

407286  
 54  
 1/3

3a. SESION DE TRABAJO - MATERIALES

PRESIDENTE: PROF. RAYMUNDO RIVERA VILLARREAL  
 Delegado por México ante RIBAS

CONTENIDO

Pág.	
1	1.- EL SUELOCEMENTO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS Prof. Moema Ribas Silva
33	2.- DESARROLLO DE PLACAS DE FIBRO - CEMENTO DE BAJA COSTO UTILIZANDO FIBRAS DE BAMBU Prof. José Alberto Olivares
59	3.- PERSPECTIVAS DEL PERIODECIMENTO PARA LA VIVIENDA DE BAJA COSTO. Prof. León Fernández Orozco Prof. Francisco Robles Fernández Villagas
81	4.- REFUERZO DE LA VIVIENDA ECONOMICA EN ZONAS SISMICAS - ESTUDIOS EXPERIMENTALES Ing. Oscar Hernández Dr. Roberto Belli
123	5.- COMPORTAMIENTO DE LA MANOSERIA EN LA CONSTRUCCION DE ESCALAS DE BAJA COSTO DE ACUERDO A LOS REQUISITOS EN ESCALAS 1:1 Prof. Rufino Julio Rodríguez Prof. Luis Alberto Olivares
153	6.- DISEÑO Y VERIFICACION SISMICA DE VIVIENDAS ECONOMICAS - LIMITACIONES EN LA APLICACION DE LAS NUEVAS NORMAS PATRIAS DE VERIFICACION Prof. José Grass
181	7.- UTILIZACION DE FIBRAS VEGETALES COMO REFUERZO PARA MORTEROS DE CEMENTO Ing. Saely De Silva Guimarães
207	8.- CONFORMADO DE VIVIENDAS POR GRABO IN SITU, CON HORMIGON CELULAR SUPERFICIOS DE ALBAÑILERIA Prof. M.B. Wasthain Prof. O. Gauto Prof. G.M. Gómez Prof. Szeszinsky Fajpczn Prof. R.A. Mayer

II SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE CONSTRUCCION

DE VIVIENDAS ECONOMICAS

GLARILEM

RESUMEN

Moema Ribas Silva  
 EL SUELOCEMENTO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS

Este artículo describe brevemente los aspectos más importantes de la técnica de suelo-cemento en Brasil, sus ventajas y desventajas, así como también los tipos de suelo-cemento que se utilizan en la construcción de viviendas económicas. Se describe el método de preparación del suelo-cemento, así como también los tipos de suelo-cemento que se utilizan en la construcción de viviendas económicas. Se describe el método de preparación del suelo-cemento, así como también los tipos de suelo-cemento que se utilizan en la construcción de viviendas económicas.

MOEMA RIBAS SILVA  
 Profesora de Materiales de  
 Construcción de la Univer-  
 sidad de Brasilia.



Moema Ribas Silva

#### RESUMEN

Hace una descripción breve de los antecedentes del uso de la tierra estabilizada en Brasil, sus ventajas como material para la construcción de viviendas. A continuación, hace referencia a algunas de las formas de utilización del material, tal como fabricación de ladrillos y paredes monolíticas, indicando el tipo de suelo más adecuado. Son mencionados los métodos constructivos para la ejecución de paredes monolíticas. Son descritos los métodos para caracterización de las tierras a ser usadas como componentes, así como de la mezcla de suelocemento, siendo definidos criterios para la dosificación. Como la investigación se refiere más directamente al ladrillo de suelocemento, hace una descripción del equipamiento necesario, una prensa manual portátil, de fácil manejo y transporte. Fueron testados ladrillos fabricados con suelo de Brasilia, mediante testes normalizados o no, y comparados los resultados y el precio con ladrillos normales de cerámica. Estos resultados permiten concluir que existe una rentabilidad económica con la utilización del suelocemento en la fabricación de ladrillos destinados a la construcción de viviendas.



EL SUELOCEMENTO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS

INDICE

1. Histórico .....	5
2. El sueloceamento .....	7
3. Normalización .....	8
4. Criterios .....	11
5. Modos de utilización .....	12
6. Construcción de paredes monolíticas .....	13
7. Ladrillos de sueloceamento .....	16
8. Experiencias prácticas realizadas en Goiás .....	18
9. Pesquisa realizada en la Universidad de Brasilia ..	20
10. Conclusión .....	23
11. Tabla I .....	26
12. Figura 1 .....	27
13. Figura 2 .....	28
14. Referencias Bibliográficas .....	29
15. Reconocimientos .....	31

HISTORICO

Hay una gran controversia en cuanto al inicio del uso del sueloceamento en construcciones civiles.

Una de las noticias más antiguas que se conoce, del uso del suelo estabilizado para construcciones es del siglo III: la muralla de China, donde fué utilizada una mezcla de arcilla y cal, en la proporción 3:7. Por esta época, ya se usaba esta técnica en fundaciones de otros tipos de obras.

El uso de aglomerantes hidráulicos como estabilizadores del suelo, para construcciones ha ocurrido más tarde, una vez que este tipo de aglomerante solo fué descubierto en 1800.

Según la Cement and Concrete Association, el sueloceamento fué descubierto por un ingeniero inglés, H.E. Brooke-Bradley, que aplicó el producto en el tratamiento de lechos de carreteras y pistas para vehículos arrastrados a caballo, al sur de Inglaterra.

Para los americanos, el uso del sueloceamento remonta 1917, una vez que por esa época el Ing. T.H. Amies usaba este material que recibió su nombre: soloamies.

El Ing. Márcio Rocha Pitta, de la Asociación Brasileira de Cemento Portland (ABCP), afirma que en 1915, el Ing. Bert Reno utilizaba una mezcla de conchas marinas, arena de playa y cemento para la pavimentación de una calle. En 1920, el producto fué patentado, no pudiendo ser implementado su estudio por falta de conocimiento de Mecánica del Suelo, de manera que se pudiera prever el comportamiento de este nuevo producto.

En 1929, Proctor descubría la relación humedad/peso específico aparente, en la compactación de suelos, lo que permitía que se iniciase el desarrollo del sueloceamento para diversos tipos de construcciones, tales como:



pavimentación, revestimiento de canales, diques reservatorios y represas de tierra, estabilización de taludes, inyecciones, ladrillos, bloques, paneles y paredes monolíticas.

Los primeros estudios de suelocemento en gran escala fueron hechos por Moore-Field y Mills, en los Estados Unidos, en 1932.

En 1944, la "American Society for Testing Materials" (ASTM) normalizaba los ensayos, siendo seguida por otras entidades, tales como "American Association of State Highway Officials" (AASHO) y "Portland Cement Association" (PCA).

Tales estudios fueron rápidamente extendidos a Europa, principalmente Alemania (en la construcción de aeropuertos en la época de la guerra), Inglaterra y América del Sur (Brasil, Argentina y Colombia).

En el Brasil, en 1945, fué construída la primera obra en suelocemento que se tiene noticia: una casa de bombas para abastecimiento de las obras del aeropuerto de Santarém, en Pará, con 42 m<sup>2</sup>.

Enseguida, en Petrópolis, en el local denominado Vale Florido, fueron ejecutadas casas residenciales en paredes monolíticas de suelocemento.

También por ese proceso, fué iniciada la construcción del Hospital Adriano Jorge, en 1948, en Manaus.

En Francia, a partir de 1955, fué intensificado el uso del suelocemento, pero los resultados no fueron satisfactorios, habiendo sido retomados los estudios en 1973.

Inspecciones hechas en las primeras obras de suelocemento en el Brasil, han demostrado que ellas continúan en perfecto estado de conservación.

En el Hospital de Manaus, donde el tenor de cemento usado fué 6%, la resistencia del material fué de 2,2 MPa. Dieciseis años después, cuerpos de prueba extraídos de las paredes han fornecido resistencias de 2,6 a 3,2 MPa.

Las paredes monolíticas del suelo quedaron, en la época, 12% más baratas que si hubiesen sido construídas en albañilería tradicional.

Hasta 1976 (26 años después de la construcción) no ha habido cualquier tipo de reparación, iniciándose en este año, una pintura de latex.

Mismo así, el suelocemento continúa sin cualquier defecto, al contrario que algunos materiales tradicionales tuvieron que ser substituídos (madera, tubulaciones, cerámica, etc.).

Actualmente, la utilización más difundida del suelocemento es en pavimentación, principalmente en Europa, América del Sur, Estados Unidos, Africa, Canadá y Oriente Medio.

#### EL SUELOCEMENTO

El suelocemento es una mezcla íntima y bien proporcionada de suelo con aglomerante hidráulico artificial denominado cemento portland, de tal manera que haya una estabilización de aquél por éste, mejorando las propiedades de la mezcla.

Varios factores pueden influenciar en las características del producto final y entre ellos podemos citar: dosificación de cemento, naturaleza del suelo, tenor de humedad, sistemas de obtención de la mezcla y de compactación o prensaje.

La cohesión del suelocemento es determinada por la constitución del cemento, su finura, la cantidad de agua y la temperatura ambiente.

Las impurezas que puedan existir en el agua de la mezcla, pueden ser agresivas al cemento (como por ejemplo sulfatos y materia orgánica).

Las cantidades más adecuadas son determinadas a través de los ensayos de laboratorio o ensayos expeditos, de acuerdo con los tipos de suelo y de cemento a