



MATERIALES Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS A PEQUEÑA ESCALA DE LA CAJA CAHNEY TERRA TALLER

Akemi Hijoka¹, Magda Castellanos², Natacha Hugón³, Ramón Aguirre⁴

¹Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Sao Paulo, Brasil, ahijok@uol.com.br

²Escuela Taller de Construcción Alternativa, El Salvador, magdacastellanos8a@gmail.com

³Programa ARCONTI/IAA/FADU/UBA-CIDART, Argentina, natacha.hugon@fadu.uba.ar

⁴Instituto de Bóvedas Mexicanas y Tecnologías Regionales, México, aguirre30@msn.com

Palabras clave: modelos didácticos, sistema constructivo, pandemia, adaptación de prototipos.

Resumen

El año 2020 fue un reto para el desarrollo de programas formativos que requieren la práctica para garantizar una apropiación adecuada del conocimiento, debido a la situación mundial de pandemia por covid-19 y las restricciones de movilidad y reuniones en grupo en la mayoría de países. El desarrollo de una caja didáctica que permite la implementación de talleres virtuales facilita seguir difundiendo la construcción con tierra e incluso permite llegar a cada rincón del mundo con acceso a internet. Tanto la planificación como la ejecución de la misma se dieron por medio de las tecnologías de la información y comunicación que facilitaron que los organizadores y los estudiantes pudieran comunicarse y participar en tiempo real, pudiendo llegar incluso a más lugares que al realizar los mismos encuentros de forma presencial. La Caja CAHNEY Terra Taller permitió contribuir a este objetivo, con esta metodología se logró un acompañamiento y aprendizaje mutuo incluso durante el pico más alto de la pandemia, superando los retos del confinamiento en cada uno de los países participantes. Debido a la limitación impuesta por la pandemia, se tuvieron que abrir nuevos caminos, crear conexiones y habilitar nuevas formas de hacer las cosas que no serían imprescindibles en situaciones normales, es decir sin pandemia. En esta primera experiencia se elaboró la primera versión de la Caja CAHNEY Terra Taller, la cual fue validada durante el desarrollo de los talleres virtuales y que permite que puedan mejorarse para continuar la difusión de la construcción con tierra, hasta poder desarrollar nuevamente talleres de forma presencial.

1 INTRODUCCIÓN

Hay eventos que marcan la vida y que la definen. Volver a la Tierra VIII es uno de ellos: es un encuentro entre hermanos que por azares del destino han coincidido para seguir soñando, buscando un mundo mejor donde trabajar respetuosamente desde el pasado, aplicando los conocimientos constructivos ancestrales en el presente, con visión a un futuro que permita estar en armonía con el entorno. Esta visión en común ha permitido que diferentes miembros de la Red PROTERRA y otras redes de construcción con tierra en Argentina, Brasil y Mesoamérica logran coincidir y plantearse en común crear nuevas alternativas de formación y capacitación.

En estos tiempos de profunda incertidumbre, la tierra ha convocado a los guardianes del medio ambiente para que cada uno tenga la oportunidad de poner su experiencia al servicio de la sociedad.

Es así como el octavo encuentro de Volver a la Tierra, se realiza por primera vez de forma virtual en el año 2020.

La Caja CAHNEY Terra Taller surge a partir de la sinergia de ocho profesionales de la construcción con tierra en el marco del VIII Volver a la Tierra 2020, con sede en Boyacá, Colombia, como una respuesta de adaptación a la situación mundial de pandemia, donde todos viven diferentes condiciones de confinamiento en sus países. Esta condición dio lugar a la conexión de forma virtual entre capacitadores y estudiantes, superando la barrera que existe al no poder coincidir en el mismo espacio y procurando el contacto con el material

tierra. Este trabajo a pequeña escala permitió precisar a detalle cada una de las técnicas desarrolladas.

2 OBJETIVOS

El principal objetivo de este artículo es dar a conocer las diferentes etapas de la experiencia creativa de la Caja CAHNEY Terra Taller implementada por primera vez en el VIII Volver a la Tierra 2020, desarrollado bajo una metodología virtual con sede en Boyacá, Colombia, que incluyó la creación de prototipos a pequeña escala de las técnicas de: caracterización de tierras, técnicas decorativas con revestimientos de tierra, restauración de edificaciones en tierra, tapia decorativa, bajareque japonés (*tsuchikabe*), adobe reforzado y bóvedas.

3 DESARROLLO

Los talleres virtuales desarrollados en el VIII Volver a la Tierra 2020 fueron diseñados por un equipo conformado por ocho profesionales de la construcción con tierra de diferentes países de Latinoamérica¹. Es aquí donde surge el nombre CAHNEY, como un acrónimo utilizando las primeras letras del apellido de cada uno de los miembros del equipo.

El equipo parte del entendimiento de que la práctica es de fundamental importancia para la transmisión de conocimientos y técnicas de los diferentes tipos de construcción con tierra. Estos espacios permiten que los aprendices logren, a través de la práctica, reconocer los diferentes materiales y comprender la función y el comportamiento de cada uno mientras los está utilizando, es decir como los materiales se transforman en un elemento constructivo al aplicar una técnica específica.

Gracias a la interacción fluida y empática entre los miembros del equipo se desarrollaron diferentes etapas durante la organización del seminario. Cada una de las etapas es muy importante y se describen a continuación.

3.1 Creación del concepto de la caja didáctica

Nace del deseo de hacer posible la práctica entre los participantes, para crear un espacio de interacción y diálogo simultáneo. La importancia de ver al otro y ser visto, como una forma de acercarse, estar juntos en la virtualidad y seguir los procesos constructivos a lo largo de los talleres.



Figura 1. Reuniones virtuales desarrolladas cada 7 o 15 días

¹ Ramón Aguirre, de México, Nancy Camacho, de Colombia, Bernadette Esquivel, de Costa Rica, Pacha Yampara, de Bolivia, Natacha Hugón, de Argentina, Delmy Núñez y Magda Castellanos, de El Salvador y Akemi Hijioka, de Brasil

Este proceso creativo se desarrolló mediante reuniones virtuales semanales durante casi seis meses antes de la realización del seminario, donde se fueron ajustando detalles hasta el día de implementación de los talleres en el VIII Volver a la Tierra. Durante estas primeras reuniones se definieron las técnicas a utilizar y se compartieron experiencias de talleres con materiales a escala que los talleristas habían realizados previamente de forma presencial.

Esta nueva metodología de enseñanza virtual requería una comunicación constante entre los organizadores, quienes acordaron en la necesidad de facilitar a los aprendices las herramientas y materiales para que los espacios de aprendizaje fueran mucho más enriquecedores.

3.2 Selección de técnicas constructivas en tierra

Las técnicas fueron escogidas con el fin de incluir una amplia diversidad de opciones para los participantes, y al mismo tiempo alineadas con el área de conocimiento y experiencia de cada capacitador. Por cada una de las técnicas seleccionadas se debía preparar una ficha para el diseño de la caja didáctica, así como desarrollar un taller virtual que incluyera introducción teórica y una parte práctica. La distribución de los talleres y talleristas se puede observar en la figura 2.



Figura 2. Talleristas y talleres seleccionados

3.3 Diseño de las cajas didácticas

Se elaboraron fichas de cada prototipo por cada una de las técnicas, las cuales incluyen los materiales y herramientas que se requieren en cada taller, a fin de contar con todos los recursos necesarios para la difusión del conocimiento.

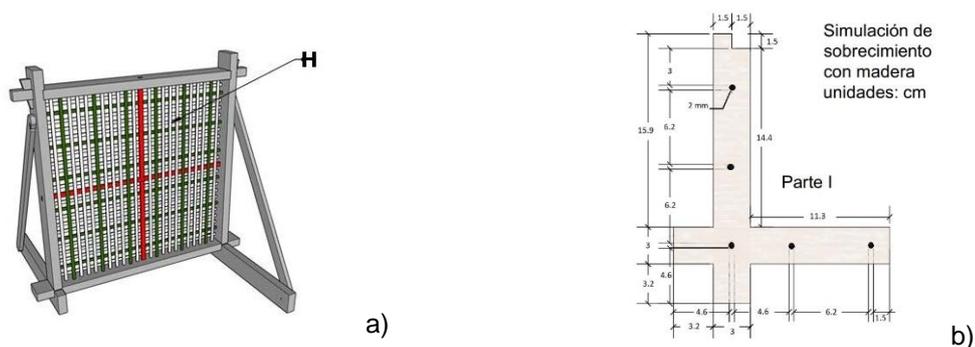


Figura 3. Ejemplo de algunos esquemas preparados para la elaboración de maquetas: a) taller de *tsuchikabe*; b) adobe reforzado

Además, se elaboraron los planos de cada prototipo, para sintetizar los distintos elementos que componen la práctica a escala real y hacer posible el desarrollo del taller de forma virtual, con la posibilidad de que los aprendices accedan a materiales y herramientas dentro de una caja portátil.

3.4 Creación de los prototipos a pequeña escala

Las reuniones quincenales y luego semanales fueron importantes para compartir ideas e información sobre los avances de cada frente de trabajo. Al inicio, la idea fue que cada taller fuera responsabilidad de los respectivos capacitadores; pero dada la imposibilidad de envíos internacionales de las cajas por restricciones durante la pandemia, fue necesario compartir esta responsabilidad con los demás miembros para que cada representante del país se encargara de preparar todas las cajas solicitadas por las personas que desearan participar en sus países. Por esta razón los aprendices participantes tuvieron que limitarse a los países donde se encontraban los capacitadores, ya que estos también se encargarían de a construir las cajas y posteriormente se hicieron cargo de los envíos locales.

Los prototipos fueron montados y desmontados varias veces, pensando en la trabajabilidad, producción y reproducción por parte de los demás miembros del equipo. En esta etapa, también se calculó el tiempo necesario para la práctica; así como el análisis minucioso de todos los elementos y materiales que se requerían, y las condiciones del área de trabajo, lo que llamamos durante el trabajo en campo: la preparación del terreno.

Para esto, cada uno de los talleristas realizó estas pruebas muchas veces antes del desarrollo de los talleres y se compartieron estos resultados durante las sesiones virtuales de preparación, hasta comprobar la dosis de los materiales que se requería en cada país por los diferentes tipos de tierra, los resultados de las pruebas de caracterización de cada material, incluso el peso que alcanzaban las cajas. Además, se fue calculando el tiempo de taller en la simulación y así tener una base para marcar el avance en el propio taller.

Esta preparación previa y el compartir de los resultados previos entre los talleristas también permitió retroalimentar estos saberes y mejorar los diferentes prototipos, abonando al conocimiento de los talleristas.



Figura 4. a) Países de participantes inscritos en los talleres virtuales y que recibieron sus cajas CAHNEY Terra Taller; b) Ejemplo de una caja CAHNEY Terra Taller lista para el envío

3.5 Desarrollo de los talleres

A pesar de las innumerables pruebas que se realizaron previos a los talleres virtuales, fue hasta ese momento cuando, junto a los participantes, fueron validados los prototipos elaborados a pequeña escala.

A partir de los talleres virtuales los participantes pudieron aprender con sus manos y los materiales proporcionados a pesar de la distancia.

Previo a los talleres se presentaron conferencias virtuales los días 15, 16 y 17 de octubre de 2020, desde la transmisión en vivo de la *fanpage* de la Escuela Taller de Boyacá, en Facebook como @escueladeboyaca.

Posteriormente se desarrollaron los talleres virtuales, iniciando con el taller de Caracterización de tierras, el cual era de carácter obligatorio para garantizar una base de conocimiento necesaria para la comprensión de los demás talleres, a los cuales los aprendices podrían inscribirse según su preferencia. Este primer taller se desarrolló el 14 de noviembre.

Para dar la oportunidad de que los aprendices pudieran inscribirse a cualquiera de los seis talleres restantes, se diseñó un horario para que los talleres se desarrollaran en dos sesiones teórico prácticas con una duración de 2 horas y 45 minutos cada una, tal como se muestra en la figura 5. Los primeros tres talleres se realizaron en las sesiones de los sábados 21 y 28 de noviembre y los otros tres en las sesiones de los domingos 22 y 29 de noviembre. De esta manera cualquier persona tenía la libertad de inscribirse a un taller o a los seis talleres si quisiera. La clausura se realizó al final del taller de Bóvedas Mexicanas el domingo 29 de noviembre.

Previo al inicio de los talleres también se crearon diferentes grupos en WhatsApp, uno por cada taller a realizar, para que los talleristas fueran comprobando que todos los participantes contaban con los materiales y herramientas necesarias, realizar chequeos de última hora a cada prototipo e incluso evaluar como estos había llegado después de ser enviados vía terrestre. En estos grupos también se logró mostrar los resultados que los participantes obtenían en sus prototipos incluso después de finalizado el evento, ya que la mayoría quedó con mucho entusiasmo por seguir practicando.

VOLVER a la TIERRA VIII
COSMOGONÍAS Y CULTURAS CONSTRUCTIVAS

OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2020
TUNJA - COLOMBIA
Oaxaca-México

Seminario Internacional de Tecnologías Regionales

TALLERES VIRTUALES

Fondo de la artista Katja García Newman, exposición "Los óxidos de la Tierra" - Colombia

PROGRAMACIÓN

SÁBADO 14 DE NOVIEMBRE

9:00 - 11:45 hrs Colombia
NANCY CAMACHO - Colombia
Caracterización de Tierras

SÁBADOS 21 y 28 DE NOVIEMBRE

9:00 - 11:45 hrs Colombia
NATACHA HUGÓN - Argentina
Técnicas Decorativas con Revoques de Tierra

12:00 - 14:45 hrs Colombia
BERNADETTE ESQUIVEL - Costa Rica
Restauración de Muros de Adobe

15:00 - 17:45 hrs Colombia
DELMY NUÑEZ - MAGDA CASTELLANOS - El Salvador
Adobe Reforzado

DOMINGOS 22 y 29 DE NOVIEMBRE

9:00 - 11:45 hrs Colombia
AKEMI HUIJOKA - Brasil
Iiuchikabe (Bahareque japonés)

12:00 - 14:45 hrs Colombia
PACHA YAMPARA BLANCO - Bolivia
Tapia Pisada Decorativa

15:00 - 17:45 hrs Colombia
RAMÓN AGUIRRE - México
Bóvedas Mexicanas

Información e inscripciones al email:
volveralatierra8.tunja2020@gmail.com

Escuela Taller de Boyacá IBOMEX Fundación KUSHMÜY

Figura 5. Afiche de talleres virtuales realizados en el VIII Volver a la Tierra

4 CAJA CAHNEY TERRA TALLER

Con espíritu resiliente, mucho trabajo y alegría, se logró adaptar el seminario a la nueva normalidad. La Caja CAHNEY Terra Taller incluye los materiales, herramientas y recursos que se requieren para elaboración de prototipos a pequeña escala para la transmisión de conocimientos de técnicas constructivas. A continuación se describen las técnicas desarrolladas en la primera Caja CAHNEY Terra Taller implementada por primera vez en el VIII Volver a la Tierra en 2020 durante el confinamiento por covid-19.

4.1 Caracterización de tierras

El taller de Caracterización de tierras tiene como objetivo acercar a los participantes al reconocimiento de la tierra como elemento apto para construir, reconocer desde la percepción y desde unas sencillas pruebas de campo que se realizan con el mínimo de implementos necesarios. Con este taller se espera realizar las pruebas de sedimentación, retracción, rotura o falla de cilindro, lavado de manos, pastilla utilizando tacto, olfato, visión, gusto y oído.

El taller de caracterización de tierras se llevó a cabo en dos partes, en la primera se desarrollaron los conceptos teóricos y en la segunda se realizaron las pruebas de retracción y sedimentación, así como las demás pruebas para la identificación de las características de la tierra.

Este taller se considera fundamental, sobre todo cuando el aprendiz participa por primera vez en talleres de construcción con tierra, ya que permite un primer acercamiento al material. Igualmente, si el aprendiz ya tiene un conocimiento previo, el taller sirve para reforzar los conocimientos adquiridos.

El desarrollo de este taller permitió que los talleristas de los demás talleres pudieran enfocarse en aspectos específicos de cada técnica, aprovechando al máximo el tiempo disponible para cada taller.

En este caso la tallerista solicitó a los aprendices que recolectaran localmente diferentes tipos de tierras, para dar a conocer la diversidad de tierras en los territorios. Además, mostró como con el uso de herramientas que tenemos en casa podemos realizar las diferentes pruebas de caracterización de las tierras, y como al mismo tiempo podemos crear una ficha y registrar los resultados obtenidos durante las diferentes pruebas descritas anteriormente.

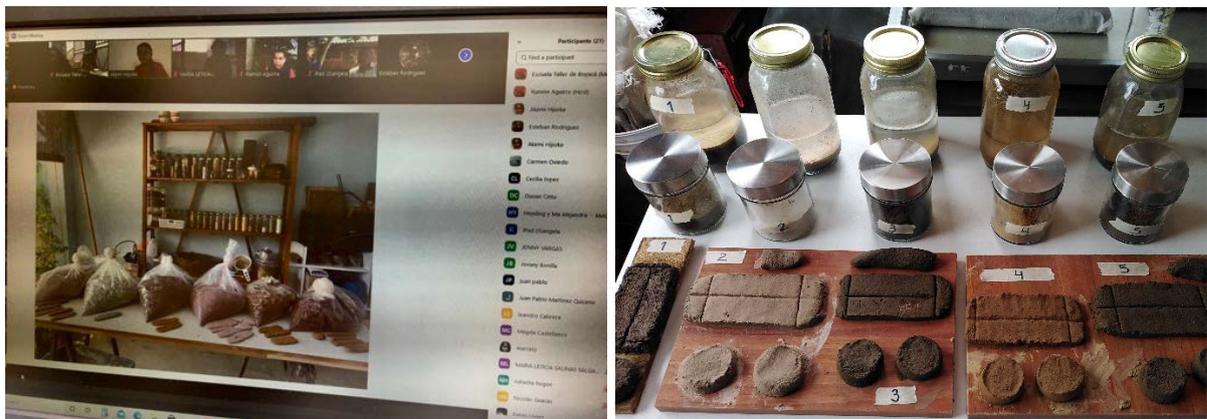


Figura 6. Taller virtual de Caracterización de tierras

4.2 Técnicas decorativas con revocos de tierra

En este espacio de capacitación se desarrollaron actividades mediante las cuales nos apropiamos de recursos creativos, decorativos y artísticos para demostrar las propiedades de las tierras estabilizadas y pigmentadas para su uso apropiado en las terminaciones naturales (revocos, aplanados, repellos) en muros de tierra, sus ventajas, sus límites y sus potencialidades.

El desafío en el proceso de generación del prototipo de esta caja fue que cada integrante del equipo de capacitadores debía realizar a las tierras disponibles en su país los ensayos de caracterización pertinentes. De esta forma ya estarían adecuadamente estabilizadas al enviarlas en las cajas, y así, en el momento de realizar el taller, todos los aprendices contarán con un material medianamente homogéneo y así evitar que durante el taller los revocos no tuvieran daños, debido a la falta de preparación del material. Y dado que el horario disponible para el mismo no permitía esperar los tiempos de secado, era muy

importante la calidad de la tierra para que no se fisuren los revoques que realizarían durante el taller.

También, fue un desafío seleccionar herramientas más pequeñas que reemplacen las que se utilizan en la aplicación de revoques en obra.

En los talleres presenciales la actividad se realiza en un mural, pero para la adaptación a escala de las técnicas, trabajamos sobre superficies más pequeñas como el reverso de unidades de pisos cerámicos de 40x40cm.

El taller se elaboró en dos sesiones de trabajo donde se desarrolló al inicio una clase teórica que serviría de apoyo a las actividades de práctica. En la primera sesión se realizaron las mezclas para morteros de revoque de tierra, la estabilización y pigmentación adecuada de los mismos y la aplicación de las capas de base, y en una segunda sesión se realizaron la aplicación de las demás capas y la realización de las técnicas decorativas. Para esto el aprendiz debía seleccionar el diseño que plasmaría en su trabajo, para lo cual podría utilizar las plantillas proporcionadas en la caja.



Figura 7. Taller virtual Técnicas decorativas con revoques de tierras

4.3 Restauración de muros de adobe

El taller de Restauración muros de adobe tiene el objetivo de mostrar los daños más frecuentes en las construcciones de adobe y bahareque y algunas soluciones prácticas para devolverle su resistencia y apariencia. El taller consta de dos partes: Una parte teórica en la cual se tratarán los pasos iniciales de una restauración, la identificación de daños, sus causas y técnicas de restauración tanto en muros de adobe como de bahareque. Posteriormente se realiza una parte práctica, donde los participantes contarán con una caja didáctica para poner en práctica las acciones de restauración.

Por medio del taller virtual se desarrolla la identificación de daños y las técnicas para remediarlos, en este caso la tallerista da las indicaciones para que los participantes apliquen algunas técnicas en el modelo de muros de adobe que recibieron en su caja. Uno de los retos más grandes en este taller fue que todos los modelos tenían daños diferentes causados por el traslado de las cajas o su manipulación, a pesar de que estas fueron enviadas con la etiqueta de “material frágil”.

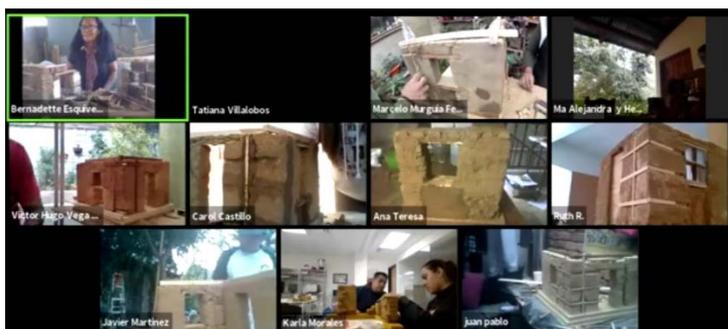


Figura 8. Taller virtual de Restauración de muros de adobe

Una vez identificados los daños se realiza la preparación de los materiales adecuados para intervenir los muros. El resultado esperado es que los aprendices puedan tener una maqueta de una sección de un muro de tierra, que muestre las características constructivas de las técnicas y la forma de repararlas.

4.4 Tapia pisada decorativa

El taller de tapia pisada decorativa es un aprendizaje complementario al taller de tapia que generalmente se realiza. En este taller se pretende dar a conocer las formas o métodos para realizar formas orgánicas con tierras de colores de manera que queden decorativas en muros interiores o medio muros.

Durante el taller se desarrolla la explicación del tipo de tierra a utilizar y es estado de tierra para realizar la técnica de tapia pisada. Uno de los mayores retos fue encontrar junto a los aprendices la humedad adecuada para la tierra que se había entregado a cada uno de ellos.

Para esta caja didáctica se diseñó una tapialera de madera a escala 1:10, para la cual se diseñaron planos de los moldes, pisones y las barras para fijar la tapialera. También durante los talleres fue un reto lograr el armado de los moldes, ya que en muchos casos las barras no quedaban muy fijas y debían utilizarse cuerdas y otros materiales para volverlas más estables y que no se desarmaran durante el apisonado.

Debido a que se trata de un taller de tapia decorativa, en cada caja se enviaron diferentes colores de tierra, para que cada aprendiz lograra realizar diseños creativos.



Figura 9. Taller virtual de Tapia pisada decorativa

4.5 *Tsuchikabe* (bajareque japonés)

De una manera muy particular, el trabajo sobre *tsuchikabe* fue como rescatar algunos de los principios del aprendizaje de las técnicas tradicionales japonesas. Con el fin de transmitir parte del universo de conocimientos ancestrales, se preparó la estructura prototipo con el fin de permitir el montaje y desmontaje de vigas y pilares. No utilizar clavos ni tornillos en las estructuras intenta hacer referencia a la forma de la carpintería japonesa. Otro punto que fue bastante evidente en el más alto fue hacer la pared muy delgada. En este punto, es necesario retroceder y explicar un poco sobre el sistema constructivo de técnica mixta en el país de origen.

La arquitectura con tierra en Japón se divide básicamente en dos modalidades principales, el muro de tierra que necesita una estructura, es decir, una especie de retícula sobre la que se aplica la tierra en capas posteriores para fijarse en ella. Y el otro son los muros de tierra, que tienen una función estructural, correspondiente al muro de mortero; recordando que esta modalidad se utiliza tradicionalmente para la construcción de muros.

En talleres reales in situ se realizan estructuras de 1,80 m X 1,80 m para delimitar la superficie del muro. Dentro de este marco se colocan estructuras verticales y horizontales sobre las que se amarran las piezas que forman una especie de malla horizontal y vertical a una distancia aproximada de 6 a 7 cm. Para el taller se realizaron dos intentos de reducción, el primero se realizó en una escala 1:3 donde se redujeron proporcionalmente todas las partes.

La caja didáctica de madera, con todas las piezas menos la tierra, rondaba los 5 kg, lo que la haría factible y facilitaría el envío a los respectivos participantes.

Después de aplicar el suelo, se calculó el tiempo de secado y luego se pesó todo el conjunto de prototipos. En el primer prototipo, el peso total fue de 18,5 kg. El segundo prototipo se hizo de la misma forma, pero reduciendo a escala 1: 4, aun así, la reducción de peso no fue muy significativa, llegando a poco más de 15 kg. Por tanto, se definió que la tierra, el elemento más importante, en la mayoría de los casos la aportarían los propios aprendices.



Figura 10. Taller virtual de *tsuchikabe* (bajareque japonés)

4.6 Adobe reforzado

Con el taller de Adobe reforzado se busca dar a conocer las especificaciones técnicas y principales criterios constructivos de una vivienda de adobe reforzado, aplicando los avances en la investigación de vivienda sismo resistente en El Salvador, a partir del uso de herramientas y materiales creados para reproducir a escala los principios básicos de dicho sistema constructivo.

El taller se elaboró en dos sesiones de trabajo donde se desarrollaba al inicio una parte teórica y luego una parte práctica. La primera sesión se abordaron los temas de: elaboración de adobes, cimientos, colocación de refuerzo vertical en paredes. En la segunda sesión se desarrollaron los temas de: modulación de adobes, refuerzo horizontal, soleras de cargadero y de coronamiento.

Para la elaboración de esta caja era necesario el envío de adobes a escala. Al inicio se pensó en una escala 1:5 pero debido al peso de los adobes la mayoría de las cajas se elaboraron en una escala de 1:10. Uno de los retos más grandes fue el material para elaborar los adobes, se buscó una tierra arcillosa de alta plasticidad para lograr resistencia y estabilizar con un material que permitiera aligerar su peso. En algunos casos se logró aligerar con papel, agregados finos e incluso fibras muy finas y picadas en tamaños muy pequeños.



Figura 11. Taller virtual de Adobe reforzado

Además, se diseñó la maqueta con cuatro cruces y en la caja se enviaban dos cruces que simulaban dos esquinas de las fundaciones de la casa. Durante el taller se trabajaron las

dos esquinas, las cuales eran replicables para el resto de la maqueta en caso que el aprendiz deseara completarla, estos esquineros podían ensamblarse de tal forma que se conformaran las paredes. Se decidió también dejar unos agujeros en las fundaciones, para poder colocar las varas de madera que representaban el refuerzo vertical de las paredes. En algunos casos, durante el taller tuvimos que reubicar algunas varas, ya que, tal como pasa cuando se construye a escala real, la ubicación de las varas debe ser muy precisa para no afectar la modulación de los adobes.

4.7 Bóvedas mexicanas

El taller virtual de Bóvedas mexicanas de adobe y ladrillo consta de una caja CAHNEY que contiene el material necesario a escala; dicho material ha sido diseñado para facilitar el aprendizaje de la técnica constructiva y el manejo de los materiales de manera práctica.

La caja de bóvedas mexicanas contiene un marco de madera, llamado bastidor, conformado por piezas diseñadas para ensamblarse en las esquinas. Además, en la caja debían incluirse 1,000 adobitos de 1cmx2cmx0.5cm, los cuales fueron elaborados con tierra arcillosa y estabilizados con diferentes materiales como papel y agregados finos.

Uno de los retos más grandes del taller es comprender la configuración geométrica de la bóveda y garantizar la transmisión de cargas a la base, con un pegado adecuado de los adobitos y el cierre adecuado en los encuentros.



Figura 12. Taller virtual de Bóvedas Mexicanas

5 RESULTADOS

Para la Caja CAHNEY Terra Taller se elaboraron siete prototipos a pequeña escala, los cuales fueron validados a partir del desarrollo de los talleres virtuales.

Para el desarrollo de los talleres virtuales se prepararon y enviaron 88 cajas didácticas para la transmisión las siete técnicas constructivas con tierra. Se contó con la participación de 30 personas de 8 países de Latinoamérica: México, Colombia, Bolivia, Argentina, El Salvador, Costa Rica, Brasil y Nicaragua.

Los participantes tuvieron la oportunidad de experimentar y aprender a través de la práctica con la guía y transmisión virtual del conocimiento.

A lo largo del proceso de construcción de las cajas, fue posible experimentar un camino creativo muy intenso de construcción colectiva de un proyecto. La limitación impuesta por la pandemia hizo que se tuviera que abrir nuevos caminos, crear conexiones y habilitar formas de hacer las cosas que no serían posibles en situaciones normales. En este sentido, el grupo tenía grandes retos que requerían un constante refinamiento, ayuda mutua y un intenso y constante intercambio de información.

Por ejemplo, en cuanto se enteró de la imposibilidad del transporte marítimo internacional y los costos altos que implicaría el envío de estos materiales entre los países participantes, se

tuve que hacer pruebas con las tierras disponibles en cada uno de los lugares con el fin de hacerlos viables para las distintas modalidades de los siete talleres. Así, la práctica temprana de acondicionamiento del terreno, dosis adecuadas, ensayos de encogimiento, preparación de ladrillos, volumen y peso de cada uno, y otros ítems fueron fundamentales para la realización del taller.

La incertidumbre del número hasta poco antes del cierre de inscripciones hizo que algunos kits fueran entregues con antelación. Ya que los apoyos que tenía cada miembro del equipo eran bastante diversos, y muchos kits requerían la preparación previa de 2,000 adobitos en el caso de las bóvedas mexicanas o 500 adobes de diferentes tamaños, entre otros.

Al final del trabajo, se puede sentir que resultó en una experiencia de aprendizaje única para todos y, a pesar que no se registraron las evaluaciones de cada taller, los comentarios obtenidos en los cierres de sesión, durante la clausura y los diferentes chats creados por cada taller entre participantes y talleristas, mostraban la satisfacción de los participantes. La tierra, una vez más, enseñó acerca de la unidad y la resiliencia.

6 CONSIDERACIONES FINALES

A partir de esta primera experiencia de la creación de las cajas CAHNEY Terra Taller y su primera implementación en el Volver a la Tierra VIII se considera que se realizaran algunos ajustes para mejorar la experiencia de aprendizaje en el futuro, tales como: preparación previa del material, tiempos que se requieren en cada uno de los espacios del taller, ajustes en las medidas de los prototipos y los planos, mejora de las fichas de registro de datos e incluso ajustes de cámara y espacio para desarrollar el taller con mayor comodidad.

Las participaciones se limitaron a los países donde se encontraban los capacitadores, que además de crear su propia caja debían construir las cajas de los participantes que se inscribieran a los talleres; únicamente Nicaragua fue incluido por estar cerca de El Salvador, quienes se encargaron de elaborar las cajas y hacer el envío.

La experiencia permitió profundizar el conocimiento de técnicas a pesar de los desafíos de producción a pequeña escala.

NOTA

El crédito de las imágenes presentadas es de VIII Volver a la Tierra 2020.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del equipo de expositores y talleristas que participaron en el Volver a la Tierra VIII, quienes dedicaron el tiempo para el diseño y presentación de las diferentes técnicas constructivas.

Al mismo tiempo se agradece el interés de todos los inscritos de al menos ocho países en Latinoamérica, que, a pesar de la pandemia, depositaron su confianza en las nuevas metodologías desarrolladas para la realización de los talleres virtuales.

AUTORES

Akemi Hijioka, Arquitecta, profesora del Instituto Federal de educación, Ciencia y tecnología de São Paulo - Campus Registro. Doctora en arquitectura por la Universidad de São Paulo, Maestría en Urbanismo por la Universidad PUC-Campinas. Investigadora del Grupo Habis (Habitad y Sustentabilidad) del IAU-USP, investigadora de la Universidad de Kanagawa. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA, de Red de Tierra Brasil y de Architectural Institute of Japan (AIJ).

Magda Castellanos, Ingeniera Civil y Máster en Desarrollo Local por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). Co-dinamizadora y miembro de la Plataforma Mesoameri-kaab para la construcción con tierra. Co-directora de la Escuela Taller de Construcción Alternativa (ETCA). Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Natacha Hugón, Constructora, capacitadora y artista. Docente en FADU de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Miembro fundador y Co-directora del Centro CIDART (Centro de Capacitación,

Investigación y Diseño de Arquitecturas en Tierra). Investigadora de proyecto en programa ARCONTI del Instituto de Arte Americano|FADU|UBA. Miembro de la Red Nacional PROTIERRA Argentina e integrante de la Comisión de Capacitaciones.

Ramón Aguirre, Arquitecto por la Universidad Nacional de México. Autor del libro Bóvedas Mexicanas de adobe y ladrillo, 2016 y el libro BIOconstrucción a detalle, 2019. Director del Instituto de Bóvedas Mexicanas y Tecnologías Regionales (IBOMEX). Asesor del PNUD. Catedrático en Diseño y Geometría en la Universidad Autónoma Benito Juárez, Oaxaca, México. Director de proyectos de la firma Arcilla y Arquitectura S.C. y más de 28 años de experiencia en elaboración de bóvedas. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.