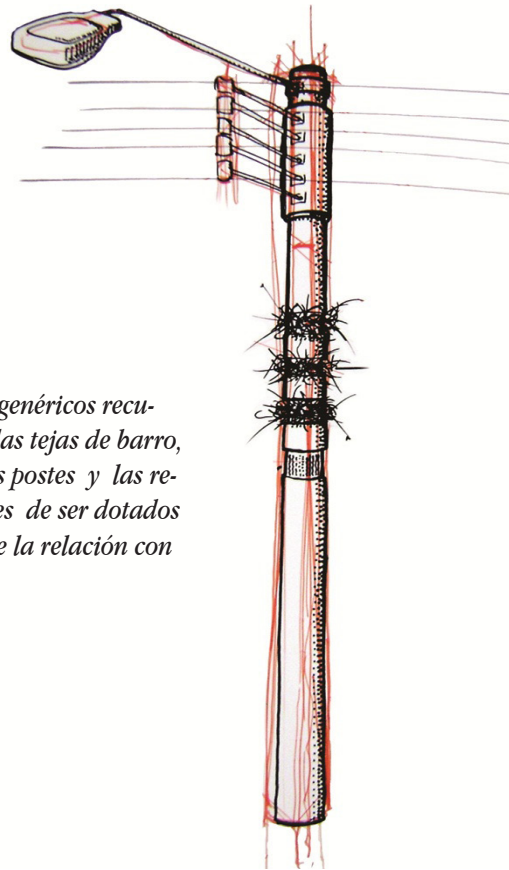
En esta imagen se ilustra una alternativa al ladrillo vivo, en donde La Tillandsia recurvata y otras tillandsias de la familia Bromeliaceae, pueden relacionarse con objetos no naturales genéricos recurrentes como las tejas en otros contextos diferentes al de la ciudad borde de Cali, por ejemplo, los asentamientos cercanos a la periferia y que constituyen barrios de interés social, ya que los factores ambientales en estos son muy similares, la divergencia se encuentra en factores culturales como el aprecio y valoración de la flora. Así, que si las personas de este tipo de asentamientos aceptan la presencia de las especies de plantas en su entorno y en sus techos, será viable plantear una alternativa como la teja viva, ya que fuera de los mencionados factores culturales en general, los factores ambientales y las lógicas constructivas urbanas son las mismas.

Aunque no era el objetivo de la investigación, se pudo establecer en el trabajo de campo, que en las viviendas de interés social de Cali hay inconformidades respecto del confort térmico y que la tecnología aplicada en los ladrillos vivos puede ser también aplicada en las cubiertas de las viviendas de interés social en Cali. Con esto se conseguiría mejorar el confort térmico en estas viviendas. La teja viva puede llegar a ser una alternativa del ladrillo vivo para asentamientos urbanos de la periferia de la ciudad, como lo son los barrios de interés social y no sólo para los estratos altos de la ciudad borde de Cali.





Fuente: autor.



Otros objetos no naturales genéricos recurrentes como por ejemplo: las tejas de barro, los ladrillos de fachada, los postes y las rejas de metal son susceptibles de ser dotados con la textura que potencie la relación con las plantas epífitas.

Caracterizadas ya las especies de plantas, el objeto no natural genérico recurrente y las condiciones que permiten hacerlo desaparecer, es posible ahora intervenir el Objeto de tal forma que se alcance esta última pretensión, sobre todo en las superficies verticales de la piel exterior del edificio.

En este sentido, la incorporación de texturas a la superficie del ladrillo es determinante para potenciar la relación vegetación-objeto, lo cual fue avalado por los expertos consultados, quienes confirmaron que una vez logradas estas rugosidades o irregularidades en la superficie del Objeto, si este es expuesto a las condiciones ambientales apropiadas se dará una relación directa entre el objeto y las especies de plantas nativas principalmente de la familia Bromeliaceae que encuentran en él un medio propicio para la sujeción de sus semillas y esporas y su posterior desarrollo.

Otro factor de igual importancia es haber sabido que existen sustancias que pueden acelerar el proceso de colonización de las plantas epífitas como nutrientes que sirven como una especie de abono que de acuerdo a lo establecido en el marco teórico sería la harina de roca junto con un elemento aglomerante e impermeabilizante como pueden ser los cristales de sábila.

Ahora bien, investigar la mayor o menor afinidad que tienen ciertas especies de plantas nativas para sujetarse en determinadas texturas o rugosidades

del objeto más que en otras excede el alcance de este proyecto, pero es importante dilucidar este aspecto por las implicaciones directas que tiene para enriquecer nuestro diseño y porqué hay muchos indicios de que tal hipótesis es probable. Piénsese, por ejemplo, que con esto podríamos controlar las clases de especies que deseamos que colonicen nuestros objetos, ya sea por su color, por su vistosidad, por su forma; sería factible también hacer dibujos con vegetación en áreas parciales de la piel del edificio; e incluso podría llegarse al extremo de relacionar directamente y de manera controlada los objetos de la ciudad con microorganismos no solo vegetales sino también animales, hongos, líquenes y bacterias.

Entre las especies de plantas nativas epífitas tantas veces nombradas, susceptibles de sujetarse y desarrollarse en la superficie del Objeto, unas son más abundantes que otras. Por lo demás, los habitantes de la ciudad borde tienden a desarraigar aquellas especies de plantas que no son de su agrado y propician la proliferación de colonias vegetales que satisfacen sus gustos.

21. CONTRIBUCIONES DEL LADRILLO VIVO AL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD BORDE DE CALI.

Factores anexos térmicos como contribución al confort térmico de los edificios en la ciudad borde de Cali.

Como parte de este trabajo se realizó un ensayo para verificar la hipótesis de que las plantas caracterizadas al sujetarse al ladrillo vivo contribuyen de manera muy significativa a morigerar sustancialmente la temperatura ambiente. Se seleccionó para ello una pared de ladrillo situada en la ciudad borde de Cali y expuesta durante todo el día a la luz solar directa. Se procedió entonces muy temprano en la mañana a cubrir una porción de la pared con un pequeño manto de tillandsia recurvata de 10 centímetros de espesor y un área de aproximada de medio metro cuadrado. Cabe resaltar que para ese día se pronosticaba mucho calor. A eso de las dos de la tarde, con un multímetro con termocupla, se midió la temperatura ambiente y registro 40 grados centígrados; a continuación se midió la temperatura de la superficie de los ladrillos expuestos de manera directa al sol y registró igualmente 40 grados centígrados; finalmente, se midió la temperatura de la superficie del ladrillo cubierta por el manto de tillandsias y registró ¡30 grados centígrados! Incluso en cierto momento llegó a los 27 grados, Valga aclarar que

una colonia de epifitas sobre una superficie de ladrillos vivos puede alcanzar espesores desde unos pocos centímetros hasta 90 centímetros, y en el caso de la *tillandsia usneoides* una longitud hasta de dos metros.

Factores anexos acústicos otra contribución al confort acústico del medio ambiente de la ciudad borde de Cali.



Fuente: autor.

Registro de la temperatura ambiente de treinta y dos grados centígrados.



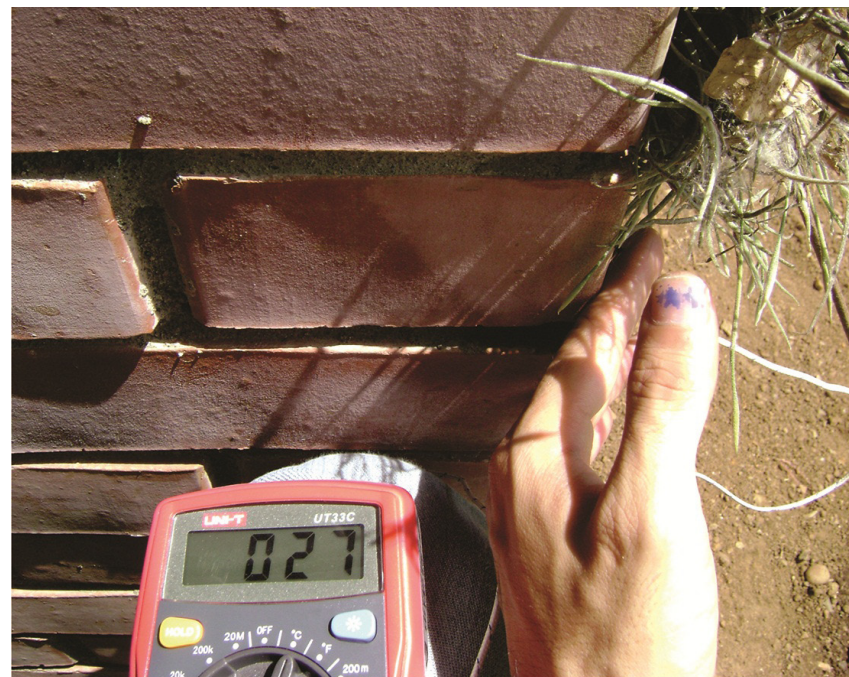
Fuente: autor.

La superficie de los ladrillos expuesta de manera directa a la luz del sol alcanzo una temperatura de cuarenta grados centígrados.



Fuente: autor.

La temperatura en la superficie de los ladrillos que se encontraba cubierta con un manto de Tillandsia recurvata registro una temperatura de treinta grados centígrados.



Fuente: autor.

Incluso cuando sopla el viento la temperatura bajo el manto de Tillandsias llego a los veintisiete grados centígrados.

El ladrillo vivo, por sus características superficiales, tiene por si solo propiedades isonorizantes (de amortiguamiento acústico o absorción acústica o inhibición acústica) porque las irregularidades de su superficie diseñadas para la sujeción de las especies de plantas afectan la reflexión sonora y actúan por tanto como material absorbente. (Rodríguez 2006) Estudios de arquitectura bioclimática volumen 8, p 138

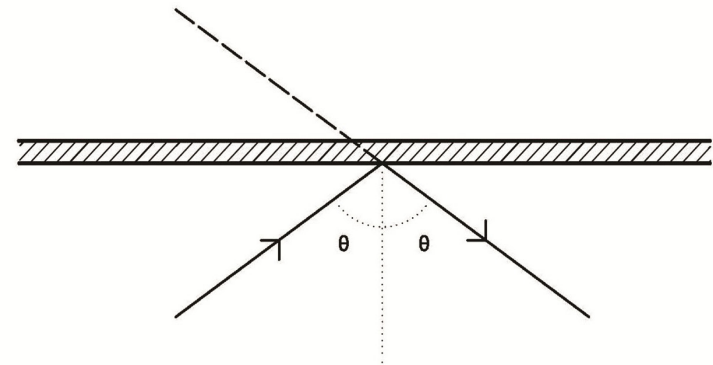
“la reflexión sonora se produce cuando el frente de onda sonora choca contra una superficie o elemento físico y este por sus características de

absorción sonora, geometría y dimensiones, se comporta de una u otra manera (...) El tratamiento acústico que podemos dar a dichas superficies, (...) Es de absorción, de reflexión y de difusión (...) Puede observarse (figura 5) que una superficie con material absorbente inhibe la reflexión y la energía sonora, atenuándola (...) Difusores (...) Los materiales con los cuales pueden estar contruidos, siempre y cuando estos sean duros y no absorbentes”.

Además después de ser colonizada su superficie por las plantas esta se constituye en un material blando e irregu-

lar que acentúa el efecto isonorizante, pues puede reducir la intensidad del sonido hasta en diez decibeles.

Las superficies duras y lisas reflejan las ondas sonoras por esa razón el so-

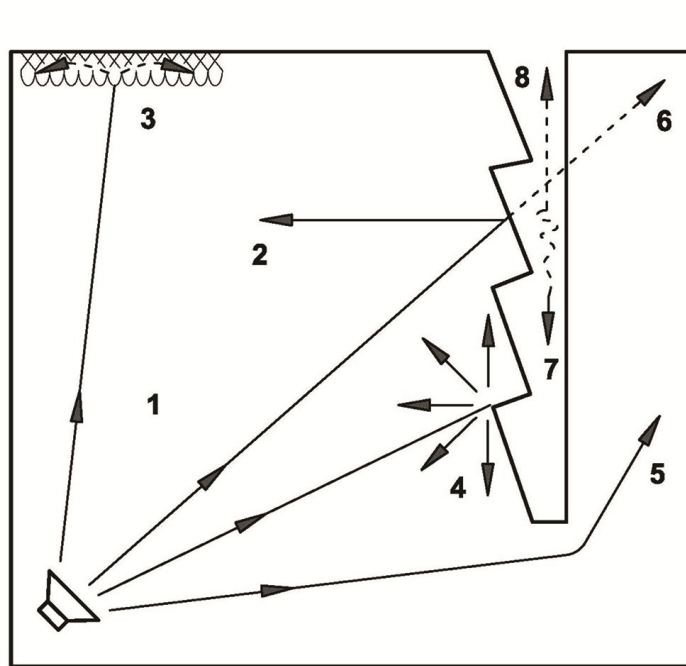


Geometría de la reflexión sonora donde el ángulo de reflexión corresponde al de incidencia.

nido no es absorbido por la superficie. El ladrillo vivo constituye una superficie dura pero por tener textura absorbe un pequeño porcentaje de la onda sonora que incide. (Esquema basado en la ilustraciones de: Estudios de arquitectura bioclimática volumen VIII, la importancia de la difusión so-

nora en el carácter “sónico” del espacio arquitectónico, Rodríguez, Fausto, 2006, p. 135)

Las especies de plantas que crecen sobre la superficie del ladrillo pueden

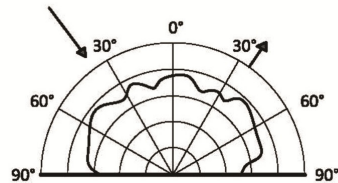
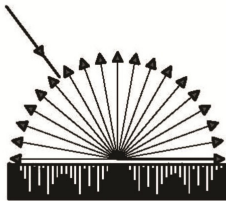
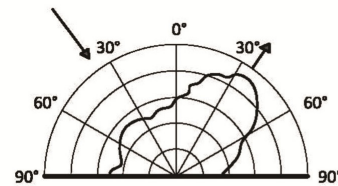
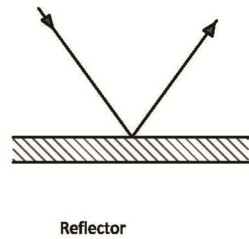
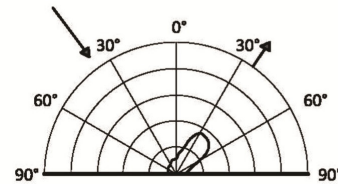
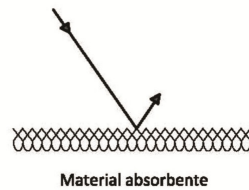


Esquema del comportamiento del sonido dentro de un espacio:

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. sonido directo | 6. transmisión sonora |
| 2. sonido reflejado | 7. absorción por disipación |
| 3. absorción sonora | 8. conducción del sonido |
| 4. difusión sonora | por vía estructural |
| 5. difracción | |

actuar como un material absorbente del sonido en la superficie del ladrillo de acuerdo a como se aprecia en el número 3. (Esquema basado en las ilustraciones de: Estudios de arquitectura bioclimática volumen VIII, la importancia de la difusión sonora en el carácter “sónico” del espacio arquitectónico, Rodríguez, Fausto, 2006, p. 138)

Comparación entre reflexiones en superficies absorbentes, especulares y di-



fusoras. Los vectores representan la magnitud de la energía sonora, por lo que un vector mayor representa una mayor energía considerando la misma escala en todos los casos, a la derecha se gráfica en cada uno la respuesta espacial según un patrón polar donde la flecha de la izquierda indica la dirección de incidencia del sonido.

(esquema basado en las ilustraciones de: estudios de arquitectura bioclimática volumen V, elementos para el estudio del carácter acústico del espacio arquitectónico, Rodríguez, Fausto, 2003, p. 205)

Aunque ya lo mencionamos anteriormente, debemos destacar que los ladrillos vivos pueden ser utilizados por los arquitectos, urbanistas y diseñadores para hacer dibujos en la piel del edificio, es decir, realizar composiciones a manera de mosaico con las plantas que colonicen las superficies. Por ejemplo en algunos ladrillos podría permitirse una colonia de cierta especie de planta y en otros una especie diferente. Es esta posibilidad de contrastar las cualidades de color, morfológicas y morfométricas de la flora lo que haría posible los efectos mencionados.

Para abundar aún más en las múltiples posibilidades que un elemento de mampostería como el ladrillo vivo significaría para el atractivo físico de la ciudad borde y la salud de su medio ambiente, transcribimos algunos

aportes del artículo del Diario Económico y Financiero de La República del nueve de febrero del 2012 titulado: “Colombia tendrá el muro verde más grande de Latinoamérica” que también servirá como un ejemplo que resume el principal hallazgo del trabajo realizado como estado de la técnica. “Los muros verdes tienen una fuerte incidencia sobre la mitigación del im-

pacto ambiental de las zonas en las que son instalados. De hecho, según los estudios mundiales, un metro cuadrado de cobertura vegetal genera en un año el oxígeno requerido por una persona y atrapa 130 gramos de polvo (...)

Trescientos sesenta metros cuadrados de fachada de muro verde... son capaces de filtrar en un año 40 toneladas de gases nocivos; de procesar 15 kilogramos de metales pesados, de mejorar el rendimiento y reducir el malestar de las personas que trabajan o habitan allí. Adicionalmente, el aislante vegetal reduce hasta en 10 decibeles la contaminación sonora que puede existir en una zona (...) en Colombia se dice que hace que las construcciones se valoricen hasta en un 10 % (...) María Paulina Villa Posada arquitecta de ruta n expresa: estas construcciones ayudan siempre y cuando estén bien diseñadas, pues si para alimentarlos son necesarios muchos recursos hídricos y energéticos, no tienen sentido.

El principal hallazgo de la revisión del estado de la técnica es el hecho de que las actuales propuestas para relacionar la flo-

ra con los objetos de la ciudad son muy costosas en su diseño, construcción, montaje y mantenimiento y que este elevado costo constituye una barrera determinante que impide la masificación de muchas de estas propuestas.

El uso de suelo, riego, poda, mantenimiento técnico son factores que a veces constituyen una barrera que impide la apropiación de estos sistemas por más usuarios pues muchos usuarios potenciales no tienen tiempo o dinero para implementar y mantener muchas de las propuestas actuales.

En la mayoría de casos al igual que en el del muro verde de Bogotá los costos son millonarios, los beneficios son muchos también pero debido a su elevado precio solo una pequeña porción de la población con altos ingresos económicos es la que tiene acceso a este tipo de beneficios.

En una producción industrial a cualquier escala del ladrillo vivo se deben implementar las siguientes recomendaciones:

Si bien es posible mediante agroquímicos y “acelerar” el crecimiento de las plantas sobre el ladrillo, el fertilizante y abono más idóneo lo constituyen las

harinas de rocas para empanizar las semillas, debido a que las harinas de rocas demuestran un mejor y más saludable y rápido crecimiento de las plantas incluso por encima de las plantas tratadas con agroquímicos, además las harinas de rocas son biodegradables y de muy bajo costo, de implementar esta recomendación se garantiza el óptimo crecimiento de las especies de plantas minimizando la susceptibilidad a las plagas y la no contaminación de los suelos y las fuentes de agua con productos altamente tóxicos como los residuos agroquímicos.

Si las arcillas con que se fabriquen los ladrillos están alineadas magnéticamente entonces el crecimiento de las plantas sobre el ladrillo será más rápido que si estas arcillas no se encuentran alineadas, este proceso no implica grandes costos pues la tecnología requerida es muy sencilla y asequible. Para acelerar el crecimiento de las especies de plantas sobre la superficie del Objeto entonces además de las características superficiales del ladrillo se necesita dotar a la superficie de nutrientes que detonen el crecimiento de las plantas, eso se puede hacer de dos maneras, la primera: es dotando al ladrillo desde el proceso en la fábrica de una capa superficial externa que contenga los nutrientes que aceleren el crecimiento de las plantas. La segunda manera es producir un ladrillo que solo posea las características de superficie y una vez este se encuentre instalado en la construcción aplicar un recubrimiento como una especie de barniz sobre los ladrillos que al se-

carse forme una película sobre la superficie de los ladrillos que contenga los nutrientes necesarios para detonar este crecimiento, en cuanto a este barniz el más recomendable sería una mezcla hecha a base de cristales de sábila, o melaza a la cual se le adicionarían harinas de rocas y semillas de tillandsias empanizadas. Este barniz sería el más efectivo para acelerar el crecimiento de las especies de plantas sobre la superficie del Objeto ya que los costos de producirlo son muy bajos, es completamente biodegradable y no es toxico, además este barniz con cristales de sábila impermeabiliza el ladrillo.

Paralelo al proceso de producción del Ladrillo Vivo como unidad de mampostería, es necesario propagar y cultivar las especies de plantas mencionadas esto con el fin de que el productor del ladrillo pueda suministrar las plantas y las semillas con las que se dará origen a las colonias una vez se encuentre instalado el producto. También hacer el preparado del barniz y las harinas de rocas con las que se va a detonar el crecimiento de las plantas sobre el ladrillo una vez ese sea instalado así se evita la depredación y extracción de este recurso vegetal de la naturaleza.

Una primera versión de Ladrillo vivo puede consistir en un ladrillo sin capas ya que su producción requiere mínimos ajustes en la manera actual de producción de ladrillos en nuestro país. Para esto el proceso base sería el proceso para producir un ladrillo de mampostería estructural con algunas

adaptaciones como que a las arcillas tradicionalmente usadas se les adicionara un 2% de un mineral vitrificante y luego en el la etapa de moldeado se agrega un proceso más en cual con una matriz de cedro se imprimen las textura en la superficie del ladrillo “viche” paso previo al secado a la sombra antes de la cocción de los ladrillos. Es muy importante destacar que esta llamada primera versión del ladrillo debe para garantizar el crecimiento de las plantas a una velocidad coherente con la lógica de los negocios de la Ciudad Borde de Cali, una vez sea instalada deberá ser “rociada,” “pintada,” “recubierta,” “impregnada” o “barnizada” con la mezcla antes mencionada de semillas de tillandsias empanizadas con harinas de roca de lo contrario el crecimiento de estas especies de plantas se daría a una velocidad que podría resultar frustrante para quienes deseen ver pronto los beneficios y el crecimiento de estas especies de plantas sobre la superficie de nuestro ladrillo.

22. MONITOREO Y COMPROBACIÓN.

PROBETA DE ENSAYO

Probeta de ensayo al inicio del monitoreo y la comprobación

La anterior imagen muestra semillas de tillandsia elongata días después de

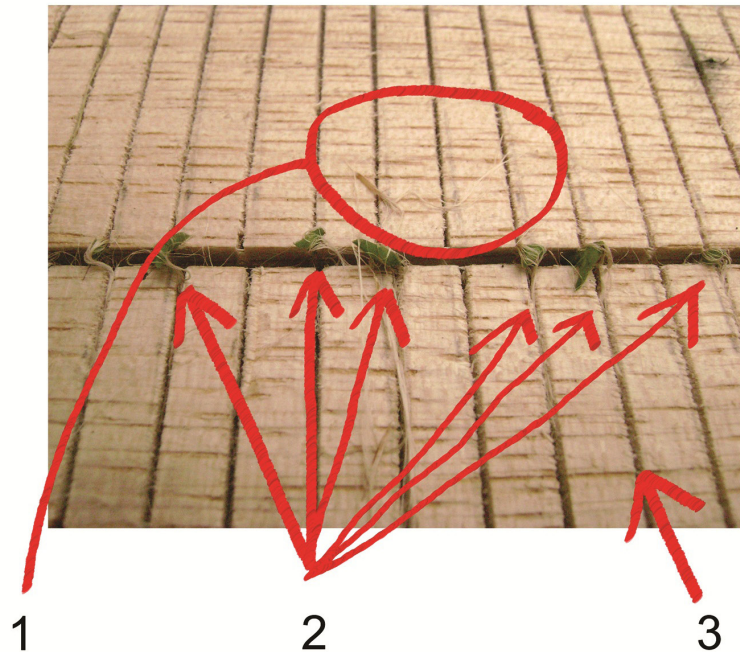
Fuente: autor.



haber germinado sobre una probeta de madera que emula las características de las superficies naturales en las cuales se sujetan las epifitas de la familia Bromeliaceae.

1). Semilla de Tillandsia elongata con sus vilanos.

Fuente: autor.



2). Plántulas de Tillandsia elongata 1 mes después de su germinación.

3). Acanalado en la probeta de madera que emula la textura natural donde suelen sujetarse estas especies de plantas.

Probeta de ensayo ocho meses después del inicio del monitoreo y la comprobación

En esta imagen se observan las semillas de tillandsia recurvata y más de la

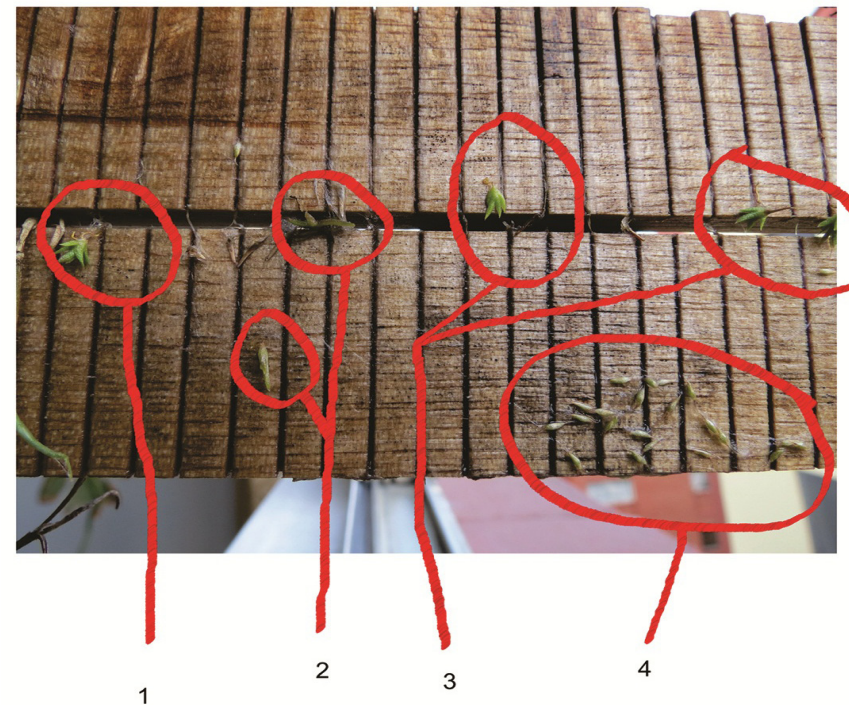


Fuente: autor.

mitad de las plantas que germinaron han muerto y aquellas que han logrado sobrevivir crecen a un ritmo cercano al milímetro trimestral lo cual es un ritmo de crecimiento si lo que se espera es que estas plantas alcancen su tamaño pleno alrededor de tres años después de haber sido sujetadas a la superficie del ladrillo consultado al respecto el experto Jairo Restrepo dijo que este ritmo excesivamente lento de crecimiento incluso más lento que en las condiciones naturales en las que suelen crecer estas plantas se debe a que en la superficie donde se encuentran estas plantas carece de los nutrientes mínimos que requieren estas plantas para su crecimiento y a la ausencia de otros tipos de plantas asociadas como lo son los líquenes ya que si bien estas especies de plantas no absorben nutrientes por sus raíces cuando están asociadas por su cercanía sobre una superficie con líquenes ya sea por acción del viento a de la humedad reciben de los líquenes nutrientes procesados que son de fácil asimilación para las tillandsias debido al fenómeno de la sucesión vegetal y el hecho de que especies de plantas primitivas transforman los nutrientes y elaboran así productos que son nutrientes para la siguiente sucesión de plantas que suele ser cada vez más especializada y compleja es decir que los líquenes pueden contribuir a optimizar los procesos de nutrición de las tillandsias.

1). plántula de *Tillandsia elongata*. 2). plántulas de *Tillandsia recurvata*.

Fuente: autor.



3). plántulas de *Tillandsia elongata*.

4). semillas germinando de *Tillandsia usneoides*.

23. CONCLUSIONES



Fuente: autor, Tillandsia recurvata creciendo sujeta a la fisura en la madera de la probeta de ensayo. Aquí se puede ver como la planta puede crecer aferrada- aferrada a una superficie sin presencia de suelo y cuya raíz ocupa un área muy pequeña comparada con la ocupada por toda la planta.



* La concepción contemporánea del urbanismo plantea diferentes visiones sobre la ciudad del siglo XXI. Para efectos de este trabajo se ha seguido de cerca la conceptualización de Vázquez García que concibe la ciudad a la manera de un hojaldre y la divide en diferentes capas, una de ellas la que se ha traducido libremente como ciudad borde, cuyas características han sido explicitadas a lo largo de este trabajo y que se lograron identificar en muchos aspectos con la realidad que presenta un asentamiento urbanístico de Cali que hemos denominado ciudad borde de Cali.

* Ahora bien, pese a que la ciudad borde de Cali es la capa de la ciudad con mayor densidad de parques, bosques y vegetación, se ha detectado en sus habitantes un sentimiento generalizado por lograr una unión mucho más cercana entre los objetos de su hábitat y las especies de plantas nativas susceptibles de colonizar su superficie, es decir, que esta quede literalmente cubierta por un manto verde hasta el punto de que la haga desaparecer. Lo cual confirmo lo propuesto por García Vázquez cuando afirma que en la ciudad borde “la manipulación de los elementos naturales, la negación de la geografía, la ausencia total de referentes históricos y culturales cuenta en las ciudades borde con una versión muy particular: la obsesión por disolver la arquitectura en la naturaleza hasta hacerla desaparecer. En efecto, todo lo material se ve continuamente acechado por una marea verde que inunda

el espacio “urbano” de árboles, plantas, colinas, lagos, arroyos, etc. Las que Garreau denomina ciudades borde de última generación.”

* Para dar respuesta a este anhelo con base en el diseño industrial, adelantamos primero un trabajo de campo con tres objetivos: 1) caracterizar las especies de plantas nativas idóneas para nuestro propósito; 2) caracterizar el objeto no natural genérico recurrente en el área; y 3) caracterizar las condiciones para lograr una simbiosis objeto-vegetación. Posteriormente, con base en dichas observaciones y particularmente aludiendo a la última característica, diseñamos un objeto al que llamamos ladrillo vivo.

* El Ladrillo Vivo aunque fue diseñado para la ciudad borde de Cali por sus características también puede relacionarse de manera directa con plantas epífitas de los helechos y de la familia Bromeliaceae en zonas de vida desde el nivel del mar hasta los páramos y desde los estados unidos hasta la Patagonia.

* Las especies de plantas epífitas propuestas en este trabajo son las más idóneas pues cumplen con todos los requerimientos y determinantes propuestos para hacer esta caracterización.

* Los habitantes de la ciudad borde de Cali aprecian la presencia de flora y

fauna en su entorno, al punto que a sabiendas que la presencia de plantas contribuye a la proliferación de insectos, desean cubrir aún más la arquitectura y lo material con un manto verde pues en general conocen de los beneficios ambientales de las plantas como la purificación del aire y que sirven para atraer las aves.

* Es necesario intervenir el ladrillo y hacer un diseño para poder dotarlo de características que potencien la relación de este con las epifitas.

* Es necesario continuar en la realización de investigaciones que permitan conocer las especies nativas de Colombia, pues eso es determinante en la contribución al aprovechamiento y conservación de dichos recursos, pues como investigador encontré que pese a los muchos trabajos realizados en este tema si se comparan con la inmensa riqueza biológica que hay en Colombia el resultado es que desconocemos la gran mayoría de nuestras especies nativas y su potencial.

* Como una contribución para solucionar los problemas de contaminación atmosférica de las ciudades contemporáneas es necesaria masificar las coberturas verdes para edificios pero esto requiere la exploración de nuevas soluciones de bajo costo que permitan que incluso personas con poco poder adquisitivo puedan tener acceso a dichas coberturas y disfrutar de sus

beneficios.

* De ser implementado el ladrillo la manera en que sujeten y se desarrollen estas especies de plantas variara de un ladrillo a otro, de algún lado del edificio a otro y de edificio a edificio debido a que son muchos los factores que intervienen en el desarrollo de un ser vivo y estos varían ligeramente en cada caso.

24. RECOMENDACIONES

Es importante para contribuir al rápido y saludable crecimiento de las especies de plantas no esperar a que el crecimiento se dé completamente de manera espontánea. Es recomendable que se pongan manojos de semillas sobre la superficie del ladrillo ya que las plántulas crecen mejor cuando crecen juntas que cuando crecen de manera aislada o solitaria. Además de poner semillas es importante poner en cada metro cuadrado de superficie algunos ejemplares adultos y desarrollados de alguna de las 14 especies de plantas que se escojan para que colonicen determinados ladrillos. Al cubrir de esta manera parcialmente algunas porciones de la superficie de los ladrillos en la piel del edificio se consigue “detonar” acelerar el proceso de colonización de toda la superficie de los ladrillos ya que estas primeras plantas protegen a las semillas que quedan sujetas por que llegaron hasta allí por acción del viento facilitando su crecimiento.

Es recomendable para obtener las semillas de Tillandsias y también las tillandsias ya completamente desarrolladas acompañar la producción del ladrillo con el cultivo y propagación de estas especies de plantas en un vivero acondicionado específicamente para favorecer su crecimiento, para que el fabricante de los ladrillos pueda proveer junto con los ladrillos las semillas empanizadas en harinas de roca con un aglutinante y las plantas desarrolladas con esto se provee al consumidor de plantas que aceleraran el proceso

de colonización y desaparición bajo un manto verde las paredes de su edificio. El proveer semillas y plantas desarrolladas también minimiza el riesgo de depredación de este recurso en la naturaleza por parte de los usuarios del producto.

Los ladrillos de la piel exterior del edificio que no queden expuestos directamente a la humedad de la lluvia o la proveniente del efecto de lixiviación experimentarían un proceso de colonización de las plantas muy lento y en algunos casos extremos no se desarrollarían especies de plantas en dichas superficies, esto debe ser tenido en cuenta por los arquitectos y urbanistas al cubrir las superficies de la piel exterior del edificio.

Es determinante que a la arcilla para la fabricación de los ladrillos vivos le sea adicionado un porcentaje bajo de boro para vitrificar el ladrillo con esto se consigue reducir la higroscopia del ladrillo, protegiéndolo de la penetración de las especies de plantas que crezcan directamente sobre su superficie sin reducir la resistencia del material. Si se sigue esta recomendación el ladrillo resistirá relacionarse directamente con las especies de plantas de manera directa por muchos años sin deteriorarse.

25. ANEXOS:

Como producto de nuestro trabajo quedan:

- * Ciento cincuenta y dos Fichas cada una de ellas cuenta con una imagen (la mayoría de imágenes son planos generales) y una descripción acerca de diferentes espacios residenciales de la ciudad borde. En estas fichas hay un registro de los objetos que conforman la arquitectura y lo material de la ciudad borde en exteriores, así como de algunos ejemplos en los que se observa la relación de las especies de plantas con los habitantes de la ciudad borde y con los objetos que la conforman.

- * Cincuenta y cuatro fotografías de primeros y primerísimos planos, que muestran las plantas relacionadas con objetos de la ciudad borde de Cali con Identificación de algunas de las especies de plantas comunes y que de manera fortuita se relacionan con los objetos de la ciudad borde de Cali.

- * Tabla con el resumen de los datos obtenidos al someter las imágenes a determinadas categorías de análisis y la descripción de dichas categorías de análisis.

- * Registro fotográfico de Agroexpo 2011, en el cual aparecen algunas de las opciones disponibles en el mercado para relacionar especies de plantas con

las ciudades de Colombia.

- * Registro fotográfico con 23 imágenes del interior de un conjunto residencial muy representativo de la ciudad borde de Cali.

- * Registro fotográfico con 16 imágenes del interior de la casa de un habitante de la ciudad borde de Cali.

- * 22 imágenes de diferentes especies de tillandsias y que son producto de reconocer y familiarizarse con estas Especies de plantas en diferentes zonas de vida en Colombia en zonas cercanas a Cali.

BIBLIOGRAFÍA





(Imagen: 35) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *musgo, hierbas, pasto*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: : en las márgenes de la senda

Objeto/s no-natural: ladrillo

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: los ladrillos

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto: sobre las superficie de los ladrillos y en los espacios entre ellos

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: es escasa

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita

Espacio: senda peatonal aledaña a muralla de ladrillo del cerramiento de un conjunto residencial

Otras observaciones:



(Imagen: 34) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: : *pasto, hierbas*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: pasto, hierbas

Objeto/s no-natural: ladrillo

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: los ladrillos

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto: en los espacios entre los ladrillos y en cavidades de los ladrillos que han surgido como parte de su deterioro

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: es escasa

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita

Espacio: senda peatonal

Otras observaciones: las plantas se encuentran en las fisuras algún producto del deterioro pero que entonces crean las condiciones que hacen posible que allí crezcan este tipo de plantas



(Imagen: 100) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *arbustos*.

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: sembrados de manera paralela a la muralla del cerramiento del edificio

Objeto/s no-natural: muralla, ladrillos, reja de metal, teja de barro

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: exteriores y perímetro de edificio

Otras observaciones:



(Imagen: 58) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos*.

Especies plantas nativas: *helechos*

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, reja de metal, baranda de metal para balcón, parasol

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita los helechos y proyectada los arboles

Espacio: calle contigua muralla de ladrillo

Otras observaciones:



(Imagen: 13) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *arbustos, arboles*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: perímetro edificios, paralela al cerramiento

Objeto/s no-natural: ladrillos, teja de barro, reja de metal.

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: calle

Otras observaciones:



(Imagen: 61) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *hierbas*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: en el perímetro del edificio

Objeto/s no-natural: ladrillos, señal de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: escasa

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: acceso a un conjunto residencial

Otras observaciones:



(Imagen: 80) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árbol*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio:

Objeto/s no-natural:

Hay objetos cubiertos por especies de plantas:

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas:

Directa o indirectamente:

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer:

La cobertura es fortuita o proyectada:

Espacio: parque

Otras observaciones: los árboles contribuyen a la presencia de aves exóticas, que son parte del atractivo físico de la ciudad borde como este Siriri tijereta.



(Imagen: 99) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *arbustos*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: sembradas en el perímetro del edificio y de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: calle

Otras observaciones:



(Imagen: 102) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas: *helechos*

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, teja de barro, reja de metal, señal metálica. Lámpara para exteriores.

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas:

la reja de metal, la lámpara, ladrillos

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: zona verde

Otras observaciones:



(Imagen: 56) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas: *helechos*

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, reja de metal, baranda de metal para balcón, parasol

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos y la reja de metal

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto: creciendo en los espacios entre los ladrillos

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita los helechos y proyectada los arboles

Espacio: calle contigua amuralla de ladrillo del cerramiento de un conjunto residencial

Otras observaciones: al parecer los ladrillos están expuestos a humedad de manera muy frecuente



(Imagen: 55) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: sembradas de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, poste de concreto, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos y la reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: senda peatonal entre dos conjuntos residenciales

Otras observaciones:



(Imagen: 53) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *arbustos.*

Especies plantas nativas: sembradas de manera paralela a la muralla en la parte superior

Disposición de las especies de plantas en el espacio: de manera paralela a la muralla

Objeto/s no-natural: ladrillo, reja de metal, parasol, señal de metal.

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillo

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: calle contigua muralla de ladrillo del cerramiento de un conjunto residencial

Otras observaciones:



(Imagen: 151) Nombre:

fuelle: panoramio google earth

Plantas: *árboles, arbustos.*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: perímetro edificios

Objeto/s no-natural: ladrillos, teja de barro, ventana, reja de metal, automóvil

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: no

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas:

Directa o indirectamente:

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer:

La cobertura es fortuita o proyectada:

Espacio:

Otras observaciones:



(Imagen: 149) Nombre:

fuelle: autor

Plantas: *pasto, árboles, arbustos*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: perímetro del edificio, y en las márgenes de la calle

Objeto/s no-natural: , ventana, automóvil, caja de luz (aviso), parasol, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: acceso a edificio

Otras observaciones:



(Imagen: 147) Nombre:

fuelle: panoramio google earth

Plantas: *pasto, hierbas, arbustos*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: en el perímetro edificios, márgenes andenes

Objeto/s no-natural: ladrillos, teja de barro, sillas de parque, lámpara, ventana, reja de metal

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: reja de metal

Directa o indirectamente: indirectamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: en expansión

La cobertura es fortuita o proyectada: proyectada

Espacio: zona verde

Otras observaciones:



(Imagen: 103) Nombre:

fuelle: archivo personal

Plantas: *hierbas, (helechos)*

Especies plantas nativas:

Disposición de las especies de plantas en el espacio: perímetro del edificio

Objeto/s no-natural: ladrillo para cubiertas

Hay objetos cubiertos por especies de plantas: si

Cuales objetos se encuentran cubiertos por especies de plantas: ladrillos

Directa o indirectamente: directamente

Disposición de las especies de plantas en el objeto:

La cobertura es escasa, en expansión, oculta o hace desaparecer: escasa

La cobertura es fortuita o proyectada: fortuita.

Espacio: edificio

Otras observaciones:

1. Lawrence, Eleanor, diccionario Akal de términos biológicos; 2003, ediciones Akal S.A., España, p. 687.

1. Duran, Eugenio, Tercer seminario sobre recursos naturales promisorios memorias; 1986, universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia, p. 161.

2. Herrera, Stella, Arboles de la Universidad del Valle; 2009, programa editorial Univalle, Colombia, p. 336.

3. Devia, w. Contribución a las investigaciones sobre recursos vegetales; 1991, Cespadesia, volumen XVIII, Colombia, p. 119

4. Delgado, Manuel, El animal público; 1999, editorial Anagrama, España, p. 220.

5. López, Oswaldo, los sistemas ambientales urbanos, revista Entreates; 2008, Colombia, p. 212.

6. García, Carlos, Ciudad Hojaldre visiones urbanas del siglo XXI; 2006, editorial Gustavo Gili, España, p. 232.

7. Barney caldas, benjamín, nuestras ciudades y arquitectura; Revista Científica Guillermo de Ockham, Vol. 7, Núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 133-151 Universidad de San Buenaventura, Sede Cali, Colombia

8. Angarita, Isadora, composición y estructura de la avifauna de la ciudad de Cali; 2002, Universidad del Valle Tesis, Colombia, p. 96.

9. Vanden Broeck, Fabricio, diseño ecología y diversidad estudios de arquitectura bioclimática volumen V; 2003, editorial Limusa S.A. México, p. 232.

10. Lozada, Álvaro, La piel de edificio; 2008, programa editorial Universidad del Valle, Colombia, p. 210.

11. Cali en cifras 2010, Alcaldía de Santiago de Cali, departamento administrativo de planeación.

12. Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente –DAGMA. 2010. Las aves de mi ciu-

dad: Una guía de las aves de Cali. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA. Cali, Colombia.

13. Estudio del valor del suelo urbano de Cali 2010, lonja de propiedad raíz de Cali y Valle del cauca, cámara de comercio de Cali, p. 14

14. Méndez, L.E & Z. Calle. 2010. Plantas de la cuenca media del río L Vieja, CIPAV y CIEBREG. Cali, Colombia. 236 p.

15. Ochoa, Manuel, la vegetación y el control del microclima en los espacios exteriores urbanos, estudios de arquitectura bioclimática volumen V; 2003, editorial Limusa, México, p. 221.

16. Rodríguez, fausto, elementos para el estudio del carácter acústico del espacio arquitectónico, estudios de arquitectura bioclimática volumen V; 2003, Editorial Limusa, México, p. 205

17. Parada, Mónica, Colombia tendrá el muro verde más grande de Latinoamérica, Artículo diario La República, edición 09 de febrero de 2012, Colombia.

18. Aprile- Gniset, Jacques, 1931-la ciudad colombiana volumen 4/ Jacques Aprile Gniset.— Santiago de Cali: Editorial Universidad del

Valle, 2010. 472 p. Colombia.

19. http://iwlearn.net/iw-projects/Fsp_11279946795/reports/colombia-final-report-for-the-pesticide-runoff-project ministerio de medio ambiente de Colombia.

