



EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD LAS TERRAZAS. PRIMEROS RESULTADOS DE UN PROYECTO INTERNACIONAL

Luis Alberto Rueda Guzmán¹, Dania González Couret², Natali Collado Baldoquin³, Arnold Janssens⁴, Julio Vaillant Rebollar⁵

¹⁻³Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” CUJAE
Faculty of Engineering & Architecture, Ghent University
e-mail: ¹rueda@tesla.cujae.edu.cu, ²dania@arquitectura.cujae.edu.cu,
³ncollado@arquitectura.cujae.edu.cu, ⁴arnold.janssens@ugent.be, ⁵julioefrain.vaillantrebollar@ugent.be

RESUMEN

Las Terrazas constituye un ejemplo singular de una comunidad rural dedicada a la explotación del turismo en Cuba. En la actualidad, se considera una experiencia rural de desarrollo sostenible por las acciones desarrolladas con relación a la conservación del medio ambiente, el desarrollo sociocultural y el aprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo, las intervenciones realizadas adolecen de un enfoque integrador para lograr la sustentabilidad. En 2017 se comenzó a desarrollar un proyecto internacional entre universidades cubanas y belgas con el objetivo de brindar métodos y soluciones para optimizar la sustentabilidad de comunidades rurales, y en particular esta comunidad como caso de estudio.

El presente trabajo tiene como Objetivo presentar los primeros resultados obtenidos por el proyecto internacional, en particular durante la etapa de Diagnóstico. Los Métodos empleados han permitido fundamentar la concepción del proyecto a partir de las bases establecidas a nivel internacional y las prioridades de Cuba; mostrar la integración de los equipos de trabajo mediante la participación de profesores, estudiantes de diferentes facultades y especialidades, además actores y directivos de la comunidad; caracterizar y evaluar la comunidad de manera integral, utilizando herramientas de participación comunitaria y definir los problemas y las potencialidades para la ejecución del proyecto. Como Resultados, se identifican problemas de relaciones entre la comunidad y el territorio, entre los turistas y la comunidad, el limitado uso de las fuentes renovables de energía, los crecimientos poblacionales ante las transformaciones de las viviendas afectando la habitabilidad, entre otros. Dichos aspectos permitirán elaborar propuestas para mejorar la sostenibilidad en las siguientes etapas del proyecto.

PALABRAS CLAVES: Sustentabilidad, trabajo multidisciplinario, proyecto internacional, comunidad rural y turística.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE COMMUNITY LAS TERRAZAS. FIRST RESULTS OF AN INTERNATIONAL PROJECT

ABSTRACT

Las Terrazas is a singular example of a rural community dedicated to tourism in Cuba. Currently, it is considered a rural experience of sustainable development due to actions developed in relation to environment's conservation, sociocultural development and use of natural resources, however, the interventions carried out lack an integrating approach to achieve the sustainability. In 2017 an international project between Cuban and Belgian universities began to be developed with the aim of providing methods and solutions to optimize the sustainability of rural communities, and in particular this community as a study case.

This paper aims to present the first results obtained by international project, in particular during the Diagnostic stage. The methods used have made it possible to conceive the project on the bases established at international level and the priorities of Cuba; show the integration of teams work with professors, students of different faculties and specialties, as well as actors and managers of the community; characterize and evaluate the community in an integral way, using tools of community participation and define the problems and potentialities for project. As Results, problems of relations between the community and the territory, between tourists and the community, the limited use of renewable energy sources, population growth in the face of changes in housing affecting habitability, among others, are identified. These aspects will allow to made proposals to improve sustainability in next stages of project.



KEY WORDS: Sustainability, multidisciplinary work, international project, rural and resort community.

1. INTRODUCCION

Los enfoques actuales que apuntan hoy en Cuba hacia un desarrollo sostenible en el sector de la construcción se centran en diferentes aspectos específicos, no integrados, como, por ejemplo, diseño arquitectónico, materiales de construcción, uso de energía, y tecnologías limpias, entre otros. A pesar de que el ahorro energético y el aumento de la aplicación de las Fuentes Renovables de Energía (FRE) son prioridades del gobierno cubano, con políticas vigentes que apoyan estos objetivos [1], el énfasis de las inversiones y la investigación se ha centrado en el desarrollo de grandes parques eólicos y solares centralizados [2], en los que no se asocian las tecnologías de FRE con las ciudades, las comunidades, ni los edificios.

El sector del turismo tiene un impacto significativo sobre el ambiente construido, ya que, a pesar de su importante papel en el desarrollo del país, sus instalaciones aún son grandes consumidores de electricidad. De acuerdo con lo anterior, el crecimiento del sector debe planificarse de forma adecuada para minimizar el impacto social, económico y ambiental negativo de su implementación.

Es conocido el papel que juega el turismo para el desarrollo de la economía cubana y su impacto social y político para la nación. En consecuencia, existen varios Lineamientos aprobados en el Sexto Congreso del Partido que orientan y enfocan una atención hacia problemas medulares del sector, que deben ser atendidos con prioridad, donde las universidades juegan un rol fundamental. [1]

El Ministerio de Educación Superior (MES) y en particular, la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, CUJAE, tienen la misión de contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad cubana mediante la formación integral, continua y eficiente de profesionales de excelencia. Como parte de la gestión universitaria, se han trazado estrategias de trabajo para cumplir con compromisos de colaboración internacional, en respuesta a las prioridades del país y para mejorar la calidad y visibilidad internacional, como resultado de la integración del proceso de internacionalización en la docencia, la investigación, la extensión, y la gestión universitaria. El logro de estos resultados se apoya en el conocimiento y la experiencia de sus docentes, investigadores y estudiantes, así como en las relaciones de colaboración en distintas redes de universidades e instituciones nacionales y extranjeras.

Las Terrazas constituye un ejemplo singular de una comunidad rural dedicada a la explotación del turismo en Cuba. En la actualidad, se considera una experiencia rural de desarrollo sostenible por las acciones desarrolladas con relación a la conservación del medio ambiente, el desarrollo sociocultural y el aprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo, las intervenciones realizadas adolecen de un enfoque integrador para lograr la sustentabilidad.

Esta ponencia se propone como objetivo mostrar la situación de partida de un proyecto internacional desarrollado por la CUJAE en la Comunidad de Las Terrazas, a partir del trabajo multidisciplinario de los actores involucrados, así como los resultados del diagnóstico realizado en las etapas iniciales del proyecto. Existen otros resultados obtenidos por estudiantes de la Facultad de Arquitectura que se mostrarán en ponencias complementarias. Ahora, se presenta la concepción del proyecto en sus diferentes etapas, la composición de los equipos de trabajo y su carácter multidisciplinar, una breve caracterización de la comunidad y sitio de estudio, y por último los primeros resultados del diagnóstico que permitieron identificar los problemas y las potencialidades para el proyecto.

2. MATERIALES Y METODOS

El proyecto se desarrollará en cuatro etapas de trabajo: investigación teórica, diagnóstico de problemas y potencialidades, monitoreo y evaluación de los resultados y propuesta de recomendaciones.

Durante la Primera se estructura el marco teórico de investigación que incluye el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, la eficiencia energética, el diseño bioclimático pasivo, así como la gestión del agua y los residuos, y se desarrollará una metodología para el diagnóstico, calificación, implementación y evaluación, sobre la base de parámetros e indicadores de referencia. En la Segunda se



realiza un diagnóstico de los problemas y las potencialidades del Complejo Las Terrazas con vistas a elaborar propuestas para mejorar su eficiencia energética y sostenibilidad, que se implementarán durante la Tercera fase y serán monitoreadas con el objetivo de evaluar los resultados, llegar a conclusiones y proponer recomendaciones generales para asentamientos humanos e instalaciones turísticas en la Cuarta fase.

Los métodos utilizados en el presente trabajo responden al cumplimiento de los objetivos de las etapas iniciales: Análisis histórico-lógico, estableciendo el desarrollo evolutivo referente a los temas abordados. Investigación teórica y análisis documental para establecer el marco teórico. Análisis cuantitativos y cualitativos para identificar las variables de estudio. Entrevistas y encuentros con directivos, trabajadores del complejo y vecinos de la comunidad "Las Terrazas". Análisis gráficos de la información recopilada. Realización de levantamientos y recorridos en el territorio. Síntesis de la información recopilada, identificación de los principales problemas y definición de zonas y/o sitios potenciales.

Es significativo destacar la forma en que se organizó el trabajo, con la participación de varios equipos de estudiantes y docentes de diferentes especialidades y carreras, su vínculo con varias asignaturas propias del currículo (proyectos integrales, prácticas laborales, asignaturas optativas y trabajos de diplomas) y la estructuración por diferentes etapas de trabajo (investigación, diagnóstico, propuestas). Como experiencia relevante en la formación integral de los estudiantes, hay que señalar el vínculo con la comunidad que permitió su participación en la toma de decisiones, en la presentación de los resultados parciales y en la retroalimentación para la elaboración de las propuestas finales en los trabajos de diplomas.

3. RESULTADOS

Concepción del Proyecto

La Facultad de Arquitectura y el Centro de Estudios de Tecnologías y Energías Renovables (CETER) de la CUJAE, junto con la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Gent (UGent), en Bélgica, han realizado un trabajo sostenido durante varios años y cuentan con una elevada experiencia y resultados de impacto en proyectos e investigaciones, en los campos de la arquitectura bioclimática, el uso eficiente de la energía y la utilización de las fuentes renovables de energía.

A principios del 2016, un colectivo de especialistas de las instituciones involucradas elaboró las bases de un Proyecto de Colaboración Internacional para presentarse a la convocatoria de proyectos del VLIR de Bélgica en la modalidad *VLIR-USO TEAM projects*. El proyecto respondería a los temas que la comisión de Cuba identificó para las presentes y futuras intervenciones en la colaboración con Bélgica, como son: El Medioambiente (energía limpia y eficiente) y El Desarrollo del Turismo Sociocultural (gestión sostenible del patrimonio cultural, desarrollo y gestión del turismo cultural). [3]

Este proyecto constituiría una excelente oportunidad para intercambiar experiencias, potenciar el trabajo de los actores involucrados, e impactar positivamente en la sociedad mediante el desarrollo de acciones de capacitación y proyectos demostrativos que expongan y sirvan de referencia ante un cambio de actitud y de paradigmas, además de posibilitar a través de su aplicación, la solución de los problemas que se identifiquen en el diseño de instalaciones para el turismo.

La propuesta aprobada para ejecutar en cuatro años, se centraría en la sostenibilidad en una comunidad turística, cuyos resultados podrían presentar un potencial de generalización en el país. El lugar sugerido por la Dirección de Desarrollo del MINTUR fue la comunidad de Las Terrazas, considerada hoy en día como una de las mejores experiencias en Cuba del desarrollo rural hacia un enfoque sostenible, y un paradigma de sinergia entre la comunidad y la institución turística que convive en ese territorio [4]. En el diseño de la infraestructura existente se han considerado varias estrategias bioclimáticas, además se han instalado algunos sistemas que aprovechan fuentes renovables de energía (FRE), pero aún resultan insuficientes. Inmerso en varios proyectos de investigación relacionados con la conservación de la biosfera, uno de los principales desafíos de este complejo ha sido desarrollar aplicaciones que constituyan ejemplos de buenas prácticas hacia la mejora de la sostenibilidad.

El proyecto permitirá desarrollar métodos para cuantificar y optimizar la sostenibilidad de las comunidades rurales cubanas, tomando el asentamiento turístico como un caso de estudio (objetivo académico); así como desarrollar aplicaciones de interés para el sector turístico basadas en la creación de



un caso demostrativo de mejora de la sostenibilidad en lugares de ecoturismo (objetivo de desarrollo). También desarrollará directrices, recomendaciones de diseño y herramientas para ser utilizadas en el sector de la construcción.

Trabajo multidisciplinario

En el proyecto se involucran los grupos de investigación de Vivienda y Edificios Públicos de la Facultad de Arquitectura y el CETER de la Facultad de Ingeniería Mecánica, todos de la CUJAE; así como el grupo de Investigación de Física de las Construcciones perteneciente al Departamento de Arquitectura y Planeamiento Urbano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de UGent. Los grupos se integran por docentes e investigadores especializados en el diseño bioclimático y energías renovables, estudiantes de posgrados (doctorados y maestrías) y estudiantes de pregrado (4to y 5to años) de ambas carreras.

Se cuenta con instalaciones y facilidades de las instituciones involucradas, que incluye laboratorios para el aprendizaje y monitoreo de pruebas ambientales en la universidad belga. Además, se concibe el montaje de un aula de posgrado en la Facultad de Arquitectura de la CUJAE y la adquisición de equipos e instrumentos de medición para el monitoreo de las variables ambientales y energéticas en Las Terrazas, que posibilitarán darles continuidad a otros proyectos de colaboración.

La formación de los recursos humanos a través de los programas de pregrado y posgrados de las dos facultades constituye un componente importante del proyecto. En el caso de Arquitectura, se concibieron Talleres de Proyectos en las asignaturas de Diseño Urbano y Arquitectónico (DAU VII), Prácticas Laborales, Asignaturas Optativas y Tesis de Diplomas, mientras que para los estudiantes de doctorado se organizaron estancias de investigación en UGent con el objetivo de profundizar sus conocimientos en el marco teórico de las investigaciones, el entrenamiento en el uso de los equipos para el monitoreo y de programas informáticos automatizados para la simulación. Los conocimientos y habilidades adquiridas se transmitieron a los estudiantes de pregrado en los cursos señalados con la participación de los profesores de Arquitectura e Ingeniería Mecánica.

El proceso de enseñanza y aprendizaje en los Talleres se estructuró en tres etapas: la discusión de los conceptos teóricos esenciales para definir los programas de los proyectos; la elaboración de propuestas de diseño en correspondencia a cada programa, y por último el diseño en detalle de las principales soluciones técnicas y análisis de los rendimientos energéticos de las edificaciones. Además, se planificaron seminarios para evaluar las etapas parciales y el proyecto final. Esta concepción buscó romper el enfoque tradicional de la enseñanza, enfrentando un diseño basado en problemas en un equipo multidisciplinario [5].

La didáctica del Taller permitió aplicar técnicas de diseño participativo aprendidas en una de las asignaturas optativas, así como involucrar a los diferentes actores de la comunidad (población, líderes de las organizaciones civiles y ejecutivos de las instituciones territoriales) a través de encuentros, visitas técnicas, entrevistas y la aplicación de encuestas. Los resultados parciales de los proyectos docentes fueron presentados en cada etapa, lo que permitió la retroalimentación necesaria para ajustar las propuestas, contribuyendo así al fortalecimiento y compromiso de la comunidad con el proyecto.



Figura 1: Presentación de resultados parciales a la población y directivos de la comunidad. Curso 2017-2018. Fuente: Colectivo de autores.



Sitio y contexto

La Comunidad Las Terrazas está ubicada en el extremo más oriental de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, perteneciente al municipio Candelaria de la provincia Artemisa. El Parque Las Terrazas abarca una superficie territorial de 5300 hectáreas, de las cuales 2270 son en forma de terrazas. Limita al norte con las vertientes norte de las lomas Peña Blanca, Pirineos (Madre del Cusco), y del Mulo. La comunidad de Las Terrazas es una comunidad rural cuya actividad económica principal es el turismo, su extensión constituye el 21% de esta Reserva y cuenta con una comunidad de igual nombre que se construyó a fines de la década del '60 como parte de un plan para restaurar un área devastada por las plantaciones cafetaleras francesas en el siglo XIX y la fuerte deforestación ocurrida en décadas posteriores debido a la tala indiscriminada. Alrededor de 50 km² fueron reforestados y varias familias aisladas de diferentes comunidades se unieron en un asentamiento dentro de la cadena montañosa [6].



Figura 2: Transformación de las montañas en terrazas y construcción de las primeras edificaciones.
Fuente: Archivo del ecomuseo de Las Terrazas.

Caracterización general de la comunidad

En la actualidad cuenta con 1014 habitantes, distribuidos en 69 viviendas unifamiliares y 116 apartamentos. Además, lo completan edificaciones de uso público de carácter educativo, salud, gastronómico, recreativo, comercial entre otros, concentrados fundamentalmente en una Plaza y Centro de Servicios para la Comunidad, ubicada en uno de los puntos de mayor altitud de la zona.

Las mayores transformaciones que se ejecutan son las ampliaciones y remodelaciones que realiza la propia población en las viviendas existentes, debido al constante crecimiento poblacional, a pesar que se han construido otras en los límites del pueblo. Las transformaciones humanas y materiales ocurridas durante estos 50 años, han conformado un paisaje cultural que sustenta la actividad turística.

Dentro de las transformaciones sociales se encuentran el aumento del nivel económico de la población. La actividad turística aporta al ingreso diferenciado de propinas y favorece además el aumento de nivel económico del sector cuentapropista. Este desarrollo económico, unido a la expansión de los núcleos familiares propician las transformaciones arquitectónicas en las viviendas tanto en el interior como en las fachadas, no todas las más acertadas y en su mayoría degradando los valores estético formales de estas con la introducción de elementos diferentes a los tradicionales (como ventanas y puertas de aluminio, muros de bloques, celosías entre otros). También ha influido en el comportamiento social de los pobladores al cambiar su manera de vestir, algunas tradiciones, gustos, preferencias y aspiraciones. Las nuevas generaciones han desarrollado un modo de pensar y actuar modificado por el uso de las tecnologías, el cual contrasta con los de la vida en un entorno rural.

El Complejo Turístico Las Terrazas es la estructura administrativa encargada de controlar el desarrollo de la zona. La empresa está representada por una Dirección General y opera con una Representación Comercial y tres direcciones funcionales. En el nivel ejecutivo, la empresa está representada por cuatro direcciones más que incluye la Dirección de Atención Comunitaria, encargada de dirigir y garantizar con los organismos competentes, las acciones necesarias para lograr el desarrollo económico, social y cultural



de la comunidad las Terrazas. Esta es el vínculo entre la empresa gestora del desarrollo turístico y los intereses comunitarios, lo que la hace sui generis. [7]

Realización del levantamiento y diagnóstico

Como parte del trabajo docente con los estudiantes de Arquitectura, se realizó una Práctica Laboral por cuatro estudiantes de 4^{to} año durante dos semanas en el curso 2016-2017, lo que permitió levantar la información de partida para los Talleres de proyectos que posteriormente se realizarían en el siguiente curso. Se logró encuestar a un porcentaje mayoritario de la población residente en el lugar, así como obtener información sobre las edificaciones residenciales. Durante el desarrollo de la fase inicial del Taller de DAU VII, el levantamiento general se completó por los estudiantes con la información de los edificios de servicios y otras que brindaron los directivos del Complejo.



Figura 3: Aplicación de encuestas a los pobladores. Fuente: Estudiantes de 4^{to} año Arquitectura, curso 2016-2017.

Se aplicaron dos encuestas que fueron diseñadas por los docentes a cargo de la Práctica Laboral, una se enfocó hacia las características de las edificaciones (espacial, funcional, técnico-constructivo y la actualización de las transformaciones realizadas), y la otra se orientó hacia los aspectos de índole social y los equipamientos consumidores de energía. La primera consideró: ubicación, accesos, relación con el exterior (ubicación en terrazas, laderas y otros, dirección predominante de las brisas, obstáculos y posición), transformaciones realizadas (cambio de cubierta y/o impermeabilización, ampliaciones en parámetros verticales y horizontales, cambio de carpintería, cambio de pavimento y/o revestimiento, modificaciones en las divisiones interiores, cambio en los colores exteriores, modificaciones o añadidos de escaleras y/o accesos, pavimentación de área exteriores, otros) y de ellas los tipos, causas y características; y los problemas funcionales (compatibilidad con el mobiliario, dimensión de los espacios para el uso, otros), ambientales (técnico, lumínico, sonoro) y técnico-constructivos. La encuesta social se estructuró en dos partes: informaciones generales de la composición familiar y un conjunto de 26 preguntas sobre la población, la comunidad, el uso de los espacios principales de la vivienda, el uso del agua, el uso de la energía eléctrica y las condiciones ambientales en el interior de las edificaciones.

4. DISCUSIÓN

En la investigación teórica, se analizaron diferentes sistemas de certificación o evaluación ambiental que se utilizan internacionalmente para calificar en qué medida son sustentables y eficientes tanto edificaciones como barrios y ciudades. Algunos ejemplos de estos sistemas son el LEED, CASBEE, BREEAM, Green Star, el Green Globes, el Energy Star entre otros. Cada sistema brinda un conjunto de variables agrupadas de diversas maneras.

En el presente trabajo, las variables se agruparon en tres grupos principales: factores físico-espaciales, factores ambientales y factores socioeconómicos, para hacerlas corresponder con los resultados del diagnóstico.

Factores físico-espaciales

Dentro del grupo de los factores urbanos se diagnostican todos los parámetros que determinan el funcionamiento y organización de la comunidad: uso del suelo, morfología, transporte y accesibilidad.

Uso del suelo: Se detecta que la mayoría de los servicios comunitarios se concentran en la Plaza Central, lo que dificulta su accesibilidad por las características del relieve. Los servicios turísticos no se conectan adecuadamente con el resto de la comunidad, lo cual obstaculiza la relación directa población-visitante. Se identifican, además, necesidades no cubiertas en el área comercial y en el sector de la salud.

La zona residencial es ocupada por las viviendas unifamiliares y los edificios multifamiliares. Al no estar lotificadas, no obstaculizan las visuales ni limitan las relaciones sociales vecinales. Las viviendas y edificios multifamiliares están construidas con sistema prefabricado Sandino, cubiertas a dos aguas de teja criolla y carpintería de madera con ventanas francesas. Se identifican 2 tipologías de vivienda unifamiliares: dos dormitorios (53% del total) y las viviendas de tres dormitorios (47% del total); el 42% se encuentran apoyadas sobre el terreno y el 58% apoyadas sobre pilotes. [7]



Figura 4: Vista panorámica de la comunidad y vivienda unifamiliar sobre pilotes. Fuente: Colectivo de autores.

La composición actual de las viviendas se ha transformado de su concepción inicial según las necesidades de sus habitantes. Entre las principales transformaciones se encuentran: la adición de habitaciones al fondo de las viviendas, los cierres de portales para generar otras habitaciones, la ampliación hacia los sótanos en las que se encuentran sobre pilotes y los cambios del tipo de cubierta en patios de servicios. Estas transformaciones han provocado la pérdida de la uniformidad en las viviendas, que constituye un atractivo y valor de la comunidad. (Figura 5). Según las encuestas realizadas, las viviendas aisladas representan el 54% y los edificios el 46% del total de edificaciones residenciales.

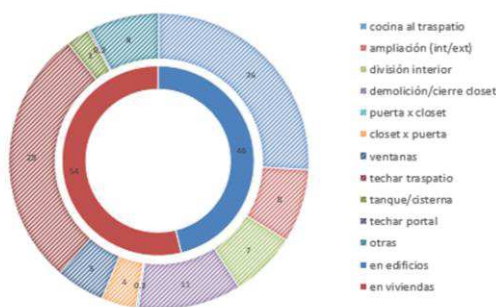


Figura 5: Transformaciones en viviendas. Fuente: Encuesta por estudiantes de 4to año curso 2016-2017.

Los edificios multifamiliares son de dos niveles y se adaptan al terreno mediante los pilotes generalmente. Existen 3 tipologías de apartamentos: los de solteros, que presentan un espacio flexible para habitación, sala, comedor y cocina; los de 2 habitaciones, con la misma distribución que en las viviendas unifamiliares; y los de 3 habitaciones. No presentan transformaciones significativas.



No existen terrenos de cultivos extensos, solo frutales dispersos y pequeñas parcelas. Las fuentes principales de abastecimientos de alimentos provienen del exterior de la comunidad, pero en la zona del parque Las Terrazas existen varios terrenos potenciales para su uso productivo.

Los espacios públicos principales son: la plaza central, el parque infantil y zona deportiva, las paradas de ómnibus, el parque de los artesanos y las áreas exteriores de los servicios. Existen además otros espacios públicos secundarios en las áreas comunes de los edificios multifamiliares. Los principales problemas que se identifican son: carencia de arbolado o elementos protectores para asoleamiento; carencia de cestos o insuficiente número de ellos y falta de mobiliario. Tampoco existe diversidad de espacios y conexiones entre ellos que favorezca la calidad ambiental y la conectividad para el desarrollo del turismo comunitario.

Morfología: En una comunidad de tipología aislada por la disposición de sus edificaciones; con dos zonas bien definidas: de viviendas aisladas con áreas verdes comunes y la de edificios multifamiliares en tiras y espacios comunes en sus uniones. Estos últimos representa una potencialidad por los espacios que puede generar. El trazado vial es sinuoso y lo conforman recorridos y caminos para vehículos motores en las vías principales y vehículos de tracción animal y peatonal. El relieve por lo general es irregular con presencia de colinas o montañas en los lugares circundantes. Los servicios principales se ubican en los lugares más altos, mientras las cañadas naturales permiten el desagüe de las precipitaciones.

Transporte: Los medios de transporte más usados en sus inicios fueron los de tracción animal. En la actualidad se mantiene, pero a menor escala, sin embargo, se han incrementado los vehículos automotores ligero y pesado por el desarrollo del turismo, ocasionando falta de espacios para el parqueo. Una tendencia son las motos eléctricas ante la dificultad del uso de las bicicletas por las pronunciadas pendientes. Las distancias a recorrer dentro de la zona son largas y no existe una infraestructura de transporte público interno. Las conexiones con el exterior se garantizan con transporte público proveniente del territorio.

Accesibilidad: Presenta numerosos obstáculos que impiden su adecuado comportamiento: relieve irregular, carencia de conexiones internas, mal estado de los viales secundarios y la concentración de los servicios en un centro. Generalmente las vías son únicas y coexisten peatones y vehículos, solo en algunos tramos se evidencian aceras. Los mayores movimientos de las personas se realizan por vías principales en las que no existen elementos que generen sombra. En el interior de la zona residencial las conexiones se establecen mediante escaleras estrechas sin elementos de protección solar, pasamanos, ni descansos, por lo que se tornan peligrosos e inseguros atendiendo a que es una comunidad envejecida.

Factores ambientales

Los recursos naturales suelen dividirse en recursos de entrada y de salida ya que se estudian tanto los que son consumidos como los que se generan por la comunidad: agua, los materiales, los residuos y la energía.

Agua: La comunidad cuenta con dos presas artificiales y varios ríos y manantiales, de uso para la agricultura al no existir una planta de tratamiento para el consumo. Las fuentes de abasto de aguas se localizan fuera de la comunidad y se garantiza mediante tuberías soterradas y un sistema de bombeo y rebombeo, almacenándose en cisternas para distribuirse a las viviendas por gravedad. El agua de lluvia apenas se recolecta y solo se utiliza para labores de limpieza. No se dispone de infraestructura adecuada para realizarlo, sin embargo, la forma de las cubiertas y el uso de las tejas criollas permitirían la canalización del agua, además de la existencia de tanques soterrados para su almacenamiento. Tampoco existe infraestructura para la reutilización de las aguas grises. El relieve irregular y la baja ocupación del suelo y de superficies pavimentadas evitan inundaciones y escorrentías.

Materiales: Los materiales de mayor uso en las construcciones son la madera, la teja criolla y el hormigón. Este último obedece a razones ecológicas y rapidez en el montaje, además al pensamiento que el hormigón era la garantía de la calidad en esa época. En la actualidad se siguen utilizando estos materiales en las nuevas construcciones, aprovechando una planta de fabricación del sistema Sandino ubicada a 28 km de la comunidad. También se utiliza la pintura de cal, pues al ser permeable permite a la pared "respirar", y así evitar las altas humedades del lugar.



Residuos: Los residuos sólidos se colectan en diferentes puntos según las necesidades, se transportan en un medio colector durante días alternos y se depositan finalmente en un nicho ubicado a 3 km de la comunidad. Los principales problemas del sistema son: la falta de seguridad de los puntos de recolección, la no existencia de un sistema de clasificación de residuos sólidos que favorezca el reciclaje y la poca capacidad del nicho. En cuanto al tratamiento de aguas negras, existe una presa de oxidación como planta de tratamiento de aguas albañales. También se encuentra una pequeña planta de biogás en la cochiguera del pueblo, que abastece solamente al círculo infantil. No existe planta para los desechos generales de la comunidad.

Energía: La comunidad se conecta a la red energética nacional y cuenta con un grupo electrógeno y varias plantas de alimentación energética para emergencias o interrupciones del fluido eléctrico. Las fuentes renovables de energía se han introducido fundamentalmente en las instalaciones turísticas y otros servicios extrahoteleros, para la generación de electricidad a través de paneles fotovoltaicos y el calentamiento del agua por calentadores solares. No obstante, resultan insuficientes atendiendo a los potenciales de asoleamiento y ventilación de Las Terrazas, la disposición y orientación de las cubiertas en las viviendas, entre otros.



Figura 6: Uso de las Fuentes Renovables de Energía en Las Terrazas. Fuente: Colectivo de autores.

Entorno natural: Existe una diferencia marcada entre las diferentes zonas de la comunidad debido a la presencia del arbolado, resultando la ladera norte más favorecida que la sur y la de los edificios residenciales. La superficie vegetal predomina sobre la pavimentada o construida y contribuye a reducir la isla e calor urbana y el deslumbramiento. Los cuerpos de agua mejoran el confort térmico de las áreas aledañas a sus bordes. Los mayores problemas con relación al asoleamiento se encuentran en las calles principales, así como las paradas de ómnibus, el parque infantil y la plaza central, desprovistas de arbolado.

La temperatura media anual del aire es de 24, 4° C; julio y agosto son los meses más cálidos, con 27° C de temperatura media mensual y diciembre el más frío, con 21, 3° C. [8] La sensación térmica resulta inferior en los espacios arbolados e interiores de las edificaciones.

El resultado de las encuestas realizadas por los estudiantes demostró que uno de los principales problemas ambientales que presentan las viviendas está dado por el nivel de asoleamiento hacia los espacios interiores. La solución de cubiertas inclinadas y los puntales de las habitaciones contribuyen a la baja ganancia térmica interior, sin embargo, al parecer no resultan suficientes [9]. (Figuras 7 y 8)



Figura 7: Problemas de confort/medioambientales identificados por los habitantes de la comunidad.

Figura 8: Molestias por asoleamiento en viviendas/edificios de la comunidad. Fuentes: Encuesta por estudiantes de 4to año curso 2016-2017.



La humedad relativa promedio de la zona es del 95 %, en la que inciden significativamente las nubes bajas y la niebla durante las noches y primeras horas de la mañana. [8] Esto influye en la calidad del ambiente interior de las edificaciones, encontrándose manchas de humedad y malos olores en las edificaciones ubicadas en la ladera norte que reciben poca radiación.

Las lluvias resultan abundantes durante la tarde y noche. Cuenta con una media superior de 2013,9 mm de lluvia al año, siendo junio el mes más lluvioso y diciembre el más seco lo que hace factible su recolección mediante las cubiertas y depósitos. [8]

El territorio tiene la influencia de los vientos alisios del Nordeste, y es afectado periódicamente por la llegada de frentes fríos y el paso de huracanes. Debido al relieve, el comportamiento del viento es irregular por lo que cambia su dirección generando corredores de vientos que pueden ser usados potencialmente.

La contaminación en la comunidad no constituye un problema en general. Es asegurada por medio de un grupo de trabajo de Comunales y mantenimiento que funciona adecuadamente. No obstante, se aprecian debilidades por la existencia de animales sueltos que voltean los contenedores de basura; los visitantes nacionales que no respetan las señales de no arrojar basuras y contaminan el entorno; puntos en la presa donde se acumulan residuos y afectan el cauce del agua; y la concentración de vehículos pesados para la transportación de los visitantes que ocasiona ruido y producen gases tóxicos en contraste con las condiciones naturales del sitio.

Los niveles de ruido por lo general no son elevados, sin embargo, puede constituir un problema por la presencia de hábitats y ecosistemas sensibles de aves que viven y pernoctan en el lugar. La comunidad recibe alrededor de 350 visitantes por día como promedio semanal, por lo que está expuesta constantemente al ruido tanto de personas como de vehículos [10].

Biodiversidad: Los diferentes componentes bióticos enriquecen el valor natural del área y constituye una de las principales atracciones para el turismo de naturaleza que se desarrolla en la comunidad. La erosión del suelo es un fenómeno que predominaba en el panorama de la comunidad antes del plan de reforestación de 1961, sin embargo, en la actualidad dejó de ser un problema ya que existen especies arbóreas en las laderas y cuencas hidrográficas que permiten la canalización natural de los pluviales, así como la preexistencia de las terrazas construidas en este plan.

Factores socioeconómicos

Población: Es de origen campesino con costumbres y tradiciones propias de la vida rural. Al surgir la comunidad se vinculan a los trabajos de reforestación y agricultura, y más tarde al turismo. En el reglamento de la comunidad se prohíbe la cría de animales en las áreas comunes por lo que la costumbre de tenencia de aves de corral para el consumo se limita y la cría de ganado menor se comienza a realizar de forma centralizada. Las fiestas populares y competencias campesinas se pierden y es la música grabada en las casas y el disfrute de las facilidades turísticas, la forma de diversión. Las tradiciones religiosas no se han transformado en gran manera, al igual que el gusto por la música campesina o los platos tradicionales. El desarrollo económico y el aumento del nivel de vida ha cambiado además las características personales de una sociedad modesta y productora a una sociedad consumista, en búsqueda de mayor desarrollo económico y tecnológico.

Según las estadísticas de 2015 arrojaron como resultado que en Las Terrazas habitan hoy más de 1000 personas agrupadas en 266 núcleos familiares. El 52 % del total tiene menos de 35 años, y la edad promedio es 33 años. Los habitantes económicamente activos son 629, de ellos, el 45 % trabaja en el turismo, el 47,4 % en el área de los servicios y el 8 % restante lo hace en la actividad forestal. La población ha alcanzado el nivel medio educacional. [11]

Empleo: La fuente principal de empleos en la zona es el turismo, donde el 67% de los trabajadores del Complejo Turístico Las Terrazas residen en la comunidad [10]. Dentro del sector, prevalecen los empleos en la gastronomía y hotelería, el resto se distribuyen en servicios complementarios. Los demás empleos que destacan son en la educación, la salud, la cultura y el creciente cuentapropismo.

Calidad de vida: En la comunidad se garantizan los servicios básicos necesarios, además existen opciones recreativas, educación y salud accesibles, fuentes de empleo, igualdad social y atención a la población

con necesidades especiales. Se potencian espacios culturales como el Jolgorio a Polo Montañez, el inicio y cierre del verano, dialogo con personalidades invitadas, la noche con la familia, campañas educativas, entre otros. Como problema específico en la calidad de vida de los pobladores se encuentra el hacinamiento y la falta de fondo habitacional capaz de sostener a la creciente población. No obstante, en las encuestas realizadas a la población destacaba el alto grado de satisfacción popular y bienestar. [9] Este grupo de pobladores en su mayoría prefiere la tranquilidad que goza la comunidad, lo cual se aprecia en el 38% de los encuestados, los que se sienten en armonía con la naturaleza y con otros parámetros de convivencia, clima y comodidad que les brinda el entorno ambiental. (Figura 9).

Como parte del equipamiento que les gustaría adquirir están la climatización que permiten estar más a gusto en las viviendas, a pesar de que no constituye un equipo de primera necesidad, luego le siguen la obtención de las lavadoras y refrigeradores para sus hogares.

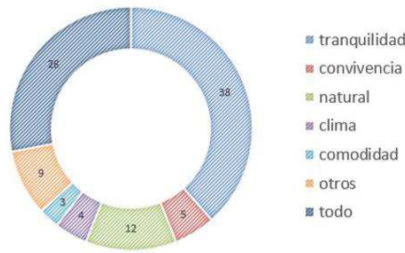


Figura 9: Gustos de los pobladores de la comunidad. Fuente: Encuesta por estudiantes de 4to año curso 2016-2017.

El análisis de las encuestas también demostró las expectativas de la mayoría de los habitantes de la comunidad, tanto espaciales como relacionadas con las condiciones de habitabilidad y confort en la vivienda. Entre los habitantes, predomina la permanencia en espacios donde puedan conversar, recibir visitas, ver televisión, etc., dígase la sala, comedor y portal. También en sus hogares gustan de desarrollar actividades domésticas, precisando concebir una mejor utilidad de los espacios por los moradores en sus actividades diarias (Figuras 10 y 11)

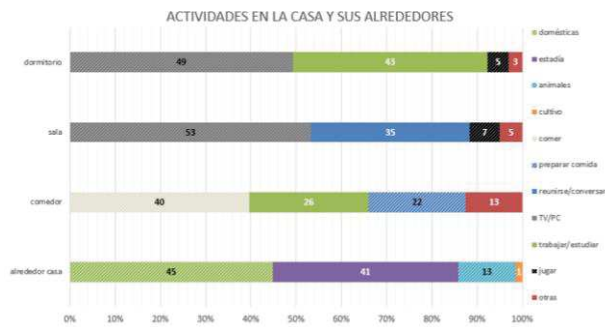
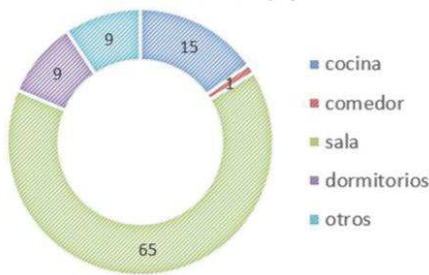


Figura 10: Espacios más frecuentados dentro de la vivienda.

Figura 11: Actividades relacionadas con la casa y sus alrededores. Fuentes: Encuesta por estudiantes de 4to año curso 2016-2017.

Resumen de los principales problemas y potencialidades

Problemas: Pobre relación entre la comunidad y el territorio; pobre relación entre el turista y la comunidad; escaso uso de las fuentes renovables de energía; no se aprovecha el potencial de producción de alimentos; población creciente; transformaciones de la vivienda que afectan la habitabilidad; servicios y movilidad insuficientes; difícil accesibilidad; falta de mantenimiento; pobre conciencia ambiental; a pesar de que se considera que el ambiente interior de las viviendas es aceptable, el aire acondicionado es una aspiración generalizada.



Potencialidades: Valores paisajísticos, ambientales, arqueológicos e históricos; recursos naturales disponibles; abundantes lluvias; potencial de la biomasa, solar y otros de energía renovables; potencial para la producción de alimentos; identidad local y compromiso de las autoridades locales.

5. CONCLUSIONES

La colaboración internacional a través de proyectos permite fortalecer los procesos claves que se desarrollan por las universidades y mejorar la infraestructura y equipamientos disponibles.

Las Terrazas se identifica como un lugar potencial y “laboratorio” para poner en práctica y desarrollar investigaciones que contribuyan al mejoramiento de su sostenibilidad y la calidad de vida de la población. El trabajo en grupos multidisciplinario permite ampliar la visión y alcance de los estudios que se eralicen y proponer soluciones con un enfoque más integral y holístico de la enseñanza. La sinergia creada entre arquitectos e ingenieros mecánicos logró integrar el uso de las fuentes renovables de energía al diseño bioclimático de las edificaciones.

Se presentan los principales problemas y potencialidades que permitirán en las próximas etapas del proyecto, proponer soluciones para mejorar la relación entre los turistas y la comunidad controlando los impactos negativos; considerar la influencia del microclima urbano en el ambiente interior y el consumo de energía por medio de la realización de simulaciones y mediciones del ambiente térmico y visual interior y exterior; realizar un enfoque integral para incorporar las energías renovables y el manejo del agua en las soluciones arquitectónicas y urbanas, resolviendo las contradicciones entre los usos pasivos y activos; así como desarrollar nuevas metodologías e indicadores específicos para evaluar la sustentabilidad de Las Terrazas.

6. RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de la Universidad de Gent y el proyecto VLIR-UOS (CU2017TEA435A103) al proporcionar recursos para desarrollar la investigación y la enseñanza; a los estudiantes y docentes de las facultades de Arquitectura y de Ingeniería Mecánica de la CUJAE por contribuir a la realización de los cursos y asignaturas que apoyaron los resultados de la investigación y a la dirección del Complejo Las Terrazas y sus pobladores por el apoyo incondicional durante las estancias realizadas en el lugar, así como la información suministrada.

7. REFERENCIAS

1. Lineamientos de la Política Económica y Social del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. [ref. 2016]. Disponible en Web:
<http://www.gramma.cu/file/pdf/gaceta/Lineamientos%202016-2021%20Versión%20Final.pdf>
2. Cubadebate. “Cuba avanza en el uso de las energías renovables”. Oscar Figueredo Reynaldo. [ref. 22 de febrero de 2017]. Disponible en Web:
<http://www.cubadebate.cu/especiales/2017/02/22/cuba-avanza-en-el-uso-de-energias-renovables-video-e-infografia/#.W4U1-ZuJPY>
3. RUEDA GUZMÁN, Luis A. y colectivo de autores. “La colaboración internacional a través de proyectos. El desarrollo sostenible en la comunidad Las Terrazas”. *Arquitectura y Urbanismo*, 2018, vol. 39, núm. 2, pp. 92-98.
4. RUEDA GUZMÁN, Luis A. “Community Las Terrazas, ein Pinselstrich nach 30 Jarhen”. *Taller Internacional Darmstadt-La Habana*, Technische Universität Darmstadt, Fachgruppe Stadt, 2002, pp. 22-26.
5. COLLADO BALDOQUÍN, Natalí; RUEDA GUZMAN, Luis A; GONZALEZ COURET, Dania; JANSSENS, Arnold. “Teaching about Nearly Zero Energy Buildings in the Architecture curriculum in Havana, Cuba”. Second International Conference for Sustainable Design of the Built Environment. London, 2018.
6. Expediente para la Declaratoria del sitio Las Terrazas como paisaje cultural. Consejo Nacional de Patrimonio Cultural. Enero 2017.
7. PAREDES DE LA ROSA, Beatriz. “Comunidad Rural Las Terrazas como destino turístico más sustentable”. Director: Dania González Couret, Natalí Collado Baldoquín y Luis A. Rueda Guzmán. Tesis de diploma, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” CUJAE, La Habana, 2018.



8. Complejo Turístico Las Terrazas. “Propuesta de paisaje cultural, parque Las Terrazas”. Cubanacan, La Habana, 2014.
9. DEL ROJO LOPEZ, Elizabeth D. “Inserción de nuevas viviendas en la comunidad turístico-rural Las Terrazas”. Director: Luis A. Rueda Guzmán, Dania González Couret y Natalí Collado Baldoquín. Tesis de diploma, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” CUJAE, La Habana, 2018.
10. PAREDES PUPO, F. “Entrevista de Beatriz Paredes”, Las Terrazas, abril 2018.
11. ESCALONA RODRÍGUEZ, Isabel, FERRER FAGUNDO, Ariel. “Propuestas para mejorar la calidad del hábitat”. Director: Dania González Couret, Natalí Collado Baldoquín y Luis A. Rueda Guzmán. Tesis de diploma, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” CUJAE, La Habana, 2018.