



# Norma UNE de Bloque de Tierra Comprimida

Desde Diciembre de 2008 está publicada la Norma UNE 41410 con el título "Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo".

EcoHABITAR ha hablado con algunas de las personas que han estado implicadas en el desarrollo del proyecto de la Norma, para conocer sus impresiones.

Por TOMI MARIN

Foto de arriba:  
BTC Cannabrix.

**H**ace 5 años se planteó como mejorar e incrementar la construcción con tierra en España y se llegó a la conclusión de que era necesario disponer de una normativa. Una de las mayores limitaciones, que el equipo creado desde el Departamento de Construcción y Vías Rurales, Escuela Técnica Superior de Ingenieros, que dirige IGNACIO CAÑAS, encontró fue que estábamos ante un material no normalizado lo que dificultaba su uso, por ejemplo: los técnicos (arquitectos, arquitectos técnicos) no sabían qué valores deben incluir en sus cálculos, también que al no estar normalizado, las aseguradoras, no cubrirían estos proyectos. Por esto, desde AENOR se comenzó a trabajar en la norma UNE BTC (Bloques de Tierra Comprimida).

En todo este proceso se han encontrado dificultades que, poco a poco, se han tenido que solventar. "Al no haber una producción estable de estos materiales no existía un mercado establecido, por lo que algunos sectores no eran partidarios de normalizar algo que no existía" comenta IGNACIO. Ahí

se dieron cuenta de que estaban ante un círculo vicioso que era menester romper. Otros factores fueron, la falta de fondos y la falta de personas capacitadas para trabajar con tierra.

Según IGNACIO CAÑAS, impulsor de la iniciativa, se ha comenzado por el BTC (frente al tapial o el adobe) por ser el tipo de construcción con tierra del que se dispone de mayor documentación a nivel internacional y el más citado en los documentos generalistas dedicados a la tierra cruda. Posteriormente se desarrollarán las UNE de adobe y tapial y esperan poder desarrollar también la normativa para el uso de tierra vertida.

Para IGNACIO, la Norma de BTC, es una herramienta que puede ser muy útil para encarar este sistema constructivo: "Dar un conocimiento y unos parámetros va a ayudar a conocer y a reflexionar sobre el material y buscar qué soluciones son las más recomendables así como a impulsar su uso".

## La primera norma de tierra española

Por IGNACIO CAÑAS GUERRERO, JAIME CID FALCETO\*

El panorama internacional de la normativa de edificación con tierra cruda es muy variado, existe normativa en países de muy diversa índole.

En España, disponemos de la norma UNE 41410: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques, que se puede adquirir en la dirección [www.aenor.es](http://www.aenor.es). De la misma manera se está fomentando el uso de la construcción con tierra con la creación de una nueva red de investigación "Red constructiva" ([www.construertierra.org](http://www.construertierra.org)), involucrando a profesionales de todo el país en la materia.

Para situar la norma UNE 41410 en su contexto, es interesante hacer una revisión de la normativa existente en tierra a nivel internacional. Para poder comprender de forma más profunda la situación de esta norma es necesario distinguir varios conceptos relacionados: norma, norma experimental, código

de buenas prácticas, reglamento, especificación técnica y documento normativo.

### Norma nacional

Norma que es adoptada por un organismo nacional de normalización y puesta a disposición del público.

### Norma experimental

Documento que es adoptado provisionalmente por un organismo de actividades normativas y puesto a disposición del público con el fin de obtener la experiencia necesaria de su aplicación, a partir de la cual se elaborará una norma.

### Código de buena práctica

Documento que recomienda las prácticas o procedimientos para el diseño, fabricación, instalación, mantenimiento o utilización de equipos, estructuras

o productos. Un código de buena práctica puede ser una norma, parte de una norma o independiente de una norma.

### Reglamento

Documento que contiene reglas de carácter obligatorio y que es adoptado por una autoridad.

### Especificación técnica

Documento que especifica los requisitos técnicos que debe satisfacer un producto, proceso o servicio. Una especificación técnica debe indicar, cuando sea necesario, los procedimientos por medio de los cuales se puede determinar si los requisitos se cumplen. Una especificación técnica puede ser una norma, parte de una norma o independiente de una norma.

### Documento normativo

Documento que proporciona reglas, instrucciones o características para las actividades o sus resultados. El término "documento normativo" es un término genérico que comprende docu-

Ignacio Cañas ha coordinado el proyecto de la norma del BTC.





**FRANCISCO JAVIER CASTILLA PASQUAL. Doctor Arquitecto**

Una norma de este tipo siempre supone un avance en el conocimiento, y su redacción ofrece la posibilidad de debatir cuestiones sobre la materia a normalizar a las que a menudo los técnicos, fabricantes o usuarios nos hemos enfrentado individualmente. La cuestión es: ¿hay actividad suficiente como para pretender regularla? Al tratarse de una norma de producto, entiendo que actualmente sólo debe interesar a dos o tres fabricantes, sin

embargo esto podría animar a fabricantes de otros productos a que incluyan en su producción este tipo de materiales. A este respecto la norma excluye expresamente las piezas "extruidas" lo que entiendo deja fuera los "ladrillos" convencionales, sin cocer, siendo este el sector con mayor potencial y cuyas posibilidades son enormes.

Como alternativas de futuro, creo que debemos tener en cuenta que una buena parte de las experiencias que optan por este tipo de materiales se dan en el ámbito de la autoconstrucción, y que una de las principales bonda-

des de la utilización de la tierra es el aprovechamiento del material in situ. Creo por tanto, que los esfuerzos deben realizarse no tanto en la "normalización" de productos sino en la elaboración de "documentos reconocidos" que establezcan procedimientos y mecanismos de control para justificar el cumplimiento de las condiciones de seguridad y habitabilidad en la edificación exigidas por la normativa vigente (LOE, CTE, etc.)

Doctor Arquitecto Profesor del Departamento de Ingeniería Civil y de la Edificación de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), especialista en enseñanza y asesor de técnicas de construcción con tierra.



**J. GABRIEL BARBERA Y SOLA. Arquitecto y experto en tierra**

Los técnicos debemos ser los primeros en ser conscientes de que el déficit habitacional mundial y los graves problemas ambientales requieren de un uso masivo de tecnologías de bajo coste e impacto, como es el caso de la tierra como material de construcción. Por ello, ha sido indispensable equiparar la construcción con BTC con el resto de sistemas estandarizados. Debemos mostrar ante otros técnicos, aseguradoras, organismos y colegios oficiales, una seguridad y control de este material milenario. Para ello es indispensable garantizar unas resistencias mínimas homologables y equiparables (BTC OIP 1, BTC OIP 3 y BTC OIP 5), una durabilidad ante el ataque del agua (ensayo erosión acelerada Swinburne SAET) y sales predominantemente y, un control de las prestaciones ar-

quitectónicas obtenidas (retracción, absorción). La Norma garantiza un camino de inicio común, y en base a nuevas experiencias profesionales podrá ser más amplia y determinar más especificaciones. Así mismo como defensa en mi Tesis Doctoral, en el BTC voy a la forma más rápida y sencilla de expandir esta tecnología. Ello se fundamenta en:

1. Equiparación tecnológica al ladrillo cerámico tradicional.
2. La cualificación personal no debe ser especial.
3. Es fácilmente industrializable en pequeñas plantas de producción, cercanas a los lugares de consumo y así evitar transporte.
4. La fabricación en planta soluciona la ejecución de muchos proyectos que no cuentan con tierra adecuada, espacio y personal suficiente, o que deba trabajar con un esfuerzo no habitual de compactar o amasar.
5. El BTC permite utilizar maquinaria hidráulica de

compresión, que da mejor compacidad y resistencia. 6. Es de gran interés la facilidad del cambio de moldes para generar piezas especiales, huecos para refuerzos, y machihembrados para colocación en seco de buen comportamiento sísmico y térmico.

7. Al tratarse de piezas de tamaño reducido (29,5x14,5x9,5), los problemas derivados de la extracción de secado de las arcillas queda subsanado.

8. El uso de dosificadores en las plantas de producción reduce y garantiza el ajuste del establezante.

9. La fabricación semindustrializada o industrializada da un material más homogéneo y controlable que con otras técnicas constructivas con tierra.

Doctor Arquitecto, profesor Enseñanza, Departamento Arquitectura de la Universidad de Girona. Miembro fundador de la Asociación para la Arquitectura Sostenible del Colegio oficial de Arquitectos de Cataluña AJS. Miembro del comité redactor AEN/ICTN 41 SC 10 "Edificación con tierra cruda". Miembro de la comisión Nacional para la redacción del CTE-Tierra.

La norma no ha resultado a gusto de todos y algunos profesionales argumentan de que no va a favorecer la autoconstrucción de bloques en la propia obra, IGNACIO CAÑAS opina al respecto que, "al no ser una norma de obligado cumplimiento nadie se puede sentir obligado, pues lo que se ha realizado ha sido abrir un nuevo camino, que antes no existía, para conseguir una construcción de calidad, que al fin de cuentas es lo que hoy se demanda".

IGNACIO insiste que esta norma sólo pretende normalizar el uso de un material, y que ayude a extenderse el uso de este sistema constructivo, que considera de los más sostenibles y con menor huella ecológica. "Una de las consecuencias reales es que la norma va a favorecer la fabricación de los bloques de tierra comprimida y pienso que lo idóneo es que proliferen, a largo plazo, pequeñas plantas de fabricación de bloques por diferentes comarcas que generen

mentos tales como normas, especificaciones técnicas, códigos de buena práctica y regulaciones.

#### Organismo Nacional de Normalización

Organismo de Normalización reconocido a nivel nacional que está habilitado para ser el miembro nacional de las organizaciones internacionales y regionales de Normalización. Tiene como principal función, en virtud de sus estatutos, la preparación, aprobación o adopción de normas que son puestas a disposición del público.

Para una descripción más detallada puede consultarse la norma UNE-EN 45020: Normalización y actividades relacionadas. Vocabulario general. Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 45020: 2006, que, a su vez, adopta la Guía ISO/IEC 2:2004.

En la práctica, cuando vamos a estudiar las normas, hay un grupo de trabajos que tratan de normalizar pero sin que estén emitidos por un organismo de normalización, a estos documentos les designaremos con el término genérico "Documento normativo".

#### Marco de normativa europea (ver tabla)

En Europa son muy pocos los países que disponen de

una normativa de tierra cruda, son Alemania, España, Francia, Italia, y Suiza.

#### Normativa española

Para corregir las deficiencias ante la falta de normativa de tierra, se han puesto en marcha dos mecanismos. Uno de ellos es el subcomité AEN/ICTN 41 SC 10, de la Asociación Española de Normalización, cuyo objetivo es la creación de normativa. Otro de los mecanismos es la creación de una red de investigación en tierra "Red construTIERRA" ([www.construTIERRA.org](http://www.construTIERRA.org)) para el fomento de la edificación con tierra.

La norma UNE 41410: Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Se elabora por la necesidad de caracterizar el material, es decir, describirlo y poder conocer las propiedades de la materia prima y los productos, así como el de los ensayos, por ser un instrumento necesario para los mismos.

Departamento de Construcción y Vías Rurales, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.

País	Documento	Organismo NN	Clase de documento
Alemania	Lehmbau Regelm		Documento normativo
España	UNE 41410	AENOR	Norma
Francia	XP P13-901, 2001	AFNOR	Norma experimental
Italia	L.R. Ab. n. 17/97 L.R. Ab. 15 feb. 2001 L.R. 2/06 2 Ag. 2006		Ley regional (Abruzzo) Ley regional protección patrimonio (Abruzzo) Ley regional Piemonte
Suiza	SIA-Documents D 0111 SIA-Documents D 0112 SIA-Documents D 077		Documento normativo Documento normativo Documento normativo



Producción de BTC-Terrablock en Berzosa del Lozoya (Madrid).

empleo y minimicen la huella ecológica del material, eliminando los transportes a grandes distancias. Esta norma no entra si se fabrica in situ o no, y en ello insiste una y otra vez "sólo pretende alcanzar unos niveles de calidad determinados independientemente de que se buce el bloque".

Hasta ahora sólo existe, en Europa, documentos informativos, emitidos por diferentes asociaciones, que sólo ofrecen recomendaciones, aparte de algunas leyes de defensa de las construcciones con tierra en ciertas comarcas de Italia.

Respecto a lo que falta por hacer, la idea que nos presenta IGNACIO, es continuar con las normas de los materiales: tapial, adobe, etc., para seguir, más adelante, con las normas de los sistemas constructivos de cada material.

La esperanza, también está, en que sirva de ejemplo, por lo que IGNACIO está convencido de que puede ayudar a que otros países creen sus propias normas a partir de esta.

## Fabricantes de BTC en España

- **Habitat Terra**  
Móvil: BTC Terrablock  
www.habitat-terra.org
- **Obras con Calma Adobera del Norte**  
www.adoberaenorte.com  
629 826 185
- **Promociones Bioterre S.L.V**  
Móvil: BTC Bioterre  
972 448 030 - 629 826 185
- **Cannabric**  
Móvil: Cannabric  
www.cannabric.com

"Todo esto se ha podido realizar gracias al esfuerzo de las personas que componen el comité de trabajo, que se han implicado de lleno, de forma desinteresada, para dar forma a esta norma" comenta IGNACIO. Incluso AENOR se ha sorprendido de la cantidad de personas que se han interesado, lo que lleva a plantear la necesidad, en futuros trabajos, de dotarlos de financiación más amplia. Estamos ante un material minoritario en estos momentos, para el cual no hay una industria especializada que invierta en ello, aunque IGNACIO ve en un futuro la posibilidad de desarrollo de pequeñas empresas localizadas que puedan proporcionar material, disminuyendo así la huella ecológica. 🌱



**JOSÉ M. SASTRE**, Arquitecto técnico y experto en tierra

La construcción con tierra tiene una amplia presencia desde hace siglos en España, tanto en el patrimonio monumental como en un porcentaje considerable de viviendas, abarcando gran parte del territorio. Con la llegada de otros materiales más industrializados en los 50 últimos años, ha dejado considerablemente de utilizarse. Ante los nuevos condicionantes impuestos por las nuevas leyes sobre la edificación y diversas normativas, el Ingeniero Iñaki Oñate, de la escuela superior de agrónomos de Madrid pensó, que al igual que se estaba haciendo una normativa sobre construcción sostenible dentro de Aenor, había que hacer otra para la construcción con tierra, logrando aglutinar a un amplio grupo de profesionales e interesados en la materia.

En las primeras reuniones se planteó el objetivo de confeccionar una norma en el mínimo tiempo posible que sirviera para resolver de una vez todas las cuestiones (caracterización del material, ensayos, procedimientos de colocación, detalles constructivos), con todas las técnicas, tapial, adobe, bloques de tierra comprimida (btc), tierra proyectada, etc. y para todos los usos (vivienda nueva, edificios públicos, restauración monumental o de viviendas existentes).

Poco después, ante la dificultad de avanzar para conseguir esa norma global que sirviera para todo (dicen que lo mejor es enemigo de lo bueno) y lo contemplara todo, y que no habríamos conseguido tener la norma perfecta completa para tapial, adobe, restauración, etc. etc., se cambió de estrategia y se decidió ir poquito a poquito, gajo a gajo... empezando por el BTC, el material más susceptible de industrialización, a partir de su caracterización por esta

norma Aenor aprobada a fines del 2008.

Ahora se está trabajando sobre la caracterización del tapial.

Con la sucesiva aparición de normativas, se pretende potenciar la tierra como material, metiéndola en el circuito constructivo, sistematizando y mejorando el producto, demostrando sus ventajas, convenciendo de sus posibilidades y superando las trabas de las aseguradoras y oficinas técnicas de control exigidas por la Ley de Ordenación de la Edificación. Los pasos pendientes serán, ante las prescripciones del código técnico de la edificación, lograr que la tierra esté presente en las nuevas edificaciones como cualquier otro material.

Arquitecto Técnico, coordinador de la lista de consejeros arquitectos de tierra "Arquí-terra". Ha intervenido en la dirección de ejecución material de las Viviendas bioclimáticas de Amayuelas y en la Piscina Cubierta Climatizada de Toro, con gran presencia de la tierra en ambas.



**MONIKA BRÄUMER**, arquitecta y fabricante de BTC

Participé en la norma con el fin de dar la bienvenida a la tierra, al club de materiales de construcción del siglo 21. Aunque se ha demostrado con experiencia milenaria que funciona como material de gran durabilidad, han surgido técnicas para poder levantar edificios muy altos con tierra, los países más industrializados se han alejado en pocas décadas de este maravilloso material de construcción, disponible en casi todos los lugares de nuestro planeta "tierra".

Como fabricante de un bloque que encaja en la norma del BTC, hasta ahora tenía que hacer grandes esfuerzos para convencer a los técnicos de la construcción de que la tierra también puede aplicarse en función estructural, de que se puede hacer algo para que resista a la intemperie, de que tiene más durabilidad que el hormigón armado...

Es porque los bloques industriales de construcción contemporáneos tienen resistencias más bien adecuadas para rascacielos y a esto se da demasiada importancia. En los edificios de pocas plantas es irresponsable utilizarlos porque necesitan demasiada energía en su fabricación y son muy inferiores a la tierra en sus características termo-reguladoras, acústicas y bioclimáticas, tal como en su durabilidad

y reciclar. La tierra tiene propiedades curativas hasta en su manipulación. A la industria la durabilidad no le interesa y el complicado reciclaje será una ganancia adicional a costa del cliente o sus herederos. Tampoco considera una gran serie de características térmicas y de bio-comfort de las cuales carece un bloque de tierra cocida y con cámaras de aire. Pero construir con tierra tiene dificultades. En cada lugar es diferente, no hay ninguna igual a otra, por lo que son necesarios conocimientos y experiencia para poder estimar, si es apta para la construcción y, en caso contrario, poder adaptarla adecuadamente. De esto trata la norma. Pero no sólo es importante la aptitud del material, la preparación y puesta en obra también marcan el resultado.

Antes, los conocimientos iban transmitiéndose, mejorando técnicas, de generación en generación. En el primer mundo se han perdido a favor de materiales que se alejan cada vez más de la naturaleza, a costa de nuestra salud y la del planeta del que dependemos.

¿Pero que albañil en el país de la UNE 41410 no se queja ante semejante reencuentro con los viejos tiempos? Si queremos hacer nuestros bloques en el lugar de construcción, nuestro arquitecto tiene que asumir responsabilidades y necesita guiar el proceso en un marco legal. En esto la norma ayuda pero este camino es difícil y muchas veces hay una apre-

ciación alterada de la realidad del esfuerzo y tiempo que conlleva, del aprendizaje y la gran mano de obra que está detrás, por lo que en muchos casos en el último minuto se recurre a un material industrial. Como fabricante, me encuentro ante el problema de servir un producto (considerado novedoso pero con fuertes raíces en el pasado y adaptado a las necesidades de hoy), a una triste minoría de gente consciente, al cual se exige lo mismo más que a los materiales para las grandes masas. Un mayor apoyo por parte de los pioneros de la bioconstrucción sería muy deseable, si no esencial, para poder seguir adelante y poder servirlo con condiciones cada vez más parecidas a un fabricante industrial.

Al poder cumplir con una norma, diseñada entre otros para mi bloque, puedo evitar que se le sigan aplicando normas diseñadas para los materiales más "similares", con resultados que contrastan demasiado.

Licenciada en arquitectura superior por la Escuela Superior de Bellas Artes de Berlín

Ha desarrollado, ensayado y patentado un bloque para la bioconstrucción, pensado para muros portantes monocapa (Berlín-Amsterdam-Barcelona 1985-1988), conjunto de calañas, agregados y conglomerantes naturales.

Desde 1989 fabrica el bloque Cannabric en Guadix (Granada), fábrica de BTC y esta la primera empresa de materiales ecológicos para la construcción en Andalucía. La fábrica de Cannabric actual está situada en el barrio de las cuevas de Guadix. Realiza trabajos de arquitectura bioclimática y rehabilitación, charlas, cursos, asesoramiento y proyectos de bioconstrucción.