

Michael Romero Taylor

Earthen Architecture Traditions in New Mexico

Tradiciones de Arquitectura de Tierra en Nuevo México

Jacal construction unearthed during excavations of the Hyde Expedition at the turn of the century at Pueblo Bonito, Chaco Culture National Historical Park. Photo courtesy Department of Library Services, American Museum of Natural History.

Construcción de jacal excavado al principio del siglo durante la expedición Hyde en Pueblo Benito, Chaco Culture National Historical Park. Foto cortesía del American Museum of Natural History.

In the United States, New Mexico can boast of many of earthen architecture's crown jewels, which are scattered throughout its landscape; among the architectural gems are the Palace of the Governors in Santa Fe (the oldest continuously occupied public building dating to 1609), the Old Santa Fe Trail Building (a regional office for the National Park Service built in the 1930s and the largest adobe office complex in the United States), and Taos Pueblo (a multi-storied adobe pueblo occupied for more than 500 years; Taos Pueblo recently was placed on the World Heritage List). These well-known monuments are but a small part of the Southwest's extensive heritage in building with earth that dates back at least 2,000 years.

The styles and methods that have been used in earthen construction in New Mexico are as varied as the people who built the structures. The region has been a settling place for many immigrants, some of whom used the Rio Grande

Dentro de los Estados Unidos, Nuevo México puede enorgullecerse de poseer muchas de las joyas de la corona en arquitectura de tierra repartidas por todo su territorio; entre las gemas arquitectónicas están el Palacio de los Gobernadores en Santa Fe, el edificio público más antiguo ocupado sin interrupciones, que data de 1609; el Old Santa Fe Trail Building, una oficina regional del Servicio Nacional de Parques construida en los años 30, el complejo de oficinas de adobe más grande de los Estados Unidos y el Taos Pueblo, un pueblo de adobe de varios pisos habitado por más de quinientos años que recientemente ha sido incluido en la World Heritage List. Estos famosos monumentos no son sino una pequeña muestra del gran patrimonio de construcción en tierra del Sudoeste que se remonta al menos a 2,000 años atrás.

Los estilos y métodos que se han utilizado en la construcción de tierra en Nuevo México son tan variados como la gente que levantó las estructuras. Son muchos los inmigrantes que se asentaron en esta región, usando el valle del Río Grande como el corredor principal de transporte. Los primeros habitantes del área llegaron aquí aproximadamente en el 10.000 A.C.; los siguieron oleadas sucesivas de indígenas americanos procedentes de las praderas y luego inmigrantes y comerciantes de la región mesoamericana. Los españoles y otros grupos europeos trajeron luego con ellos nuevas ideas de construcción con tierra y asimilaron las tradiciones locales en los estilos prevalecientes en esa época.

En Nuevo México, como en muchas partes del mundo, la tradición de construir con tierra abarca una gran variedad de técnicas a través de los siglos; entre las técnicas y materi-



Valley as the main transportation corridor. The first people to have inhabited the area were here about 10,000 B.C.; they were followed by subsequent waves of other American Indians from the Plains and then by immigrants and tradesmen from Meso-America. Spaniards and other Europeans later brought with them many new ideas for building with earth, and they assimilated local traditions into styles that were prevalent at the time.

In New Mexico, as in many parts of the world, the tradition of building with earth has involved a variety of techniques through the centuries; among the techniques and materials are coursed adobe, *jacal*, and hand-molded and form-molded adobe bricks.

The first structures built in New Mexico were most likely pit houses: semi-subterranean mud-plastered structures, built partially into the ground, with a timber, brush, and dirt roof. Sometimes the subterranean dirt walls were veneered with coursed adobe. Archeological remnants of these types of dwellings can be found in practically all parts of New Mexico and to the rest of the southwestern part of what is now the United States. More and more information on this type of dwelling and its variations through time is becoming available, a consequence of salvage archeological excavations effected by the construction of roads and other publicly funded projects. Examples of such dwellings that are at least 2,000 years old have been found recently through excavations on the outskirts of Santa Fe, a town that is for many of us in this country the epitome of adobe architecture.

Pit house construction was prevalent in New Mexico until about the third century A.D., at which time people began to build surface structures using the available materials at hand; some were made of stone, but many were made of earth. The majority of these surface structures were made using the "coursed adobe" technique, sometimes referred to as "puddled adobe." These coursed adobe structures were made by using semi-stiff mud to create hand-formed courses. Many large earthen towns, which sometimes contain up to 2,000 rooms, were made using this technique.

In addition to the coursed adobe style of building, there are a number of other archeologically documented techniques used to build with earth that predate the European's arrival in the region. Among the techniques was *jacal*, in which

ales están la mampostería de adobes, el *jacal*, y los ladrillos de adobe moldeados manualmente y encofrados.

Las primeras estructuras construidas en Nuevo México probablemente fueron casas-foso: estructuras semisubterráneas revocadas con barro, construidas en parte dentro de la tierra, con techo de madera, ramas y tierra. En ocasiones los muros subterráneos de tierra tenían un revestimiento de mampostería de adobe. Se puede encontrar restos arqueológicos de este tipo de viviendas en casi todo Nuevo México y en el resto de la parte sudoccidental de lo que hoy son los Estados Unidos.

Paulatinamente se ha ido sumando más y más información sobre este tipo de vivienda y sus variaciones en el tiempo y en distintas regiones, como consecuencia de excavaciones arqueológicas de recuperación previas a la construcción de carreteras y otros proyectos de obras públicas. En excavaciones recientes realizadas en las afueras de Santa Fe, una ciudad que para muchos de nosotros es el epitome de la arquitectura de adobe, se han encontrado ejemplos de este tipo de viviendas que datan al menos de 2,000 años atrás.

La construcción de casas-foso prevaleció en Nuevo México hasta alrededor del siglo III de nuestra era, en que se comenzó a construir estructuras sobre la superficie con los materiales disponibles; algunas se construyeron en piedra, pero hubo muchas de tierra. La mayoría de estas estructuras de superficie se hicieron con la técnica de la "mampostería de adobe" conocida a veces como "adobe amasado" (puddled adobe). Estas estructuras de hiladas de adobe se hicieron con barro semi duro usado para crear hiladas moldeadas manualmente. Muchos pueblos grandes de adobe que tenían hasta 2.000 viviendas se construyeron con esta técnica.

Aparte de la técnica de construcción con hiladas de adobe, existieron varias técnicas documentadas arqueológicamente de construcción con tierra anteriores a la llegada de los grupos europeos a esta región. Entre ellas destaca la técnica del *jacal* en la que se anclan en el suelo postes rectos, rellenando los espacios con barro. Algunas estructuras de *jacal* que se han descubierto gracias a las excavaciones arqueológicas aparecen en un entorno de pueblos de casas-foso, mientras que, de acuerdo a la documentación, existen otras que hacen las veces de

upright posts are anchored in the ground and in-filled with mud. Some of the *jacal* structures that have been revealed through archeological excavations are associated with pit house villages while others have been documented as interior dividing walls within stone masonry structures such as at Pueblo Bonito in Chaco Culture National Historical Park. The tradition of building *jacales* continued through the European settlement of the area. Some of the early Hispanic dwellings were *jacales*; indeed, many times the first type of dwelling settlers constructed when they arrived at a building site was *jacal* because of its relative ease of construction compared to the more time-intensive adobe brick construction.

Prior to the arrival of the Spanish, form-molded adobe bricks had been for centuries a common type of construction material in many parts of Meso-America and the Pacific Coast Region of South America. This tradition had not spread to the southwestern part of North America.

Hand-molded adobes in the pre-European Southwest did exist, however. Depending on their shape and size, the bricks have been called

muralla divisoria dentro de estructuras de sillería de piedra, como en Pueblo Bonito en el Parque Nacional de la Cultura Chaco. Durante todo el período de asentamiento europeo se continuó la tradición de construir jacales. Muchas viviendas de los inicios de la colonia española eran de jacal; más aún, en muchas ocasiones las primeras viviendas que construían los colonos al llegar a un lugar eran de jacal porque son relativamente fáciles de construir si las comparamos con la construcción de ladrillos de adobe que requiere mucho más tiempo.

Por siglos antes de la llegada de los españoles se usaban bloques de adobe moldeado como material común de construcción en varias regiones mesoamericanas y en la región de la costa Pacífico de América del Sur. Esta tradición no se difundió hacia ni por todo el sudoeste de los Estados Unidos de América.

Sin embargo, en el sudoeste pre-europeo sí existieron construcciones en adobe moldeado manualmente. Según su forma y tamaño los informes arqueológicos le han dado distintos nombres, entre ellos el de "adobe lomo de tortuga" (ladrillos rígidos moldeados a mano cuya

In most regions of the United States where adobe is widely used in construction, locally adopted amendments to the Uniform Building Code establish standard building specifications. In New Mexico, specifications for adobe are covered in Section 2413 of the 1991 New Mexico Building Code. The first version was approved and adopted by the Construction Industries Division in 1977. Prior to this 1977 version, which was developed under the auspices of the adobe industry and written by a team of four New Mexican adobe experts, the section on adobe had been regarded as severely limited and inconsistent in its coverage of the material and its specifications.

Smith, Edward W. and George S. Austin, *Modern Adobe in New Mexico*. Santa Fe, N.Mex.: New Mexico Energy, Minerals, and Natural Resources Department, 1996.

En la mayoría de las regiones de los Estados Unidos en que se usa ampliamente el adobe como material de construcción, se han establecido las especificaciones normales de construcción que son modificaciones locales al Código Uniforme de Construcción. En Nuevo México la Sección 2413 del Código de Construcción de Nuevo México de 1991 incluye las especificaciones para construcciones de adobe. La primera versión fue aprobada y adoptada en 1977 por la División de Industrias de Construcción. Previo a esta versión de 1977 desarrollada con el patrocinio de la industria del adobe y redactada por un equipo de cuatro expertos en adobe de Nuevo México, se estimaba que la sección sobre el adobe era excesivamente limitada y poco coherente en su cobertura del material y especificaciones.

Smith, Edward W. y George S. Austin, *Modern Adobe in New Mexico*. Santa Fe, N.M.: New Mexico Energy, Minerals, and Natural Resources Department, 1996.



Adobe buildings fronting street line on Canyon Road, Santa Fe, New Mexico. Photo courtesy New Mexico Historic Preservation Division.

Edificios de adobe a la largo de Canyon Road, Santa Fe, New Mexico. Foto cortesía New Mexico Preservation Division.

various names, including “turtle back adobes” (stiff, hand-molded bricks with a convex top and concave bottom) and “Vienna-roll shaped,” in archeological reports.

By the 17th century, Spaniards in New Mexico had popularized the tradition of building with form-molded adobe bricks. They made the bricks as people do in other parts of the world by placing mixed sand, silt, clay, and water into wooden molds; straw was added to minimize cracking when curing and to add strength. The adobe bricks were then left to sun-dry before being used to build walls laid with earthen mortar. The durability of these adobes depended on the type of soil used. Those with a high amount of caliche (calcium carbonate), for example, have lasted much longer than those without such a natural binder. Those with significant amounts of non-expanding clays have lasted longer than those with more of a sand/silt mix without sufficient clay to serve as a binder.

The majority of structures built in the 17th, 18th, and early part of the 19th centuries were built mostly of *jacal* or adobe brick. The traditions were a blend of Mediterranean and indigenous building traditions. Many of the dwellings consisted of rooms in a single line with multiple doors giving access to individual rooms and the exterior. These often were built fronting the street in a town or along the road in a more linear rural settlement pattern. Many of the larger buildings were made in the shape of a U or a square, with a main door leading to an open patio, and out-buildings in back.

During the mid-19th century, Anglo traders and colonists from the East who had traveled the Santa Fe Trail arrived in the Southwest; with them came new ideas and building materials,

parte superior es convexa y la inferior cóncava) y “de rollo vienés”.

En el siglo XVII los españoles difundieron en Nuevo México la tradición de construcción con ladrillos de adobe moldeado. Hacían los ladrillos tal como lo hace la gente en otras partes del mundo, colocando una mezcla de arena, barro, arcilla y agua dentro de moldes de madera; luego agregaban paja para minimizar el agrietamiento típico del curado y agregarle resistencia. Los ladrillos de adobe se dejaban secar al sol antes de usarlos para levantar muros unidos con mortero de tierra. La durabilidad de estos adobes dependía del tipo de tierra usado: por ejemplo, los que tenían un alto contenido de caliche (carbonato de calcio) han durado mucho más tiempo que los ladrillos que carecen de este aglomerante natural. Los que tienen gran cantidad de arcillas no expansivas han durado más tiempo que los adobes con mayor mezcla de arena y barro, sin la cantidad de arcilla suficiente para servir de aglomerante.

La mayoría de las estructuras construidas en los siglos XVII, XVIII y comienzos del siglo XIX se hicieron con *jacal* o ladrillos de adobe. Los patrimonios constructivos del Mediterráneo e indígena americano se unieron en una sola práctica para levantar casas de una sola planta con sus habitaciones en línea y varias puertas que permiten acceder a las habitaciones individuales y al exterior. Solían construirse con la fachada continua que da directamente sobre la calle de un pueblo o a lo largo de un camino, siguiendo un trazado rural más lineal en los asentamientos. Los edificios más grandes tenían forma de U o de cuadrado con una puerta principal que conducía a un patio abierto y dependencias.

A mediados del siglo XIX llegaron al sudoeste los comerciantes y colonos de origen anglosajón que venían del Este por el camino de Santa Fe. Traían con ellos nuevas ideas y materiales de construcción que se incorporaron a las tradiciones hispana e indígena. La llegada del ferrocarril a Nuevo México cerca de 1870 puso más a mano elementos como hojalata corrugada, cemento Portland, clavos cuadrados, vidrios para ventanas, tablones de madera y ladrillos cocidos.

Construcción contemporánea de tierra en Nuevo México

En Nuevo México se ha dado una continuidad en la construcción con tierra ya que se

which blended with the existing Hispanic and Native American traditions. The arrival of the railroad to New Mexico in the 1870s made such items as corrugated tin, Portland cement, cut nails, window glass, milled lumber, and burned brick more readily available.

Contemporary Earthen Construction in New Mexico

There has been a continuum in building with earth in New Mexico, although proportionately less so than before especially when one considers the other types of building materials that have been popularized since World War II. New Mexico is currently the largest producer and consumer of adobe bricks in the United States. Each year during the 1980s, three to four million adobe bricks and pressed-earth blocks were produced in New Mexico by commercial manufacturers.

More than 59,000 adobe buildings, representing one-third of the adobe dwellings in the United States, are in New Mexico. Occasionally, backyard adobe producers still build their own homes. Today most builders purchase adobe bricks from commercial yards located throughout the state. The principal standard-size adobe brick produced and used in New Mexico measures 4 x 10 x 14 inches and weighs approximately 30 pounds.

Most adobe buildings in New Mexico are made from traditional adobe brick or from semi-stabilized adobe brick. Other earthen media include stabilized adobe bricks, pressed-earth blocks, and rammed earth (*pisé*). The pressed-earth block is becoming increasingly popular because building with it can be as affordable as building with a wood frame or with cinder blocks. Even though the traditional molded adobe brick is what most earthen builders are used to, the reality of the labor intensiveness of this technique, especially when compared with other building methods, is making builders look at alternative earth building techniques such as pressed block and rammed earth.

Preservation of Earthen Architecture in New Mexico

Buildings of earth can last thousands of years if protected from moisture. The often repeated euphemism "All an adobe building needs is a good hat and good boots" reminds us that adobes only need a good roof and a good foundation to protect them from the weather. Through the years there have been numerous attempts to come up with magic elixirs for pre-

sigue usando hoy, en menor proporción que antes por cierto, especialmente si tomamos en cuenta los demás tipos de materiales de construcción que se han popularizado desde la Segunda Guerra Mundial. Nuevo México es hoy el mayor productor y consumidor de ladrillos de adobe en los Estados Unidos. Cada año de la década de 1980 se fabricaron entre tres y cuatro millones de ladrillos de adobe y bloques de tierra prensada en Nuevo México. En el estado existen más de 59.000 construcciones de adobe que representan un tercio de las viviendas de adobe de los Estados Unidos. Aún existe gente que produce sus propios adobes para construir sus casas. La mayoría de las constructoras compra ladrillos de adobe hechos en fábricas comerciales de adobe repartidas por todo el estado. El principal ladrillo estándar de adobe producido y utilizado en Nuevo México mide 4 x 10 x 14 pulgadas y pesa aproximadamente 30 libras.

En Nuevo México la mayor parte de los edificios de adobe se construyeron con ladrillos de adobe tradicional o semiestabilizado. Entre otros materiales de tierra existen los ladrillos de adobe estabilizado, bloques de tierra prensada y tierra apisonada (*pisé*). El ladrillo de tierra prensada se está usando cada vez más porque resulta tan barato como construir con paredes de madera o con bloques de concreto de cenizas. Aunque la mayoría de los constructores están muy acostumbrados a usar el ladrillo tradicional de adobe moldeado, el uso intensivo de mano de obra requerido para esta técnica, sobre todo en comparación con otros métodos de construcción los ha hecho buscar técnicas alternativas de construcción con tierra, como los bloques prensados o tierra apisonada.

Preservación de la arquitectura de tierra en Nuevo México

Si están bien protegidos de la humedad una construcción de tierra puede durar por miles de años. La cita tantas veces repetida de que "una construcción de tierra solamente necesita tener un buen sombrero y un buen par de botas" nos recuerda que los adobes sólo requieren un buen techo y buenas fundaciones para protegerlos del clima.

Se han hecho numerosos intentos para dar con la fórmula mágica que preserve las construcciones de adobe, sin embargo, las mejores técnicas son mantener seco el adobe, un mantenimiento rutinario y usar materiales compati-



Deteriorating adobe buildings, Taos County, New Mexico. Photo courtesy New Mexico State Monuments, Museum of New Mexico.

Edificios de adobe deteriorando, Taos County, New Mexico. Foto cortesía New Mexico State Monuments, Museum of New Mexico.

servicing adobe buildings, but the techniques that work best are keeping the adobe dry, providing routine maintenance, and using compatible materials when replacing deteriorated sections of wall.

In New Mexico, practitioners of adobe preservation are realizing that the cement plasters that were applied almost universally to adobe structures after the Depression and World War II have their drawbacks, one of which is the inhibition of the evaporation of moisture that enters through cracks. Cracking is common, and it is caused by the differential expansion/contraction coefficients inherent in the two dissimilar materials. Practitioners are also realizing that earthen plasters are the best renders as long as they are protected from the elements by a roof overhang, or cyclically maintained every two to three years if left exposed. A renaissance of sorts is taking place in New Mexico with the re-introduction of lime plaster, which was used to protect the surfaces of adobes during the Spanish Colonial and Territorial periods. This traditional technique is being re-introduced from Mexico.

In many parts of the world, earthen architecture is the architecture of choice because of its comfort, ease in construction, and low cost. It is truly a sustainable building material in that its utilization is an environmentally friendly process especially when one considers energy represented in the making and transport of various types of building materials. If the structure is made from the soil on site, the energy involved in adobe transport is negligible. Earthen structures are adaptable to all types of housing, including solar-earthen buildings, yard walls, farm and ranch buildings, and commercial buildings. The structures are fire resistant and well insulated against noise.

Building with earth is the essence of sustainability, and fortunately in New Mexico there

bles al reemplazar las secciones deterioradas de un muro.

En Nuevo México los expertos en preservación de adobe han descubierto que los revoques de cemento que se aplicaron casi universalmente a las estructuras de adobe después de la Depresión y Segunda Guerra Mundial tienen sus desventajas, entre ellas impedir la evaporación de la humedad que penetra a través de las grietas. Es común encontrar grietas causadas por la diferencia de los coeficientes de expansión/contracción inherentes a dos materiales distintos. También han descubierto que los revoques de tierra son los mejores revoques, siempre que estén protegidos de los elementos del clima por una saliente del techo o se le haga una mantención cíclica cada dos o tres años, de estar expuestos. En Nuevo México está ocurriendo un cierto renacimiento, con la reintroducción del yeso de cal que se usaba como protección de las superficies de adobe durante los períodos de la Colonia y Territorial hispánicos. En México enseñan esta técnica los maestros, quienes siguen hoy calcinando y apagando su propia cal.

En muchas regiones del mundo se prefiere la arquitectura de tierra por su comodidad, facilidad para construir y bajo costo. Es un material de construcción realmente sustentable, porque se procesa sin dañar el medio ambiente, especialmente si consideramos la energía utilizada en la fabricación y transporte de diversos tipos de materiales de construcción. Si la estructura se hace con tierra disponible en el lugar de construcción, la energía gastada en transportar el adobe es irrelevante. Las estructuras de tierra se adaptan a todo tipo de vivienda, construyendo con ella casas con calefacción solar, muros de patios, construcciones para haciendas y ranchos y edificios comerciales. Las estructuras actúan como cortafuego y tienen excelente aislación sonora.

La construcción con tierra es la esencia misma de la sustentabilidad y afortunadamente en Nuevo México se conoce cada vez más de su viabilidad para viviendas (véase el artículo de Crocker, p. 27): Nuevo México tiene un código de construcción en adobe (en revisión actualmente) que hace más fácil aún su adopción por la industria respectiva. La futura revisión de los códigos reflejará con mayor propiedad el uso de materiales asociados al adobe (véase cuadro complementario). Se espera que otras regiones

is a growing awareness of its feasibility in housing (see Crocker article, below). New Mexico has an adobe building code (that is currently under revision), which makes it even more practical for the building industry to adopt. The future revision of the codes will more closely reflect the appropriate use of materials in association with adobe (see box, p. 23), and it is hoped that other areas of the country will recognize the practicality and comfort of this building material for housing in the 21st century.

Bibliography

Moquin, Michael. "From Bis Sa Ani to Picuris, Early Pueblo Adobe Technology of New Mexico and the Southwest." *Traditions/The Adobe Journal* Winter:8 (1992).

Smith, Edward W. and George S. Austin. *Modern Adobe in New Mexico*. Santa Fe, N.Mex.: New Mexico Energy, Minerals, and Natural Resources Department, 1996.

Michael Romero Taylor is the Deputy Director, New Mexico State Monuments, a unit of the Museum of New Mexico in Santa Fe, and he is a member of US/ICOMOS.

del país sepan reconocer la practicidad y comodidad de este material de construcción de viviendas para el siglo XXI.

Bibliografía

Moquin, Michael. "From Bis Sa Ani to Picuris, Early Pueblo Adobe Technology of New Mexico and the Southwest." *Traditions/The Adobe Journal* Winter:8 (1992).

Smith, Edward W. and George S. Austin. *Modern Adobe in New Mexico*. Santa Fe, N.M.: New Mexico Energy, Minerals, and Natural Resources Department, 1996.

Michael Romero Taylor es Subdirector de New Mexico State Monuments, unidad del Museum of New Mexico de Santa Fe, y es miembro de US/ICOMOS.

Ed Crocker

Earthen Architecture and Incentives at Acoma Pueblo

Earthen architectural heritage is more than artifact, and the conservation of that heritage implies far more than the treatment of material culture. On a small planet occupied by more than five billion people, the immense utility and versatility of earthen architecture is underscored by the knowledge that nearly half those people live in or regularly use earthen buildings of one sort or another. Even if poverty is often the driving force behind the use of earth, the choice of material for two and one-half billion people attends the inevitable conclusion that in the use of earth are solutions to issues that even the affluent may find useful. This essay looks at one case, not yet a history, that is seeking in a multi-disciplinary way to answer a modern need through

the use of deep tradition. Incorporating and adapting the ways of the past to the imperatives of the present is heritage conservation in its most esteemed form. The past, after all, is prologue.

If we look at heritage preservation as a living, pertinent, and creative pursuit, we need to help forge a mutually beneficial league joining the arts (yes, the liberal ones to be sure, but more explicitly in this case the plastic ones) and the social sciences. When we speak of "traditional technologies," the context is clearly anthropological within a compelling artistic context. Building design, siting, construction techniques, and use are problems solved differently by different groups, always dictated by physical conditions and cultural mandates. The manner in which those problems are addressed comprise part of a