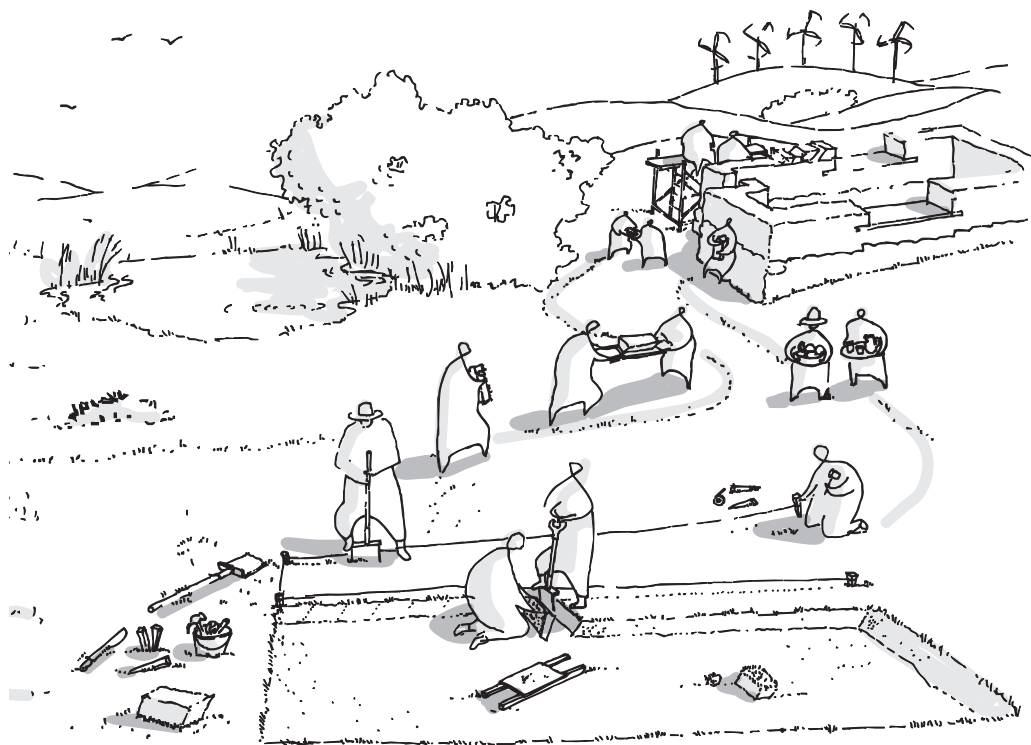


CONSTRUIR CON TERRÓN DE LA TIERRA A LA EXPERIENCIA

ALEJANDRO FERREIRO, JESSICA MESONES, ANDREA MEYNET, NADIA MUÑOZ,
BRUNO PALUMBO, CATALINA RADÍ, GABRIELA VÁZQUEZ



Uruguay Cultural LEY DE FONDO
CONCURSABLE
PARA LA CULTURA

mec

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
Dirección Nacional de Cultura
URUGUAY

PROYECTO SELECCIONADO POR FONDO CONCURSABLE PARA LA CULTURA – MEC

CONSTRUIR CON TERRÓN
DE LA TIERRA A LA EXPERIENCIA

BUILDING WITH TURF
FROM THE EARTH TO THE EXPERIENCE

ALEJANDRO FERREIRO, JESSICA MESONES, ANDREA MEYNET, NADIA MUÑOZ,
BRUNO PALUMBO, CATALINA RADI, GABRIELA VÁZQUEZ

Construir con terrón : de la tierra a la experiencia = Building with turf : from the earth to the experience / Alejandro Ferreiro, Jessica Mesones, Andrea Meynet, Nadia Muñoz, Bruno Palumbo, Catalina Radi, Gabriela Vázquez. -- Montevideo : MEC, 2014.
80 p. : il. + 1 DVD; 24 x 17 cm

Bibliografía: p. 51-52
ISBN: 978-9974-99-542-0

1. Arquitectura y construcción con tierra. 2. Arquitectura vernácula. 3. Cultura constructiva. 4. Terrón.

CRÉDITOS CREDITS

Responsable de contenidos Responsible for contents: Alejandro Ferreiro
Creación de contenidos Content creation: Jessica Mesones, Andrea Meynet, Nadia Muñoz, Bruno Palumbo, Catalina Radi, Gabriela Vázquez
Registros Entries: Catalina Radi, Alejandro Ferreiro
Ilustraciones Illustrations: Andrea Meynet
Difusión Promotion: Adriana León, Jorge Giordano
Responsables de proyecto enTerrón (Facultad de Arquitectura) Responsible for enTerrón Project (School of Architecture): Inés Sánchez, Alejandro Ferreiro
Corrección Proofreading: Beatriz Pacheco
Traducción Translation: Nina A. Liberman
Diseño editorial Editorial Design: www.imago.com.uy
Edición de video Video Edition: www.imago.com.uy

Este trabajo es el resultado del desarrollo del proyecto enTerrón, seleccionado en el llamado interno de Proyectos de Extensión y Actividades en el Medio 2012 de la Facultad de Arquitectura y en el llamado de Apoyo a Actividades en el Medio de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio 2013 de la Universidad de la República. La versión final de este trabajo contó con el financiamiento de Fondo Concursable para la Cultura del Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay en su edición 2013.

This book resulted from the implementation of the enTerrón(*) Project, which was selected among the projects presented at the research grant competition "Proyectos de Extensión y Actividades en el Medio 2012" (Environmental Activities and Extension Projects 2012) sponsored by the School of Architecture. The project was also selected at the 2013 contest for "Apoyo a Actividades en el Medio de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio 2013" (Support for Environmental Activities by the Extension and Environmental Activities Sectorial Committee of the University of the Republic 2013.) The final version of this book was funded by the "Fondo Concursable para la Cultura 2013" (Grant Fund for Culture 2013) of the Ministry of Education and Culture of Uruguay.

(*) Translator's Note: enTerrón: built with turf

enterron@farq.edu.uy
www.enterron.edu.uy

© Universidad de la República, 2014

© Los autores, 2014



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

CONSTRUIR CON TERRÓN DE LA TIERRA A LA EXPERIENCIA

ALEJANDRO FERREIRO, JESSICA MESONES, ANDREA MEYNET, NADIA MUÑOZ,
BRUNO PALUMBO, CATALINA RADI, GABRIELA VÁZQUEZ



Uruguay Cultural **LEY DE FONDO
CONCURSABLE
PARA LA CULTURA**



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
Dirección Nacional de Cultura
URUGUAY

farq | uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



extensión
Universidad de la República

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Educación y Cultura por considerar relevante este trabajo, seleccionarlo, financiarlo y promoverlo.

A Jorge Giordano y Adriana León de Hábitat Permacultural por ceder el espacio de trabajo, por la tenacidad, los momentos de reflexión y los ricos desayunos de cada jornada.

A Cecilia Alderton por abrir las puertas de su casa y compartir con entusiasmo su experiencia.

A Darío García por transmitir sabiamente una forma de construir.

A Elda Villalba por haber sido inspiración para este rescate cultural y por generar el vínculo con Darío.

A Ezequiel Berois, Daniel Almeida, Eduardo Páez, Osvaldo Velázquez y Andrés Luttringer por sus sugerencias y aportes en obra.

A Agustina Sonino, Bettina Midón, Carina Amaro, Fulvio Capurso, Mariela Kruchik, Marta Arnal, Pía Martínez, Romina Laprovitera, Sofía Azcoytía y Santiago Díaz por su apoyo constante.

A Ariel González, Anne Lemarquis y Suilan Hau por su colaboración durante la elaboración de este libro.

A Claudia Varin, Marcela Venegas, Miriam Hojman y Tatiana Rimbaud por el apoyo brindado desde el Servicio de Investigación y Extensión de Facultad de Arquitectura.

A Jorge Valiente por tantos viajes de ida y vuelta.

A Horacio Díaz, Director General de Turismo de la Intendencia de Maldonado por su sensibilidad al asistir la necesidad de transporte para los participantes a las jornadas en distintas oportunidades.

A Joaquín Montes de La Cantera, Ana María Cantera de Barraca Cantera Agradados a Rufino Jaureguizar de RJ Maderas Tratadas, a Gabriel Martino de Idalen Maderas y a Alberto Rial de Lidenor Maderas por el aporte de materiales para el proyecto.

A quienes participaron en las distintas jornadas e hicieron posible la materialización de este proyecto: Adriana, Agustín, Alberto, Alejandro, Alice, Alida, Ana, Ana Lucía, Andrés, Betiana, Bruno, Camilo, Carla, Catalina, Claudia, Daniel, Diana, Diego, Eduardo, Elizabeth, Emery, Enrique, Erika, Esteban, Fabián, Fanny, Federico, Florencia, Francisco, Germán, Helena, Ignacio, Inés, Ismael, Javier, Joaquín, José, Juan, Juan Antonio, Juliana, Lady, Lahouratate, Lali, Luciana, Magdalena, Magela, Malena, Marcio, Marcos, María, María Eugenia, Mariana, Mariano, Martín, Mary, Matías, Mayra, Mer, Mere, Miguel, Nahuel, Natalia, Nina, Pablo, Rafael, Romina, Rosina, Rous, Santiago, Soledad, Tamara, Uth, Yamila, Yovana.

A todos los participantes y colaboradores que estuvieron en el taller de *enTerrón* en el XXII Encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Arquitectura (ELEA)

A UTU Arrayanes, Escuela Rural N°126 "La Carreta" y a todos los que pasaron, de cerca o de lejos y aportaron a este proyecto.

ACKNOWLEDGEMENTS

Ministry of Education and Culture. For considering this work of significance, and for selecting, funding, and promoting it.

Jorge Giordano and Adriana León from Hábitat Permacultural. For allowing our use of their workspace, for their tenacity and times of reflection, and for a delicious breakfast every day.

Cecilia Alderton. For receiving us at her home and sharing her experiences with so much enthusiasm.

Darío García. For wisely transmitting a building method.

Elda Villalba. For inspiring this cultural recovery, and for creating a bond with Darío.

Ezequiel Berois, Daniel Almeida, Eduardo Páez, Osvaldo Velázquez and Andrés Luttringer. For their suggestions and on-site contributions.

Agustina Sonino, Bettina Midón, Carina Amaro, Fulvio Capurso, Mariela Kruchik, Marta Arnal, Pía Martínez, Romina Laprovitera, Sofía Azcoytía and Santiago Díaz. For their constant support.

Ariel González, Anne Lemarquís, and Suilan Hau. For their cooperation in preparing this book.

Claudia Varin, Marcela Venegas, Miriam Hojman and Tatiana Rimbaud. For their support from the Research and Extension Service of the School of Architecture.

Jorge Valiente. For many trips, there and back.

Horacio Díaz (General Director of Tourism at the Municipality of Maldonado). For his consideration regarding the transportation needs of participants to attend the various meetings held.

Joaquín Montes (from La Cantera), Ana María Cantera (from Barraca Cantera Adrados), Rufino Jaureguizar (from RJ Maderas Tratadas), Gabriel Martino (from Idalen Maderas) and Alberto Rial (from Lidenor Maderas) for their donating materials for the project.

Everyone who took part in different work meetings, to enable the realisation of this project: Adriana, Agustín, Alberto, Alejandro, Alice, Alida, Ana, Ana Lucía, Andrés, Betiana, Bruno, Camilo, Carla, Catalina, Claudia, Daniel, Diana, Diego, Eduardo, Elizabeth, Emery, Enrique, Erika, Esteban, Fabián, Fanny, Federico, Florencia, Francisco, Germán, Helena, Ignacio, Inés, Ismael, Javier, Joaquín, José, Juan, Juan Antonio, Juliana, Lady, Lahouratate, Lali, Luciana, Magdalena, Magela, Malena, Marcio, Marcos, María, María Eugenia, Mariana, Mariano, Martín, Mary, Matías, Mayra, Mer, Mere, Miguel, Nahuel, Natalia, Nina, Pablo, Rafael, Romina, Rosina, Rous, Santiago, Soledad, Tamara, Uth, Yamila, Yovana.

All participants and those who contributed to the enTerrón's workshop at the "XXII Encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Arquitectura" (22nd Meeting of Latin American Students of Architecture)

Uruguay's Technical College at Arrayanes, Rural School Nr. 126 "La Carreta", and all those who made contributions to this project in different ways.



...

“

Quiero caminar, solo caminar, con mis trastos sobre mi espalda, sin sandalias, pies descalzos, sentir el suelo vivo bajo mis pies y que este me sienta a mí, también vivo. Cambio súbito de simple desplazamiento a infinito diálogo, con el pasto, en quién busco la suavidad y el rocío, la tierra que me da la fertilidad y la vida, y la roca, cimiento robusto que sostiene mi andar. Pero no camino solo, otros caminan conmigo también descalzos, con sus trastos sobre sus espaldas, caminamos juntos, reímos juntos, compartimos la carga y la felicidad, cambio súbito de simple desplazamiento a infinito diálogo.

I want to walk, just walk, with my bundle on my back, no sandals, barefoot, to feel the ground under my feet alive, so that the ground can also feel me, alive too. A sudden change from a mere trip to an infinite dialogue, with the grass, where I seek softness and dew. With the earth, conveying life and fertility, and with rocks, the sturdy foundation supporting my gait. But I do not walk alone. Others walk by my side, also on their bare feet and carrying their own bundles. We walk together, and we laugh, sharing our burdens and our happiness. A sudden change from a mere trip to an infinite dialogue.

”

*Alejandro Vaco
Sierra de los Caracoles, 18 de diciembre de 2012
Sierra de los Caracoles, December 18th, 2012*

...

ÍNDICE

PRÓLOGO..... 10

INTRODUCCIÓN..... 13

EL CONTEXTO

Los antecedentes..... 15

El rancho..... 18

La situación actual..... 20

La tierra..... 22

El proyecto..... 24

LA TÉCNICA

La cimentación..... 33

El terrón..... 34

La zona de extracción..... 35

El corte..... 37

El traslado y la colocación..... 39

A MODO DE CONCLUSIÓN..... 47

REFERENCIAS..... 51

CONTENTS

<i>PROLOGUE</i>	11
<i>INTRODUCTION</i>	13
<i>THE CONTEXT</i>	
<i>Background</i>	56
<i>The shack</i>	58
<i>The current situation</i>	61
<i>The earth</i>	63
<i>The project</i>	65
<i>THE TECHNIQUE</i>	
<i>Foundations</i>	67
<i>Turf</i>	68
<i>Extraction area</i>	69
<i>Cutting</i>	70
<i>Transportation and laying</i>	71
<i>BY WAY OF CONCLUSION</i>	77
<i>REFERENCES</i>	78

PRÓLOGO

Recuerdo con cariño mi primer viaje a Uruguay en noviembre del año 2000, hace ya casi 14 años, un país apacible de colinas verdes y suaves bajo un cielo pastel, un sentimiento de paz.

Fui allí por invitación de mi colega, la profesora Rosario Etchebarne quien organizaba en Salto, al norte del país, un curso de sensibilización sobre la construcción con tierra. Este curso estaba diseñado tanto para docentes y estudiantes de la Facultad de Arquitectura de Montevideo y su Regional Norte de Salto como para profesionales, arquitectos, ingenieros y un público variado incluyendo un gran número de autoconstructores. Todos motivados por el uso de materiales naturales, en especial la tierra cruda, para la construcción de un hábitat más respetuoso con el medio ambiente, más económico en el consumo energético y de baja huella ecológica.

Este curso fue un gran momento de intercambio humano entre los participantes a lo que se sumó un deleite pedagógico que combinó teoría, práctica y visitas a viviendas recientemente construidas con adobe, fajina, tapia y terrón.

Después del curso me fui a Montevideo acompañado por la arquitecta Cecilia Alderton para visitar varias de sus recientes realizaciones en la zona de Canelones. Se trataba de casas de fin de semana construidas con terrón y también su propia casa en proceso de construcción. ¡Qué sorpresa fue para mí descubrir esta técnica, que según mi memoria, fue utilizada en Europa central y del norte durante la Edad Media y que posteriormente cayó en desuso! Supe entonces que los inmigrantes europeos que se establecieron en Uruguay en oleadas sucesivas durante el siglo XIX habían "importado" con ellos este método de construcción con el que se edificó una primera forma de hábitat muy modesto: los ranchos, simples cabañas mejoradas, reflejo de las condiciones de vida precaria de estas familias campesinas.

Yo estaba fascinado observando la obra de Cecilia Alderton y preguntando sobre todas las secuencias de la producción del material: bloques cortados con una pala en el mismo suelo del terreno de la casa, llevados en una "silla" de madera y de inmediato puestos en obra para levantar los muros que venían a llenar una estructura de troncos. Me quedé maravillado al ver las paredes terminadas cubrirse de un pasto fresco, tierno y casi fosforescente.

Estábamos frente a un proceso de construcción simple, fácil de aprender y rápido de dominar, cuyo ciclo de vida era totalmente virtuoso: de la tierra a la tierra. Esta extraordinaria "ecuación ecológica", inspirada en una cultura constructiva antigua y vernácula, quedaba así plenamente demostrada.

Volví a Uruguay en los años que siguieron. Entonces me di cuenta de la amplitud que había tomado el desarrollo de la bioconstrucción. Un verdadero movimiento social uruguayo acompañado por profesores de arquitectura ilustrados y activistas, con una nueva generación de arquitectos como Alejandro Ferreiro entre otros.

Se valora que la Universidad reconozca este movimiento y lo acompañe, y que el Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay patrocine la publicación de este libro. La Facultad de Arquitectura, miembro de la Cátedra UNESCO "Arquitecturas de tierra, culturas constructivas y desarrollo sustentable" que dirigimos con el apoyo del Ministerio de la Cultura de Francia, da prueba de excelencia al promover el trabajo sobre la arquitectura con terrón, una cultura constructiva maravillosamente reinventada y recreada por este país amigo que es Uruguay. Un proceso ejemplar del cual inspirarse.

Profesor Hubert Guillaud
Director Científico de la Unidad de Investigación
AE&CC-CRAterre (Grenoble, Francia)
Cátedra UNESCO "Arquitecturas de tierra,
culturas constructivas y desarrollo sustentable"

PROLOGUE

I fondly recall my first trip to Uruguay, almost 14 years ago, in November 2000. It is a peaceful country with soft rolling green hills under a pastel blue sky that convey a feeling of tranquillity.

I arrived upon an invitation from a colleague, Rosario Etchebarne, a university professor from the northern city of Salto responsible for imparting a course to raise awareness on building with earth. The course was oriented at teachers and students from the School of Architecture of Montevideo, as well as their peers from the northern branch of the University in Salto, and at professionals, architects, engineers and a varied audience, including numerous self-builders. They were all enthusiastic about the use of natural materials, especially raw soil for building a more environmentally-friendly habitat, also more energy-saving and with a reduced ecological footprint.

This course became an important instance for human exchange between participants, in addition to offering a delightful educational experience which combined theory, practice and field trips to housing recently built with adobe, wattle-and-daub, rammed-earth and turf.

Upon concluding the course, I travelled to the capital city of Montevideo with architect Cecilia Alderton to visit several of her recent projects in the Canelones area. These projects included different weekend houses built with turf, as well as her own house which was in the process of being constructed. It was quite a surprise to me to discover this technique, which, as I recall, was applied in Central and Northern Europe during the Middle Ages, prior to falling into disuse. It was then clear to me that it was the European immigrants who settled in Uruguay in subsequent periods throughout the 19th century who were responsible for 'importing' this construction method used for building a primary version of dwellings called shacks, which consisted of simple and enhanced cabins, thus reflecting the precarious living conditions of peasant families in the countryside.

I felt fascination as I observed the work of Cecilia Alderton and inquired about all the stages involved in producing the material: blocks cut out from the ground with a spade at the very construction site, which were carried on a wooden 'chair' and immediately laid to erect the walls that would enclose a structure made of logs. I was thrilled to see the finished walls covered with a fresh lush grass that was almost phosphorescent.

We were witness to a simple construction process, easily learned and mastered, with a completely chaste life cycle, from earth to earth. Hence, the full demonstration of an 'ecological equation', inspired by an ancient and vernacular construction culture.

Upon returning to Uruguay in the following years, I became aware of how much the development of bio-construction had grown, led by a true Uruguayan social movement, which included learned professors of architecture as well as activists, along with a new generation of architects like Alejandro Ferreiro and others.

The acknowledgment of this movement by the University of the Republic, as well as its own participation, and the sponsoring of this book by the Ministry of Education and Culture of Uruguay are aspects to be appreciated. The School of Architecture -a member of UNESCO Chair "Earthen architecture, construction cultures and sustainable development", where we act as directors with the support of the French Ministry of Culture- excels in promoting studies on turf architecture. This construction culture, wonderfully re-invented and re-created in a friendly country as Uruguay, is an exemplary process, inspirational to all.

Profesor Hubert Guillaud
Scientific Director at the AE & CC-CRAterre
Research Unit (Grenoble, France)
UNESCO Chair "Earthen architecture, construction
cultures and sustainable development"



INTRODUCCIÓN

Este libro y el audiovisual que lo acompaña sintetizan el trabajo realizado por el equipo de este proyecto durante más de un año. La Universidad dio el impulso y el apoyo necesario para iniciar el trabajo; el equipo del proyecto registró y asimiló todas las tareas y etapas necesarias; Fondo Concursable para la Cultura permitió la organización y sistematización de ese material y que este producto llegue a muchas manos.

Existen pocos libros sobre construcción con tierra producidos en Uruguay. Ninguno de ellos profundiza sobre la técnica del terrón. Otros pocos, en otros países y en otros idiomas, relatan sobre el trabajo con terrón pero con las variantes que se dieron históricamente en EEUU o el norte de Europa.

Este libro, de algún modo contribuye a mantener viva una cultura constructiva. Rescata la manera en que muchas generaciones lograron dar respuesta a la necesidad de refugio en el medio rural y a revalorizar una transmisión oral en la que los jóvenes iban aprendiendo de sus mayores a construir con los recursos del lugar.

Recuperar esa tradición como se planteó este proyecto desde un principio y descubrir la fuerza que genera el trabajo de muchas personas hacia un objetivo común, es una tarea compleja e inabarcable que apenas se esboza en este documento.

Agradecemos el aporte de cada uno de los participantes en las distintas instancias por su tiempo, sus ideas y sus manos.

INTRODUCTION

This book, along with its supplementary audiovisual presentation, summarises more than one year's work by the project team. While the University of the Republic encouraged the proposal and provided the support necessary for the kick-off, the project team detailed and organised all the tasks and stages required, and in turn Grant Fund for Culture enabled the compilation and systematisation of materials and made it possible for this product to be in the hands of many.

Uruguayan publications on earth construction are scarce, and the only ones available do not elaborate on the turf technique. Other few books on the subject, from other countries and written in foreign languages, recount aspects of working with turf in relation to the historical variants used in the U.S.A. and northern Europe.

This book somehow contributes to keeping a construction culture alive. It reclaims the way in which many generations managed to solve their lodging needs in rural areas, while it also re-appraises an oral lore through which youngsters learnt from their elders how to use the resources available to them in building their own houses.

Recovering that tradition -as such was the purpose of this project from the very beginning-, and discovering the strength generated by the joint work of many towards a shared goal, is no easy task at all and it implies an extremely vast field which is barely outlined in this paper.

We want to thank every one involved in this project's various stages for contributing with their time, ideas and hands.



EL CONTEXTO

LOS ANTECEDENTES

El terrón, junto con la fajina, ha sido una respuesta rápida y eficiente a la necesidad de refugio en el medio rural uruguayo durante años. Construir con terrón no se enseñaba en escuelas ni mucho menos en universidades sino que se transmitía únicamente en forma oral y en forma práctica, de generación en generación.

Se considera importante y necesario, previo a detallar aspectos técnicos, encuadrar este trabajo en un contexto histórico y cultural, que le dé un significado más amplio y que no se constituya en una anécdota o en un relato romántico y bucólico sino que propicie el debate y las acciones.

La arquitectura como producto humano siempre ha generado transformaciones a su entorno y se ha ido transformando a sí misma, tanto en lo que tiene que ver con las maneras de construir y los materiales utilizados como en lo conceptual y simbólico.

En las primeras décadas del siglo XX el uso de los materiales para construir sufrió un cambio mucho más radical de lo que había ocurrido en toda la historia anterior: las guerras y posguerras, el desarrollo industrial, el crecimiento exponencial de la población urbana y la necesidad de dar soluciones rápidas a nuevas demandas, llevó progresivamente a extraer cantidades mayores de materias primas y generar impactos más fuertes en el entorno.

A comienzos de los años 70 el mundo experimentó una crisis política que derivó en una crisis económica y energética llamada «crisis del petróleo». El aumento del precio de este recurso por parte de los países exportadores generó en los países industrializados dependientes del petróleo –EEUU y Europa occidental principalmente– un fuerte efecto inflacionista y una reducción de la actividad económica. La reacción de los países afectados incluyó la toma de medidas para minimizar su dependencia de recursos energéticos del exterior y modificar los hábitos de producción y consumo desmedido.

Esta crisis generó una conciencia fuerte sobre el abuso de las fuentes de energías finitas y de las consecuencias de ponerlas en riesgo. Si bien esto surgió por motivos económicos y políticos, sembró el debate y el desarrollo de nuevas ideas y posturas sobre el impacto que produce el hombre en el medio en que vive.

En lo que respecta a la arquitectura, ese impacto en el medio no solo estaba originado en los procesos de diseño y construcción sino también en la producción de los materiales a utilizar, la energía para la iluminación y el acondicionamiento térmico artificial; y en los desechos que se originan durante el proceso de construcción y demolición luego que el edificio cumple su vida útil.

Se comenzó a cuestionar entonces la pertinencia de soluciones arquitectónicas universales con las

mismas tipologías, sistemas constructivos y materiales. ¿Se puede utilizar la misma tecnología para una zona continental seca y cálida que para una zona costera, húmeda y templada? ¿Las nuevas tecnologías son mejores solo por el hecho de ser nuevas?

A partir de ahí se sucedieron una serie de conceptos y tendencias que se fueron desarrollando y complementando con los años, como la arquitectura solar pasiva, la arquitectura bioclimática, la arquitectura ecoeficiente y la arquitectura sostenible entre otros. Todos estos adjetivos de la palabra arquitectura, muchas veces publicitados y promovidos por los medios de comunicación buscan diferenciarla de la arquitectura convencional con una connotación explícita de responsabilidad ambiental.

La arquitectura solar pasiva proponía el diseño y uso de sistemas que permitieran mantener la temperatura de una vivienda en condiciones de confort utilizando el sol como fuente de energía, lo que reduciría el gasto en combustibles fósiles. Si bien algunas de estas ideas ya habían sido ensayadas treinta años antes por universidades norteamericanas y europeas como parte del diseño de edificios eficientes, la crisis desatada en los años 70 posicionó a la arquitectura solar pasiva como una primera respuesta a estos problemas energéticos.

En los años 80 la arquitectura bioclimática postulaba que la calidad am-

biental y la eficiencia energética se obtuvieran a partir del uso racional de los recursos naturales, abarcando más que el uso de la energía pasiva del sol. Se tomaban en cuenta desde el momento del diseño aquellos materiales que pudieran ofrecer alta inercia térmica¹, las orientaciones que aprovecharan el asoleamiento, el tamaño y protección de las aberturas o la acción del viento y la lluvia en el sitio, entre otras cuestiones, con el objetivo de conseguir eficiencia energética.

La arquitectura ecoeficiente sumaría a lo planteado por la arquitectura bioclimática, el factor de uso y durabilidad de los materiales, así como el consumo de energía en la producción de los mismos, no sólo incorporando recursos pasivos sino incluyendo sistemas, tecnologías e imaginería high tech. La ecoeficiencia, término acuñado en los años 90, se alcanzaría mediante la reducción de producción y consumo de bienes y servicios, la reducción del uso de materiales tóxicos, el reciclaje optimizado, el máximo uso de recursos renovables y la mayor durabilidad de los productos. El origen de esta propuesta es principalmente económico ya que en este concepto, la naturaleza no tiene valor por sí misma sino solo en relación con la forma en que los seres humanos se sirven de ella. El uso prudente de los recursos se propone solo con el objetivo de que puedan seguir siendo explotados indefinidamente. Encontramos aquí una adecuación de fin de siglo a las propuestas que

se generaron en los años 70 con la escasez y aumento de precio del petróleo, con orígenes económicos pero ahora ampliadas a todos los recursos energéticos y materiales.

Entrado el siglo XXI, se ha incorporado en todo tipo de discursos el «desarrollo sostenible». A pesar de que se ha popularizado en los últimos años, el origen del término se remonta también a los años 70 cuando se propuso la palabra ecodesarrollo como significado del compromiso que buscaba conciliar el aumento de la producción reclamado por el tercer mundo con el respeto necesario a los ecosistemas, para mantener las condiciones de habitabilidad de la tierra. Años más tarde, se sustituyó el término por el de «desarrollo sostenible», definido por las Naciones Unidas como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. La arquitectura sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en su producción, desde la fabricación de materiales y componentes, los procesos de puesta en obra, la localización y el impacto en el entorno, el consumo energético durante su uso y el reuso de los materiales cuando la construcción haya finalizado su vida útil. Es un término bastante amplio y genérico dentro del cual pueden incluirse muchas formas y concepciones

-a veces contrapuestas- sobre lo que debe ser la arquitectura.

A pesar de la novedad de estas etiquetas con que se clasifican las cosas, el concepto implícito no es algo nuevo ya que desde siempre el hombre tuvo que valerse de los recursos que encontraba en el lugar, sabía que las zonas altas lo protegerían de las crecidas de arroyos y conocía hacia dónde orientar la entrada de la vivienda para que el viento no lo perjudicara.

Actualmente vivimos un momento histórico en el que se está proponiendo con mayor o menor éxito, un acercamiento más amigable y directo entre el ser humano, el medio en el que se localiza y las formas en las que habita. Se está generando un tipo de arquitectura que intenta ser consciente de los materiales que utiliza y es por ello que muchas de las técnicas devaluadas a partir de los procesos de industrialización, toman otra importancia y comienzan a ser objeto de estudio. Un edificio inteligente no tiene por qué ser una construcción llena de recursos técnicos y automatismos, sino aquella que puede regular la temperatura gracias a una correcta ubicación de aberturas para aprovechar las sombras en el verano y conseguir el ingreso de sol a través de ellas en el invierno. Aún quedan ejemplos de culturas constructivas en muchas partes del mundo que pueden enseñar grandes lecciones sobre cómo diseñar, construir y habitar.

EL RANCHO

El rancho tradicional de tierra, a pesar de su simpleza, constituye una respuesta constructiva inteligente ya que regula la temperatura, la humedad y es eficiente acústicamente, entre otras virtudes.

La construcción con tierra en Uruguay existe desde la colonia, introducida por los inmigrantes europeos, especialmente españoles y portugueses y adaptada a las condiciones locales por el criollo.

En los registros de la pintura uruguaya, artistas como Juan Manuel Blanes, Pedro Figari o José Cúneo², estamparon imágenes de la vida rural, que incluía tanto a sus pobladores como sus actividades y construcciones. Muchos de los trabajos que Juan Manuel Blanes realiza a partir de 1864 representan y plasman la imagen de gauchos y paisanos. En el caso de Figari, logra introducir entre las élites de la época las tradiciones rurales con un marcado rasgo regional rioplatense. En el caso de Cúneo, a partir de 1930 vive en distintas ciudades del interior de Uruguay y comienza su serie de ranchos, lunas y acuarelas del campo uruguayo³.

En los registros escritos se destaca un artículo de 1917 publicado en el Almanaque del Labrador del Banco de Seguros del Estado titulado «El rancho», el cual es ciertamente revelador por los conceptos que maneja, reconociendo desven-

tajas en la tecnología constructiva –y sobre todo siendo muy crítico en el uso y en la higiene de quienes lo habitaban– pero apostando por ella dadas las ventajas térmicas, comprendiendo el uso zafrales como habitación transitoria.

La crítica de su autor, el Dr. Mateo Legnani, destaca los siguientes aspectos en el Uruguay rural de comienzos del siglo XX:

“(...) El rancho viene á ser deficiente en general, malo para el chacarero y pésimo para el aldeano, como lo demostraré en breves párrafos; y estas afirmaciones (...) no implican contradicción con mi consejo de transigir y limitar la acción de este Congreso á mejorar la habitación que constituye el principal objeto de este análisis. (...) Naturalmente que el higienista debe aconsejar como perentoria imposición, que se legisle sobre las condiciones higiénicas del rancho, y aunque se le consienta y autorice, exíjasele alto y amplio, bien ventilado, iluminado, repartido, ubicado, orientado, defendido, provisto de abundante agua potable y alejadas de él las causas de contaminación (...) El rancho es habitación que debe ser admitida para el paisano como suficientemente higiénica, sin que esto importe no corregirla y, muy al contrario, en el entendido imprescindible de que su construcción y su conservación sean sometidas á las disposiciones higiénicas que emanen de las autoridades científicas del país (...)” (Legnani, 1917, p. 308).

El artículo establece que el rancho presenta algunas ventajas.

(...) En invierno, el calor de su atmósfera interna no es irradiado; ni el viento (...) tampoco influye mucho sobre las gruesas paredes y el techo. Los rayos solares directos que bañan al rancho en verano, no lo transforman en un horno, como pudiérase prejuzgar, y mántiéndose fresco en razón de idénticas causas. (...) Es menester que el rancho sea grande, amplio, en la totalidad de los casos, más altos sus pisos que el pavimento exterior, (...) para que, al final de cuentas, el rancho llegue á constituir una buena habitación ó una habitación pasable. (Legnani, 1917, p. 306).

El Almanaque del Labrador, publicación de la cual fueron extraídos los textos de los párrafos anteriores, puede ser útil como herramienta para detectar un punto de inflexión en los modos de construcción en el medio rural. Este Almanaque publicado por primera vez en 1914, constituyó originalmente un elemento de promoción de los servicios de seguros estatales para cosechas pero incorporando entre sus páginas artículos sobre higiene, buenas costumbres, cuentos y recomendaciones para las tareas cotidianas en el medio rural. Dentro de los temas se incluye cada año, desde las primeras ediciones, artículos sobre vivienda rural.

A modo de resumen, esta serie de artículos vistos con una visión histó-

rica, permiten esbozar la preocupación por el tema de la vivienda rural, la valoración de las viviendas de tierra a comienzos del siglo XX por sus ventajas térmicas y económicas, reconociendo su problemática pero impulsando su mejoramiento desde un punto de vista higienista; pasando por un período de negación de este material, que coincide con la segunda posguerra hasta llegar a la actualidad, con la revalorización de la tierra como material de construcción. En los últimos años han aparecido artículos que tratan sobre este tema desde una perspectiva contemporánea aunque con un enfoque más revisionista que propositivo.

En 1930 comienza una serie de artículos en el Almanaque titulados «Viviendas rurales económicas», guías para realizar viviendas higiénicas y económicas en las que se plantea la construcción de cimientos de apoyo para los muros -que no era habitual en las construcciones domésticas rurales- y se propone el uso de morteros de barro al igual que revoques interiores también de barro. En 1939 los artículos comienzan a considerar el medio y el clima del lugar en el diseño de la vivienda, sin embargo ya no se menciona el uso de morteros o revoques de tierra y mucho menos viviendas enteras de tierra. Hacia 1950, se publica una extensa nota sobre el uso de bloques de suelo cemento y proponiendo soluciones adaptadas al medio rural uruguayo. Sin desmerecer el espíritu innovador de introducir nuevos usos de materiales, el artículo inicia con

una sentencia aleccionadora: “(...) *nuestro hombre de campo lleva aún una existencia ruda y primitiva, sin conocer los beneficios del «confort», que es una de las mejores y más positivas conquistas logradas e impuestas por la gran República Norteamericana (...)*” (Rodríguez, 1950, p. 33). Vale recordar nuevamente el momento histórico en que fue escrito el artículo, a pocos años de finalizada la Segunda Guerra Mundial y con un país como Estados Unidos promulgando la combinación de democracia, bienestar social, capitalismo e industrialización.

Es a partir de entonces que la cultura constructiva de la tierra fue prácticamente erradicada por el cuestionable concepto de insalubridad, por causa de una mala práctica constructiva o de mantenimiento. No sólo se destruyeron construcciones sino que se destruyó la transmisión de saberes. Quienes aún tenían el conocimiento se sentían cohibidos de compartir su experiencia de construir y habitar en este tipo de viviendas frente al auge del «progreso y la industrialización».

Uno de los motivos de esa erradicación fue reducir la propagación del mal de Chagas eliminando el vector: el insecto *Triatoma Infestans* o vinchuca que se encuentre infectado. La existencia de la vinchuca estuvo asociada durante muchos años a las construcciones con tierra en el medio rural. Estudios actuales concluyen que no es correcto asociar directamente al insecto con la tierra ya que

la infestación no se da en función de los materiales de construcción utilizados sino de las terminaciones interiores y de determinadas condiciones del ambiente. La falta de revoques y pinturas en las paredes junto con las grietas se convierten en hábitculos para los insectos y se dificulta el control visual para detectarlos. Además, si se agrega a esto ambientes interiores oscuros, húmedos y cálidos están dadas las condiciones para la presencia y desarrollo de la vinchuca. El uso de revoques y pinturas claras, la ausencia de fisuras y grietas sumado a un diseño adecuado de las aberturas para asegurar buena iluminación y ventilación natural constituyen acciones correctas para evitar estos insectos, sea cual sea el material constructivo (Ríos et al., 1998).

En 1997 Uruguay fue el primer país que controló la transmisión vectorial y sanguínea de la enfermedad y en 2011 eliminó de su territorio la presencia del insecto transmisor según la certificación de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud⁴.

LA SITUACIÓN ACTUAL

A partir de los años 80 del siglo XX muchos centros académicos de Europa y América, incorporaron a las técnicas vernáculas nuevas tecnologías y procesos que pudieran minimizar desventajas a nivel estructural o de terminaciones. Esta visión incluía los aportes de la construcción con tierra en lo que refiere

a aprovechar los recursos del lugar, reducir los gastos de traslado de materiales a grandes distancias, atenuar el impacto en el entorno y disponer del muy buen desempeño térmico de los muros de tierra. La innovación principal consistió en optimizar a la hora del diseño aquellos aspectos donde había mayores debilidades como la protección de los muros frente a la lluvia, ya sea con aleros o galerías exteriores, revestimientos de madera y el mejoramiento de los revoques.

Los problemas ambientales causados por el hombre en el proceso de producción de bienes de consumo así como la producción sostenible del espacio urbano, se hicieron evidentes a finales del siglo XX, dando como resultado la sensibilización de la sociedad sobre la urgente necesidad de revertir esta situación. Instalada la crisis de los modelos de construcción establecidos la arquitectura y la construcción con tierra retornaron como una alternativa sostenible, fomentando la búsqueda y la oferta para la formación y la capacitación de profesionales interesados en atender a los nuevos paradigmas (Neves et al., 2011).

En Uruguay entre 1990 y el año 2000 se generaron las bases para que se empezara a hablar seriamente de arquitectura con tierra. Algunos profesionales comenzaron a trabajar en el tema en forma incipiente como las arquitectas Cecilia Alderton, Rosario Etchebarne y Kareen Herzfeld, entre otros. Los cursos y las prácticas se

fueron multiplicando y también se fue desarrollando una tendencia en autoformación y autoconstrucción.

En lo que respecta a lo académico, si bien en los años 50 y 60 la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República comenzó a trabajar sobre el tema, existió luego un periodo muy largo donde no se avanzó absolutamente nada. Desde los años 90 se retomó la investigación y se realizaron muchas actividades de difusión considerando la construcción con tierra como una opción válida.

“(...) A partir de 1997 la Facultad de Arquitectura en Montevideo comenzó a incluir en forma lenta pero firme la construcción con tierra y otras tecnologías alternativas dentro de la asignatura de Construcción II. Otro hecho destacable es la primera conferencia de Hubert Guillaud dictada en Uruguay en el año 2000” (Ferreiro, 2011, p.12). Durante su visita a Uruguay, el arquitecto Guillaud, director científico del Centro CRATerre en Grenoble y especialista en construcción con tierra, quedó muy interesado en la técnica de terrón y elaboró el artículo titulado «Construire en blocs découpés et mottes de gazon» presentado en 2001.

A partir del año 2002 se desarrollaron algunos proyectos universitarios que funcionaron como nuevos difusores de la construcción con tierra en Uruguay: los proyectos de investigación «Proyecto Hornero» y «Montaje de prototipos de vivienda», ejecutados entre los años 2004 y 2006 y financiados por el Programa de Desarrollo Tecnológico.

Estos proyectos incluían tanto la construcción de prototipos como la realización de talleres de capacitación y actividades de transferencia tecnológica que involucraron a gran cantidad de personas en todo el país y dieron lugar a dos publicaciones: «Proyecto Hornero» (2007) y «Casas de tierra» (2008).

En el año 2013 se dictó por primera vez en la Facultad de Arquitectura el curso opcional «Diseño de arquitectura con tierra» el cual se posicionó como respuesta a una demanda que estaba presente entre los estudiantes desde hacía mucho tiempo.

Hoy en día hablar de arquitectura y construcción con tierra no es algo que sorprenda ni que se vea como una alternativa: para muchos es la primera opción y una opción elegida. Es tal la difusión que se ha dado desde 1990, que en Uruguay existen más de 150 construcciones con tierra, la mayoría de ellas diseñadas y construidas en los últimos 10 años.

LA TIERRA

Las técnicas de construcción con tierra pueden ser variadas y existen varias formas de clasificarlas: según la plasticidad del material al momento de usarlo, según las formas de ejecución o según los agregados que se le incorporan a la tierra para su estabilización. Las técnicas más conocidas son el adobe que es un ladrillo sin cocer y la fajina que es un entramado de maderas o cañas que

se rellena con tierra. Otras técnicas que existen son los bloques de tierra comprimida (BTC), la tapia, el cob y la tierra alivianada.

El adobe, la fajina y el cob utilizan la tierra en estado plástico, es decir con un grado tal de humedad que permite su moldeado. Los BTC y la tapia utilizan la tierra en estado prácticamente seco mientras que muchas técnicas de tierra alivianada necesitan disponer del material en estado líquido.

Si la clasificación se hace por su ejecución, el adobe y el BTC son técnicas de mampostería, la fajina y la tierra alivianada son consideradas técnicas mixtas por su combinación con estructuras auxiliares de madera, mientras que la tapia y el cob se catalogan como técnicas monolíticas.

Según el método de estabilización se pueden agrupar las técnicas por la incorporación de químicos como la cal o el cemento en el caso de la tapia, la estabilización física con arena o fibras como el caso del adobe, la fajina y el cob o la estabilización mecánica como el caso de los BTC. El terrón es una técnica particular que no requiere estabilizar la tierra debido a que la utiliza tal como se extrae y es la única que usa la tierra orgánica. Puede clasificarse como técnica de mampostería ya que los terrones que se extraen del suelo luego son colocados a modo de bloques para formar el muro pero el resultado final conforma un elemento con alto grado de monolitismo.

Las ventajas que presenta la construcción con terrón se basan en que no requiere mortero de toma entre los mampuestos, no se necesita el uso de máquinas o equipos especializados, la ejecución del muro es inmediata una vez que se extrae el mampuesto y no se necesita disponer de áreas de acopio techadas ante la ausencia de tiempos de espera de estabilización ni secado.

La técnica del terrón puede ser identificada con distintos nombres en español dependiendo de la zona en la que se encuentre: champa o chamba en Argentina y Ecuador, terrón en Uruguay y también Argentina, tepe en Bolivia o tepetate en México (Viñuales et al., 1994). En países no hispanos la técnica se denomina gazon en Francia, sod o soddies en Estados Unidos, mergel en Holanda o turf en Gran Bretaña entre otra gran variedad de nombres (Guillaud, 2001).

La particularidad de la construcción con terrón en Uruguay radica en que es uno de los pocos países en que se continúa utilizando para nuevas construcciones y no sólo para el mantenimiento de edificios históricos que fueron construidos con esta técnica, como sucede en algunos países del norte de Europa o en Estados Unidos.

La arquitecta Cecilia Alderton establece la siguiente definición: "(...) Se denomina terrón, al mampuesto en sí (trozo de tierra con pasto), y a la técnica constructiva que implica apilar los mampuestos uno sobre otro en el muro. La

construcción con terrón, es una técnica tradicional ancestral. Por su facilidad de ejecución, puede ser utilizada por mano de obra no especializada. Se realiza con las manos y una herramienta simple: pala chata y afilada. No lleva procesos de producción, no consume energía y no contamina. El material se encuentra disponible en la naturaleza. Da como resultado edificios fuertes, sanos y durables" (Alderton, 2005, p. 2).

Como la tierra que se utiliza para el terrón es la del primer horizonte de suelo, es decir tierra orgánica, se puede cuestionar el hecho de utilizar tierra fértil y reducir así el área productiva del terreno. Sin embargo, en predios rurales de gran superficie el área de terreno en donde se extrae la tierra puede ser mínima en relación a aquella que continúe funcionando como zona de producción. Además, como se detallará más adelante, se pueden tomar precauciones para devolver al sector de extracción las propiedades orgánicas a mediano plazo o utilizar ese sector para crear un tajamar, una piscina o un humedal construido, por ejemplo.

No se busca una justificación válida para todas las situaciones sino dejar en claro que la extracción de terrón para su uso en la construcción no tiene por qué significar la pérdida de área productiva. En todos los casos y en todas las actividades que el hombre desarrolla sobre el planeta, se produce una modificación y un impacto en el medio donde se inserta. La clave está en detectar de forma consciente las posibilidades para que dicho impacto sea el menos significativo.

EL PROYECTO

El proyecto *enTerrón* surge por la motivación de estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República interesados en la realización de actividades prácticas que permitieran «aprender haciendo» y del emprendimiento Hábitat Permacultural⁵ ubicado en Sierra de los Caracoles, Departamento de Maldonado.

enTerrón propone el rescate cultural de la técnica del terrón, la cual se está perdiendo como cultura constructiva por la ruptura de la transmisión oral de los conocimientos.

A pesar de esto, aún se encuentran personas que mantienen vivos los modos de construir y que son referentes para este rescate cultural: el señor Darío García, poblador de la zona de Aiguá, de origen campesino y conocedor de la técnica y la arquitecta Cecilia Alderton, profesional que lleva más de 25 años estudiando y construyendo viviendas contemporáneas de terrón, quienes actuaron como capacitador y asesora técnica respectivamente.

El equipo principal del proyecto está constituido por estudiantes avanzados y docentes de la carrera de arquitectura⁶.

Hábitat Permacultural es en sí mismo un proyecto más amplio, dentro del que se inserta *enTerrón* y consiste en una granja autoeficiente, con una vivienda-taller bioclimática diseñada para implementar

sistemas sostenibles y culturalmente apropiados, creando un espacio de formación permanente.

Desde un comienzo se pensó la iniciativa como un proyecto universitario de extensión considerando que el proceso puede ser más importante que el producto final. Se entiende una actividad de extensión como aquella en la que la enseñanza sale del ámbito del aula e integra a muchas personas sin roles estereotipados de educador y educando. Los participantes no necesitan ser universitarios ni tener ningún tipo de conocimiento previo ya que se integran aquellos que conocen sobre el tema en forma empírica y aquellos que aportan desde un punto de vista académico, generando una postura crítica a partir de la experiencia. Se consigue así un proyecto integrador de la teoría y de la práctica, del saber intelectual y el saber popular.

Las actividades del proyecto fueron orientadas por los estudiantes que forman el equipo de proyecto y estuvieron enfocadas en una práctica real a modo de obra-escuela, es decir crear un espacio físico cuyo avance constructivo sea tangible. Los participantes tuvieron la oportunidad de ejecutar todas las tareas constructivas, desde la excavación de zanjas para la cimentación, el corte y posicionado de los terrones hasta la toma de decisiones a pie de obra.

La obra-escuela tuvo como objetivo la creación de una construcción destinada a refugio de campo en Sierra de los Caracoles, una zona rural entre las

ciudades de San Carlos y Aiguá incluida en la formación Sierra de la Ballena que continúa al sur del Abra de Perdomo en dirección a la Laguna del Sauce y la costa del Río de la Plata.

En la zona se desarrollan varios emprendimientos y actividades relacionadas con el cuidado del medio: se implanta un Parque Eólico, se encuentran múltiples montes nativos protegidos, se realizan actividades de ecoturismo y actividades productivas. La zona además está incluida en el denominado Arco del Sol, impulsado por la Intendencia de Maldonado que promueve el turismo rural como parte de la promoción de los paisajes culturales del Uruguay.

En este lugar de serranías, las rocas que constituyen la formación son de fácil extracción y forman bloques paralelepípedos apropiados para la construcción. Muchos de los cercos divisores de predios que se pueden encontrar allí utilizaron este recurso disponible para su materialización.

El paisaje se caracteriza por la diversidad de microclimas lo que da lugar a una distribución heterogénea de la vegetación. Sobre las laderas de los cerros se pueden distinguir tres zonas: la ladera baja asociada a cursos de agua con chircales, la ladera media con árboles de mayor porte como coronilla, tala o canelón y la ladera alta con plantas achaparradas. La mayoría de las especies que se encuentran en el monte serrano son xerófitas, es decir especies adaptadas a condiciones de déficit

hídrico. Su función es primordial, ya que al ubicarse en terrenos con pendiente pronunciada contribuyen a evitar la erosión.

Debido a que los afloramientos rocosos son una constante, el suelo se constituye por una capa muy delgada de materia orgánica, resultando la técnica del terrón adecuada para este tipo de geografía. La presencia de cursos de agua asociada a este tipo de territorio otorga la humedad suficiente al suelo para obtener así terrones que no se desgranar y que pueden ser utilizados para la construcción de un muro. De esta manera el lugar condiciona la elección de la técnica constructiva y el refugio de campo del proyecto utiliza básicamente piedra y tierra como materiales principales de sus muros.

El refugio es una construcción pequeña de 40 m² con una sala de usos múltiples, un entrepiso y un baño. Los muros de mayor longitud se orientaron al Noreste y al Suroeste asegurando de este modo la incidencia del sol en todas las caras. Se consideró que el terreno posee una pendiente invertida desde la esquina Norte hacia la esquina Sur con una diferencia de altura de 28 m, por lo tanto la construcción se emplaza en el denominado cinturón térmico o punto de inflexión, donde los vientos son menos agresivos que en la cuchilla y el suelo es menos húmedo que en la parte baja. La orientación del acceso, la ubicación de las aberturas y los espacios exteriores contemplan el asoleamiento y las visuales a la sierra (Fig. 1 a 9).

Formalmente la propuesta retoma la imagen del rancho tradicional con techo a dos o cuatro aguas, incorporando el espacio exterior a la vivienda, resignificando las vistas del entorno y resultando funcional para todas las estaciones del año. Es así que se propone un espacio semicubierto, abierto al paisaje de orientación Suroeste,

donde pueda existir sombra en verano y mediante una pérgola con plantas trepadoras pueda servir de protección de esta fachada frente a los vientos dominantes. El acceso planteado al Sureste es enfatizado por un retiro que permite su protección semicubierta. Está previsto usar carpinterías antiguas que aseguran maderas du-

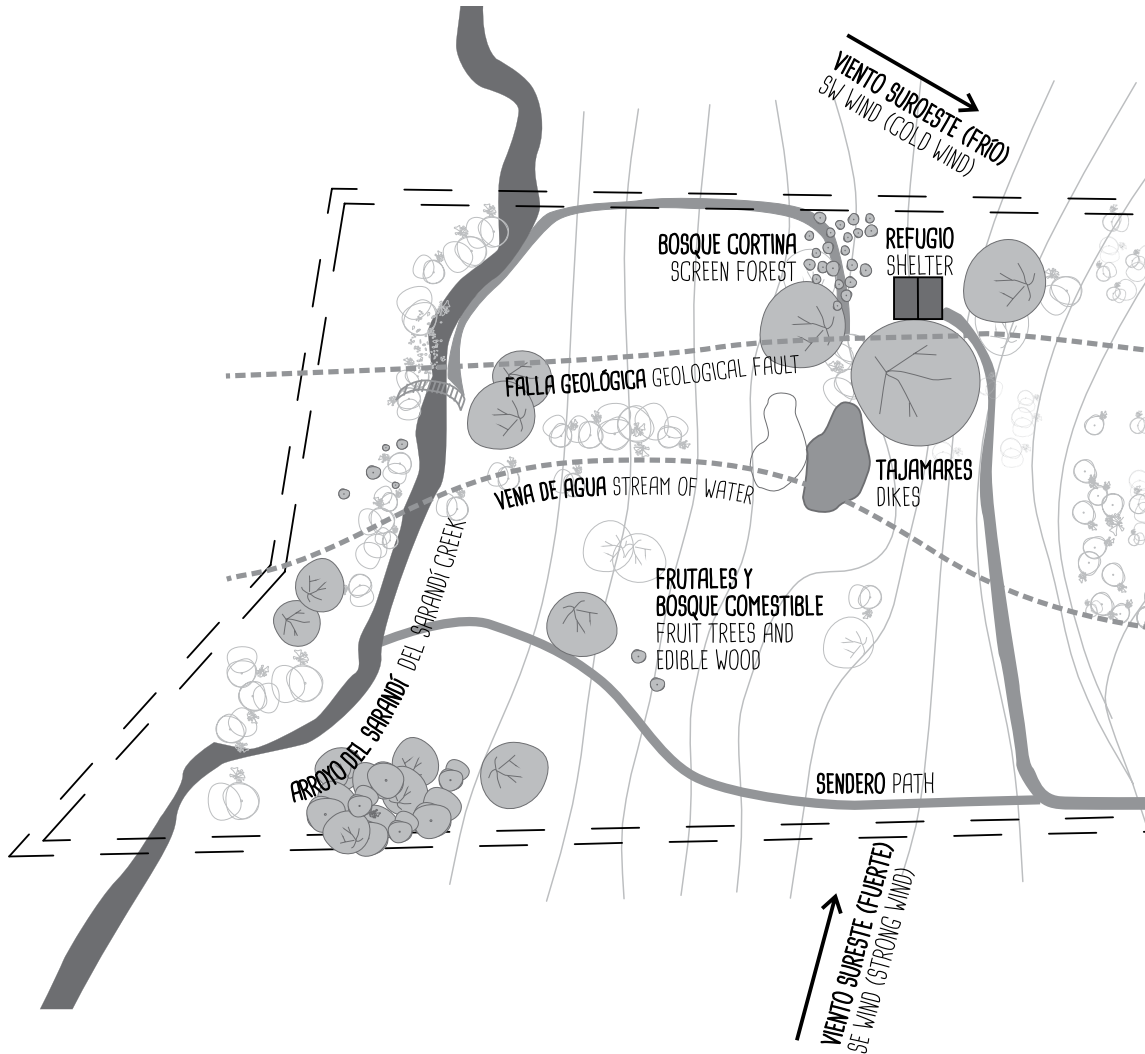
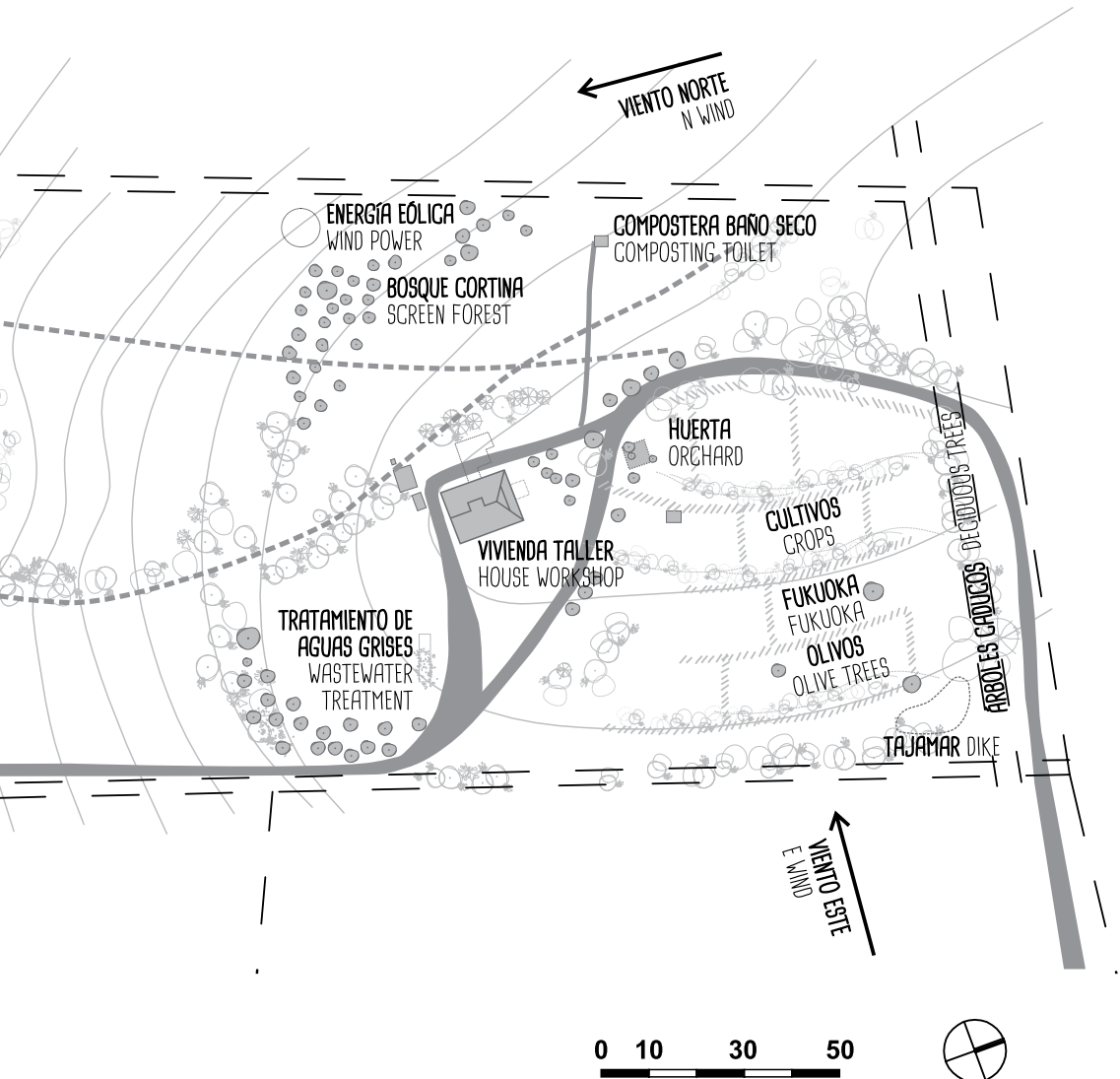


Fig. 1: Plano de ubicación del refugio de campo
Fig. 1: Map of location of onsite shelter

ras, sanas y secas. Se buscó optimizar con el tamaño de las mismas, el asoleamiento y la ventilación e iluminación natural.

Al momento de diseñar una construcción con terrón es importante considerar algunos aspectos: la preferencia por figuras puras, es decir asemejar la

construcción a un rectángulo de modo de evitar esquinas que dificulten el proceso y respetar la relación entre el ancho y el largo de 1 a 10, es decir si el muro mide 60 cm de ancho el largo debe ser como máximo 6 m. Una alternativa en el caso que se desee un muro más largo es realizar contrafuertes que acortarán esta distancia.



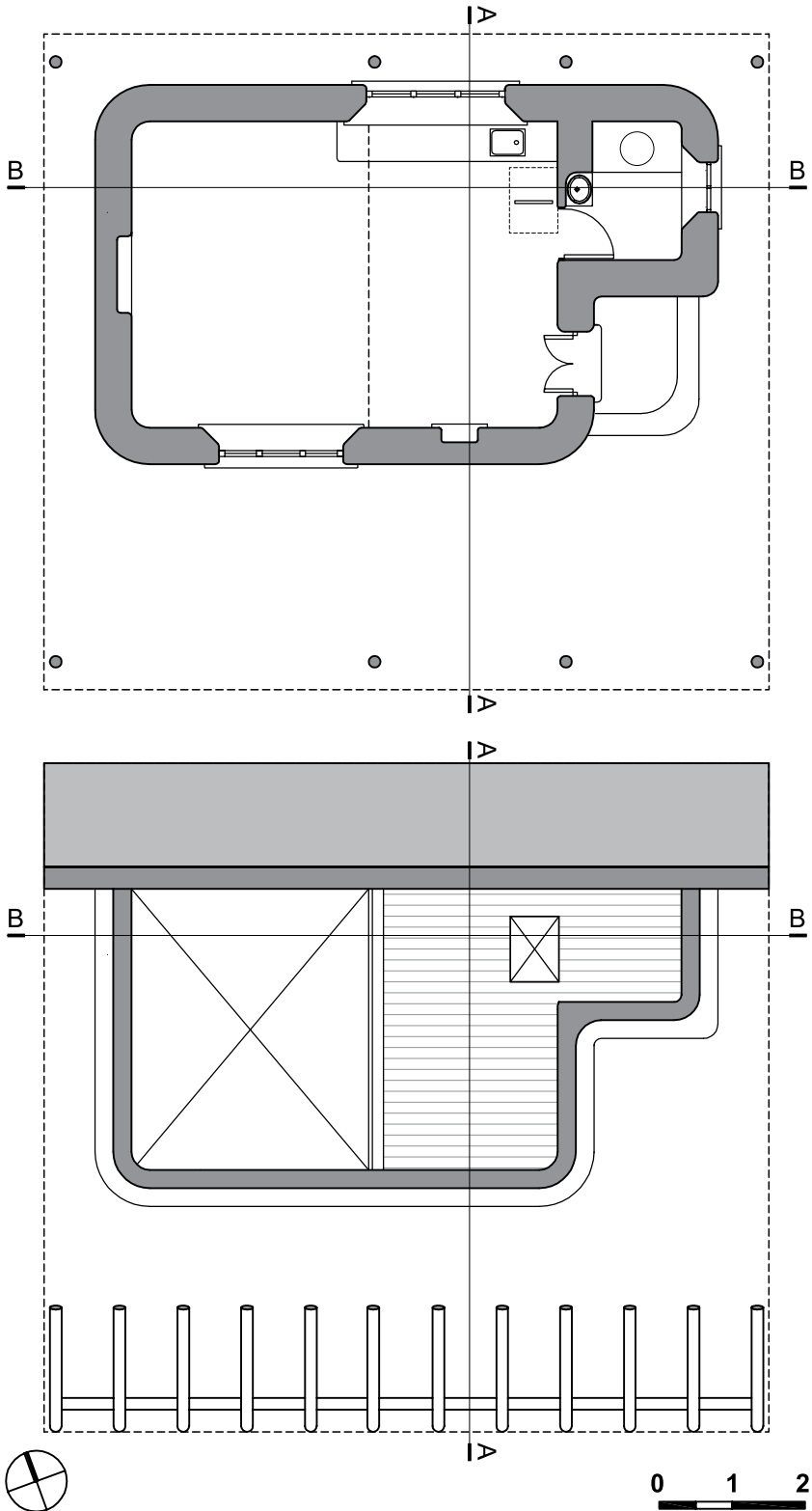


Fig. 2-3: Planta baja y entresol
Fig. 2-3: Ground floor and entresol

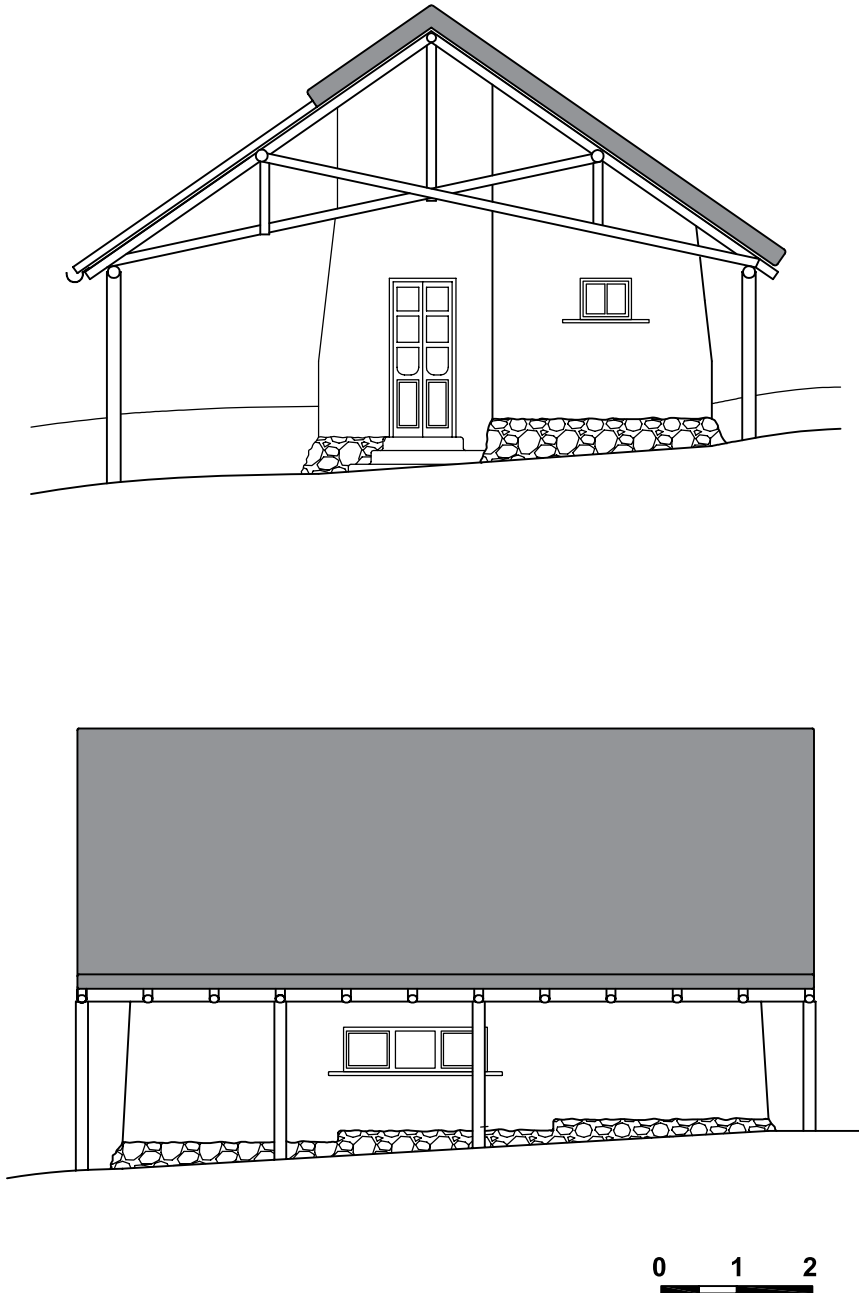


Fig. 4-5: Fachadas sureste y noreste
Fig. 4-5: SE and NE façades

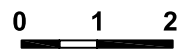
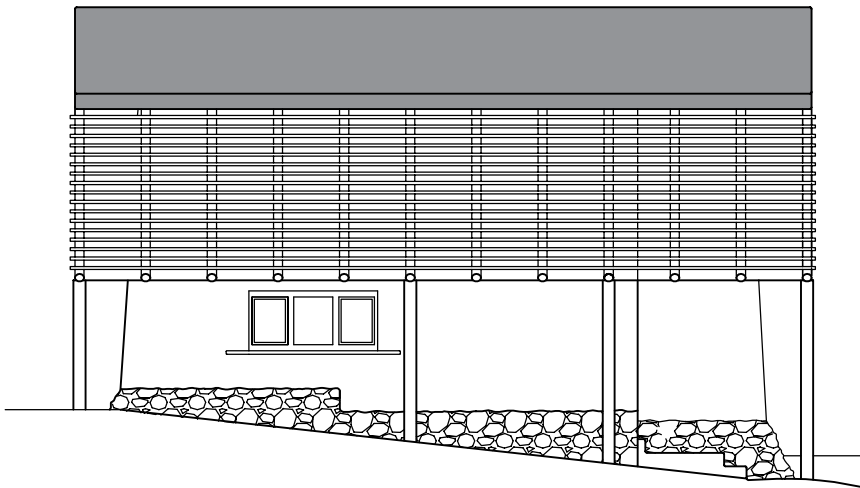
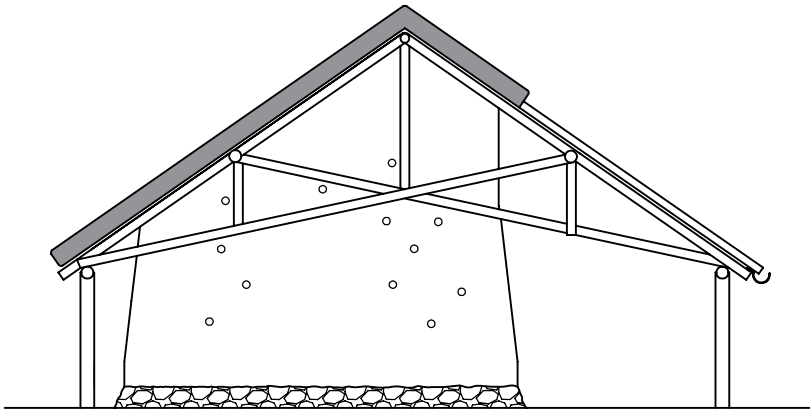


Fig. 6-7: Fachadas noroeste y suroeste
Fig. 6-7: NW and SW façades

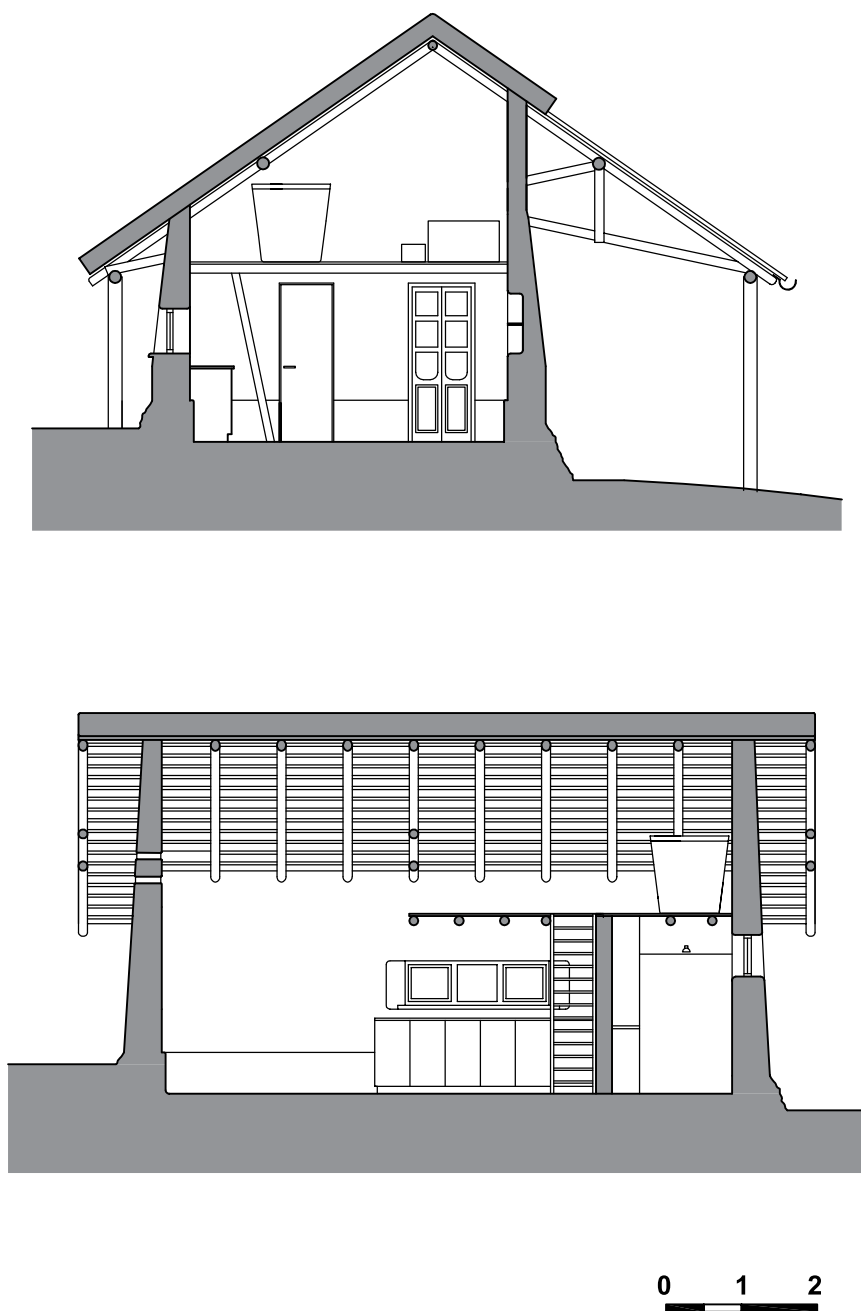


Fig. 8-9: Secciones AA y BB
Fig. 8-9: Sections AA and BB



LA TÉCNICA

LA CIMENTACIÓN

Antiguamente, cuando se construía con terrón los muros se apoyaban sobre el suelo sin cimentación, bien porque no se pensaba necesaria o porque lo efímero de su uso durante una zafra de trabajo no lo ameritaba. La única consideración era elevar algunos centímetros el piso interior con respecto al nivel exterior para evitar el ingreso del agua. No disponer de un elemento que separara la construcción respecto del terreno implicaba un deterioro importante de la base del muro producto de la humedad natural ascendente y de las salpicaduras de lluvia.

Asimismo, las aberturas que se colocaban eran más bajas que la altura del hombre por lo que se decía que al entrar había que hacer una reverencia. Esto era consecuencia tanto de no disponer de maderas de los largos necesarios para tener aberturas más altas como del descenso que en general sufre un muro de terrón por su propio peso.

La cimentación y el sobrecimiento además de ser un soporte estructural protegen a los muros de la acción del agua. Resulta fundamental separar al menos 40 cm la base del muro del nivel de suelo exterior.

Por esto, la cimentación fue considerada como imprescindible desde el primer momento en este proyecto y fue condicionada tanto por las características del terreno como por los recursos materiales de la zona.

En este caso, la cimentación consiste en un elemento corrido de piedras donde no se utilizaron hierros ni cemento.

Debido a la pendiente del terreno se diseñó una cimentación escalonada que permitiera minimizar la diferencia de niveles entre la zona más alta y la más baja de la construcción. La excavación se realizó de 70 cm de ancho con una profundidad de 50 cm. El fondo de la zanja posee una pendiente del 1% para facilitar el drenaje del agua del terreno. En la misma se colocó una capa de 10 cm de canto rodado limpio y sobre ésta se apoyaron piedras encastradas, extraídas de la zona, sin ningún tipo de mortero.

El sobrecimiento consistió en tres hiladas de bolsas de plastillera rellenas con canto rodado limpio trabadas entre sí y vinculadas con alambre de púa de manera que el conjunto actúe de manera uniforme y homogénea. La terminación superior consistió en una capa fina de cemento con malla electrosoldada que ofició de base donde apoyar la primera hilada de terrones. Es importante que esta terminación sea plana, que tenga el ancho de base de muro y que cuente con una pequeña pendiente hacia el exterior para maximizar la expulsión de aguas de lluvia.

Para darle terminación al sobrecimiento se realizó del lado externo lo que se denomina pata de elefante: un revestimiento de piedras que protege las bolsas de plástico de los rayos UV y la parte inferior del muro

de las salpicaduras de la lluvia. Este recurso es muy utilizado en algunas zonas del sur de Argentina (Fig. 10).

Resultó fundamental dejar previstos los pases necesarios con caños de PVC entre las piedras para permitir la salida de desagües de sanitaria, teniendo en cuenta la ubicación de un inodoro y un lavabo en el baño del refugio.

Como se mencionó anteriormente, el terreno presenta una capa de tierra

superficial de pocos centímetros y luego existe una formación de piedra que impide seguir profundizando cualquier excavación. Esta característica hubiera impedido utilizar otra técnica en la que fuera necesario utilizar tierra con mayor contenido de limos, arenas o arcillas. En otras palabras, la tierra orgánica era el único tipo de tierra con la que se podía contar en el lugar y utilizar capas inferiores del terreno hubiera sido una misión muy difícil.

EL TERRÓN

Para trabajar con terrón se necesitan herramientas sencillas y no se requiere equipos o máquinas especiales. La lista de elementos está compuesta por hilo, estacas de madera, maza, palas chatas afiladas, cinta métrica, parihuelas y calzado adecuado (Fig. 11).

En esta lista la pala es el elemento fundamental: debe ser recta, afilada, rígida y lo más liviana posible. Se debe evitar el uso de palas con nervio central que pueden romper los terrones. La comodidad para manipularla dependerá, además del largo de su mango, de tener alguna lengüeta en la zona donde se apoya el pie de modo de facilitar el trabajo de corte. Su ancho estará en el entorno de los 25 o 30 cm que será el ancho que va a tener el terrón.

La parihuela es un elemento que facilita el traslado del terrón y consiste en una especie de camilla compuesta por dos varas o escua-

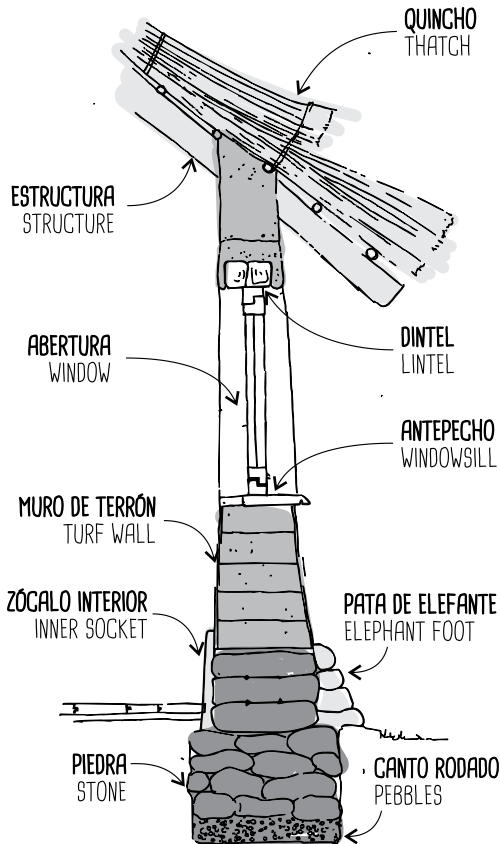


Fig. 10: Corte integral con detalle de cimentación
Fig. 10: Full section with detail of foundations

drías de madera con tablas perpendiculares a éstas, donde se coloca el terrón para poder trasladarlo entre dos personas (Fig. 12).

Levantar los muros de terrón implica el momento en que el suelo deja de ser suelo para transformarse en un elemento constructivo que conformará el muro de una construcción y seguirá siendo, de algún modo, un elemento vivo que interactúa con el medio.

Las etapas constructivas incluyen la elección de la zona de extracción de los terrones, el corte de los mismos, su transporte y posicionado en el muro.

LA ZONA DE EXTRACCIÓN

Las condicionantes para elegir correctamente la zona de extracción de los terrones son la humedad del suelo y la presencia de pasto corto con raíces superficiales. De este modo los

terrones resultantes no se desgranarían y no se rompen por el efecto de raíces profundas. La zona de extracción o de corte debe ser próxima a la obra debido a que el transporte de los terrones constituye el trabajo más engorroso de esta técnica: un terrón puede pesar entre 15 kg y 20 kg.

El adecuado contenido de humedad del suelo facilitará la extracción del terrón. Los lugares más húmedos en general son las zonas bajas del terreno próximas a algún curso de agua. Por esta necesidad de humedad no es conveniente realizar el corte en verano ya que la tierra se encuentra seca, se dificulta el corte por la resistencia del suelo y los terrones se desagregan. Se puede regar un par de días antes para incorporar humedad al suelo aunque esta solución no es recomendable como práctica sistemática ya que el agua constituye un recurso muy valioso.

La presencia de pasto corto en el terreno indica la existencia de raíces poco

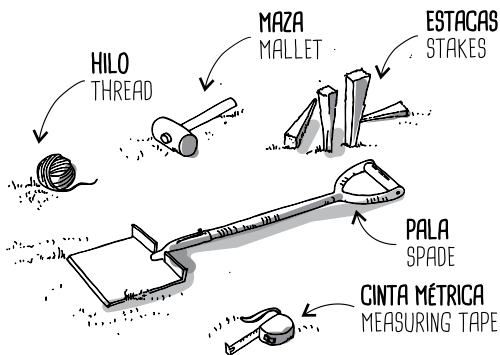


Fig. 11: Herramientas
Fig. 11: Tools

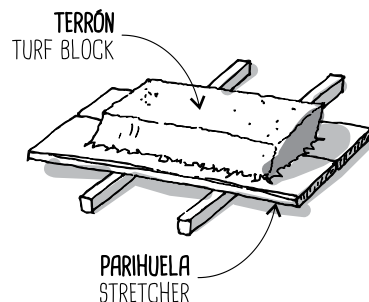


Fig. 12: Parihuela
Fig. 12: Stretcher

profundas que generan una trama densa próxima a la superficie, lo que confiere al terrón una suerte de red o malla que lo mantiene compacto. Un terreno con pasto largo implica que existen raíces profundas y a los efectos de conseguir un buen terrón esto último no es recomendable ya que al cortar y extraerlos se corre más riesgo de que se desarmen. Una manera de aprovechar el terreno aunque el pasto sea largo, es cortarlo, esperar a que crezca, cortarlo nuevamente y así varias veces hasta que el suelo quede con raíces superficiales en lugar de profundas. Es recomendable extraer terrones de lugares donde se realiza pastoreo debido a que los animales se ocupan de mantener el pasto corto y con su peso generan una buena compactación de la tierra, conformando un terrón más denso y resistente.

La zona de extracción debe proveer la suficiente cantidad de terrones con las mismas características en cuanto a la humedad que posean y al largo de las fibras.

Es importante tener en cuenta algunos cuidados durante y después del corte del terrón de modo de minimizar el impacto en el lugar. Durante la extracción es recomendable no dejar áreas extensas de tierra desprotegida para evitar una erosión desmedida. Se recomienda dejar paños o fajas sin cortar para que la vegetación existente se desarrolle más rápido y ayude a retener el suelo que quedó desprotegido ante la ausencia de fibras. Estos paños o fajas deberán ubicarse paralelas a las curvas de nivel del terreno

para reducir la velocidad del agua que se desliza superficialmente durante el escurrimiento de la lluvia y de esta manera controlar la erosión por arrastre.

Luego de la extracción es conveniente colocar excedentes orgánicos domésticos además de paja, pastos, ramas y chircas de modo de formar una abonera y detener por su presencia la velocidad del agua de lluvia sobre el terreno. Es posible sembrar la zona que quedó sin vegetación con pradera, gramíneas y algún tipo de leguminosas como el trébol. Se puede plantar verdeo de invierno como la avena que es de crecimiento rápido o de verano como el maíz, el sorgo o el girasol y cortarlo antes que fructifique para colocarlo en el lugar aportando así materia y raíces que retienen el suelo.

Si se van a realizar movimientos de suelo en el predio donde vaya a existir caminería, una piscina o una fosa séptica y que por algún motivo no sea apropiada para el corte de los terrones, esa tierra podría trasladarse a la zona de corte a modo de reposición. Otra posibilidad es utilizar la capa orgánica para obtener los terrones y las siguientes capas que suelen contener un mayor componente de limos y arcillas ser utilizadas para los revoques. La zona donde el suelo fue removido puede ser destinada a un nuevo uso como un tajamar, por ejemplo.

Si bien las posibilidades dependerán de cada caso, estas medidas ayudan a minimizar el impacto de la extracción pero recuperar la capa orgánica puede llevar 30 años o más.

EL CORTE

Con las estacas y el hilo se delimita la zona de extracción considerando de hilo a hilo el ancho del muro que se construirá. La primera línea de terrones necesita un descalce lateral previo. Descalzar significa remover un tramo de suelo longitudinal y externo al hilo que facilite la extracción de los terrones para que no se desgranen ni deformen por la fuerza realizada con la pala.

El descalce se realiza hincando la pala en posición opuesta al futuro terrón para luego realizar palanca y extraer una cuña de 10 cm de ancho con una profundidad igual a la de la hoja de la pala.

Una vez realizado esto en uno de los lados cortos y en uno de los lados largos de la zona delimitada, se marcará el lado largo restante con la pala en posición vertical sin hacer palanca. Los hilos se removerán del lugar y se dejarán fijas las estacas del lado opuesto del descalce, de modo de mantener la referencia de dimensiones (Fig. 13 a 15).

Para cortar el terrón se clava la pala inclinada para luego desprenderlo del suelo con la ayuda de la pala. Una vez realizado esto, se coloca el terrón de canto apoyado en una pierna o con la ayuda de otra persona. La cara inferior del terrón, la que no contiene pasto, se empareja con la pala cortando el excedente de tierra hasta obtener una superficie lo más plana posible, paralela a la cara de pasto (Fig. 16 y 17).

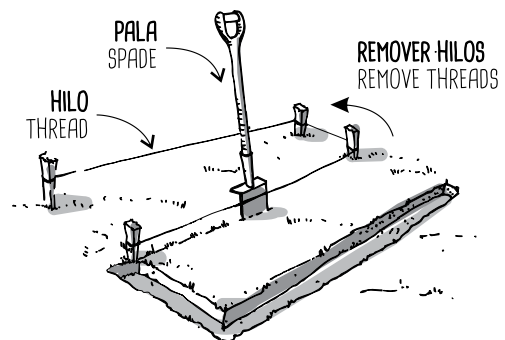
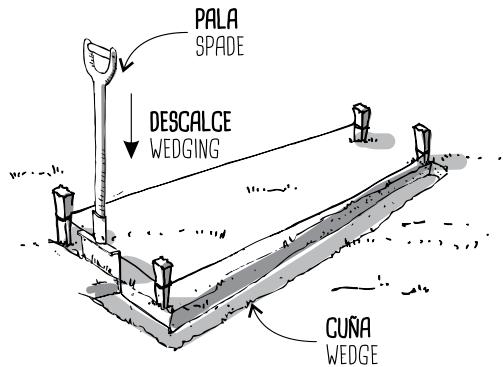


Fig. 13-14-15: Proceso de descalce
Fig. 13-14-15: Wedging process

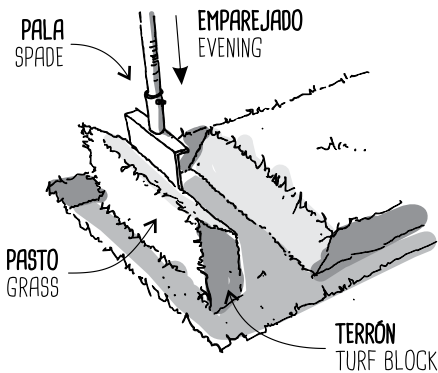
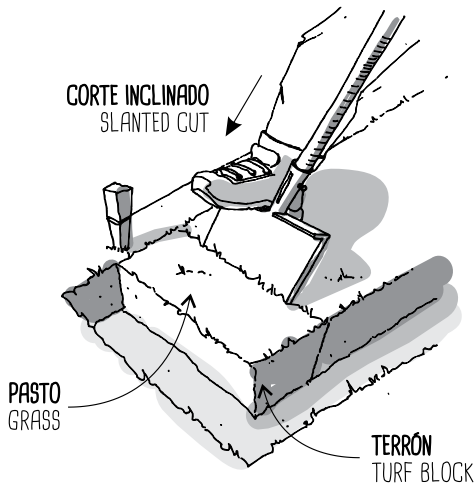


Fig. 16-17: Corte del terrón
Fig. 16-17: Turf block cutting

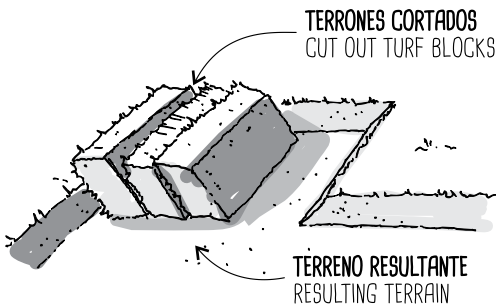


Fig. 18: Terrones en espera
Fig. 18: Waiting turf blocks

De esta manera, el mampuesto está listo para ser colocado inmediatamente en el muro. El resultado es un elemento prismático de sección vertical romboidal y sección horizontal rectangular de aproximadamente 0.60 m x 0.20 m x 0.20 m.

Es posible cortar todos los terrones de una misma faja apoyándolos unos con otros en forma inclinada para su posterior traslado. Los terrones deben colocarse en el muro el mismo día en que fueron cortados y los que estén secos deben descartarse (Fig. 18).

Para las siguientes líneas no será necesario el descalce ya que los terrones extraídos previamente cumplirán esta función.

El hecho de que el suelo no sea uniforme en toda la zona de extracción puede suplirse con el uso de terrones de características iguales por hilada, es decir, si el suelo presenta algún tipo de variación, no se deben mezclar los terrones en una misma hilada. De esta manera se logrará igualar las propiedades en un perímetro continuo y se reducirá la posibilidad de que el muro descienda en forma diferencial.

Es conveniente contar con un equipo de tres operarios y en caso de que haya más de una persona realizando el trabajo de corte, las palas deberán tener dimensiones iguales para evitar diferencias de ancho y profundidad entre los terrones.

EL TRASLADO Y LA COLOCACIÓN

El terrón debe transportarse sostenido verticalmente como quien trasladaría a un bebé. En el caso de que resulte dificultoso se puede construir una parihuela donde apoyar el terrón y llevarlo entre dos personas.

La colocación de los terrones en el muro conviene que siga el mismo orden en que fueron extraídos, de modo de reconstruir la franja de extracción en el muro. Se dice que dos terrones consecutivos son «hermanos».

En Uruguay, tradicionalmente los terrones se colocan con el pasto hacia abajo y con el lado inclinado perpendicular al eje del muro. El hecho de invertir la posición original del terrón permite interrumpir el crecimiento vegetal, dotar al conjunto del muro de cierto entramado de protección y eventualmente un sustento del revoque de terminación (Viñuales et al., 1994). También, el hecho de colocarlo de este modo permite dejar

la cara con tierra hacia arriba y emparejar la superficie previamente a la colocación de la siguiente hilada, como se describirá más adelante.

Previo a la siguiente hilada se nivela la superficie utilizando la misma pala de corte. Este emparejado se realiza a favor de las caras inclinadas de los terrones de modo de no enganchar ni levantar los terrones ya colocados. Los huecos que puedan haber quedado, así como la junta entre terrones, se rellenan con la misma tierra que va quedando como residuo al emparejar ayudando con suaves golpes de la pala sobre la superficie. La siguiente hilada se colocará sin ningún tipo de mortero de asiento, con las caras inclinadas opuestas a las de la hilada anterior y a junta discontinua de manera de asegurar la traba (Fig. 19).

Durante la ejecución del muro de este proyecto, se incorporó el uso de un machete bien afilado para realizar las tareas de emparejado como herramienta alternativa.

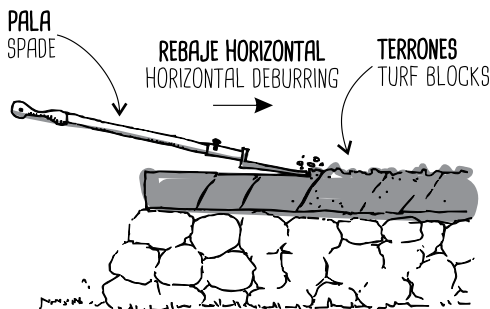


Fig. 19: Rebaje horizontal
Fig. 19: Horizontal deburring

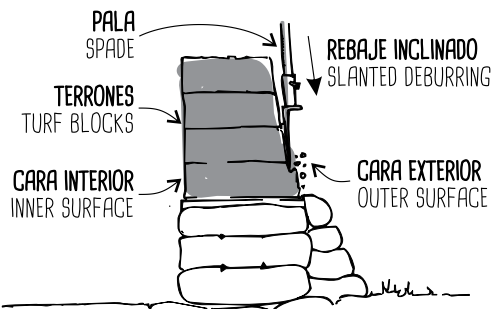


Fig. 20: Rebaje vertical
Fig. 20: Vertical deburring

El artículo del Dr. Mateo Legnani cuenta con una descripción detallada el modo de extracción y ejecución de un muro de terrón de principios del siglo XX:

"(...) se va construyendo la pared (...) apilando los terrones unos sobre otros, húmedos aún, golpeándolos ó apisonándolos enseguida de colocados, para que adhieran recíprocamente y se llenen los intersticios, destruyendo á pala los relieves hasta que las caras externa é interna queden lisas (...) dotándolo de una base más ancha que el espesor de la parte alta, un decímetro aproximadamente, lo cual, como se comprende, proporciona garantías de estabilidad (...). En las cuatro esquinas se acostumbra poner terrones más grandes y cruzados, sujetándolos por medio de riendas de alambre que van desde la solera hasta un palo de ñandubay enterrado á bastante profundidad (esquineros). Construido el muro, y desde luego dotado de las aberturas que

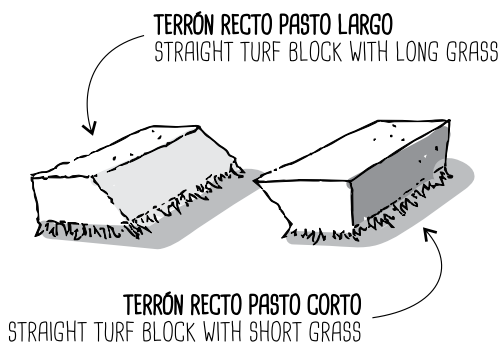


Fig. 21: Terrones especiales para esquinas
Fig. 21: Special turf blocks for corners

corresponderán á puertas y ventanas, ó cuando todavía faltan colocar las dos ó tres hiladas superiores, la obra es detenida durante unos días, con el objeto de que la pared se oree, se seque, y se asiente, baje. Y recién entonces, cuando el maestro considera aquella pared lo suficiente afirmada, se procede á colocar el techo" (Legnani, 1917, p. 297).

La elevación del muro debe realizarse en forma lenta, subiendo como máximo tres o cuatro hiladas por jornada de trabajo o el equivalente a unos 60 cm de altura, esperando a completar el perímetro completo antes de continuar con la siguiente hilada. De esta manera se asegura un comportamiento homogéneo de los muros ya que al ser colocados los terrones con la humedad natural del terreno, se producirá un descenso uniforme debido a su propio peso. Se puede colocar algún elemento testigo para marcar el nivel alcanzado en determinada hilada y comparar luego de varios días la distancia que descendió. Así se podrá estimar este descenso para que los espacios interiores no sufran modificaciones indeseadas de altura.

Si la obra se detiene varios días, se humedece la superficie de la última hilada para que el vínculo con la hilada nueva sea más solidario.

La cara interior del muro se empareja de modo de asegurar la verticalidad utilizando la pala y la cara exterior se rebaja para que quede con una pequeña inclinación. De este modo el muro queda más ancho en la base

y más delgado en la parte superior. La inspección del plomo del muro debe ser constante ya que la irregularidad de los terrones aumenta la posibilidad de errores. El emparejado de las caras verticales se conoce como desbarbe (Fig. 20).

El primer y último terrón de cada hilada serán los únicos que tendrán tres caras verticales y una sola cara inclinada. Es importante que en este lugar los terrones estén enteros y si es necesario reducir las dimensiones se afinará el terrón anterior al esquinero.

En este caso se presentan dos situaciones diferentes de formas del terrón, que en este proyecto fueron denominados como "terrón recto pasto largo" y "terrón recto pasto corto", según comience o finalice la hilada respectivamente, para asegurar los encastres y facilitar la colocación (Fig. 21).

Para realizar la esquina se rebaja con la pala la cara vertical interior de manera que el terrón a colocar allí

quede trabado con el resto. Esto se practica a tantos terrones como sea necesario hasta alcanzar el mismo largo que el terrón que se colocará para continuar el muro (Fig. 22 y 23).

La zona de vanos se resuelve con una solución similar, colocando terrones paralelos al largo del muro alternando la siguiente hilada para asegurar la traba. Todas las aristas vivas que queden, ya sea en los quiebres del muro o en las mochetas de los vanos, conviene redondearlas con la pala para evitar que se desgranen (Fig. 24).

Resulta fundamental a la hora de diseñar la ubicación de las aberturas respetar una distancia mínima de 1 m desde la esquina. Se deben elegir preferentemente aquellas aberturas que sean más altas que anchas y se debe evitar la colocación de aberturas continuas de modo de no debilitar estructuralmente el muro.

Para la colocación de las aberturas existen dos métodos: una posibilidad

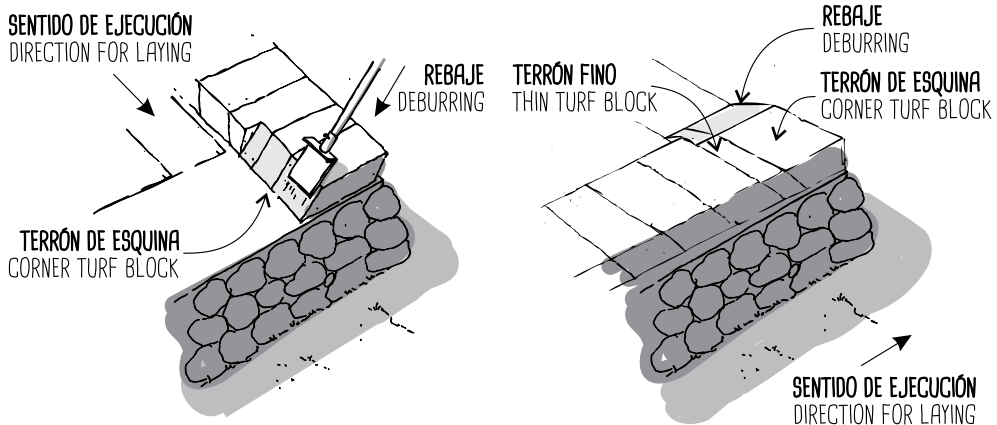


Fig. 22-23: Detalle de esquinas
Fig. 22-23: Details of corners

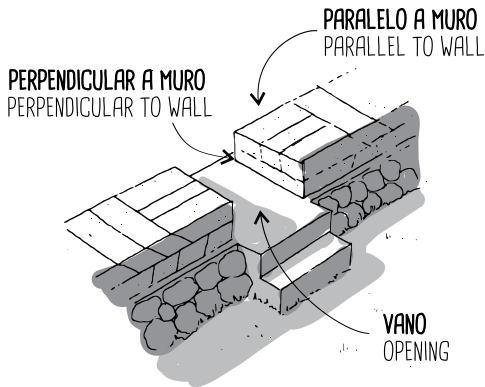


Fig. 24: Detalle de vanos
Fig. 24: Details of the openings

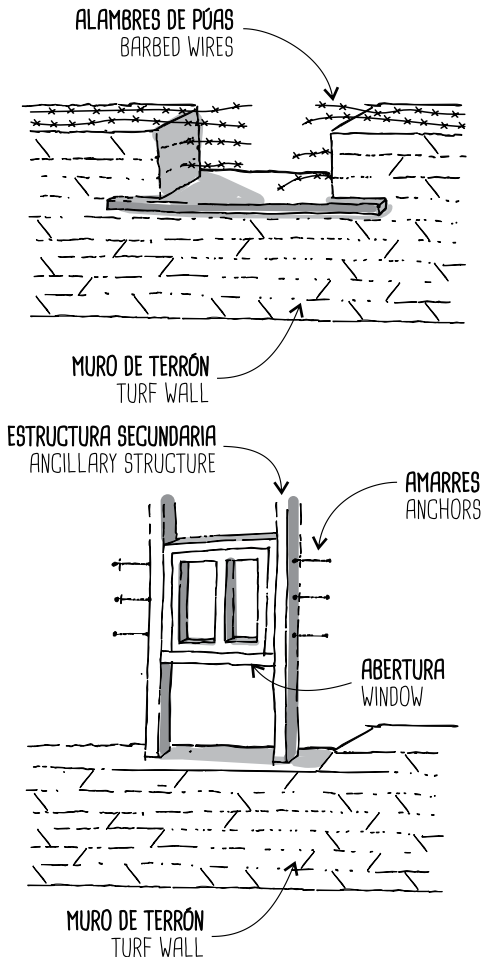


Fig. 25-26: Opciones de colocación de aberturas
Fig. 25-26: Options for positioning openings

consiste en dejar en espera elementos horizontales que sobresalen de las jambas del vano a medida que se levanta el muro. Estos elementos se colocan entre las hileras de terrones a modo de riostra y será donde se aferrará el marco de la ventana. Luego se posiciona el dintel y se deja asentar previo a continuar el trabajo. Al momento de colocar la abertura, se rellena con mortero de tierra el espacio vertical entre los terrones y la abertura. En este caso es fundamental considerar un vano más alto que las dimensiones de la ventana ya que el muro desciende a medida que se seca. El segundo método consiste en amarrar la ventana a una estructura secundaria de postes de madera, lo cual puede ser realizado incluso antes de la colocación de los terrones (Fig. 25 y 26).

Los dinteles y antepechos se pueden resolver con madera, tabloncillos o rolos que se colocan directamente en el muro, previendo que apoyen en cada extremo 50 cm como mínimo, en especial cuando se trata de los dinteles para evitar fisuras y asentamientos desparejos en el muro (Fig. 27 a 29). Para fijarlos fuertemente se colocan clavos o varillas en la madera que luego también quedarán fijados en la tierra. Los dinteles se colocan más altos que las aberturas, debido a la retracción de secado de los muros, que se calcula entre un 10 y un 15% de la altura total del muro, dependiendo del tipo de tierra y del porcentaje de humedad que ésta contenga (Alderton, 2005).

La técnica del terrón es compatible con la incorporación de bloques realizados con botellas que además de proporcionar una luz tamizada al ambiente resulta un recurso estético simple. Otra posibilidad de esta técnica es que debido al ancho del muro se pueden realizar nichos o huecos decorativos a modo de mobiliario fijo (Fig. 30).

Algunos constructores tradicionales recomiendan que el muro durante su ejecución quede al descubierto y que sea expuesto a una lluvia moderada. Este lavado no debilita al muro sino que permite que se asiente mejor y que se hermanen aún más los terrones, de modo de obtener un elemento macizo y monolítico. El secado total del muro puede llevar un año completo aunque se puede habitar la construcción en condiciones de confort antes de este período.

Es importante hacer un revoque de tierra que deje la superficie lisa y libre

de grietas y otorgar a los espacios interiores un acabado adecuado.

Desde el punto de vista estructural un muro de terrón, debido a su espesor, tiene capacidad portante o sea que el muro admite la descarga de un techo liviano sin necesidad de pilares. En este caso es fundamental la realización de una viga de coronación o viga solera realizada con maderas o cañas para solidarizar los muros entre sí. Sin embargo, dada la dificultad en establecer valores de cálculo confiables para proyectos de gran escala, se utiliza generalmente una estructura principal independiente de pilares y vigas de madera, la que además permite disponer de una cubierta para trabajar bajo techo mientras se ejecuta el muro.

El techo para una construcción con terrón no tiene ninguna condicionante previa, puede ser de chapa si se quiere recolectar el agua de

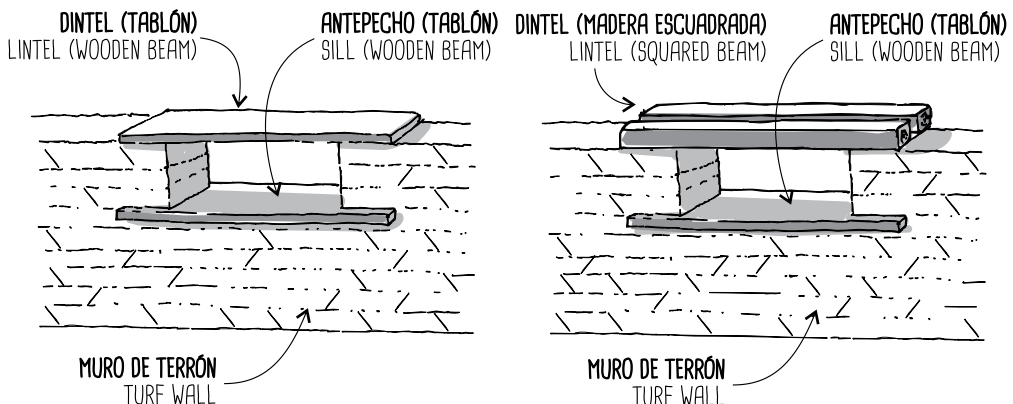


Fig. 27-28: Opciones de dinteles y antepechos
Fig. 27-28: Options for lintels and windowsills

lluvia, un quincho de paja que brinda una buena aislación térmica o incluso un techo verde. Es importante destacar que cualquiera sea la solución adoptada, los aleros constituyen un recurso fundamental para dotar al muro de protección frente al agua de lluvia. Si el techo se realiza luego de los muros, es recomendable que la obra tenga continuidad en su ejecución para evitar que la exposición excesiva a la lluvia y el viento fuerte deteriore los muros.

En el caso de este proyecto, se realizará un techo de quincho como segunda etapa. Esta elección se debe a que el espíritu del proyecto es el rescate cultural de las técnicas constructivas locales y estos techos eran los utilizados en la antigua vivienda rural.

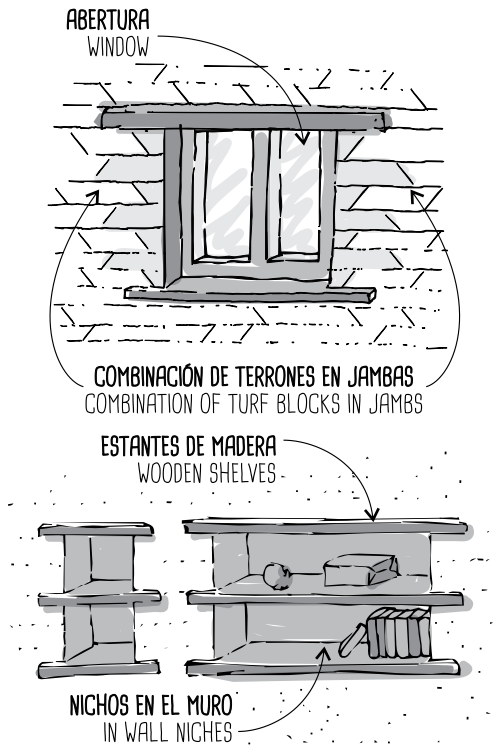
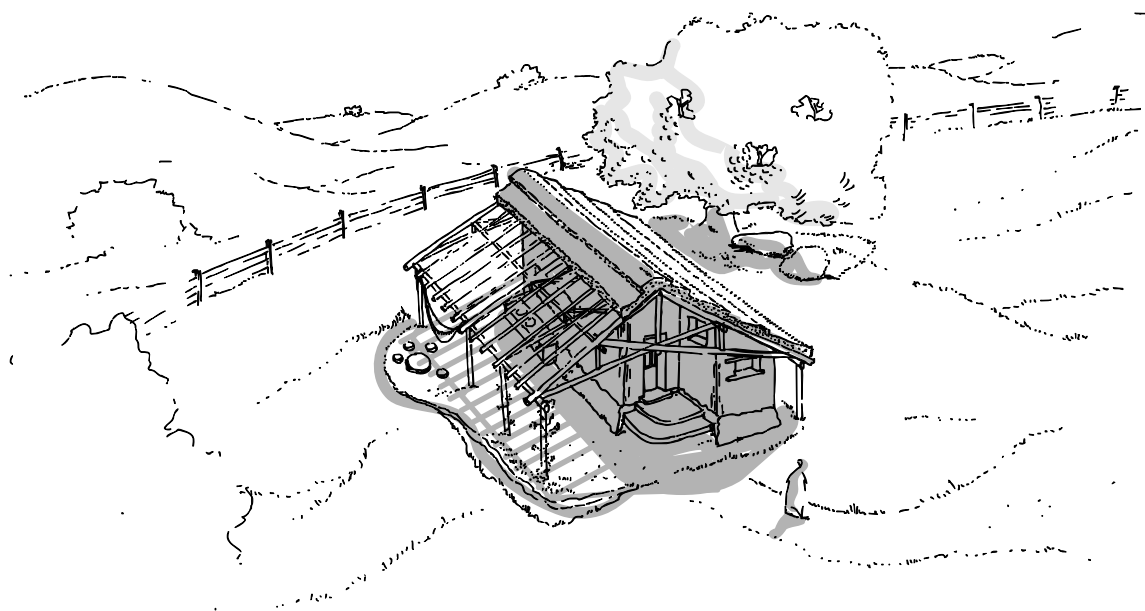


Fig. 29-30: Abertura colocada y nichos
Fig. 29-30: Opening in place and niches



Vista del refugio
View of the shelter



A MODO DE CONCLUSIÓN

Muchas veces se intenta cargar a la tecnología de construcción con tierra con la responsabilidad de competir con tecnologías que nacieron y se perfeccionaron en los últimos 150 años, que utilizan materiales estandarizados y que pueden ensayarse en laboratorio. ¿Es esto realmente importante? ¿Es siempre necesario? ¿Acaso no es una ventaja competitiva que cada vivienda construida con tierra pueda tener su propio carácter derivado de las particularidades del lugar?

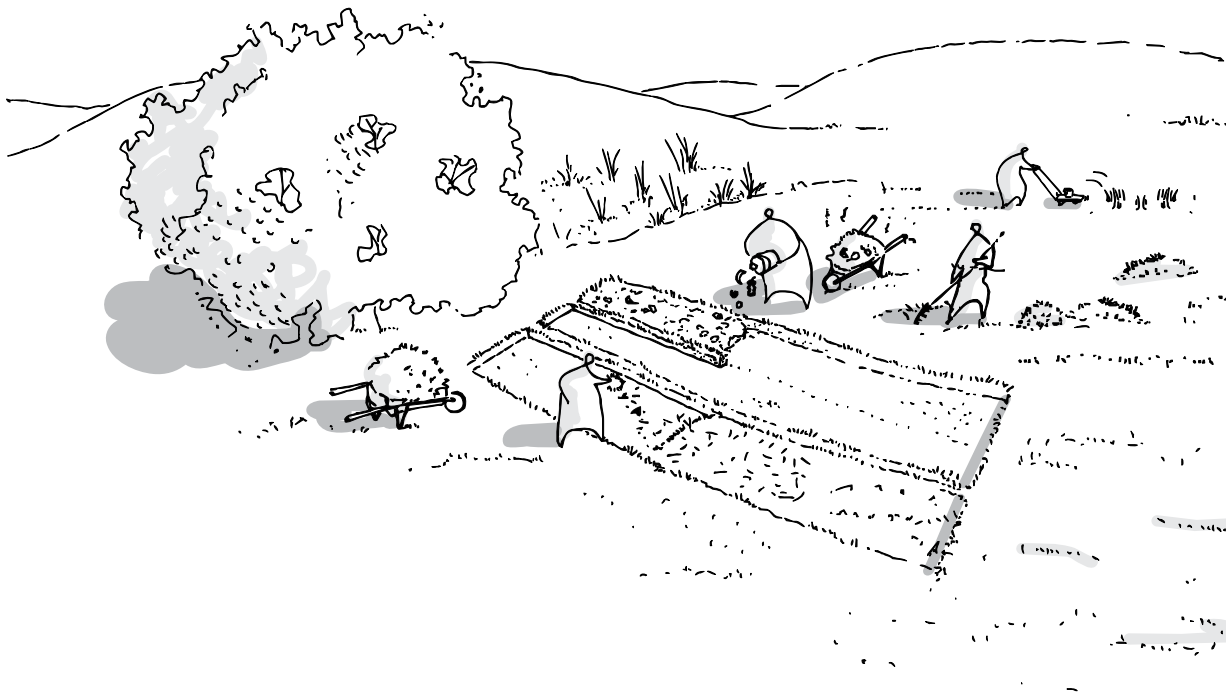
Un buen diseño de arquitectura con tierra será aquel que, además de contemplar el medio físico en el que se implanta, logre minimizar las posibles desventajas del material. Es importante comprender los ciclos de vida y poder ejecutar una construcción en concordancia con éstos.

En el caso de una construcción con terrón la superficie de terreno necesaria para la extracción condiciona a la técnica a ser aplicada exclusivamente en un entorno rural. El transporte de los mampuestos constituye el trabajo más engorroso y desgastante y no el corte del suelo como puede suponerse por lo que la ubicación de la construcción debe estar a una distancia razonable de la zona de extracción. La mano de obra que insume el traba-

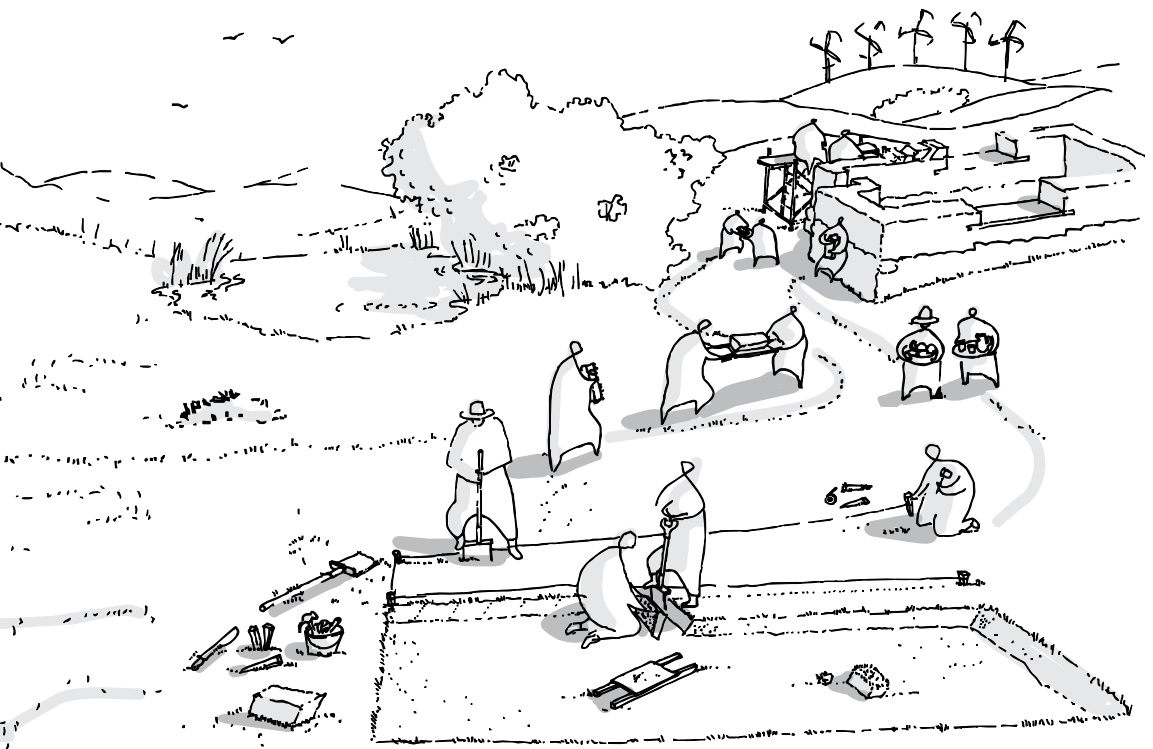
jo es mucha pero no tiene por qué ser especializada ni formada en la tarea ya que los procedimientos constructivos son relativamente fáciles y apropiables.

El proceso constructivo es absolutamente artesanal y muy simple: el material está disponible en el terreno y solo hay que reordenarlo y cambiarlo de posición para que cumpla una nueva función. Este carácter primitivo, de contacto directo con la tierra sin modificarla le confiere al proceso un rasgo intuitivo y de conexión entre el hombre y el medio. Esto se pudo apreciar durante las jornadas prácticas de este proyecto, en las actitudes, en los gestos y en los comentarios de los participantes, muchos de ellos sin conocimiento previo y con proyectos de vida diferentes.

Este sistema constructivo enfatiza la necesidad humana de agruparse, solidarizarse y estrechar vínculos con la naturaleza para construir su hábitat. Quienes hoy pueden transmitir o enseñar la técnica la recibieron de sus mayores, aprendiendo y colaborando en familia y con amigos en la construcción de su propia vivienda en las zonas rurales. Enseñan además, que no es tarde aún para mantener viva una cultura constructiva.



Vista general del proceso constructivo
Overview of the construction process





REFERENCIAS

NOTAS:

¹ Se entiende por inercia térmica la capacidad de un material para acumular calor y la velocidad con que éste lo cede o absorbe.

² Juan Manuel Blanes (1830-1901): La Tabá (1878); Pedro Figari (1861-1938): Cambacú (1923), Domingo en el rancho (1945), En el rancho (s/d); José Cuneo (1887-1977): Suburbios de Florida (1931), Ranchos (1931), Ranchos Orilleros (1932), Luna Nueva (1933), Rancho (1946), Rancho y carreta (s/d).

³ Fuente: Museo Nacional de Artes Visuales y Museo Municipal de Bellas Artes Juan Manuel Blanes.

⁴ Fuente: Presidencia de la República (www.presidencia.gub.uy)

⁵ Emprendimiento conformado por la Arq. Adriana León, la Bach. Andrea Meynet y el Sr. Jorge Giordano (www.habitatpermacultural.com)

⁶ Estudiantes: Jessica Mesones, Andrea Meynet, Nadia Muñoz, Bruno Palumbo, Catalina Radi y Gabriela Vázquez; Docentes: Alejandro Ferreiro e Inés Sánchez.

BIBLIOGRAFÍA CITADA:

ALDERTON, Cecilia. "Bioconstrucción: Construcción con materiales naturales, Técnica: Terrón". En: Seminario-taller alternativas a la ocupación: arquitecturas en tierra. Alternativas a la ocupación: arquitecturas en tierra. Montevideo, Uruguay: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, 2005, pp. 2-7

FERREIRO, Alejandro. "Arquitectura con tierra en Uruguay". Teruel: EcoHabitar, 2011. 120 p. ISBN: 978-84-615-1006-1-0

GUILLAUD, Hubert. "Construire en blocs découpés et mottes de gazon". En: Échanges transdisciplinaires sur les architectures et les constructions en terre crue. Montpellier, Francia: Editorial s/d, 2001, pp. s/d

LEGNANI, Mateo. "El rancho: extracto de un estudio del Doctor Mateo Legnani de Santa Lucía (Canelones)". En: Almanaque del Labrador. Edición de 1917. Montevideo: Ediciones del Banco de Seguros del Estado, 1917, pp. 297-315

NEVES, Célia; FARIA, Obede Borges (organizadores). Técnicas de construcción con tierra. Bauru, San Pablo: FEB-UNESP. PROTERRA, 2011, 80 p.

RÍOS, Silvio; GILLNESSI, Emma. "El mejoramiento del hábitat como vía de control de la enfermedad de Chagas" – Primera parte". En: Revista Vivienda Popular N° 4. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, 1998, p. 58-62

RÍOS, Silvio; GILLNESSI, Emma. "El mejoramiento del hábitat como vía de control de la enfermedad de Chagas – Segunda parte". En: Revista Vivienda Popular N° 5. Montevideo:

Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, 1998, p. 72-82

RODRÍGUEZ, Juan Antonio. "Construya Ud. mismo su casa con tierra y portland". En: *Almanaque del Labrador*. Edición de 1950. Montevideo: Ediciones del Banco de Seguros del Estado, 1950, pp. 33-73

VIÑUALES, Graciela (compiladora); NEVES, Célia; FLORES, Mario; RÍOS, Silvio. *Arquitecturas de Tierra en Iberoamérica*. Buenos Aires: CYTED, 1994, 128 p.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

Almanaque del Labrador. Banco de Seguros del Estado. Edición de 1939. Montevideo, 1939, 432 p.

BUTCHER, Solomon. "Sod houses or the development of the great American plains". Chicago: Western Plains Publishing Co., 1904, 38 p.

DE LUXÁN, Margarita. "Arquitectura de vanguardia y ecología". En: *Arquitectura de Vanguardia y Ecología*. México: Universidad Veracruzana, Xalapa, año s/d, pp. s/d

ETCHEBARNE, Rosario; FERREIRO, Alejandro; GALLARDO, Helena; GONZÁLEZ, Ariel; PAUTASSO, Mariano; PIÑEIRO, Gabriela; VERZENASSI, Daniela. "Frontera: Talleres de capacitación // Uruguay – Argentina". En *Congreso Terrabrasil 2008. Memorias*. Sao Luiz, Brasil: Editorial s/d, 2008, pp. s/d

MINGOLLA Giuseppe; TAULAMET, Leticia; GALANTI, Georgina; GONZÁLEZ, Ariel. "Participación de entidades públicas y privadas en proceso de formación en modalidad Obra – Escuela. Proyecto Receptor Turístico". En: *Coloquio Internacional de Arquitectura Regional y Sustentable. Memorias*. Oaxaca, México: Editorial s/d, pp. s/d

PROYECTO HORNERO. *Proyecto Hornero: Prototipo global de experimentación – Construcción con materiales naturales*. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, 1997, 123 p. ISBN: 978-9974-0-0380-4

SIGURÐARDÓTTIR, Sigríður. *Smárit byggðasafns skagafirðinga IX, building with turf. Skagafjörður: Skagafjörður Historical Museum, 2008, 27 p. ISBN: 978-9979-9757-4-8*

WILKINSON, Brian. "A study of turf: historic rural settlements in Scotland and Iceland". En: *Architectural Heritage Volume 20*, pp. 15-31. Edinburgo: Edinburgh University Press, 2009. ISSN1350-7524

CURRICULUM

Alejandro Ferreiro: Arquitecto desde 2005 (Farq - UdelaR). Profesor Asistente de la Cátedra de Arquitectura y Tecnología de la Facultad de Arquitectura. Ha participado de seminarios, eventos y proyectos de construcción con tierra desde 2003. Ha publicado dos libros sobre el tema, "Proyecto Hornero" como coautor y "Arquitectura con tierra en Uruguay". Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA. Docente responsable de *enTerrón*.
Contacto: fercas@adinet.com.uy

Jessica Mesones: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2007. Ha participado del trabajo de iniciación en investigación estudiantil Intersticios activos en la Ciudad de la Costa (CSIC, 2010-2011) y del proyecto de extensión universitaria Estrellas al Norte - reestructuración y equipamiento del Club de Niños ADRA, Cerro Norte (INAU, 2011). Integrante del equipo de *enTerrón*.
Contacto: jessimesones@gmail.com

Andrea Meynet: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2008. Ha realizado cursos y seminarios de construcción con tierra y permacultura desde 2010. Co-participación del reciclaje en bioconstrucción de una antigua casa-escuela para espacio de encuentro de jóvenes en Catamarca (Argentina, 2012). Co-realización del Centro de Interpretación Ambiental en la modalidad de bioconstrucción asistida, grupo El Terruño, Lascano, Rocha (2013 a la fecha). Integrante del equipo de Hábitat Permacultural y de *enTerrón*.
Contacto: andrea_emme@hotmail.com

Nadia Muñoz: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2007. Ha participado como vestuarista y creativa publicitaria en distintos ámbitos. Integrante del equipo de *enTerrón*.
Contacto: nadicha@gmail.com

Bruno Palumbo: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2007. Ha participado del trabajo de iniciación en investigación estudiantil Intersticios activos en la Ciudad de la Costa (CSIC, 2010-2011). Fue asistente al Taller de Construcción con Tierra de Fronterra (2009) y ha realizado cursos de Jardinería Integral (2011). Integrante del equipo de *enTerrón*.
Contacto: palumbuss@gmail.com

Catalina Radi: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2007. Trabajo de Investigación en el Plan Espacial Marino (Espacio Interdisciplinario, 2012-2014). Ayudante en el Curso de Urbanismo Anteproyecto IV (Farq - UdelaR). Ha participado del trabajo de iniciación en investigación estudiantil Intersticios activos en la Ciudad de la Costa (CSIC, 2010-2011) y del Proyecto de Extensión Universitaria Urbanismo Participativo, Bahía Oeste (2012). Integrante del equipo de *enTerrón*.
Contacto: cataradi@gmail.com

Gabriela Vázquez: Estudiante de Farq - UdelaR desde 2007. Co-creación de proyectos: Estudiantes SOS (Montevideo - Treinta y Tres, IMTT), talleres de difusión de educación terciaria, proyecto de extensión universitaria Estrellas al Norte - reestructuración y equipamiento del Club de Niños ADRA, Cerro Norte (INAU, 2011). Integrante del equipo de *enTerrón*.
Contacto: gavavat@hotmail.com

BUILDING WITH TURF FROM THE EARTH TO THE EXPERIENCE

ALEJANDRO FERREIRO, JESSICA MESONES, ANDREA MEYNET, NADIA MUÑOZ,
BRUNO PALUMBO, CATALINA RADI, GABRIELA VÁZQUEZ

THE CONTEXT

BACKGROUND

For years, turf has proven to be, along with wattle-and-daub, a quick and efficient solution for the dwelling needs of Uruguay's rural areas. Building with turf was not taught in schools, let alone universities. It was only transmitted orally and in a practical way from one generation to the next.

Before considering technical details, it is deemed important and necessary to historically and culturally contextualise this work to convey a more ample meaning to it -as an opportunity for debate and for taking action-, and to prevent it from becoming a merely anecdotal or romantically bucolic story.

As a human production, architecture has always caused transformations on its surrounding environment, while undergoing its own transformation, both in what refers to building methods and materials, and in regards to conceptual and symbolic aspects.

During the earlier decades of the 20th century, materials used for construction underwent a much more radical change than ever before: wartime and the post-war years, combined with industrial development, the exponential growth of urban populations and the urgent need for quick solutions to new demands gradually increased the extraction of raw materials and led to stronger effects on the environment.

In the early 1970s, the world experienced a political crisis which

in turn resulted in an economic and energy crisis known as the 'oil crisis'. The increase in the price of this resource by the exporting countries triggered a strong inflationary effect in oil-dependant industrialised countries -mainly the U.S.A. and western Europe-, apart from reducing their economic activity. The countries affected reacted by adopting measures to minimise their dependence on energy resources abroad and by changing their production habits and overconsumption.

This crisis led to strong awareness of the abuse of finite energy sources, and the consequences of jeopardising them. Even when this crisis had economic and political reasons, it also ignited the debate on and the development of new ideas and views on the impact of man's actions on his own habitat.

As regards architecture, such impact on the environment was not only reflected in the process of design and construction but also in the production of the materials used therein, power for lighting and artificial thermal conditioning and the wastes produced during the process of construction and demolition after the building's life-cycle comes to an end.

We then began to question the relevance of universal architectural solutions with the same types, building systems and materials. Is it

possible to apply equal technology in a dry and warm mainland region and in a humid and temperate coastal area? Are new technologies better just because they are new?

From that point onwards, a series of concepts and trends were developed and supplemented over the years, like passive solar architecture, bioclimatic architecture, eco-efficient architecture, and sustainable architecture, among others. All these adjectives for the word 'architecture' -often advertised and promoted by the media- seek to differentiate this architecture from conventional architecture with an explicit connotation of environmental responsibility.

Passive solar architecture originally proposed the design and application of systems capable of maintaining comfortable temperatures inside houses using the sun as the source of energy in order to reduce the cost of fossil fuel. While some of these ideas had already been tested thirty years earlier by American and European universities seeking to design efficient buildings, the 1970s crisis turned passive solar architecture into a first response to solve those energy problems.

In the 1980s, bioclimatic architecture proposed that, beyond applying the sun's passive energy, environmental quality and energy efficiency be obtained from the rational use of natural resources. So, in order to attain energy efficiency, aspects

such as materials with high thermal inertia¹, orientation for solar gain, size and protection of openings, and the effect of winds and rain on the site, among other issues, were taken into account from the start of the design process.

In addition to the premises of bioclimatic architecture, eco-efficient architecture then expressed the need to consider the usage factor and the durability of materials, as well as the energy required for producing such materials proposing to include not only passive resources but also high-tech systems, technologies and images. Eco-efficiency, a term coined in the 1990s, would be achieved by reducing the production and consumption of goods and services and the use of toxic materials, as well as with optimised recycling, the maximum use of renewable resources, and through product durability. The basis of this proposal is mainly economic because, in this concept, nature has no value in itself except in relation to the way in which man uses it. The purpose of proposing the sensible use of resources is only based on the idea of their continued exploitation. This was a turn-of-the-century adjustment of the proposals from the 1970s that resulted from oil shortage and rising prices of petroleum originated in economic reasons, but this time including all material and energy resources.

The discourse of the 21st century, in all its forms, necessarily includes the

expression 'sustainable development'. And even when its popularity dates to just recent years, it originates also in the 1970s, when the term 'eco-development' was coined to convey the idea of commitment meant to reconcile the increased production claimed by the third world with the necessary respect for ecosystems, in order to maintain Earth's habitability. Years later, the term would be replaced by 'sustainable development', defined by the United Nations as the "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs". Sustainable architecture reflects upon the environmental impact of all the processes involved in its production, from the manufacture of materials and components to onsite processes, localisation and environmental impact, energy consumption for its use and the reuse of materials after the building's life-cycle. The term is quite broad and generic and it may include several forms and concepts -even contrasting at times- of what architecture should be.

Despite these innovative labels used for classifying, the underlying concept is not new because man has always had to rely on the resources available in his surroundings; he was well aware that in the highlands he would be safe from flooding streams and he well knew the best orientation for entrances to a house in order to avoid the effects of winds.

Today, we live a historical time where proposals, some successful and others

not, are aimed at a friendlier and more direct contact between humans, their environment, and the ways to inhabit it. A new type of architecture is being implemented, seeking awareness about the materials used. This has caused the re-consideration of many techniques underestimated as a result of industrialisation processes, now with a recognised significance and contemplated for serious studies. Intelligent buildings need not be abundant with technical aspects and automations, but rather constructions capable of regulating temperature as a result of adequate designs for doors and windows in order to maximise the benefit of shades in the summertime and of sunlight in the wintertime. There are still examples of construction cultures throughout the world from which we could learn great lessons on how to design, build and inhabit.

THE SHACK

Despite their simplicity, traditional adobe brick cabins constitute an intelligent building solution for regulating temperature and humidity, in addition to being acoustically efficient, among other virtues.

Building with earth in Uruguay is a practice from Colonial times, first introduced by European immigrants -mainly Spaniards and Portuguese- and later adapted to local conditions by the native Criollos.

Paintings by Uruguayan artists like Juan Manuel Blanes, José Pedro

Figari and José Cúneo² reveal images of rural life, including people and their activities and constructions. Several pieces by Juan Manuel Blanes dated as of 1864 captured and represented illustrations of Gauchos and country folk. In the case of Figari, he managed to include, among the social elites of his time, rural traditions strongly tinted with characteristics from the River Plate region. In his particular experience which took him to reside in different Uruguayan cities and towns from 1930, Cúneo portrayed a series of cabins, moons and watercolours reflecting rural Uruguay³.

Written records reveal an outstanding article entitled "The Shack", dated 1917 and published in the "Almanaque del Labrador del Banco de Seguros del Estado" (a yearbook by the State Insurance Bank which includes literature on a variety of rural topics), which includes concepts relative to the disadvantages of this building technique, particularly critical of its use, and of the hygiene of those who inhabited shacks. However, the article speaks favourably about shacks in what concerns their thermal advantages, in the understanding that they would be applied for seasonal use as temporary dwellings.

The criticism shown by this author -a physician called Mateo Legnani- highlights the following aspects of rural Uruguay in the early 20th century:

"(...) The cottage is mostly unsuitable -disadvantageous for farmers and even more so for villagers- as I will describe in the upcoming paragraphs; and these statements (...) do not contradict my advice as to make concessions and limit the scope of this Congress to seek enhanced lodging conditions, which is the central purpose of this analysis. (...) Naturally, hygienists should compellingly advise as to the need for regulations governing the hygienic conditions of shacks. And even when consented to and authorised, such constructions should mandatorily be high-roofed and spacious, well ventilated and illuminated, with an adequate distribution, location, orientation and protection, with the necessary supply of drinking water, and distant from all sources of contamination (...) Shacks are dwellings acceptable for countryside people as hygienic enough, but liable of being improved; much to the contrary, upon the basic understanding that its construction and conservation must be subject to hygiene regulations by the country's sanitary authorities (...)" (Legnani, 1917, p. 308).

The article states that the shack implies certain advantages.

"(...) During wintertime, its warm internal atmosphere is not irradiated; nor does the wind (...) greatly affect its thick walls and roof. Opposite to what we could suppose, exposure to direct sunlight in the summer does not turn the shack into a

furnace, and it is exactly due to such characteristic that it remains a cool place. (...) Shacks must be spacious and ample, and in all cases their floor level should be higher than the ground level outside, (...) to be considered, in the end, an adequate or at least acceptable place to inhabit" (Legnani, 1917, p. 306).

"Almanaque del Labrador", the almanac from where the above text was extracted, may be of use in detecting a turning point concerning building methods in rural areas. This almanac, whose first publication dates back to 1914, was originally an advertising product of the State's insurance coverage of crops, which included articles on hygiene, good habits, short stories and recommendations for the everyday chores of rural life. From the onset, among other topics, every yearly edition has included articles on rural housing.

In sum and considered from a historical perspective, those articles show the early 20th century's concerns about rural housing, and the appreciation of earth dwellings based on their thermal and economic advantages, and while the disadvantages of the method were also acknowledged, there was nevertheless a supportive attitude towards the search for improvements from the point of view of hygiene. Later, during the period following World War II, this subject was neglected, to then be reassumed in our days as part of the reconsideration of soil in its capacity

as construction material. In recent years, different articles have been published on this topic, analysed from a contemporary position but with an approach more revisionist than proactive.

As of 1930, the referred almanac issued a series of articles under the title "Affordable Rural Housing", as a guide to hygienic and affordable housing mentioning the inclusion of supporting foundations for walls -something uncommon in rural domestic constructions- and the use of clay mortar as well as clay plasters for the interiors. In 1939, the articles begin to take into consideration the surroundings and local climate for the design process, though the use of mortar or clay plastering is no longer mentioned, let alone houses made fully with earth. In 1950, an extensive article was published on the use of soil cement blocks, including references to solutions adapted to the Uruguayan countryside. Even when not disproving of the innovative spirit of introducing new uses for materials, the article begins with a sobering statement: "(...) our country people still live a rough and primitive existence, ignoring the benefits of 'comfort', one of the best and most positive achievements made popular by the great American Republic (...)" (Rodríguez, 1950, p. 33). It is worth recalling again the historical moment when this article was written, which was just a few years after the end of World War II, when nations like the United States of America proclaimed

the combination of democracy, social welfare, capitalism and industrialisation.

It was from that point that the culture of earthen constructions was virtually eradicated on allegations of unhealthiness, as a result of bad construction or maintenance practices. In addition to the buildings destroyed, the transmission of knowledge was also dismantled. Those still knowledgeable on the subject felt embarrassed to share their experience of building and living in such dwellings at the light of rising 'progress and industrialisation.'

One of the reasons for such extinction was to prevent the Chagas disease from propagating by exterminating the vector, an infected insect called *Triatoma Infestans*, also known as kissing bug or Vinchuca. For long years, the existence of this insect has been associated to adobe constructions in rural areas. However, more recent studies have concluded that it is an error to associate that insect directly to soil, since infestation does not depend on construction materials used but rather on the interior finishing of the walls and particular environmental conditions. The lack of plaster and paint on walls, in combination with cracks create living conditions for these insects, making visual inspections for detection difficult. This, added to the dark, humid and warm conditions indoors, become stimulating conditions for the presence and development of the

vector insect. Using plaster and light-colour paints, and ensuring the absence of cracks and crevices in walls, combined with the adequate design of openings for providing proper natural lighting and ventilation are all actions necessary to avoid the presence of these insects, regardless of the building materials used (Ríos et al., 1998).

In 1997, Uruguay became the first country in having the vectorial and blood transmission of the disease under control, attaining, in 2011, the full elimination of the transmitting insect from the nation's territory, as certified by the Pan American Health Organization and the World Health Organization⁴.

THE CURRENT SITUATION

In the 1980s, many academic centres in Europe and America started to combine vernacular techniques with new technologies and processes to minimise possible disadvantages in structure or finishing details. This idea took into account advantages of building with earth when it comes to making the most of local resources, reducing costs incurred in transporting materials over long hauls, minimising environmental impact and benefiting from a proven thermal performance, as it is the case with earth walls. The main innovation consisted of optimising design aspects which implied more significant weaknesses, such as the protection of walls against rain with eaves or outer galleries,

wood panels for finish, and enhanced plastering work.

By the end of the 20th century, aspects like the environmental problems resulting from mankind's production of goods for consumption, and the sustainable production of the urban space became evident and led to society's awareness about the urgent need for reverting situations. Upon the crisis of architecture's established models for construction, earth construction methods were retrieved as a sustainable alternative, encouraging the search for and supply of education and training for all professionals interested in adopting the new paradigms (Neves et al., 2011).

From 1990 to 2000, the bases were defined for starting an earnest discussion in Uruguay in relation to architecture with earth, and some professionals like architects Cecilia Alderton, Rosario Etchebarne and Kareen Herzfeld, among others, incipiently started to work on the subject. As theory and practice courses began to multiply, there was also a developing trend towards self-instruction and self-construction.

With respect to the academic aspect, despite the time spent on the subject by the School of Architecture of the University of the Republic during the decades of 1950 and 1960, then came a lengthy period where no advances were made at all. Research work was reassumed in the 1990s, including a variety of

diffusion activities to convey the idea that building with earth is an option totally valid.

"(...) As of 1997, the School of Architecture in Montevideo, slowly but firmly, began to include earth construction and other alternative technology as part of the subject Construction II. Another remarkable fact in this sense was Hubert Guillaud's first presentation in Uruguay in the year 2000" (Ferreiro, 2011, p.12). During his visit to Uruguay, this architect, specialising in earth construction and who is Science Director at the CRATerre Centre in Grenoble, expressed a deep interest in the technique of building with turf, and decided to write an article entitled "Construire en blocs découpés et mottes de gazon", published in 2001.

Certain university projects developed since 2002 functioned as new disseminators for building with earth in Uruguay, and there were also research projects "Proyecto Hornero" (Ovenbird Project) and "Montaje de prototipos de vivienda" (Assembly of housing prototypes), carried out between 2004 and 2006 and funded by the Technological Development Programme. These projects included definition of prototypes and workshops for training purposes and technology-transfer activities which involved numerous participants across the country and resulted in two publications: "Proyecto Hornero" in 2007, and "Casas de tierra" (Earth houses) in 2008.

As of 2013, the School of Architecture offers an optional course called "Diseño de arquitectura con tierra" (Architectural Design with Earth), which came to fulfil a long-standing request from students.

Today, hearing about earth architecture and construction comes as no surprise and is not regarded as a mere alternative, since it has become the preferred and first option of many. Its widespread popularity in Uruguay since 1990 has reached a degree that yielded over 150 constructions built with earth, most of which were designed and built during the past 10 years.

THE EARTH

Techniques for building with earth are varied and they may be classified based on the material's plasticity at the time of applying it, according to the operational method used, or depending on the aggregates mixed with soil to make it stable. The most popular techniques are adobe, which consists of uncooked bricks, and wattle-and-daub, which includes a framework structure of wood sticks or cane stalks filled with earth. Other possible techniques include compressed earth blocks (BTC as per its Spanish acronym), rammed-earth, cob, and lightweight loam.

Adobe, wattle-and-daub and cob use the earth in its plastic state, which means that moisture content allows moulding. While compressed

earth blocks and rammed-earth imply the use of virtually dry earth, many techniques with lightweight loam require that the material be used in liquid form.

When classified according to the operational method, adobe and BTC are considered masonry techniques, while wattle-and-daub and lightweight loam are classified as combined techniques which include auxiliary wooden structures, and rammed-earth and cob are grouped as monolithic techniques.

Depending on their stabilisation method, these techniques may be grouped according to the chemicals added, which may be limestone or cement in the case of rammed-earth, sand or fibre for physical stabilisation as in the case of adobe, wattle-and-daub or cob, or mechanical stabilisation used for compressed earth blocks.

Turf is a specific technique that applies earth as it is extracted, without the need for stabilisation. This technique, the only one that uses organic earth, may be classified as a masonry technique since turf blocks cut out directly from the ground are laid as blocks to conform walls but with the final result of an extremely monolithic element.

The advantages of building with turf lie on the fact that it does not require affixing mortar between the elements laid, nor the use of machinery or specialised equipment. Walls are built

immediately following the extraction of blocks from the ground, and no covered stockpiling areas are necessary due to the non-existence of time periods for stabilisation or drying.

The turf technique has different names in Spanish depending on the geographic area where it is performed. It is called 'champa' or 'chamba' in Argentina and Ecuador, 'terrón' in Uruguay and Argentina also, 'tepe' in Bolivia, and 'tepetate' in Mexico (Viñuales et al., 1994). In non-Hispanic countries names vary from 'gazon' in France, to 'sod' or 'soddies' in the U.S., 'mergel' in Holland, and 'turf' in Great Britain, among numerous other denominations (Guillaud, 2001).

The peculiarities of building with turf in Uruguay reside in the fact that this is one of the few countries where the technique continues to be used in newly-constructed buildings and not just for maintenance of historic constructions originally built with this technique, as it is the case in some northern European countries or the United States of America.

Architect Cecilia Alderton provided the following definition: "(...) Turf is the name given to the masonry element itself (piece of earth with grass), as well as to the building technique which implies the stacking of masonry elements one on top of the other to erect a wall. Building with turf is a traditional technique of old times which, given

its simple implementation, may be performed by unskilled manpower. All the tools required are hands and a flat spade with a sharp cutting edge. There are no production processes involved and no energy consumption, thus no pollution. The raw material is available in nature. This technique results in strong, sound and durable buildings" (Alderton, 2005, p. 2).

As the earth used for turf is the upper soil layer -consisting of organic soil- there may be questionings as to fertile land being used with the consequential reduction of the land's productive area. But, in large rural estates, the extension of the land used to extract this material for construction could be considered minimal as compared to the rest of the land destined to production. Also, and as explained further ahead, there is the possibility of considering precautions for recovering the organic properties of the extraction areas in the medium term, or using the area for a dike, a pool or artificial wetlands.

This is not a matter of validly justifying any and all situations; the intention is rather to make clear that extracting turf for building purposes does not necessarily imply the loss of productive areas. All human activities on the planet lead to environmental impact and modifications. The important thing is our awareness in detecting the possibilities for the impact to be as little as possible.

THE PROJECT

The project *enTerrón* originated in an idea by students from the School of Architecture of the University of the Republic, seeking practice activities related to 'hands-on learning', combined with an enterprise known as Hábitat Permacultural⁵ in the area nearby Sierra de los Caracoles, in the Department of Maldonado.

enTerrón proposed the cultural rescue of the turf technique, which is vanishing as a building culture due to an interrupted tradition of orally transmitted knowledge.

Notwithstanding the above, there are still individuals who continue to apply that construction method and that are key referents for recovering such cultural heritage. One of them is Mr. Darío García, a resident of the Aiguá area, a man raised on the countryside and a connoisseur of this technique. Another example is architect Cecilia Alderton, a professional who devoted 25 years of study to this subject, while building contemporary homes with turf. They acted in their respective capacity as trainer and technical advisor.

The project's main team is made up of advanced students of architecture and their teachers⁶.

Hábitat Permacultural is in fact a broader project which includes *enTerrón* as part of it, and consists of a self-sufficient farm with a bioclimatic house-workshop

designed to implement sustainable and culturally-appropriate systems towards the creation of a space for continued training.

From the beginning, the initiative was conceived as a continuing education university project, where the process itself could be considered even more important than the final product obtained. A continuing-education activity may be defined as the one in which teaching is taken beyond the classroom environment to include others without the stereotypical roles of teacher or student. Participants need not be at the university level, nor possess any kind of previous knowledge, because the activity includes those with an empirical knowledge on the subject and others who collaborate from an academic viewpoint, all with the purpose of generating a critical stance based on the experience. This is oriented at attaining a project that integrates theory and practice, along with intellectual knowledge and traditional know-how.

The project's activities were guided by the students who make up the project team, and were focused on actual practice as a sort of worksite-school, that is, the creation of a physical space whose constructive progress is a fact. Participants had the opportunity to execute all the tasks involved in the construction activity, from digging trenches for foundations and cutting and positioning turf elements, to making decisions on-site.

The worksite-school was aimed at the creation of a construction intended as a countryside shelter in Sierra de los Caracoles, a rural area between the cities of San Carlos and Aiguá which is part of the undulated formation known as Sierra Ballena, which extends south of Abra de Perdomo towards the Sauce Lake, and the River Plate coast.

Several undertakings and activities related to environmental protection are currently under way in that area, like the wind turbine farm installed there, a variety of protected native woodlands, in addition to ecotourism and production activities. The area is part of what is known as the Arco del Sol, sponsored by the Municipality of Maldonado, by way of support to rural tourism, which is part of the promotion of Uruguayan cultural landscapes.

The underlying rocks in this zone of rolling hills may be easily extracted to form parallelogram-shaped blocks suitable for construction. This material was the resource used to build many of the area's dividing fences between properties.

The landscape is characterised by a diversity of microclimates resulting in a heterogeneous distribution of vegetation. On the hillsides, three areas may be differentiated: the lower slope associated to watercourses with shrublands, the middle slope with larger trees like crownvetches, talas or canelones, and the upper slope with stunted

plants. Most species in these native woods are xerophytes, that is, species adapted to water-deficit conditions. Their role is paramount, since their location on steep slopes helps prevent erosion.

Since rocky outcrops are a constant, the soil is formed by a very thin layer of organic matter, which turns turf-building into a technique adequate for this type of landscape. The presence of nearby watercourses in this type of territories provides the soil with the necessary moisture for obtaining turf blocks that will not crumble and may thus be used for building walls. This is how the location will condition the selection of the building technique to be used, while the project's rural shelter uses basically stone and earth as the main materials for walls.

The shelter is a small building measuring 40 sqm with a multipurpose room, an entresol, and a washroom. The longer walls were oriented to the Northeast and the Southwest to ensure the incidence of sunlight on all sides. Considering the plot's inverted slope running from the North corner to the South corner with a difference of 28 m in height, the construction was set on the so-called thermal belt or turning point, where winds are less aggressive than on the hilltop and the soil is less humid than in the lowland. The entrance's orientation, the location of openings and outdoor spaces, all take into account the exposure to sunlight and the view across the hills.

THE TECHNIQUE

FOUNDATIONS

In its formal design, the proposal re-introduces the image of traditional shacks with a saddle or hipped roof, which allows the outer space into the building, re-signifying the surrounding landscape, while proving functional for all seasons. The proposal is for a partially covered space, facing the landscape to the Southwest, allowing for shade in the summertime, and the protection of the façade against winds with a pergola with climbing plants. The proposed entrance on the Southeast is emphasised by a setback enabling a semi-covered protection. The plan is to use old timber in order to ensure dry and undamaged hard wood. The choice of sizes seeks to optimise sunlight exposure and ventilation as well as natural light.

When designing a construction to be built with turf, it is important to consider aspects such as the preference for pure figures, that is, that the building should be rectangular to avoid corners that could complicate the process, and maintaining a 1 to 10 ratio between width and length, so for a wall 60 cm wide its length should not exceed 6 m. For longer walls, an alternative is to use buttresses to shorten distances. See figures 1 to 9 on pages 26 to 31: map of location of onsite shelter, ground floor and entresol, façades and sections.

In the past, walls built with turf were usually laid directly on the ground surface with no foundations. The reason for this was because foundations were deemed unnecessary or because the planned use for just a harvest season did not justify making foundations. The only aspect considered was raising the floor level inside a few inches in relation to the ground level outside to prevent water from flooding the dwelling. The absence of an element to isolate the building from the surrounding land implied significant deterioration at the base of walls due to natural moisture originating in the underground and to rain splash.

Also the openings were placed below a man's average height, so it was common to say that people should bow as they went inside. This was a consequence of the lack of timber beams long enough to make higher door openings, in addition to the natural firming down that turf walls experience as a result of their own weight.

Apart from their structural function for support, foundations and stemwalls protect walls from the action of water. It is crucial to leave at least 40 cm between the wall base and the outside ground level.

As a consequence of the above, from the onset of this project, foundations were deemed essential, and they

were defined upon considering both the characteristics of the land and the materials available in the area. In this particular case, the foundation consists of a strip of rock with neither iron elements nor cement.

Due to the land's slope, a stepped foundation was built for minimising the difference between the construction's upper and lower levels. The trench was dug 70 cm wide and 50 cm in depth, with a 1% slope to facilitate the plot's water drainage. Along the trench a 10 cm layer of thick clean pebbles was laid on the bottom of the trench, followed by embedded stones from the surrounding area, but with no mortar whatsoever.

The stemwall was made with three rows of raffia polypropylene bags filled with clean pebbles tied with one another with barbed wire to achieve a uniform and homogeneous behaviour of the whole. The finish on top was a thin layer of cement with electro-welded wire mesh used as support for laying the first row of turf blocks. It is important that this finish be flat, equally wide as the wall base itself and with a slight slope outwards to maximise drainage of rainwater.

The stemwall finish on the outer surface consists of what is known as 'pata de elefante' (elephant foot) made with a covering of stones to protect the plastic bags from UV rays as well as the lower section of the wall from rain splash. This method

is widely used in southern regions of Argentina. See figure 10 on page 34: full section with detail of foundations.

Planning the necessary crossings of PVC pipes through the stone volume is a must to define a drainage and sewage system from a toilet and a sink to be located in the shelter's washroom.

As mentioned above, the ground has an upper layer of topsoil of a few centimetres and rock immediately underneath, making further digging impossible. This feature would disallow any other technique requiring for earth with a greater content of silt, sand or clay. In other words, the organic earth was the only soil type available at the site, and resorting to the terrain's lower layers would have been a very difficult task.

TURF

The turf method only calls for simple tools, and no special equipment or machinery are required. The elements necessary to do the job include: thread, wooden stakes, a mallet, flat spades with a sharp edge, a measuring tape, stretchers and suitable footwear.

The central elements are spades, which must be flat, rigid and sharp and as lightweight as possible. Spades with a centre-rib should be avoided since they tend to cause turf blocks to break up. The length of the

spade's handle will have an effect on how comfortably the work is done, as well as the existence of a rim along the upper edge for placing the pushing foot in order to make cutting easier. The spade's width should be from 25 to 30 cm, matching the width of the turf blocks made. See figure 11 on page 35: tools.

Stretchers are elements used for transporting turf blocks. They are made with two parallel wooden rods or sticks of square timber, with perpendicular boards on top of which turf blocks are placed and carried by two individuals, one on each end of the stretcher. See figure 12 on page 35: stretcher.

Raising a turf wall means that as the soil leaves the ground it becomes a constructive element, a component in a wall. In a way, it will continue to be a living element interacting with the environment.

The construction stages include: selection of the turf extraction area, cutting of turf blocks, transporting blocks, and laying them on the wall.

EXTRACTION AREA

In defining a turf extraction area, the conditions to be considered are soil moisture and the presence of short grass with superficial roots. This will ensure that turf blocks will not crumble or break due to deep roots. The extraction or cutting area must

be close to the construction site, since carrying the cut-out blocks is the most tiresome part of the activity; the weight of a turf block could range between 15 and 20 kg.

Adequate soil moisture makes the extraction of turf blocks easier. The moistest areas in a plot are generally the low areas next to a watercourse. Due to this requirement for moisture in the soil, the cutting of blocks is not recommended for the summertime when the ground is drier thus making cutting operations more difficult due to the greater resistance of the surface, and turf blocks tend to crumble because of the lack of moisture. Though it is possible to sprinkle the ground a couple of days before the scheduled cutting in order to moisten the soil, adopting this as a regular practice is not advisable since the high value of a resource such as water must be born in mind at all times.

The presence of short grass on the field is a sign of superficial roots, which generate a close-knit netting below the surface, which in turn maintains the turf block's compactness. Lands with tall grass means deep roots, and this is not convenient for achieving well-cut blocks for the risk of crumbling during the cutting or extracting operations is high. A way to resort to the land even with tall grass is to mow that grass, wait for it to grow, mow it again, and repeat this procedure several times until the roots become superficial. It is also

recommended to extract blocks from grazing areas because animals maintain the grass short, and also compact the soil due to their body weight, so turf blocks obtained from those areas are more compact and resistant.

One extraction area must provide the necessary number of turf blocks with the same moisture and fibre length.

It is important to bear in mind certain aspects of care required prior to and following the cutting activity in order to cause the least impact on the site. During extraction it is advisable not to leave large areas of ground unprotected in order to prevent excessive erosion. It is advisable to leave strips or stretches uncut to allow for the existing vegetation to grow faster and help to hold together the soil left unprotected in the absence of fibres. Such strips or stretches should be placed parallel to the plot's contour lines in order to slow down the speed of running water on the surface during rain drainage and control the erosion resulting from the effect of drag materials.

Following the extraction, it is advisable to place household organic waste on the cut out surface in addition to straw, grass, twigs and shrubs, in order to generate compost to slow down the speed of rainwater and prevent it from washing away the soil layer. Planting the area that was stripped from vegetation with pasture, grasses or leguminous seeds

like clover is also a possibility. Winter pasture like oats, or summer pasture like corn, sorghum or sunflower are other options to plant and mow before the fruiting period and to be transferred onto the cut out areas thus providing the soil with nutrients and roots for holding it together.

At sites where earthwork is carried out in preparation for roads, swimming pools or septic tanks to be built, if the volume of soil extracted in such earthworks is not suitable for cutting out turf blocks it may be used as filling for the cutting area. Another option is to use the organic layer for the cutting out of turf blocks and deeper layers -generally richer in silt and clay- for plastering material. And the area where soil was removed may also be used for dike, among other things.

Even when the possibilities of what may be done will differ for each particular case, all these measures will help minimise the impact that the extraction will cause, but also, recovering the organic layer might take 30 years or more.

CUTTING

The perimeter of the extraction area is defined with stakes and threads separated by a distance equal to the width of the wall to be built. Prior to cutting out the first line of turf blocks we must create a lateral wedge, that is, to remove a strip of soil along the thread on the outer

side of the width defined to enable an easier extraction of blocks and to avoid crumbling or deforming them by the pressure of the spade.

The wedging is done by thrusting the blade in the direction opposite to the block that will be cut out and then levering to remove a wedge 10 cm in width and equal to the spade blade in depth.

Once this has been done on one of the shorter edges and one of the longer edges of the area defined, the other longer edge must be marked with the spade blade in an upright position but without the levering. Threads are removed, leaving the stakes on the opposite side of the wedging in order to keep a reference for dimensions. See figures 13 to 15 on page 37: wedging process

To cut the turf block out, the slanted spade is thrust into the soil and then the block is detached also with the spade. The next step is to lay the block on its side, and supported by one's thigh, or with someone else's help. The underside of the block -grassless- is trimmed by cutting off the excess earth in order to obtain the flattest surface possible, parallel to the grassy side. See figures 16 and 17 on page 38: turf block cutting.

The block is then ready to be laid on the wall immediately. The result is a prismatic element with a rhomboid vertical section and a rectangular horizontal section of approximately 0.60 m by 0.20 m by 0.20 m.

One possibility is to cut all turf blocks from one strip of earth, leaning them against each other in a slanted position, and then proceed to transport them. Turf blocks must be laid on the wall on the same day they were cut out, discarding all those which have dried up. See figure 18 on page 38: waiting turf blocks.

In the subsequent lines of blocks, wedging will no longer be necessary, for the previously extracted blocks will serve that purpose.

The soil's lack of uniformity throughout the whole extraction area may be compensated by using blocks with the same characteristics for the same string course on the wall, and variations of any kind in the ground surface must be considered to avoid laying different blocks in a single row. This enables uniform properties along a continued perimeter, and prevents the wall from firming down unevenly.

The number of team members recommended is three. In case of more than one operator doing the cutting, their spades must be exactly the same in order to standardise the width and depth of turf blocks.

TRANSPORTATION AND LAYING

Turf blocks must be transported in an upward position, as if carrying a baby. If this is not possible, a stretcher may be built for two persons to carry the blocks on it.

It is recommended to lay turf blocks on the wall in the same order in which they were cut out, with the idea of reassembling the ground strip along the wall, considering adjacent blocks as 'siblings'.

It is a Uruguayan tradition to lay turf blocks with the grassy side down and its slanted side perpendicular to the wall's axis. Inverting the block's original position stops the grass from continuing to grow, while providing the whole wall with a sort of protective mesh, which may also act as support for the finishing plaster (Viñuales et al., 1994). This positioning also enables us to level off the surface of the earthen side of blocks before laying the following string course, as described further ahead.

The surface is levelled off with the cutting blade prior to laying the subsequent row. This levelling is done in the direction of the slanted sides of blocks to prevent them from accidentally being hooked or lifted after they have been laid in their final position. The resulting hollow cavities, as well as the joints between blocks may be filled with the earth obtained from levelling, accompanied by soft taps on the surface made with a spade. The following string course requires no affixing mortar whatsoever, and it is set with sides opposite to the string course underneath, with discontinuous joints so as to ensure tied blocks.

For erecting the wall in this project, a well-sharpened machete was

also used as an alternative tool for block levelling.

The article by Mateo Legnani includes a detailed description of the extraction and building method applied for turf block walls in the early 20th century:

"(...) the wall is built (...) by stacking turf blocks one on top of the other, still moist, and tapping on or flattening them immediately after they are laid, for adhesion between them and to fill in possible cavities. Burrs are removed with spades to make both the internal and the external surfaces smooth (...) Blocks are wider at the base than on top, approximately one decimetre wider, logically to guarantee stability (...) It is common to place larger blocks at the four corners, tied and held together with wire reins running from the floor up to a ñandubay⁷ beam buried at a considerable depth (corners). Once the wall has been erected, and of course with the necessary openings for doors and windows, or even when the last two or three string courses remain to be laid, the activity is put to a halt for a few days in order to allow for the wall to air, dry and firm down. And only when the master builder considers the walls to be sufficiently firm, the roof is placed over them" (Legnani, 1917, p. 297).

Walls should be raised at a slow pace, up to a maximum of three or four string courses -equivalent to 60 cm in height- daily, and a

whole lap of the perimeter must be completed before starting the next string course. This will ensure a uniform behaviour of all walls as a result of an even firming down due to the weight of blocks, all of which will have the soil's natural moisture. Control marks may be used to record the level reached after completing a string course, to be later compared to its level a few days later and verify how much the wall has shrunk down. This will give an idea to estimate the overall descent and prevent unwanted effects on the height of interior spaces.

When the activity is interrupted for several days, the surface of the last string course must be kept damp to allow for better bonding with the subsequent row to be laid.

The wall's inner surface is levelled off with a spade to achieve verticality, and the outer surface is reduced to achieve a slight slant. This makes the wall wider at the base and narrower on top. The wall's verticality must be constantly verified with a plumb line because irregular blocks increase the risk of errors. The evening of vertical sides is known as deburring. See figures 19 and 20 on page 39: horizontal and vertical deburring.

The first, as well as the last turf block in each string course will be the only ones to have three vertical sides and only one slanted side. It is important for turf blocks here to be solidly undivided, and if reducing size is required then the block to be thinned

down will be the one immediately prior to the corner block.

Our case involves two different situations with block forms, namely: 'straight turf block with long grass' and 'straight turf block with short grass' according to either the start or the end of the string course, respectively, so as to secure bonding and facilitate the laying operations. See figure 21 on page 40: special turf blocks for corners.

To shape corners, the block's inner vertical side must be trimmed with a spade so the block inserted there bonds with the rest. This is done with as many turf blocks as necessary to achieve the same length as the next turf block to be placed to continue the wall. See figures 22 and 23 on page 41: details of corners.

A similar solution applies to the openings area, where blocks are placed parallel to the length of the wall alternating the following string course to secure the bond between turf blocks. All other protruding edges, either in the quoins of walls, or in lintels at openings, must be rounded with a spade to prevent crumbling.

In designing the openings, at least one meter's distance from corners must be observed. Openings should preferably be of greater dimensions in height than in width. And the continued installation of openings is not recommended for it would weaken the wall's structure. See figure 24 on page 42: details of the openings.

There are two methods to install openings: one is to leave horizontal waiting elements protruding from the jambs, as the wall is being built. These elements are placed in the string courses between blocks to act as struts and are later used to affix window frames. The next element positioned is the corresponding lintel, which must be allowed to settle before continuing to lay turf blocks. When installing the openings, the vertical space remaining between the turf blocks and the frame is filled with earth mortar. In all cases, the openings must be made taller than windows or doors to be installed because the wall will firm down as it becomes dry. The second method consists of tying the window to an ancillary structure made with wooden poles, all of which may be done before placing the turf blocks on the wall. See figures 25 and 26 on page 42: options for positioning openings.

Lintels and sills may be solved with wood, wooden planks or rolls placed directly in the wall, provided that they have at least 50 cm support on each side, particularly in the case of lintels so as to prevent cracks and uneven settlement in relation to the wall. To affix them as solidly as possible, nails or rods are also used attached to the wooden opening, all of which remain attached. Lintels are to be positioned higher than the openings due to the walls' firming down during the drying process. The shrinkage is estimated between 10 and 15 percent of the wall's overall height, depending on the type of soil

and its degree of moisture (Alderton, 2005). See figures 27 to 29 on pages 43 and 44: options for lintels and windowsills and opening in place.

The turf block technique is compatible with the inclusion of blocks made with bottles, which, in the form of a simple aesthetic element, convey a filtered natural light to the interior space. Another possibility for this technique is that the wide walls allow for niches or decorative cavities that may become part of fixed pieces of furniture. See figure 30 on page 44: niches

Some traditional builders recommend that, as the wall is erected, it be left uncovered and exposed to moderate rain. Such moisture enables a better and more even firming down rather than weakening the wall in addition to securing the bond between turf blocks, thus making the wall more solid and monolithic. The total drying of the wall may take up to a full year, though the space inside may be comfortably inhabited before that.

It is important to apply an earthen plaster to leave the building smooth and free from cracks, in addition to providing interior spaces with an adequate finish.

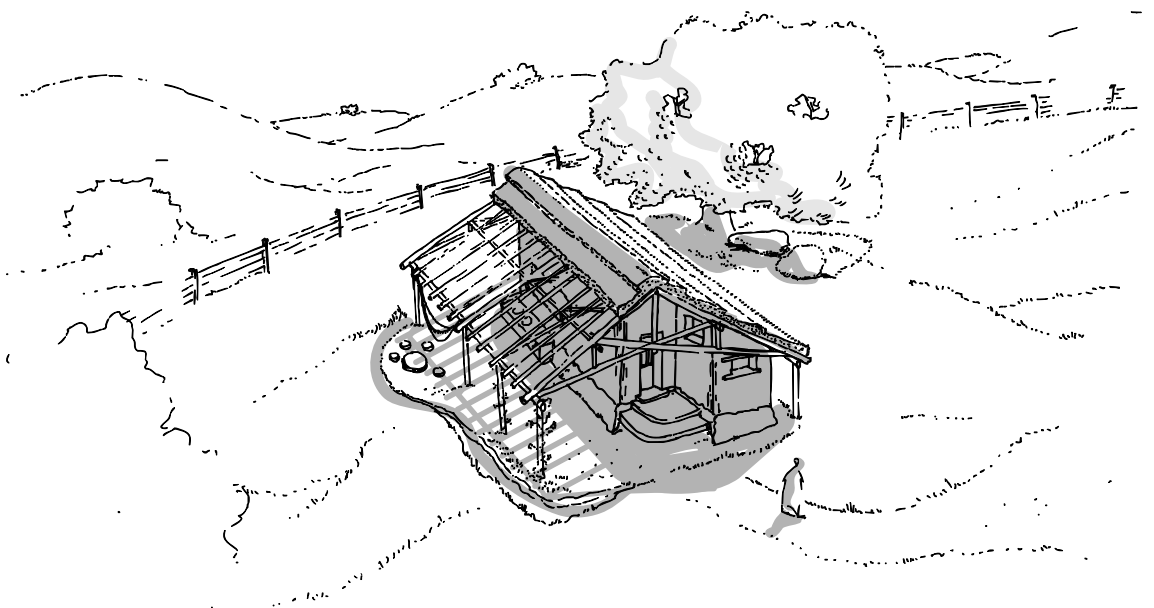
From the structural viewpoint, due to its thickness a turf wall has a considerable load-bearing capacity, meaning that the wall will support the load of a lightweight roof without the need for pillars. To such end, it is necessary to build a capping

beam or a girder made of wood or cane for bonding the walls with one another. However, given the difficulty to define reliable calculation values for large scale projects, in such cases it is common to resort to a separate independent main structure made of wooden beams and pillars, which also provides the possibility of a deck to work under while the walls are built.

There are no specific requirements for roofing in turf building. The materials used may be sheet metal in cases providing for rainwater collection, a thatched roof to provide good thermal insulation, or even a green roof made with vegetation.

It is important to point out that, regardless of the solution adopted for roofing, eaves are fundamental for protecting walls from rainwater. In cases where the roof is built after the walls are finished, the continuity of work is important to avoid the walls' excessive exposure to rain and strong winds.

For this particular project, a thatched roof will be built at a later second stage. This choice was made considering that the spirit of the project is the cultural recovery of local building techniques and those were the roofs commonly used in old times for rural housing.





BY WAY OF CONCLUSION

The earth construction technology is often set to compete with other technologies defined and perfected during the past 150 years, where the materials used are standardised and may be subjected to lab testing.

But, is this really important? Is it always necessary? Or wouldn't it be a competitive advantage if every dwelling built with earth had its own characteristic personality derived from the particularities of the site involved?

A well-designed earthen building will minimise the material's potential disadvantages, in addition to considering the physical environment where the building will be implanted. It is important to become aware of life cycles and then construct buildings accordingly.

In the case of a turf block construction, the tract of land necessary for extracting blocks turns the technique into something applicable exclusively in rural settings. Transporting the blocks is the most tiresome and exhausting task involved, rather than the cutting of ground blocks itself as may be presumed. Therefore, location of the construction should be close enough to the extraction area. Though the activity calls for a significant amount of manpower, it

does not necessarily imply the need for specially trained operators or experts for the building procedures involved are quite easy to perform and also easily comprehensible.

The construction process is fully hand-made and quite simple as well for the material to be used is available from the very terrain used, and only needs to be reordered and rearranged for enabling a new function with it. This primitive feature which implies direct contact with the earth without introducing any changes in it gives the process an intuitive trait between mankind and its environment. This could be seen during the project's work days of practice, in participants, their attitude, gestures and comments, many of whom had no prior knowledge on the subject and were on different life projects.

This constructive system stresses the need for humans to gather, be collaborative with one another, and seek closer bonds with nature in order to build their habitat. Those who are able to transmit or teach this technique today have in turn received it from their elders, as they learnt and collaborated with family and friends in building their own houses in rural areas. They also transmit the idea that keeping a construction culture alive is still possible.

REFERENCES

NOTES

¹ Thermal inertia is understood as a material's capability for heat accumulation, and the rate at which such material releases or absorbs the heat.

² Juan Manuel Blanes (1830-1901): La Taba (1878); Pedro Figari (1861-1938): Cambacúa (1923), Domingo en el rancho (1945), En el rancho (n/d); José Cuneo (1887-1977): Suburbios de Florida (1931), Ranchos (1931), Ranchos Orilleros (1932), Luna Nueva (1933), Rancho (1946), Rancho y carreta (n/d).

³ Source: National Museum of Visual Arts and Juan Manuel Blanes Municipal Museum of Fine Arts

⁴ Source: Presidency of the Republic (www.presidencia.gub.uy)

⁵ Undertaking by Architect Adriana León, Andrea Meynet (undergraduate student of architecture), and Mr. Jorge Giordano (www.habitatpermacultural.com)

⁶ Students: Jessica Mesones, Andrea Meynet, Nadia Muñoz, Bruno Palumbo, Catalina Radi, and Gabriela Vázquez. Professors: Alejandro Ferreiro and Inés Sánchez.

⁷ Translator's Note: Ñandubay (*Prosopis Affinis*). Tree with short thick trunk and large crown, native in north-eastern Argentina, southern Bolivia, south-western Brazil, Paraguay and Uruguay. (Source: FAO)

ACADEMIC SUMMARY (RESUMÉS)

Alejandro Ferreiro: Architect since 2005 (School of Architecture - University of the Republic - UdelaR). Assistant Professor of the Chair of Architecture and Technology, School of Architecture. He has participated in seminars, events and construction projects with earth since 2003. He has published two books on the subject, "Proyecto Hornero" (Ovenbird Project) as co-author and "Arquitectura con tierra en Uruguay" (Earth Architecture in Uruguay) Member of PROTERRA Ibero-American Network. Professor in charge of the *enTerrón* Project. Contact: fercas@adinet.com.uy

Jessica Mesones. Student at School of Architecture - UdelaR since 2007. She took part in the students' initiation research work "Intersticios activos" (Active Interstices) in Ciudad de la Costa (CSIC for 2010-2011) and in the university extension project "Estrellas al Norte" (Northern Stars) -restructuring and furnishing at the children's club "Club de Niños ADRA", Cerro Norte (INAU, 2011). Team member of *enTerrón*. Contact: jessimesones@gmail.com

Andrea Meynet. Student at School of Architecture - UdelaR since 2008. Attended courses and seminars on building with earth and perma-culture since 2010. Co-participated in the bio-construction and reconversion of an old house into a meeting place for youth in Catamarca (Argentina, 2012). Shared the implementation of the Centro de Interpretación Ambiental (Environmental Interpretation Centre) through assisted bio-construction, El Terruño Group, Lascano, Rocha, Uruguay (since 2013). Team member of Hábitat Permacultural and *enTerrón*. Contact: andrea_emme@hotmail.com

Nadia Muñoz: Student at School of Architecture - UdelaR since 2007. Participation as costume designer and advertising creative in a variety of fields. Member of *enTerrón*. Contact: nadicha@gmail.com

Bruno Palumbo: Student at School of Architecture - UdelaR since 2007. Took part in the students' initial research work "Intersticios activos" (Active Interstices) in Ciudad de la Costa (CSIC for 2010-2011). Attended the workshop Building with Earth by Frontera (2009), and attended courses on Comprehensive Gardening (2011). Member of *enTerrón*. Contact: palumbuss@gmail.com

Catalina Radi: Student at School of Architecture - UdelaR. Since 2007 works for the "Plan Espacial Marino" (Marine Space Plan) (Interdisciplinary Area, 2012-2014). Assistant Professor of 4th Year Preliminary Architecture Project (School of Architecture - UdelaR). Took part in the students' initial research work "Intersticios activos" (Active Interstices) in Ciudad de la Costa (CSIC for 2010-2011), and the ongoing education Project "Urbanismo Participativo Bahía Oeste" (West Bay Participative Urbanism) (2012). Member of *enTerrón*. Contact: cataradi@gmail.com

Gabriela Vázquez: Student at School of Architecture - UdelaR since 2007. Co-creator of projects. Estudiantes SOS (SOS Students) (Montevideo - Treinta y Tres, IMTT), promotional workshops on third-level education, University ongoing education project "Estrellas al Norte" (Northern Stars)- re-structuring and furnishing at children's club "Club de Niños ADRA", Cerro Norte (INAU, 2011). Member of the *enTerrón* team. Contact: gavavat@hotmail.com

IMPRESO Y ENCUADERNADO EN
MASTERGRAF SRL
GRAL. PAGOLA 1823 - CP 11800 - TEL.: 2203 4760*
MONTEVIDEO - URUGUAY
E-MAIL: MASTERGRAF@MASTERGRAF.COM.UY

DEPÓSITO LEGAL 364.920 - COMISIÓN DEL PAPEL
EDICIÓN AMPARADA AL DECRETO 218/96

CONSTRUIR CON TERRÓN DE LA TIERRA A LA EXPERIENCIA



Unipres Cultural LEY DE FONDO
CONCURSABLE
PARA LA CULTURA

mec

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
Dirección Nacional de Cultura
URUGUAY

farq | uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



extensión
Universidad de la República



ISBN 978-9974-99-542-0



9 789974 995420

Video disponible / Video available
www.enterron.edu.uy

Construir con terrón ha sido una respuesta eficiente a la necesidad de refugio en el medio rural uruguayo durante años.

Construir con terrón contribuye a mantener viva una cultura constructiva.

Construir con terrón permite utilizar la tierra tal como se extrae del suelo y no requiere de máquinas o equipos especializados.

Construir con terrón es un proceso simple, fácil de aprender y rápido de dominar cuyo ciclo de vida es totalmente virtuoso.

Building with turf has been, for years, an efficient solution for lodging needs in the rural areas of Uruguay.

Building with turf is a way to keep a construction culture alive.

Building with turf allows for soil to be used as it is extracted from the ground, without the need for special machinery or equipment.

Building with turf is a simple process with an outstanding life cycle and that is both easy to learn and quickly mastered.

INCLUYE DVD
INCLUDES DVD



VERSIÓN BILINGÜE ESPAÑOL/INGLÉS
BILINGUAL VERSION SPANISH/ENGLISH

farq | uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



extensión
Universidad de la República

ISBN 978-9974-99-542-0



9 789974 995420