

CUARTOS VERDES SUSTENTABLES

SUSTAINABLE GREEN ROOMS

Reynoso Patiño, Martha Adriana; Perales García, Martha Vianey

 **Martha Adriana Reynoso Patiño**
 mreynosop003@profesor.uaemex.mx
 Universidad Autónoma del Estado de México, México

 **Martha Vianey Perales García**
 martha_vianey12@hotmail.com
 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro,
 México

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
 Red Construyendo Paz Latinoamericana, México
 ISSN-e: 2500-8870
 Periodicidad: Semestral
 vol. 7, núm. 14, 2022
 copalarevista@gmail.com

Recepción: 08 Octubre 2021
 Aprobación: 20 Diciembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/231/2312787006/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0212>

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
 NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen: En la actualidad, los residuos sólidos son uno de los problemas que aquejan tanto al campo como a la ciudad, ya que son causantes de diversos inconvenientes que afectan al medio ambiente, por esta razón, la búsqueda de alternativas para la reutilización y reciclaje de esos materiales, son apremiantes. Bajo este contexto, los cuerpos académicos “Educación agropecuaria y desarrollo rural” y “Agricultura de conservación contra la desertificación de tierras”; desarrollamos el proyecto Cuartos Verdes Sustentables, teniendo como objetivo construir un aula de 30 m², dentro de las instalaciones del Rancho “Rincón del Buitre” en el municipio de San Pedro, en Coahuila, México. “El cuarto verde” es una alternativa de construcción que utiliza materiales propios de la región, complementados con residuos sólidos; logrando ser habitaciones amigables con el medio ambiente y de bajo costo. Los resultados de este proyecto fueron la construcción del aula de 30 m², con un costo de \$50,000.00, que en comparación con la construcción tradicional es 86% más barato. La repercusión social ha causado un gran impacto en la región. Se logró un convenio de colaboración por un periodo de cinco años y se continuará con el proyecto para construir un jardín solar.

Palabras clave: Cuartos verdes, Cuerpos académicos, Residuos sólidos.

Abstract: At present, solid waste is one of the problems that afflict both the countryside and the city, since they are the cause of various inconveniences that affect the environment, for this reason, the search for alternatives for the reuse and recycling of those materials, are pressing. In this context, the academic bodies “Agricultural education and rural development” and “Conservation agriculture against land desertification”; We developed the Sustainable Green Rooms project, with the objective of building a 30 m² classroom within the facilities of the “Rincon del Buitre” Ranch in the municipality of San Pedro, in Coahuila, Mexico. “The green room” is a construction alternative that uses materials from the region, complemented with solid waste, achieving to be friendly rooms with the environment and low cost. The results of this project were the construction of a 30 m² classroom, at a cost of \$ 50,000.00, which compared to traditional construction is 86% cheaper. The social repercussion has caused a great impact in the region. A collaboration agreement was reached for a period of five years and the project to build a solar garden will continue.

Keywords: Green rooms, Academic bodies, Solid waste.

ANTECEDENTES

Como parte de las actividades que la Asociación Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C. (SOMEXAA), en el año 2019 se realizó el “XIX Encuentro Académico Nacional en Administración de Negocios y Disciplinas Afines”, con el Tema “La nueva política de la educación superior”, teniendo lugar en la ciudad de Torreón Coahuila, México y con sede en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, realizado los días 28, 29 y 30 de noviembre.

De los acuerdos derivados de dicho encuentro, se destacó la falta de intercambio y de colaboración entre los cuerpos académicos con otras universidades del país; aspecto que en años anteriores destacaba el trabajo conjunto entre profesores e investigadores miembros de la red SOMEXAA y que a raíz de las crisis por recortes presupuestales y la falta de incentivos, obligó a circunscribirse en su propios claustros, entrando en una etapa de letargo, que no refleja los propósitos para los que este tipo de encuentros fueron concebidos.

Ante la exigencia de que los cuerpos académicos deben de salir de la zona de confort en la que actualmente se encuentran; surge la posibilidad de colaboración interinstitucional entre los cuerpos académicos “Educación Agropecuaria y Desarrollo Rural” de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), con el cuerpo académico “Agricultura de conservación para evitar la degradación de tierras” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) - Unidad Laguna, al encontrar puntos de coincidencia con las líneas de investigación entre ambos cuerpos; encontrando en temas de bioconstrucción la complementariedad de actividades y necesidades entre ambas instituciones.

Se les propuso la idea de realizar el proyecto de bioconstrucción que hasta ese momento se tenía en ciernes y que se allanaba perfectamente a sus requerimientos, lo que dio como resultado un compromiso para desarrollar la bioconstrucción de un aula de capacitación de tipo sustentable, dentro de las instalaciones del Rancho Experimental “El Rincón del Buitre”, propiedad de la UAAAN, ubicado en el municipio de San Pedro, Coahuila.

Esta negociación quedó registrada como uno de los acuerdos del encuentro para desarrollar un proyecto conjunto de colaboración y buena voluntad, entre los cuerpos académicos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la generación de residuos sólidos[1] por el exceso de consumo, es uno de los mayores problemas que aquejan a nuestra sociedad y principalmente al medio ambiente; ya que ocasionan problemas de inundación por saturación en las alcantarillas, problemas de salud por exposición a cielo abierto, desarrollo anormal de especies animales principalmente acuáticas, entre otros.

De acuerdo con datos del INEGI (2019), en nuestro país, se recolectan 107, 056 toneladas de basura al día, y más de la mitad de los desechos que se generan, se recolectan en tan solo siete estados, siendo éstos:

TABLA 1.

Tabla 1. Porcentaje de Toneladas de basura recolectados en México por día

Estado	Toneladas	Porcentaje
Ciudad de México	15,166	14.2
Estado de México	12,016	11.2
Jalisco	8,052	7.5
Veracruz	5,720	5.3
Nuevo León	5,117	4.8
Guanajuato	4,481	4.2
Puebla	3,998	3.7

Fuente: INEGI. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019.

Estos siete estados generan en su conjunto el 51% del total de los desechos y los veinticinco estados restantes, generan solo el 49%. Por lo que la búsqueda de alternativas para la separación, clasificación, reutilización y reciclaje de los desechos es apremiante.

Bajo este contexto, los cuerpos académicos “Educación agropecuaria y desarrollo rural” de la UAEMex y “Agricultura de conservación contra la desertificación de tierras” de la UAAAN-UL; desarrollamos el proyecto Cuartos Verdes Sustentables, teniendo como objetivo construir un aula de 30 m², para la enseñanza-aprendizaje y capacitación, dentro de las instalaciones del Rancho “Rincón del Buitre” en el municipio de San Pedro, en Coahuila, México.

A) Cuartos Verdes Sustentables

El proyecto Cuartos Verdes Sustentables, es un proyecto creado por Reynoso-Patiño (2018) tomando la idea del programa creado en el año 2014 por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), llamado “El Cuarto Rosa” (Ayala, 2014) que tuvo como propósito, disminuir el hacinamiento de personas, dentro de las viviendas ubicadas en las zonas indígenas del país. El programa cuarto rosa, tuvo como objetivo en un primer momento, la construcción de un cuarto adicional para madres solteras, que no tenían la posibilidad de contar con una casa propia y que, por necesidad, continuaban viviendo en la casa paterna pero ahora acompañadas de sus hijos. El propósito de esta construcción fue la mejora y ampliación de la vivienda.

La SEDESOL estableció a través de un convenio entre las partes, el dotar de materiales para construcción a una familia con problemas de hacinamiento y esta a su vez, tenía la obligación de construir una habitación aladaña a la vivienda, como parte de su aportación y participación en dicho programa. Para el año 2016, se traslada a la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), la operación del programa “Cuarto Rosa” y para atenderlo sin muchos cambios, realiza un convenio con la SEDESOL apoyándose en el “Prospera”, uno de los programas más grandes de asistencia social con los que contaba esa secretaría.

El objetivo ahora cambiaba de enfoque, siendo éste, el evitar el hacinamiento de niñas y jovencitas, en las viviendas ubicadas de las zonas rurales del país; aunque en esencia, continuaba siendo la construcción de una habitación adicional. El programa operaba bajo el mismo esquema de dotación de materiales para la construcción y la familia beneficiada, construía con sus propios recursos la habitación. El propósito del programa era dotar a las mujeres de un espacio propio y así contribuir a la disminución de la violencia intrafamiliar.

Los cuartos verdes representan una alternativa sustentable dentro de las necesidades de construcción, principalmente de vivienda; tienen como finalidad el uso de materiales naturales existentes en una región, combinados con el uso de materiales elaborados por el hombre y que se catalogan como desechos o residuos sólidos[2].

La finalidad de los cuartos verdes es brindar construcciones de tipo sustentable o ecológico, con altos niveles de funcionalidad, así como respetar la armonía con el paisaje, respetando las normas de construcción y utilizando gran variedad de ecotécnicas para lograr el uso eficiente de los recursos naturales como el agua, tierra, aire, etc.

Las técnicas de construcción están basadas en la bioconstrucción, la cual pretende crear hábitats saludables y cómodos, construidos de forma artesanal con tierra, madera, piedra, paja, adobe (EcoHabitar, 2004). De manera específica, no se trata de construir una vivienda de manera tradicional, ya que, por los altos costos de los materiales, ofrece una alternativa que combina técnicas tradicionales y modernas (Langen, 2021).

Los cuartos verdes se construyen basándose en diversos manuales de bioconstrucción, los cuales permiten adoptar y adaptarse a cualquier tipo de territorio. Los títulos que se enlistan a continuación son algunos de los manuales en los que nos basamos para realizar, este tipo de construcciones:

- El manual del arquitecto descalzo. Johan Van Lengen, 1997.
- Manual de construcción (bioconstrucción). Instituto tecnológico superior de Pátzcuaro. 2018.
- Manual de permacultura. Tips y temas agronómicos, 2016.
- Captación de agua de lluvia. Rafael Sánchez Bravo. UACH 2017.
- Acabados y revestimientos en el diseño de arquitectura de tierra. Blanca Bozzano Ciavaglia. Tesina de grado FADU-UdelaR (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – Universidad de la República). 2017.

La diferencia entre Cuartos Verdes Sustentables y “Cuarto Rosa” estriba que mientras en el creado por la SEDESOL, proporcionaba a las familias, materiales de construcción para su edificación; con el propósito de disminuir el hacinamiento de personas en las viviendas. “El cuarto verde” es una alternativa de construcción eficiente, que utiliza materiales propios de la región, complementados con residuos sólidos; logrando ser habitaciones amigables con el medio ambiente y de bajo costo.

B) El proyecto de colaboración UAEMex – UAAAN-UL

A inicios del año 2020, se estableció una comunicación directa y constante con los investigadores pares de Torreón, quedando como colaboradora de enlace la Dra. Martha Vianey Perales, en representación del Dr. Luis Javier Hermosillo Salazar, quien, por el momento, se encuentra de año sabático y a pesar de ello, se encuentra al pendiente de la toma de decisiones y de las acciones programadas.

Pero con la entrada en vigor de las medidas de aislamiento social, por la pandemia mundial del Covid-19, la presentación formal del proyecto se retrasó; siendo hasta el mes de julio coincidiendo con el regreso de las actividades administrativas y docentes bajo los protocolos de la nueva normalidad, que se realizó la presentación en las instalaciones de la UAAAN-Unidad Laguna.

El 16 de junio del 2020 se realizó la presentación y formalización del proyecto con miras a su elaboración, por lo que su tuvo bien hacer entrega de las cartas credenciales como parte del protocolo de presentación para la solicitud de la aprobación y puesta en marcha del proyecto de colaboración entre cuerpos académicos, recordando el compromiso adquirido en el mes de noviembre de 2019, durante el encuentro organizado por SOMEXAA.

Después de las presentaciones como representante de la Universidad Autónoma del Estado de México, se procedió a la explicación de motivos en donde se aceptó la inserción del proyecto cuartos verdes sustentables, para contribuir en las acciones que se realizan en el área experimental para la formación integral de los alumnos.

Por lo que se solicitó de manera respetuosa, que la colaboración quedara en firme a través de un instrumento administrativo que diera certeza a las acciones y compromisos establecidos por ambas partes, para lograr una convivencia de respeto y equidad para cumplir de manera cabal los objetivos, sin perder de vista el propósito que nos une.

El documento que se sugirió por parte del director de la institución fue la figura de una carta compromiso, la cual solo requiere la firma de ambas partes, siendo él y la autoridad de la contraparte los testigos de honor. Se tomo en consideración la propuesta para ser presentada al líder del cuerpo académico invitado y ver las implicaciones y compatibilidades con las diferentes áreas de investigación de la UAEMEX.

Con lo cual quedaron como objetivos lo siguientes:

General. - Construir un aula de 30 m2, para la enseñanza-aprendizaje y capacitación de alumnos, personal técnico-operativo y público en general, en el Rancho “Rincón del Buitre” ubicado en el municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila, propiedad de la UAAAN.

Particulares:

1.- Utilizar técnicas de bioconstrucción, apoyándose en los materiales existentes en el sitio y en la recolección de residuos sólidos.

2.- Realizar campañas de “utiliza, reutiliza y recicla” para la obtención de residuos sólidos.

3.- Conformar brigadas estudiantiles voluntarias con alumnos de servicio social, como apoyo al desarrollo de los trabajos, para crear lazos de amistad y trabajo en equipo.

4.- Involucrar a los estudiantes en la realización de actividades a través de la técnica pedagógica “aprendiendo-haciendo” y con ello puedan compartir sus experiencias con otros estudiantes y replicar lo aprendido.

5.- Obtener los costos de inversión, especificando todos los factores que involucra este tipo de construcciones.

6.- Promover la capacitación sobre bioconstrucción entre las asociaciones de la sociedad civil y los gobiernos municipales, como una alternativa para el establecimiento de programas sociales de vivienda amigables con el medio ambiente (Reynoso, 2020).

Una vez presentado el proyecto, se dio paso a la ronda de preguntas y respuestas, donde los investigadores mostraron interés ya que en éste se brindan condiciones que favorecen a ambas instituciones en esta época de crisis y recortes de presupuestos.

Junto con el director Martínez Cueto y el líder del cuerpo académico que recibe a sus pares investigadores de la UAEMEX, Dr. Hermosillo, se nos hizo saber que se aceptaba la colaboración bajo la buena voluntad y que las acciones se realizarían de manera conjunta, respetando los lineamientos y protocolos de la “nueva normalidad”.

Los propósitos del proyecto cuartos verdes sustentables, con la UAAAN son:

- Reactivar las experiencias de colaboración y trabajo conjunto entre cuerpos académicos que participan en SOMEXAA.

- La oportunidad de establecer convenios cortos a través de cartas-intención, con cuerpos académicos externos a las propias universidades.

- Desarrollar proyectos en otros estados, para conocer e interactuar con otros ecosistemas y grupos sociales, con características distintas.

- Establecer lazos de colaboración e intercambio entre profesores investigadores de la UAEMex y la UAAAN-Unidad Laguna.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboró una agenda conjunta para la realización de actividades, las cuales fueron las siguientes:

- Visita al Rancho Rincón del Buitre, para obtener las coordenadas geográficas y realizar un recorrido de observación y evaluación.

- Reclutar estudiantes de servicio social para integrar las brigadas de trabajo y apoyo, en las diferentes carreras que ofrece la Narro.

- Colecta de materiales: botellas de pet, llantas usadas, pacas de trigo, tarimas industriales de madera (pales), botellas de vidrio.
- Se canceló la participación de los estudiantes de la UAEMEX, por el tema de la contingencia.
- Jornadas de trabajo de 5 horas a la semana, para permitir a los investigadores, atender sus actividades inherentes en la institución.
- Calendario de estancias de trabajo para la investigadora huésped.
- Buscar la colaboración de un maestro albañil de la zona, para que oriente los trabajos de construcción en respeto a las normas de construcción establecidas para el Estado de Coahuila (Ibid).

El trabajo más fuerte del proyecto fue la recolección y concentración de desechos sólidos, por un lado, los integrantes del equipo UL, visitaron vulkas (vulcanizadoras), para solicitar la compra y recolección de llantas usadas; se contactaron algunos locales de comida para que se juntaran los envases de botellas de agua que venden, para ser recogidos cada viernes; así como también se solicitó el apoyo de una empresa productora de mármol, para recolectar pedacería. Por el otro, los integrantes del equipo UAEMex, realizaron visitas a lugares reciclaje, para la obtención de los precios de referencia de los materiales.

Para poner en marcha el proyecto, se realizaron recorridos in situ, verificando las condiciones del terreno, recursos naturales, tipo de suelo, infraestructura, maquinaria y equipo y se tomaron coordenadas geográficas. Se analizaron cada uno de los espacios, y se decidió la ubicación más adecuada para el aula; esto, brindó insumos para elaborar una imagen digitalizada que sirvió de plano-guía. Los resultados del recorrido fueron los siguientes:

Se reviso el sitio donde existe un techo de lámina que actualmente sirve para almacenar pacas de avena y de trigo. La propuesta era atractiva, pero se detectó que existe una letrina a un costado, la cual próximamente será habilitada, lo que, por condiciones de salud, no es un sitio adecuado para la construcción del edificio. Se tomó la decisión de que, para aprovechar los desechos de la letrina, se construirá un biodigestor, para la obtención de gas butano para aprovecharlo como combustible para calentar agua y abastecer la zona de regaderas.

TABLA 2.
Tabla 2. Coordenadas geográficas

N	LATITUD	LONGITUD
1	25.680051	-103.345309
2	25.83124	-103.117671
3	25.831222	-103.117712
4	25.831244	-103.117751
5	25.831277	-103.117773
6	25.831322	-103.117766
7	25.831345	-103.117763
8	25.831359	-103.11771
9	25.831362	-103.117713
10	25.831349	-103.117689

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del GPS

Con la información obtenida de las coordenadas geográficas, se solicitó al colaborador en el Estado de México, egresado de la Universidad Intercultural, experto en materia de biocostrucción, el que realizara mediante programas y sistemas de referenciación geoespacial, la elaboración del primer prototipo. Lo que tuvo como resultado la adquisición del programa vía servicio de internet, para la obtención de la imagen digitalizada. Esta propuesta de prototipo se analizó en sesión de trabajo y se le realizaron observaciones y adecuaciones, ya que por consenso se determinó otra orientación, otro tipo de techo, quitarle ventanas y añadirle un terraplén.

Una vez ubicado el lugar más conveniente conforme a pendiente, orientación, velocidad de los vientos, escorrentía de lluvias, radiación solar y contando con el prototipo digital, se desarrollaron las siguientes tareas:

primero, se estableció contacto con el maestro albañil el señor Eloy, un productor de la región quien estuvo dispuesto a colaborar con el proyecto aportando sus buenas artes uniéndolas con las instrucciones que los diversos manuales de bioconstrucción elegidos recomendaron, para el tipo de suelo y condiciones climáticas, y segundo, la obtención de los materiales (desechos sólidos) para la construcción del cuarto verde.

De acuerdo con la proyección, los desechos sólidos que requeridos fueron: 100 llantas usadas de diferentes medidas- recolectadas en tres vulkas- que sirvieron como cimentación, se cavaron zanjas del ancho de las llantas se rellenaron de arena obtenida de un una parte del rancho y se colocaron dos hileras en formación cruzada (la cimentación no fue muy profunda debido a que la ubicación, no es considerada como zona sísmica de alto impacto); 1000 botellas de pet y de plástico duro de 335 a 600 ml -se recolectaron en las instalaciones de la UL, en un puesto de gorditas de cocedor, en las calles y con los habitantes del ejido el Retiro- estos materiales fueron clasificados por tamaño y tipo, siendo rellenas con arena existente en el rancho y se intercalaron por hileras con los adobes para conformar las paredes; 4 pedazos de vidrio blanco de 30 cm - recolectados en la basura de una vidriería- los cuales se instalaron en la parte externa del cuarto verde y deja ver los materiales con los que se construyó la edificación; 150 kg de pedacería de mármol de diferentes tamaños y colores -recolectado de los desechos de una fábrica de mármol en Ciudad Lerdo, Durango en el Ejido León Guzmán- que fueron utilizados como losetas para el piso.

Para la elaboración de los adobes se utilizó suelo arcilloso, que estaba acumulado en los alrededores de la bomba que el rancho utiliza para el sistema de riego, equivalente a tres camiones. Para la prueba de la utilidad del suelo, se elaboraron cilindros de lodo de unos 5 cm, en donde se comprobó la consistencia y la conformación debido a que presenta una capa sueve de arena en la superficie; 10 pacas de paja; 50 garrafones de agua; una adobera simple con racero de 26x57x11 cm y otra doble sin racero de 26X28.5x8cm. La construcción de adobes se realizó por lo alumnos una vez que se les enseñó a elaborarlos con técnicas utilizadas en el Estado de México, y también por los trabajadores del rancho quienes utilizaban una adobera doble y con las técnicas utilizadas en la zona de la comarca lagunera. En total se elaboraron 1500 adobes, utilizándose 800.

Para la construcción del techo, se retomó el llamado techo lagunero que consiste en techos de madera con tableta de $\frac{1}{2}$ pulgada y el uso de morillos como vigas, se compraron 30 tabletas y 8 morillos en una maderería del municipio de Matamoros. En un principio de tenía planeado el elaborar las tabletas con la madera de las tarimas industriales, pero por el tiempo de entrega de la primera etapa del prototipo, el cronograma se tuvo que modificar ya que tuvimos que ajustarnos a las actividades del 98 aniversario de la UAAAN.

Como refuerzo a la utilización de los desechos sólidos, fue necesario utilizar materiales para construcción, los cuales complementaron los trabajos de edificación de los muros: 4 arneses, 3 kilos de alambre, $\frac{1}{4}$ camión de arena y $\frac{1}{4}$ camión de grava, 20 bultos de cemento, 8 bultos de cal. Asimismo, se tuvo que romper un poco con el diseño de la construcción ya que se necesitaron 4 ventanas y una puerta de herrería que se mandaron construir con un herrero local, debido a que el rancho es un campo experimental y nadie lo habita, solo se tiene a los trabajadores quienes permanecen en el día o en horario nocturno dependiendo de las labores de siembra, riego y cosecha y se debe mantener el equipo, herramientas e insumos a buen resguardo, ya que han tenido en el pasado algunos robos, lo que impidió el uso de madera o bambú.

A todo lo anterior, se tuvo la colaboración y trabajo del Sr. Eloy y su ayudante, quienes fueron los trabajadores que se consideró como mano de obra, para el levantamiento de la edificación y la colocación del techo y la herrería.

Se hizo promoción entre los estudiantes de la Narro- Laguna, para realizar servicio social como apoyo en las actividades del proyecto de bioconstrucción. Acuerdos con el departamento de Servicio Social de la UAAAN-Unidad Laguna, para la recepción de documentos de los alumnos interesados, el tipo de reportes a entregar y la designación del profesor tutor.

Se realizó una reunión presencial con alumnos interesados en participar en el proyecto de bioconstrucción cuartos verdes sustentables. De la convocatoria realizada por los profesores a través de sus clases vía remota, se lograron reclutar a 5 alumnos:

TABLA 3

Nombre del Alumno (a)	Carrera	Semestre
Julia Morales Tovar	Medicina Veterinaria y Zootecnia	9°
Cristina Castruita De Alba	Medicina Veterinaria y Zootecnia	9°
Yoselin Delgado Castro	Licenciatura en Agroecología	7°
Martín Pérez González	Ingeniero Agrónomo Parasitólogo	5°
Antonio Mendieta Cabrera	Ingeniero Agrónomo	5°

Todos ellos realizaron sus trámites ante la Subdirección de Servicio Social, para que se evalúen las actividades a desarrollar y puedan obtener su certificado de liberación del Servicio Social obligatorio y como requisito indispensable para obtener su título. Así también, se les ofreció asesorías para reforzar algunas materias con las que presenten dificultades académicas y apoyo en tutorías para la realización de trabajos de tesis derivados de este proyecto.

También se conformó otra brigada con los trabajadores del rancho, ya que, debido a las condiciones sanitarias derivadas de la pandemia, se ofrecieron a apoyar en la construcción de adobes, contribuyendo con sus saberes tradicionales y su capital de trabajo. Aunado a ello, se contrató a un maestro albañil y un ayudante, para realizar las labores de construcción, con el acuerdo de que nosotros indicábamos con que materiales se construían y el combinaba su saber y experiencia, lográndose una muy buena colaboración.

RESULTADOS

La dinámica del proyecto tuvo los siguientes resultados:

1.- Se construyó el cuarto verde de 30m² con materiales de la región y con desechos sólidos, teniendo un costo de construcción de \$50,000.00 (Cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), realizando el cálculo del costo por metro cuadrado equivale a \$1,666.00 (Un Mil Seiscientos Sesenta y Seis Pesos 00/100 M.N.), lo que multiplicado por 30 equivale a \$50,000.00 (cifras cerradas).

Se realizó la comparación con una construcción de una habitación de las mismas dimensiones, pero construida con materiales tradicionales: grava, cemento, piedra, varilla, alambón, blocks, herrería, mampostería y mano de obra. Donde de acuerdo a los precios de referencia y la asesoría del Arquitecto Joaquín Patiño, se obtuvo que el costo de la construcción es de \$360,000.00 (Trescientos Sesenta Mil Pesos 00/100 M.N.), realizando el cálculo del costo por metro cuadrado equivale a \$12,000.00 (Doce Mil Pesos 00/100 M.N.). Así que, multiplicado por 30 metros, equivale a los \$360,000.00 pesos.

El resultado de la comparación arroja que la construcción de una vivienda con el cuarto verde representa un 86% más barato en comparación con la construcción tradicional. Aparte de los beneficios que genera al medio ambiente, al bolsillo de los beneficiarios y a la salud. Cabe aclarar que dentro de los costos de construcción en ambos tipos de "cuartos", no fue considerada la variable costo del terreno, ya que en ambos la propiedad del predio se dio por válida dentro del polígono donde se ubica la vivienda.

2.- El proyecto cuartos verdes ha sido de gran interés en la región, ya que la organización civil S.O.S "Abriendo caminos" de Gómez Palacio, Durango, se presentó en las instalaciones de la universidad, para

solicitar informes sobre el mismo; quedando latente un convenio entre la Narro Unidad Laguna, para capacitación y desarrollo de los cuartos verdes en regiones marginadas habitadas por mujeres.

Así mismo, la directora del Colegio de Bachilleres Técnico Agropecuario (CBTA) No. 206, ubicada en el Ejido El Manantial del municipio de Matamoros, Coahuila, contactó al Dr. Federico Vega, uno de los colegas del equipo de Torreón, para solicitar asesoría y capacitación para desarrollar cuartos verdes junto con sus alumnos, en beneficios de la infraestructura de su institución. Asunto que estaremos planeando para trabajar en forma conjunta en enero de 2022.

3.- El proyecto generó buenas expectativas de colaboración entre las dos universidades, ya que fue objeto de deferencia por parte del director regional de la Unidad Laguna y de la Rectoría de Saltillo. Tuvimos una supervisión constante por parte de la autoridad local para la realización de los trabajos, ya que las distancias entre ambas universidades están a más de 800 km.

El rector mostró interés en el proyecto por lo que tuvo la oportunidad de visitar la obra en dos ocasiones, como parte de las actividades derivadas de los aniversarios de la fundación de la unidad laguna y del campus Buena vista. Quedando satisfecho con la construcción prototipo.

Se logró materializar un convenio de colaboración (carta intención) entre la UAAAN y la UAEMex, el cual tendrá una vigencia de cinco años; dicho documento se encuentra en proceso de firma.

4.- Se tiene planeado el retomar el proyecto con una nueva variante al incursionar en energías limpias, ya que está planeado el realizar un jardín solar para brindar el servicio eléctrico al cuarto verde junto con otras instalaciones del mismo rancho y que también hará uso de residuos sólidos para continuar con el esfuerzo de colaborar por sacar estos materiales de las calles y de los tiraderos públicos. Solo que debido a la polémica y controversia actual sobre la reforma eléctrica que esta por discutirse para su aprobación, hemos decidido esperar a la resolución por parte de las instancias correspondientes, para continuar con la planeación y ahora buscar convocatorias para la obtención de recursos.

Conclusiones

Como conclusiones tenemos las siguientes:

a) El ejercicio de colaboración entre los cuerpos académicos fue muy interesante y gratificante, ya que los trabajos conjuntos realizados se dieron en un ambiente de respeto y de equipo.

b) El proyecto llegó a buen término, lográndose la construcción del aula, cubriéndose así, las necesidades de construcción para los propósitos del cuerpo académico “Agricultura de conservación para evitar la desertificación de tierras”.

c) El desarrollo y materialización del proyecto cuartos verdes, tuvo su cristalización efectiva en las instalaciones de la Universidad Antonio Narro, lo que cumplió con los propósitos del cuerpo académico “Educación agropecuaria y desarrollo rural”.

d) La conjunción de esfuerzos y voluntades, lograron la puesta en marcha y término del proyecto, a pesar de que se partimos de una colaboración de palabra y con recursos propios.

e) La colaboración y apoyo por parte de los alumnos de las diversas carreras, fue un ejercicio de convivencia y aprendizaje a través de la técnica “aprendiendo y haciendo”, en donde la brigada conformada por los alumnos fue un pilar importante, ya que ellos fueron pieza clave en la elaboración, transformación y acopio de los materiales.

f) La participación de los trabajadores del rancho, debido a la inactividad de la pandemia, permitió que apoyaran en la construcción de los adobes, intercambiando técnicas de elaboración con saberes tradicionales, entre la forma en que se elaboran los adobes en el centro de la república vs la forma en que se elaboran en el norte del país, fue un aprendizaje bidireccional interesante y una grata experiencia.

g) El impacto del proyecto ha sido relevante, ya que, sin haberlo promocionado mucho, las instituciones públicas y privadas, han buscado el contacto con la Unidad Laguna, para conocer y establecer grupos de trabajo para construir cuartos verdes.

h) El convenio de colaboración brinda una ventana de oportunidad para el intercambio de experiencias entre otros cuerpos académicos de diversas áreas de la UAAAN-Unidad Laguna y las Facultades de Turismo y Gastronomía y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

i) Con la construcción del prototipo, los cuartos verdes son una buena alternativa para la construcción de vivienda, ya que contribuye enormemente a la reutilización de desechos sólidos como botellas pet y plásticos duros, así como la utilización de llantas usadas, que son los principales contaminantes que se encuentran en los cuerpos de agua y en los tiraderos clandestinos.

j) El cuarto verde tiene como sello distintivo una de las 3r's: Rechaza, Reutiliza y Recicla; siendo la reutilización de los desechos sólidos una de las bases para su construcción; siendo este, una pequeña acción que contribuye al rescate del planeta.

k) El uso y combinación de materiales para construcción comerciales, junto con la elaboración y uso de materiales naturales propios de la región, y la reutilización de desechos sólidos, contribuyen en gran medida a la reducción de costos, al aprovechamiento de los recursos naturales, al empleo de los saberes tradicionales y al bienestar de las personas, al volver a ser coherentes e integrar al individuo en un entorno sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, S. (10 de diciembre de 2014). Inicia el programa "Cuarto rosa". Milenio. Recuperado de <https://www.milenio.com/estados/inicia-el-programa-cuarto-rosa>
- EcoHabitar (2020). Qué es la bioconstrucción. Pautas y Materiales. En Redacción Ecohabitar. Recuperado de <https://ecohabitar.org/que-es-la-bioconstruccion-pautas-y-materiales/>
- INEGI (2019). Censo Nacional de gobiernos municipales y demarcaciones territoriales de la ciudad de México. Recuperado de: <https://www.cuéntame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- Lengen Van, J. (1997). Manual del arquitecto descalzo. [Versión de efedoso 20.11.14 ePub r1.0] Recuperado de <http://www.academia.edu/35753336/Manua.del.arquitecto-descalzo-Johan-Van-Lengen-pdf>
- Reynoso-Patiño, M.A. (2018) Cuartos Verdes Sustentables. Proyecto de investigación. [mimeo] Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Turismo y Gastronomía.
- Reynoso, M.A. (2020). Cuartos Verdes Sustentables. Informe de trabajo de investigación. [Mimeo] Universidad Autónoma del Estado de México – Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

NOTAS

[1] Los desechos sólidos son comúnmente llamados basura, aunque la acepción es errónea, ya que la basura es un conjunto de desperdicios que se desechan; y los desechos son todos aquellos materiales que pueden ser reutilizados o reciclados. Para mayor información consultar <https://www.responsabilidadsocial.net/basura-que-es-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/>

[2] Son conocidos comúnmente como "basura", y se aplica a todo tipo de residuo que el hombre genera como parte del desarrollo de su vida cotidiana bajo el esquema de consumo inmoderado ya que casi cualquier cosa hace necesario este tipo de desechos, pero se consideran dañinos para el medio ambiente y la biodiversidad, al tardar mucho tiempo en asimilarse en la naturaleza, lo que causa graves problemas de contaminación de agua, suelo y aire.

[3] **Resúmenes curriculares.**

Martha Adriana Reynoso Patiño, Doctora en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor Investigador de la Facultad de Turismo y Gastronomía, de la misma universidad. Maestra en Docencia y Administración de la Educación Superior por el Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Licenciada en Sociología por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Colaborador investigador del Cuerpo Académico Educación Agropecuaria y Desarrollo Rural.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8675-9450>

mreynosop003@profesor.uaemex.mx

Martha Vianey Perales García, Doctora en Administración Estratégica por el Instituto Internacional de Administración Estratégica de Torreón, Coahuila. Profesor Investigador de tiempo completo, adscrita al departamento de producción animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Maestra en Gestión de Calidad por el Instituto Internacional de Administración Estratégica de Torreón, Coahuila. Es Ingeniero Tecnólogo en Alimentos por la Universidad Juárez del Estado de Durango. Pertenece al Cuerpo Académico USSSN CA-10.

martha_vianey12@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8684-5658>