

## Volume 3

América

Ásia

Europa

Australia

Diversos

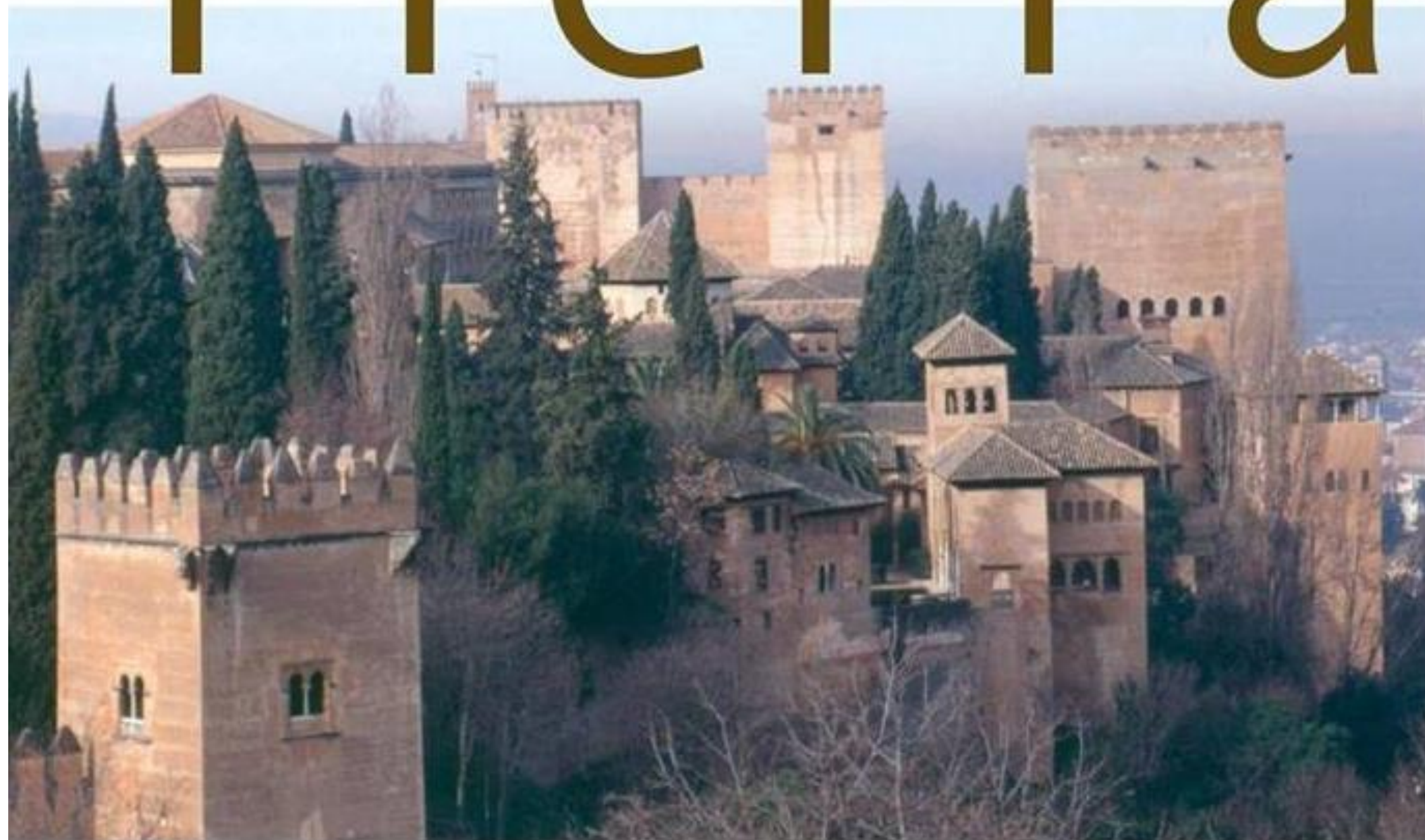
(29 paneles)

Exposición organizada por Inter-Acción ONGR y Fundación Navapalos, comisionada por Erhard Rohmer, presentada entre el 14 y el 28 de marzo de 2002 en el Museo de América en Madrid, España. Producida por la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento. Su difusión en América Latina estuvo a cargo del Proyecto de Investigación Proterra del CYTED, cuyos paneles fueron grabados en CD-ROM, medio electrónico disponible en esa época.

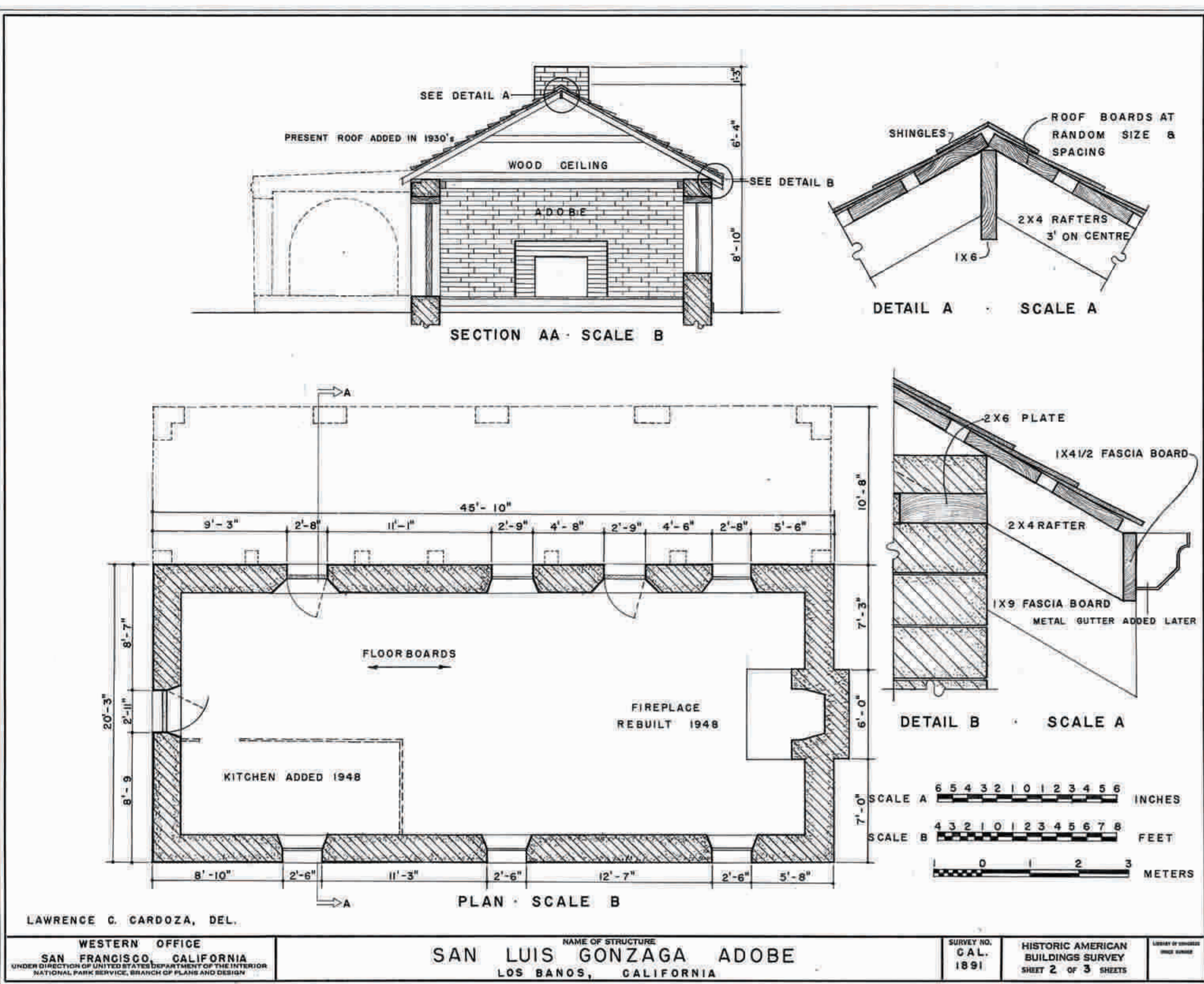
La Red PROTERRA, que sucedió el Proyecto de Investigación Proterra, rescató la colección y pone a disposición 3 volúmenes para su divulgación.

La exposición **Construir con Tierra** está compuesta por 162 paneles que incluyen 93 paneles con ejemplos de España, África, Alemania, Francia, Estados Unidos y Asia, además de 69 paneles de América Latina que componen la publicación HABITERRA, Exposición Iberoamericana de construcción de tierra, disponible en: <https://redproterra.org/wp-content/uploads/2020/06/2-PH-Catalogo-Exposici%C3%B3n-Habiterria-1995.pdf>.

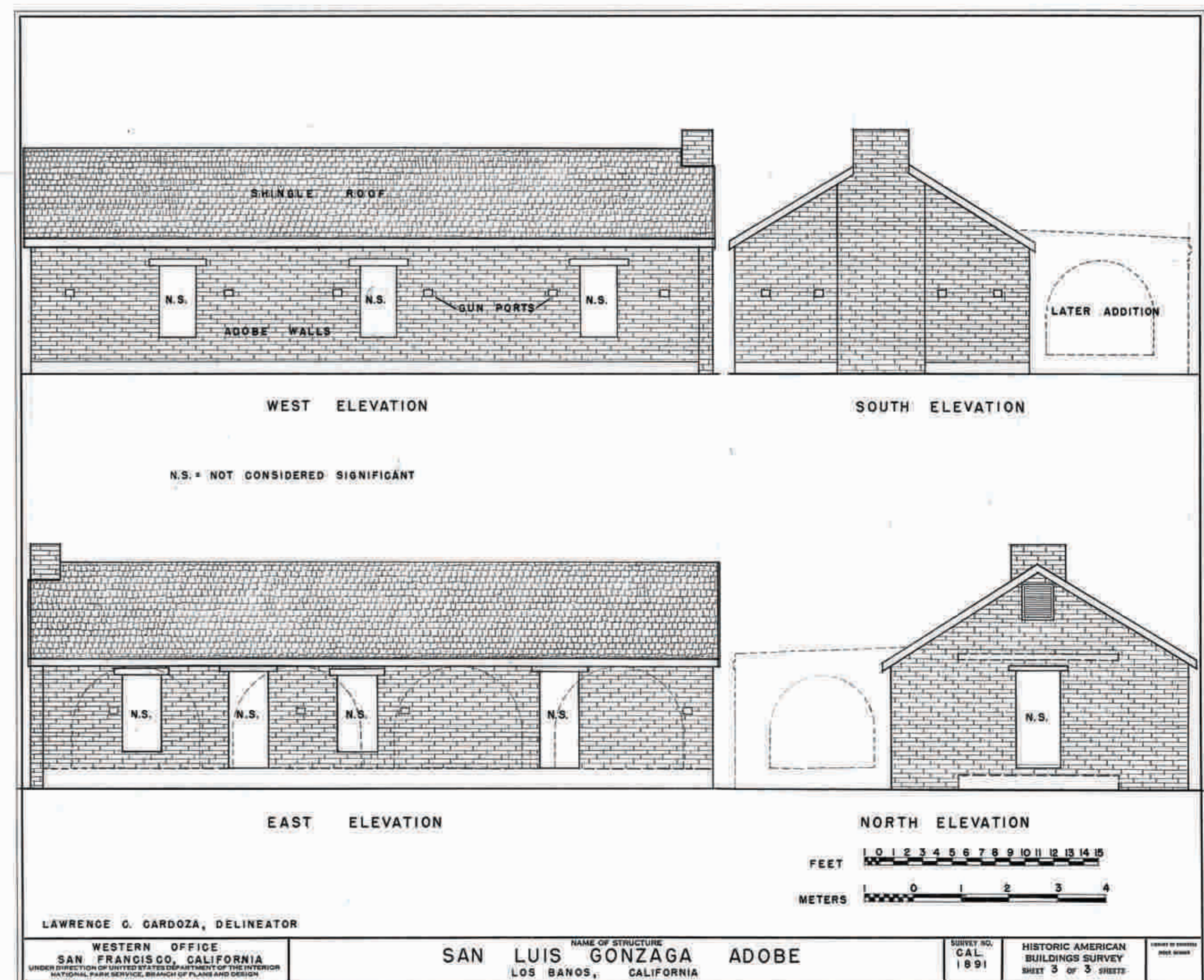
# Construir con Tierra



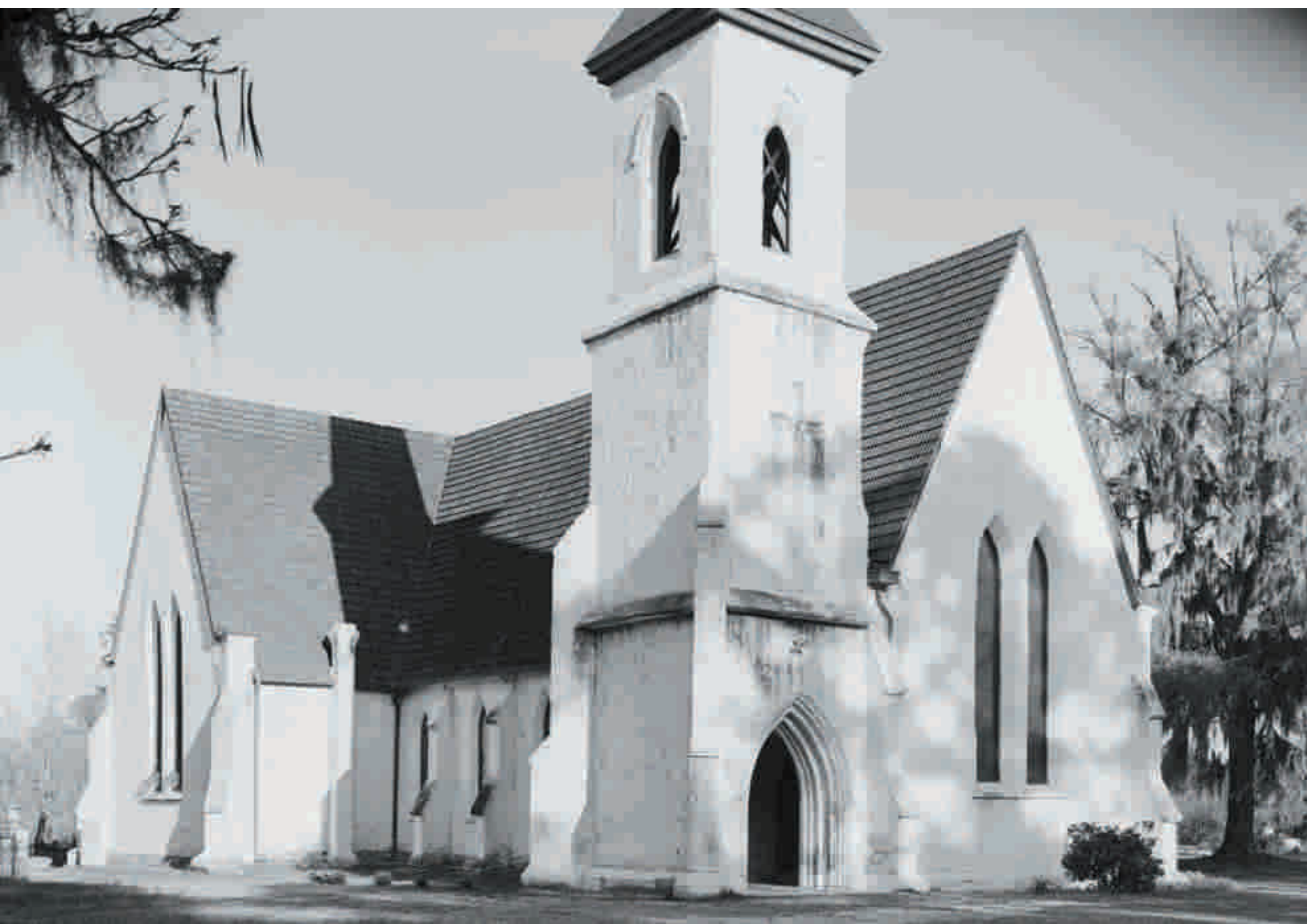




Empleo del adobe en la construcción de la casa "San Luis de Gonzaga"







Estado de la iglesia antes de la intervención

# E.E.U.U. - Carolina del Sur

**The Church of the Holy Cross**  
Stateburg, South Carolina

THE CHURCH OF THE HOLY CROSS WAS BUILT IN 1850-1852 AND IS AN EXTREMELY UNUSUAL MID-NINETEENTH CENTURY MAHOGANY EARTH SHED-LIKE BUILDING IN A SIMPLE BUT HIGHLY REFINED GOTHIC REVIVAL STYLE. IT WAS DESIGNED ON HIS MODEL OF AN ENGLISH COUNTRY PARISH CHURCH BY EDWARD C. JONES, A PROMINENT ARCHITECT FROM DUNELTON, SOUTH CAROLINA. JONES ESTABLISHED HIS PRACTICE IN CHARLESTON IN THE 1840S AND RECEIVED WIDE ATTENTION IN 1848 WITH THE DESIGN OF WESTMINSTER PRESBYTERIAN CHURCH, 1100 TRINITY STREET, ON MEETING STREET. HEREAFTER, HIS REPUTATION SPREAD THROUGHOUT THE STATE. AS ONE OF HIS EARLIER WORKS, THE CHURCH OF THE HOLY CROSS NO DOUBT CONTRIBUTED TO JONES' GROWING POPULARITY BY HIS ELEGANT PROPORTIONS AND ORNATE BUT QUIETLY RESTRAINED INTERIOR BY THE TIME JONES JOINED THE CONFEDERATE FORCES IN 1861, HE HAD DESIGNED NUMEROUS BUILDINGS IN THE STATE IN VARIOUS ECLECTIC STYLES OF THE TIME.

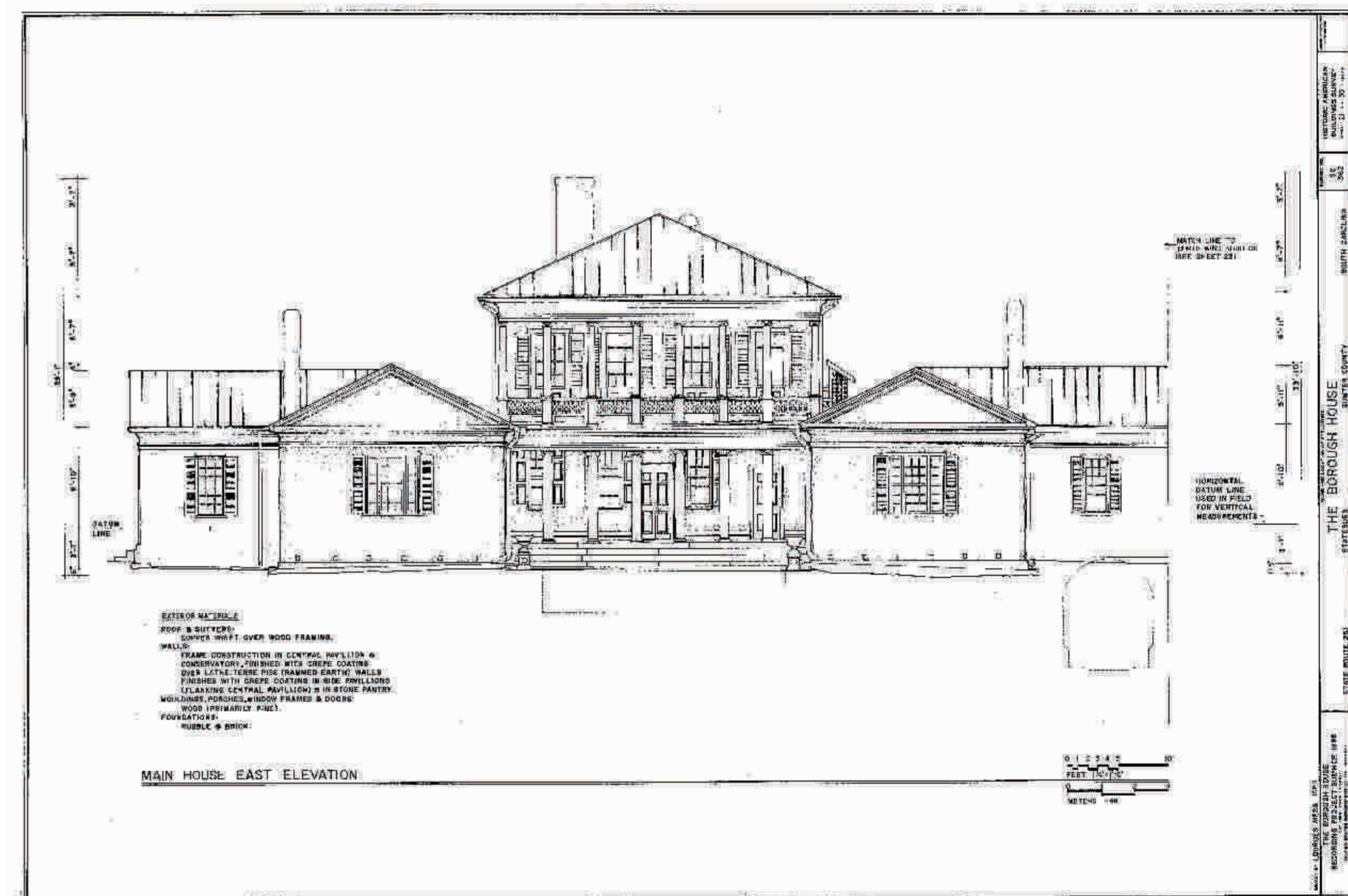
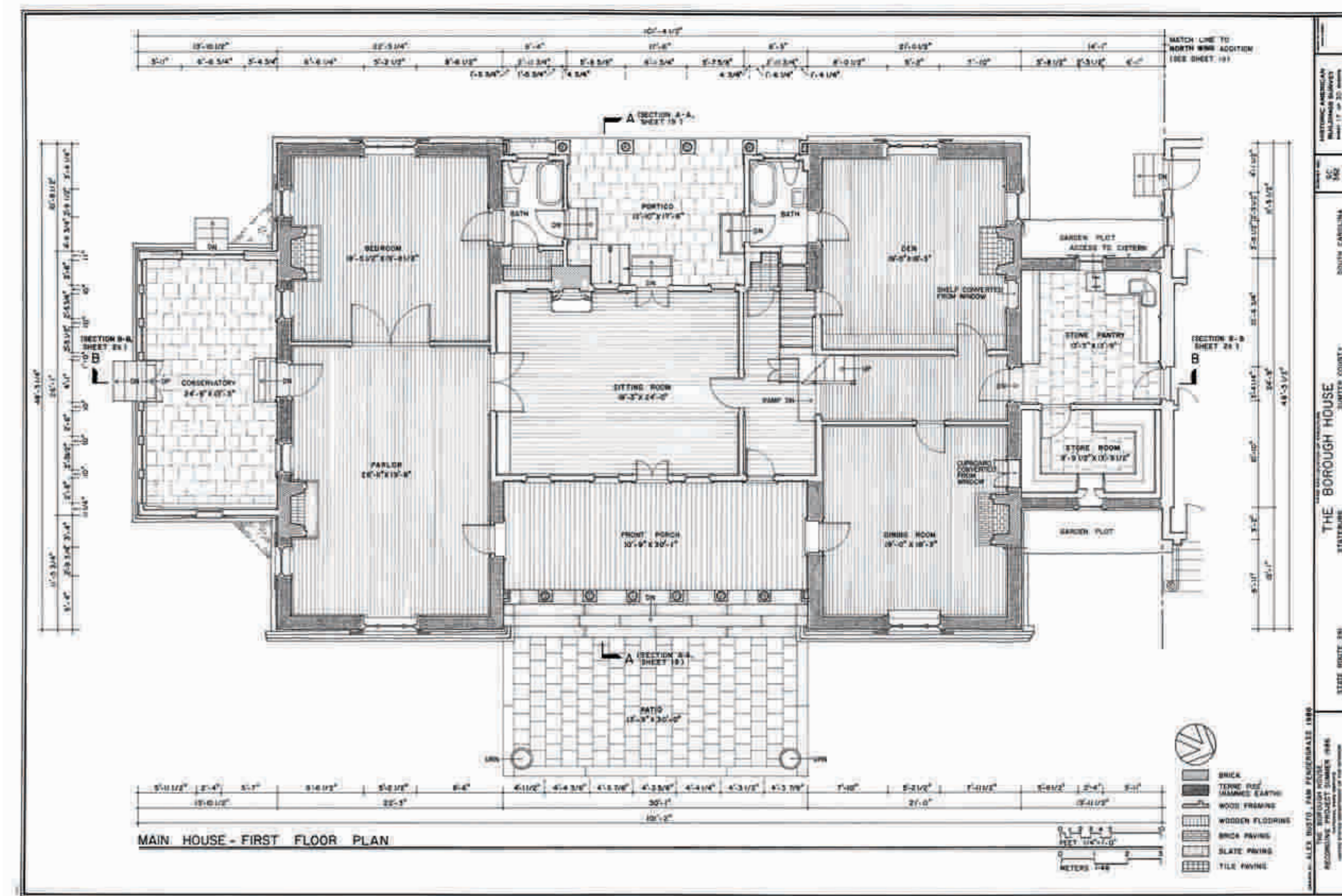
THE CHURCH OF THE HOLY CROSS WAS EVICTED ON THE SITE OF THE EPISCOPAL CHURCH OF CLAREMONT, A 37' 0" BY 191' 0" WOODEN STRUCTURE BUILT IN 1788. WHILE CELEBRATING ON THE COSTS AND SPECIFICATIONS FOR THE NEW BUILDING, THE VESTRY OF THE CHURCH WAS PERSUADED TO USE MAHOGANY EARTH CONSTRUCTION BY DR. WILLIAM WALLACE ANDERSON, M.D., A PLANTATION OWNER AND VESTRYMAN FROM THE BOROUGH HOUSE (855 N. S. 200), 0.2 MILE NORTHWEST OF THE CHURCH. DR. ANDERSON HAD CONSTRUCTED PARTS OF HIS HOME AND SEVEN OF HIS MAJOR CELEBRATIONS FROM MAHOGANY EARTH SOME THIRTY YEARS PREVIOUS AND RECOMMENDED THE MATERIAL FOR ITS CHEAPNESS AND DURABILITY. UNLIKE THE MATERIALS AND METHODS OF STONE OR ADobe, CONSTRUCTION, ERECTORS OF THE CHURCH WALLS DIFFICULTY ENDED THE RECORDING OF SUCCESSIVE LAYERS OF LOCAL RED CLAY SOIL BETWEEN WOODEN FORMS INTO MAHOGANY WALLS OF THE MAHOGANY EARTH AND CONSTRUCTION WERE BUILT UP THE EXTERIOR SURFACES OF THE WALLS WITH THIN COATS AGAINST THE WEATHER BY A STUCCO-LIKE SLURRY OF SAND, LIME, PEPPER, AND MOLASSES CALLED "CORNER" OR "PERBLE-DASH" WHICH WAS

SLUNG ON WOOD BRIMS TO ENSURE A FIRM BOND TO THE MAHOGANY EARTH. SLAVES FROM DR. ANDERSON'S PLANTATION BUILT THE WALLS AND CARPENTRY AND PLASTERERS FINISHED THE ROOF AND INTERIOR TO EDWARD C. JONES' DESIGN. SINCE THE BUILDING WAS CONSECRATED IN 1852, IT HAD UNDERGONE THREE MAJOR REPAIRS AND RECEIVED A SMALL ADDITION HOWEVER, IT IS APPARENTLY LITTLE OR SUBSTANTIALLY THE SAME AS IT WAS ORIGINALLY. THE BUILDING WAS DESIGNATED A NATIONAL HISTORIC LANDMARK IN 1974 AND CONTINUES TO SERVE AN ACTIVE CONGREGATION OF THE EPISCOPAL CHURCH OF THE UNITED STATES OF AMERICA.

THIS PROJECT WAS JOINTLY SPONSORED BY THE NATIONAL PARK SERVICE, THE SOUTH CAROLINA DEPARTMENT OF ARCHIVES AND HISTORY, THE BUNNELL COUNTY HISTORICAL COMMISSION, STATEUR, SOUTH CAROLINA, THE LUDY HAMILTON BOSTON CHARITABLE TRUST, COLUMBIA, SOUTH CAROLINA, AND GUYTON DONALD & ANDERSON (LLC), RETIRED ARCHITECT AND PARTNER OF THE BOROUGH HOUSE, STATEBURG, SOUTH CAROLINA. INSTALLED AT THE RECONSTRUCTION OF DR. CHAMBERS J. F. HENDERSON, 2514 UNIVERSITY DRIVE IN 2014, THE CHURCH OF THE HOLY CROSS CONSERVATION PROJECT WAS CONDUCTED DURING THE SUMMER OF 2014 UNDER THE GENERAL DIRECTION OF ROBERT J. KAMPHOR, CHIEF HISTORIC AMERICAN BUILDINGS SURVEY/RECORDING AMERICAN ENGINEERING RECORD (HABS/HAER), NATIONAL PARK SERVICE. PROJECT SUPERVISOR & ARCHITECT WAS ROBERT J. ANDERSON, JR. (ARCHITECT), HART WASHINGTON OFFICE, 5170 NEW BRIDGE STREET, WASHINGTON, D.C. 20015. PHOTOGRAPHERS WERE TIMOTHY A. BISHOP (TALL STATE UNIVERSITY, CAROLINE GILBERT GILSON GUN COLEGE, OTTAWA, ONTARIO, CANADA) AND MICHAEL A. LAFON (OWEN MITON STATE UNIVERSITY). CAROLINE GILBERT'S PARTICIPATION WAS MADE POSSIBLE UNDER AN INTERMEDIATE STUDENT EXPANSION PROGRAM OF THE INTERNATIONAL COUNCIL OF MONUMENTS AND SITES (ICOMOS) OF WASHINGTON, OFFICE IN 1986. THE DATA SHEETS, MEASURED DRAWINGS, AND FORMAL PHOTOGRAPHS PRODUCED FOR THIS PROJECT CONSTITUTE AN ADDENDUM TO HABS DATA PAGES PRODUCED IN 1984 AND TO HABS PHOTOGRAPHS TAKEN IN 1984 AND 1989.



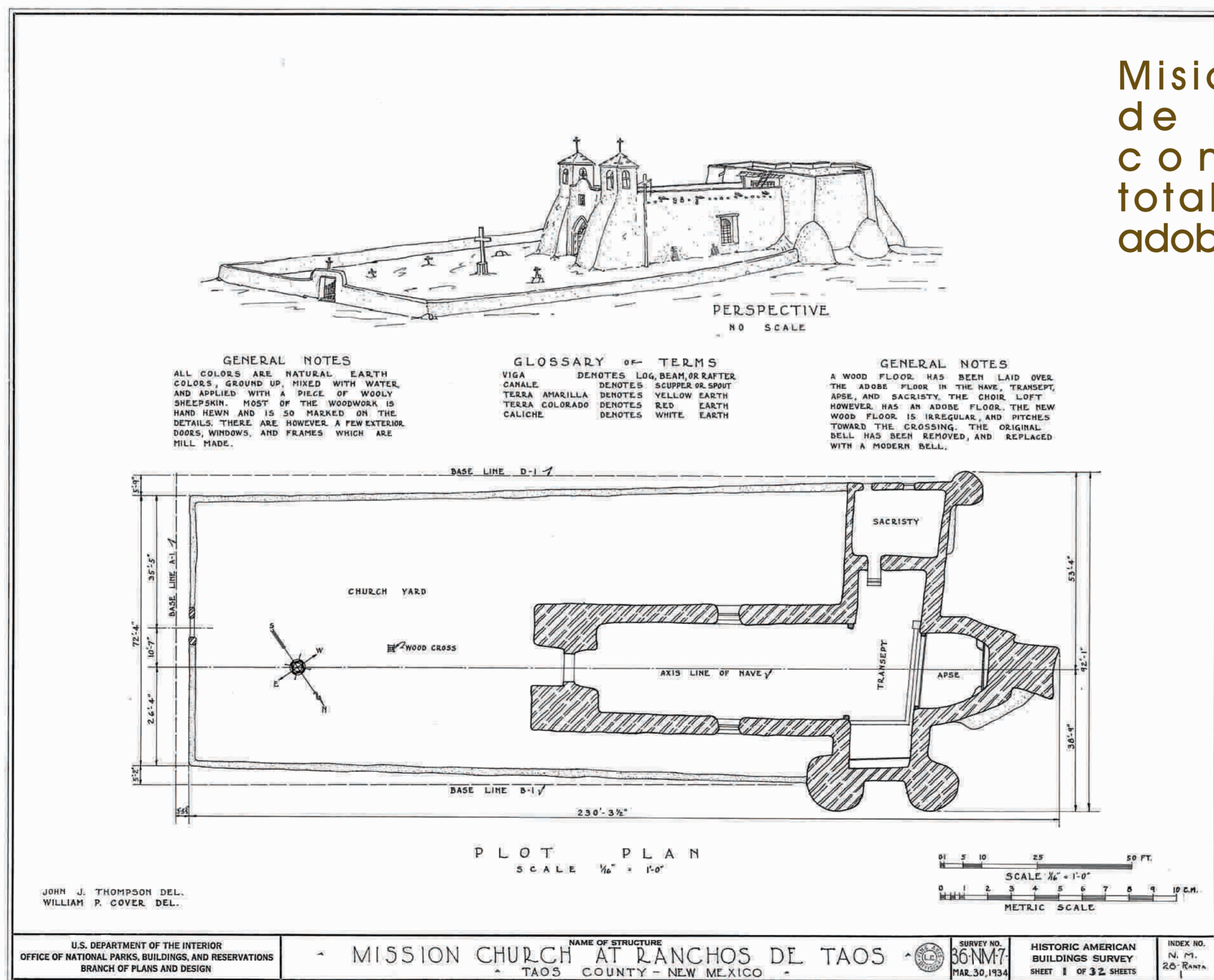
# E.E.U.U. - Carolina del Sur



Empleo del adobe en la construcción de la casa "Borough"



# E.E.U.U. - Nuevo México



Misión Iglesia de Ranchos construida totalmente en adobe.



36-N.M.-7



# Construcciones en Adobe - Potosí, Bolivia



La técnica tradicional del adobe fabricado por los propios usuarios, unida a técnicas modernas en el manejo de la energía solar y el empleo de nuevas gamas de colores producen un elemento que revitaliza el entorno sin romper con la imagen urbana.

El empleo de paneles solares permite suministrar agua caliente a muy bajo costo y en regiones donde no se cuentan con sistemas de energía eléctrica ni suministro de otro combustible.

Muros en adobe con aislamiento térmico y reforzados con estructura de hormigón armado, soportan la estructura de madera que sirve de base a la cubierta, formando un sistema sismo-resistente.

Los repellos o revocos, a partir de tierra estabilizada, garantizan un óptimo comportamiento a la humedad que puede generar el uso propio de la edificación o el medio ambiente de la región.



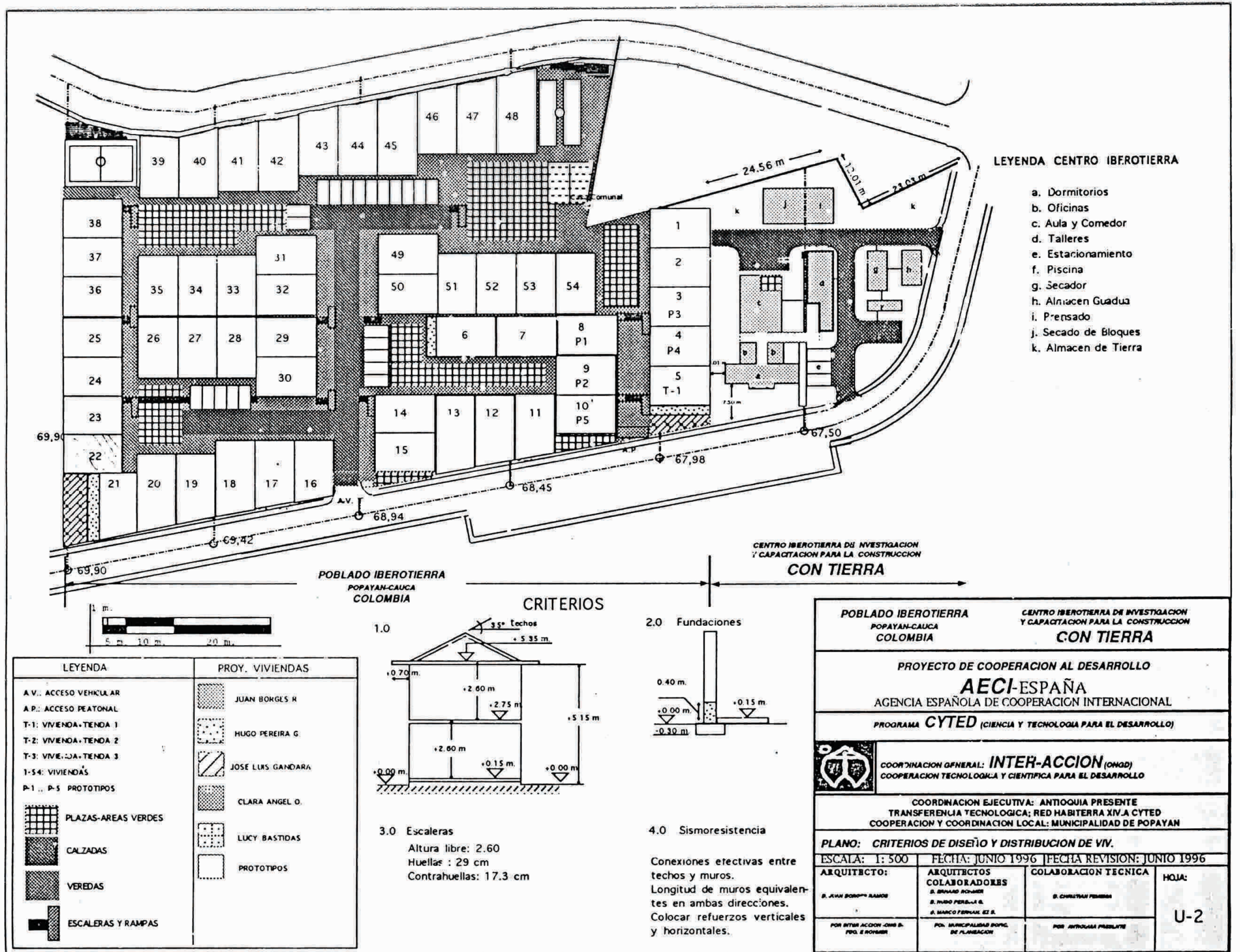
# Morales - Colombia



Muros en bahareque mejorado empleando materiales vegetales de la región y contruidos por los propios habitantes, sobre cimientos de ladrillo, permitieron la construcción a corto tiempo y con bajos costos de 40 viviendas para familias de la Comunidad Indígena Paez ubicada en el Finca Santa Rosa en la vereda Mosoco del Municipio de Morales en Colombia.







POBLADO IBEROTERRA - Plano general



# Poblado Iberoterra - Popayan, Colombia



El empleo de la tierra soportada sobre elementos vegetales, no garantiza por si mismo la calidad final de la vivienda. En las regiones rurales de Sur y Centroamérica se ha hecho imprescindible un fuerte proceso de capacitación en el manejo de sus recursos para solucionar el déficit de vivienda.

El empleo de laminillas de bambú, soportados sobre estructura del mismo vegetal, rellenas de barro o barro y paja, permite la obtención de un muro de excelente resistencia tanto a las cargas de las cubierta como a las fuerzas horizontales de los vientos.



Estos muros se recubren con "malla de gallinero" para una mejor adherencia del revoco y posterior aplicación del color.

Preferiblemente se usan colores claros que permitan la visualización y control de plagas que pongan en peligro la salud o puedan corroer los materiales vegetales que quedan al descubierto.







## CONSTRUCCION EN GUADUA

Las guaduas que van a sostener la estructura de la edificación no pueden ir apoyadas en la tierra pues se pudrirían y es importante que queden apoyadas sobre el nudo.

Para lograr que las guaduas puedan sostener una edificación se introducen en bloques de concreto de 40cmts. por 40 cmts. y 80 cmts. de profundidad, antes de que sequen.

Estos bloques sostienen las guaduas, pero como esta gramínea y el cemento no tiene buena adherencia se deben clavar puntillas en la parte de la guadua que va sumergida en el concreto, para asegurar la unión y la firmeza de estos cimientos.

Después de armada la estructura o esqueleto de la casa se procede a embarrar ésta con una mezcla de arcilla, paja y boñiga y se le agrega cal o cenizas y miel de purga para obtener un acabado impecable y sin fisuras.

Para techarla se pueden usar varios elementos como palmiche, almoriche o iraca, también se usa el techo de zinc, asbesto o teja de barro.







LADRILLO EN SUELO-CEMENTO.

MAQUINA "CINVA-RAM"

El Centro Interamericano para la Vivienda, CINVA, dependiente de la facultad de Artes, Departamento de construcción, desarrolla esta idea que luego tendrá diferentes variantes con relación al número de bloques producidos simultáneamente y las características físico-mecánicas del producto.

Como una modalidad especial se fabrica el módulo final en forma de "U" que permite el manejo de aguas lluvias provenientes de la cubierta.

En el proyecto Iberoterra, el ladrillo de tierra-cemento sirvió de cerramiento para estructuras en Guadua, lo que daba una mejor respuesta a los movimientos sísmicos.



Tierra estabilizada con cemento gris y prensada mediante la maquina CINVARAM, diseñada y fabricada por la Universidad Nacional de Colombia, da una alternativa de construcción que unida a la Guadua permite viviendas de bajo costo.



## ADOBE CON CUBIERTA EN FERRO-CEMENTO

Para mejorar la calidad de las viviendas de las comunidades de Querétaro, se rescata la tecnología vernácula del uso del adobe estabilizado y se complementa con una nueva técnica para construir cubiertas: La bóveda en Ferro - cemento.

El laboratorio de investigación en materiales del CINVESTAV-IPN y la Universidad Autónoma de Querétaro experimentaron con la adición de componentes químicos, que han reducido la absorción de un 25% a un 8% en peso, e incrementar la resistencia hasta 40 Kg cm<sup>2</sup>.



- 01 Ameaico
- 02 Pinal de Amoles
- 03 Arroyo Seco
- 04 Cadereyta de Montes
- 05 Colón
- 06 Corregidora
- 07 Ezequiel Montes
- 08 Huimilpan
- 09 Jalpan de Serra
- 10 Landa de Matamoros
- 11 El Marqués
- 12 Pedro Escobedo
- 13 Peñamiller
- 14 Querétaro
- 15 San Joaquín
- 16 San Juan del Río
- 17 Tolimán





# Vivienda Semilla en Querétaro - México



La cubierta está compuesta por varias mallas o refuerzos de pequeño diámetro, ahogadas en un mortero de cemento y arena, con un espesor promedio de una pulgada.







Bajo el lema de "ayúdate que te ayudaré" y la dinámica de "aprender haciendo y hacer para progresar" se construyeron 37 viviendas en adobe en las veredas de Achiote, Amucayán, Las Torjas y Cerro Grande.

Cada familia fabricó 3.445 adobes de 30 x 30 x 10 y 510 adobes de 30 x 15 x 10 mediante el empleo de adoberas de madera, a la vez que aportaban la recolección de la arena de río y la madera necesaria para cada vivienda.



## CONSTRUCCIONES EN ADOBE EN ZONAS AFECTADAS POR DESASTRES NATURALES

Una vez preparado el terreno, cada comunidad construía los cimientos en piedra bolón y sobre ellos se colocaba un sobrecimiento en hormigón de 30 x 20 centímetros.

Los muros en adobe se entrelazaron para producir un confinamiento que soportaba las fuerzas horizontales que puedan ser producidas por movimientos sísmicos.

Sobre ellos se instala una cubierta en zinc acanalado,

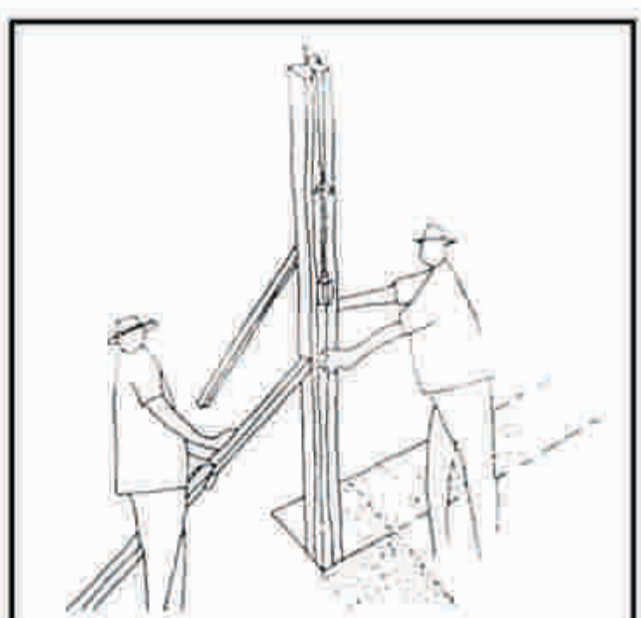
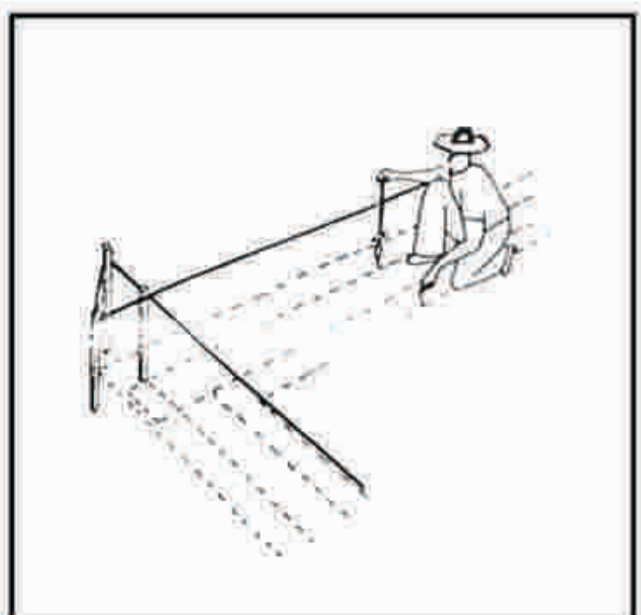
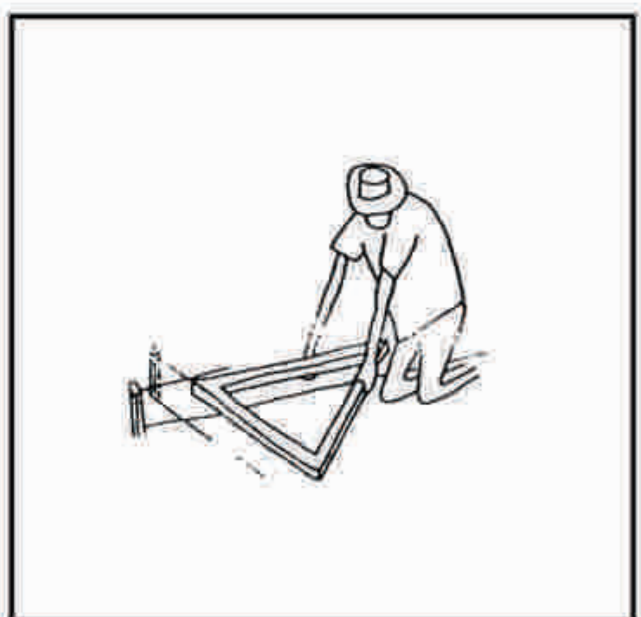
soportada sobre una estructura de madera.

Los revocos, interiores y exteriores, se realizaron con el mismo barro que sirvió para la producción de los adobes y sobre él se aplicaron colores blancos que permitan la fácil visualización de plagas que puedan corroer la madera o presentar algún peligro a los habitantes.

Las puertas, ventanas y cuchillas de la vivienda se elaboraron en madera inmunizada.

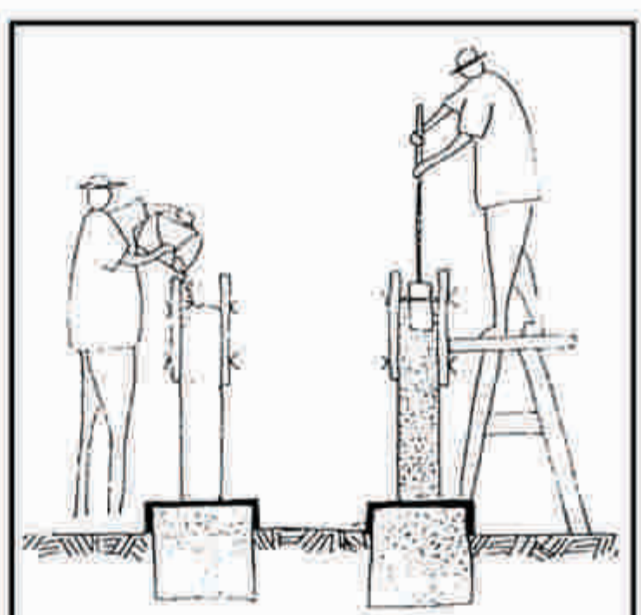
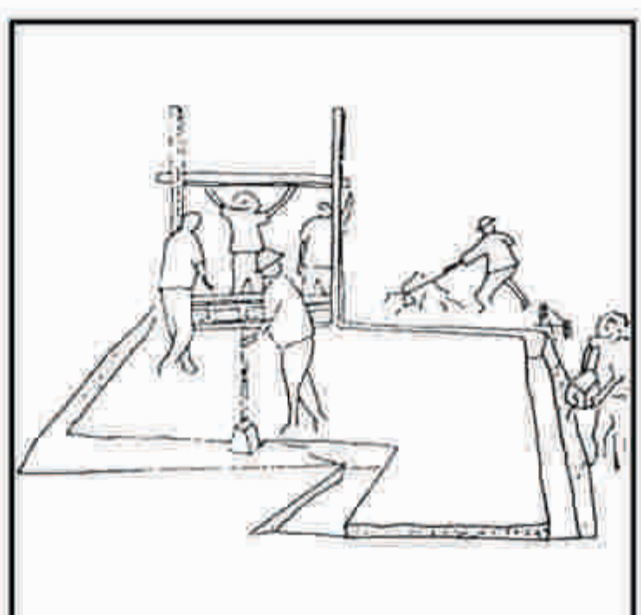






“La ventaja ecológica de este tipo de vivienda es a que deja ilesa la tierra más fértil. Sus cimientos se hacen con la que está debajo de ella”.

El Diario - 25 de marzo de 1994 - Montevideo



El suelo - cemento, material endurecido, formado por una mezcla de tierra arenosa, cemento y agua, compactado y curado de forma conveniente, es colocado dentro de un encofrado de madera de 2 metros de ancho por 55 centímetros de alto.

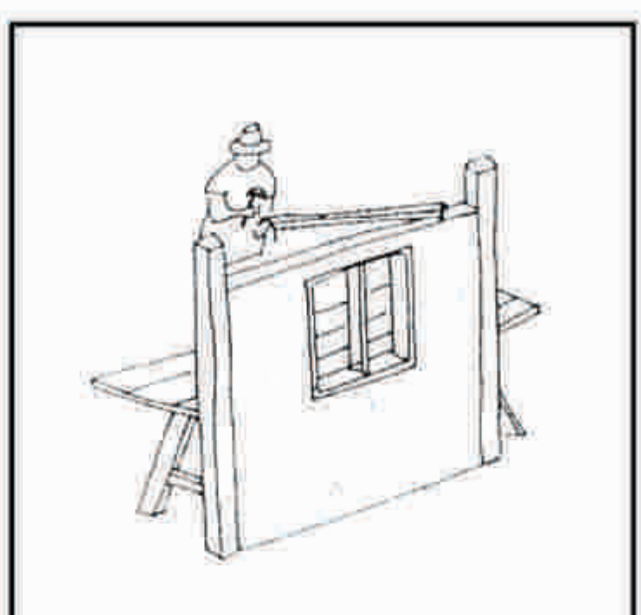
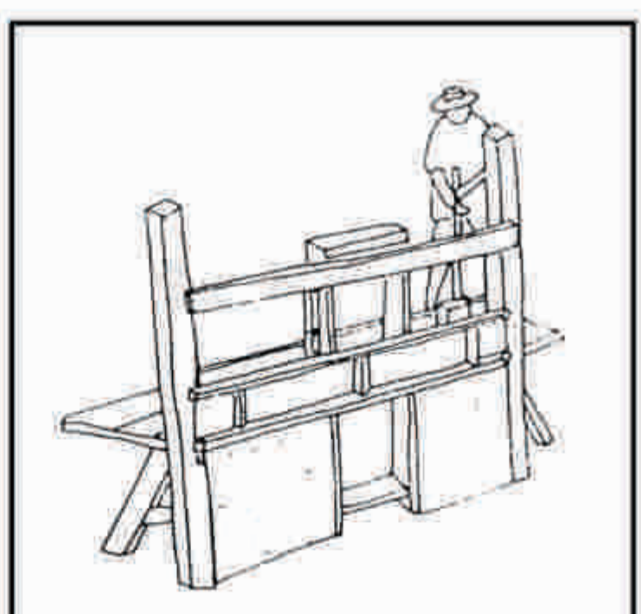
confinamiento de 12 por 12 centímetros en hormigón reforzado.

Se apisona en forma similar al tapial tradicional y a formaleta se va alzando periódicamente.

Las uniones entre la columna y el muro de suelo - cemento son taponadas con material plástico para evitar las filtraciones de aire y humedad.

Cada 2 metros se encuentran columnas de

Para formar las cuchillas o culata de muros, basta con inclinar el encofrado paulatinamente, hasta lograr la inclinación adecuada.





# Alemania



Organización



Patrocinio



Difusión en América Latina





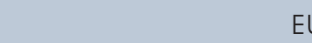
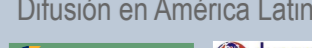


# Alemania

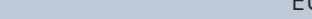
Organización



Patrocinio



Difusión en América Latina







**Terre Actualités**  
 N° 40 - Juin - septembre 2001  
 L'Actualités est la lettre d'information de "Pisé, terre d'avenir", association pour la promotion de la construction en terre crue et en matériaux respectueux de l'homme et de l'environnement. Prix de vente hors adhésion 2 Euros. ISSN 1270-3265

**SOMMAIRE**  
 EXPERTISES  
 DIAGNOSTIC  
 PROJETS  
 CHANTIERS  
 L'ARCHITECTURE DE TERRE AU MAROC  
 TAMNOUGALT 2001

**INFOS...INFOS...**  
 Media  
 Eco-bâtir  
 Edition  
 Salon  
 Stage  
 Journées du Patrimoine  
 Ecoles d'Architecture

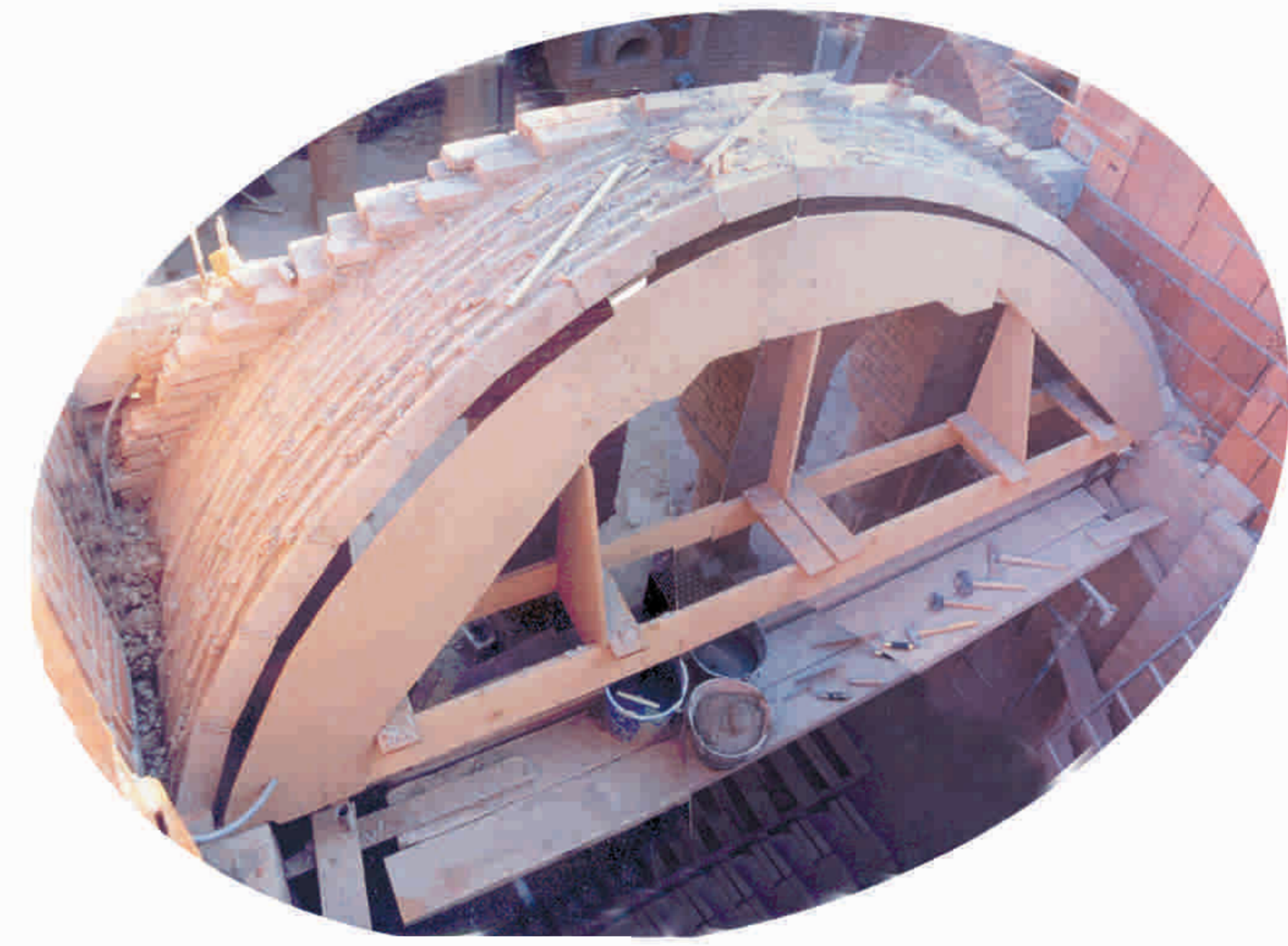
Terre Actualités n° 40 page 1 douzième année

LES CAHIERS DE CONSTRUCTION TRADITIONNELLE  
 Jacky Jeannot, Bruno Pignat, Gérard Pollet, Pascal Scarato de l'association « Pisé, terre d'avenir »

**LE PISÉ**  
 Patrimoine, Restauration, Technique d'avenir

Matériaux, techniques et tours de mains

éditions CRÉER 63340 Nonette



"Pisé, terre d'avenir"  
**La chaux**  
 mise en œuvre  
 enduits  
 décors

Jacky Jeannot, Bruno Pignat et Pascal Scarato, architectes dplg

"Pisé, terre d'avenir"  
**Le bâti ancien**  
 analyse  
 pathologie  
 remède

Jacky Jeannot, Bruno Pignat, Pascal Scarato architectes dplg

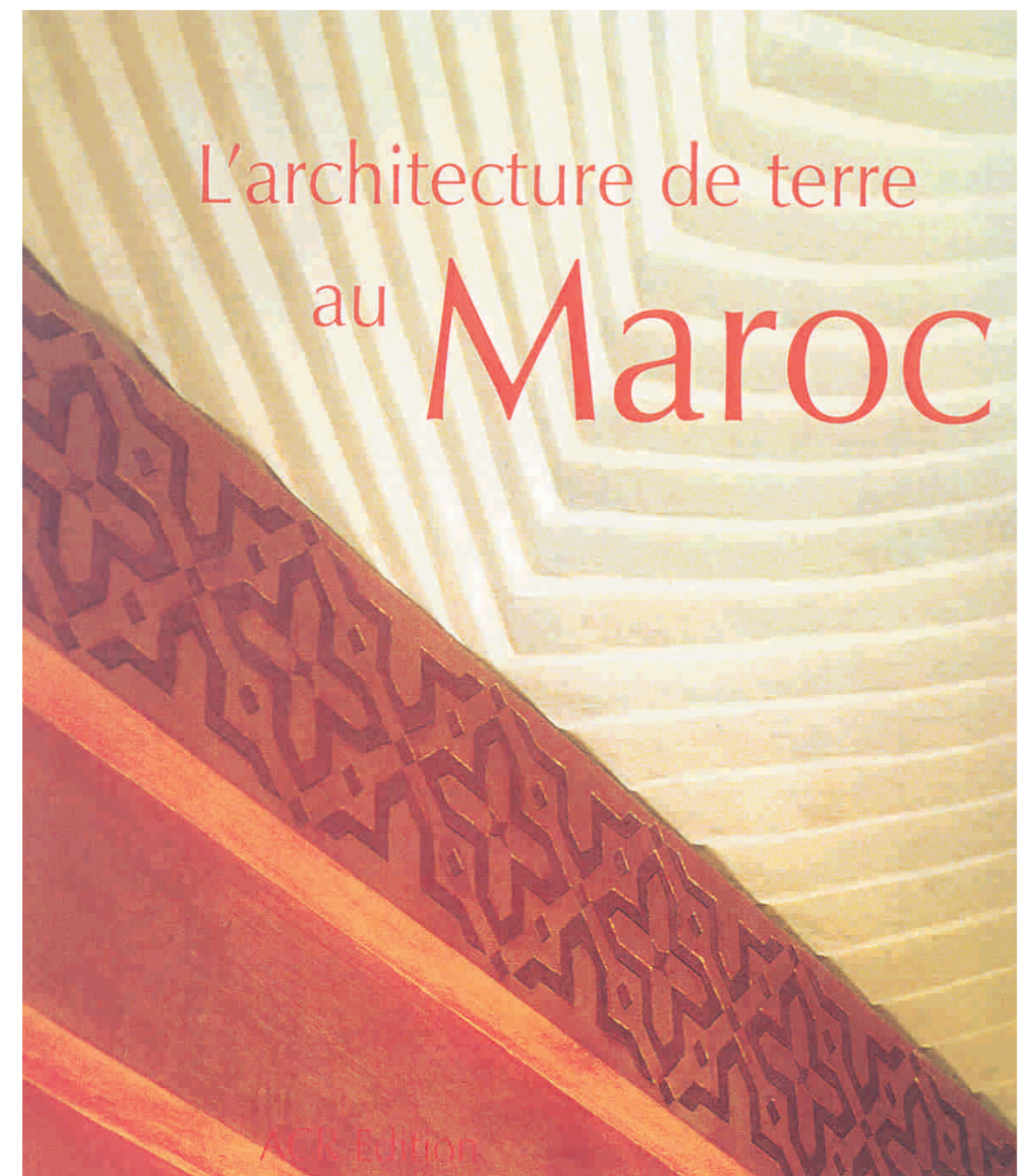


"Pisé, terre d'avenir"  
**Bâtir en pisé**  
 technique  
 conception  
 réalisation

Jacky Jeannot, Bruno Pignat et Pascal Scarato, architectes dplg

"Pisé, terre d'avenir"  
**Blocs de terre crue**  
 adobe  
 bloc comprimé  
 bloc extrudé

Jacky Jeannot, Bruno Pignat, Pascal Scarato architectes dplg



Francia

Organización  
 Inter-Acción (ONCD)  
 FUNDACIÓN NIVAFALCO

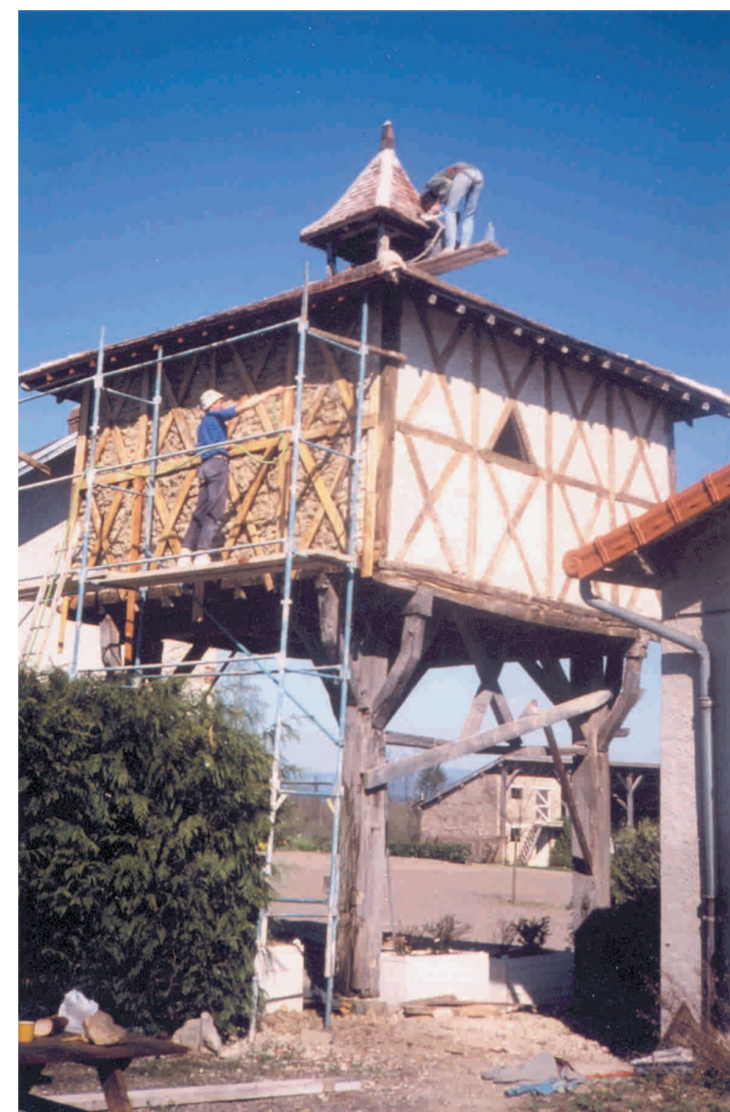
Patrocinio  
 CYTED  
 PROterra  
 FUNDACIÓN NIVAFALCO

Difusión en América Latina  
 CYTED  
 PROterra  
 FUNDACIÓN NIVAFALCO

EUROPA / FRANCIA1.PDF



# Francia





# Australia



Los ladrillos de tierra comprimida son otra variante para la construcción de la vivienda moderna en Australia.

Complementado con madera y elementos metálicos permite la creación de volúmenes que combinan lo tradicional con lo moderno.





# Australia





Estéticamente la tierra resulta muy agradable en la creación de ambientes interiores y exteriores, por lo que en muchas ocasiones se hace innecesario recurrir a otro tipo de materiales para los acabados.

En las fachadas solamente se emplean algunas líneas de color con tonalidades fuertes que enmarcan en la vivienda en tierra, dando lugar a hermosos y sobrios contrastes cromáticos.



Australia

Organización



Inter-Acción (ONGD)



Patrocinio



GOBIERNO NACIONAL  
DE CHILE



CYTED  
CONSEJO INTERAMERICANO  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Diffusión en América Latina





# Australia

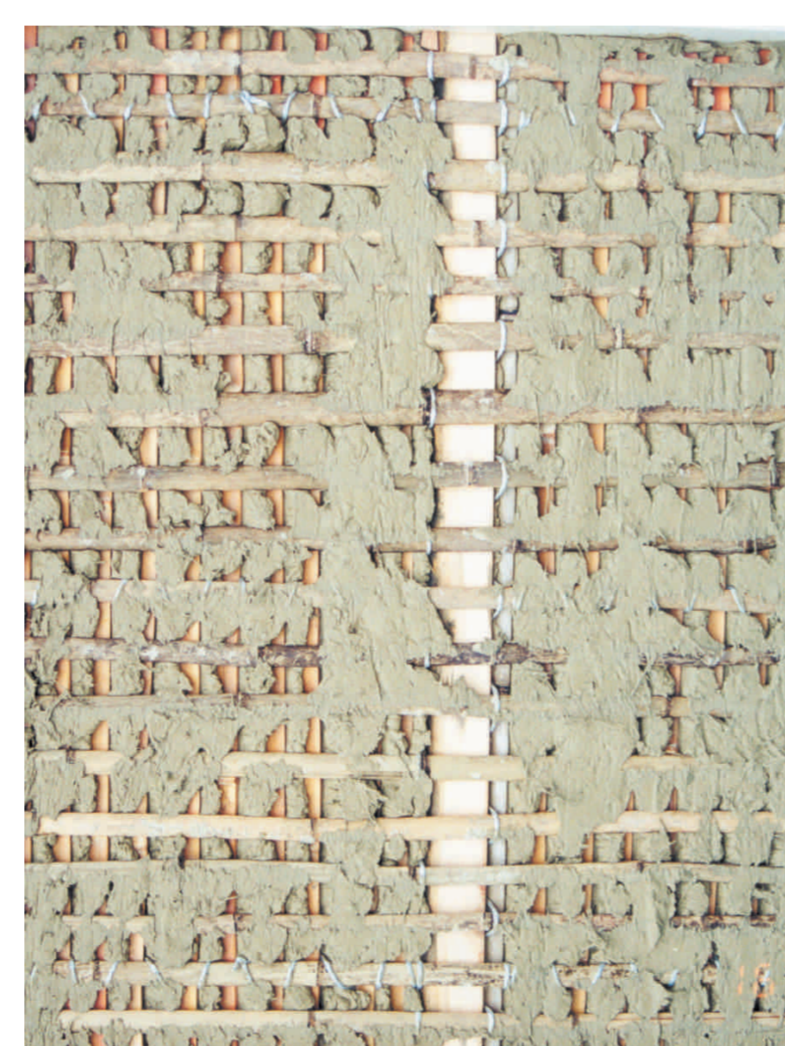


El empleo de la tierra conglomerada, mediante el uso de encofrados metálicos y nuevas técnicas de compactación han permitido maximizar las características de resistencia del tapial

La experiencia de más de 25 años del arquitecto Steve Burroughs en la aplicación de estas técnicas han dado como resultado grandes avances en la producción de viviendas en Australia.



# La Tierra en la Construcción Japonesa



En Japón durante los siglos se han ido haciendo varios tipos de construcciones a base de materiales naturales como son la tierra, la madera y el papel.

El diseño de la casa japonesa tiene que resolver dos problemas fundamentales en su construcción.

En primer lugar es el gran problema de las lluvias y la humedad. Suele llover cada día en tres temporadas a lo largo del año.

Además Japón es visitado por tifones que traen lluvias fuertes y vientos bastante destructivos.

Organización



Patrocinio



Difusión en América Latina





# La Tierra en la Construcción Japonesa



Aun más son los problemas de los terremotos como se ha visto en el caso de Kobe.

Kobe fue una excepción por la magnitud del movimiento sísmico pero se suelen tener miles de movimientos durante todo el año y las construcciones tienen que resistir y seguir siendo un lugar seguro para los habitantes.

El uso de materiales como la madera, el barro, el papel y junco están bien adaptados al clima.

Con el calor y humedad del verano y la época de las lluvias donde la humedad está absorbida hasta el frío falta de humedad ambiental.

En invierno donde los materiales gradualmente liberan la humedad del verano.



# Aleros y Cubiertas



La tierra al ser cocida a altas temperaturas, permite unos elementos impermeables y resistentes a los cambios de temperatura y de un color rojizo que llena de colorido el paisaje.

La tierra no solamente se ha empleado en la construcción de los muros sino que ha permitido la fabricación de las

tejas que conforman las cubiertas que apoyadas sobre elementos de madera, no solamente protegen de las lluvias sino que dan una hermosa apariencia a las viviendas.

Para ello, los artesanos han buscado elementos artísticos para los aleros los cuales son posibles por la maleabilidad de la misma tierra.



# Cocina







# Cocina



# Horno







# Horno

Cooperación



Difusión en América Latina





Organización



Inter-Acción (ONGD)



Patrocinio



Difusión en América Latina

