



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**



Alcaldía de Medellín

MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

6a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de
Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en
Delineantes de Arquitectura e Ingeniería Y Construcción Sostenible
03 al 09 de Noviembre de 2015

COMPARACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL USO DE LADRILLO COCIDO O BLOQUE DE SUELO CEMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL



Presentado por:

James Andrés Galeano Ricardo
Ingeniero Civil

Asesores metodológicos:

Ivan Silva Sánchez

Olga Nallive Yepes Gaviria

Asesor temático:

Olga Nallive Yepes Gaviria

Resumen

Este trabajo consiste en comparar los costos económicos y ambientales de la fabricación de muros no estructurales en Vivienda de Interés Social (VIS), empleando ladrillo cocido y bloque de suelo cemento (BSC) con el suelo de la excavación del proyecto.

Afirmación central

La diferencia económica de la construcción con ladrillo cocido y bloque de suelo cemento y beneficios ambientales usando material de excavación del sitio de construcción.

Conceptos clave

- Ladrillo cocido
- Bloques de Suelo Cemento (BSC)
- Huella de Carbono (HC)
- Análisis de Precios Unitarios (APU)

Antecedentes

Ladrillos de suelo-cemento: mampuesto tradicional en base a un material sostenible, estudio realizado en el año 2000 - Mariana P. Gatani, Arquitecta-CONICET - Córdoba(ARGENTINA).

Razones que sustentan la tesis

- Reducción en costos de construcción de muros no estructurales, la materia prima es el resultado de la actividad de excavación para fundaciones del proyecto.
- Ciclos cerrados en el proyecto, reutilización de material de excavación para mitigación de impacto en extracción de materia prima, reducción en transporte de material.

Limitaciones del trabajo

- Debido a que la investigación se desarrolla en 5 meses, la comparación se realiza a partir de tenores teóricos de instalación y estadísticas de obra para las unidades de ladrillo, tomados de bases de datos de CAMACOL.
- No se fabrican BSC para este proyecto, se trabaja sobre información suministrada por Ingeniero Gustavo Gonzales Instructor SENA – Pedregal Medellín.

Resultados

Datos Iniciales cantidades y costos obra

EXCAVACIONES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr UNITARIO	Vr TOTAL
PILAS	m3	2,361.00	\$ 25,045	\$ 59,131,245
VIGAS DE FUNDACIÓN	m3	633.00	\$ 25,045	\$ 15,853,485
FOSO ASCENSOR	m3	72.03	\$ 25,045	\$ 1,803,991
	TOTAL	3,066.03		\$ 76,788,721
MUROS NO ESTRUCTURALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr UNITARIO	Vr TOTAL
LADRILLO INTERIOR 12X12X33	m2	1,527.55	\$ 42,954	\$ 65,614,579
LADRILLO FACHADA 8X24X33	m2	4,840.27	\$ 57,422	\$ 277,938,655
	TOTAL	6,367.82		\$ 343,553,234



Resultados

Sub-análisis mortero muro ladrillo cocido

CODIGO	RECURSO	UNIDAD	CANT	DESP	PRECIO	SUBTOTAL
20105	mortero 1:5 en obra	m3				220,506
20012	arena de pega	m3	1.2000	10	25,000	33,000
20050	cemento gris tipo i (50 kg)	sac	6.0000	10	22,600	149,160
21923	agua	l	237.0000		4	948
60038	ayudante entendido	h	0.5000		7,327	3,664
60039	ayudante raso	h	1.0000		5,058	5,058
71152	mezc. 1 saco elect.	día	0.0530		28,500	1,511
80004	tpte agregados	m3	1.3200		19,000	25,080
80012	tpte saco cemento gris 50 kg z.urb.	sac	6.6000		316	2,086

Resultados

Análisis de Precios Unitarios Excavaciones y muro ladrillo cocido

CODIGO	RECURSO	UND	CANT	DESP.	Vr UNITARIO	TOTAL
14055	Retiro y botada tierra	m3	1.00			25,045
	60038 ayudante entendido	h	0.10		7,327	733
	60590 cargue en volq.y botada escomb	h	1.00		9,000	9,000
	70916 retr.s/ll c:76m3 jcb-214s	h	0.11		139,200	15,312
42020	Muro 10 cm divisiones interiores	m2	4,840.27			42,954
	20105 mortero 1:5 en obra	m3	0.04	10.00	220,506	8,489
	20187 ladrillo cara lisa 12x24x33 cm	und	13.00	8.00	1,488	20,892
	60032 oficial de 1a obra negra	h	0.70		9,596	6,717
	60038 ayudante entendido	h	0.70		7,327	5,129
	71204 cortadora adobe-ladr.elect. s/disco	día	0.04		11,020	485
	80237 tpte ladrillo	und	13.00		50	650
				5.00	% de Herramienta	592
42022	Muro 12 cm fachadas	m2	1,527.55			57,422
	20105 mortero 1:5 en obra	m3	0.04	10.00	220,506	8,489
	20186 ladrillo castellano 12x12x33 cm	und	26.00	8.00	793	22,271
	60032 oficial de 1a obra negra	h	1.40		9,596	13,434
	60038 ayudante entendido	h	1.40		7,327	10,258
	71204 cortadora adobe-ladr.elect. s/disco	día	0.04		11,020	485
	80237 tpte ladrillo	und	26.00		50	1,300
				5.00	% de Herramienta	1,185

Resultados

Datos Iniciales cantidades y costos para bloque suelo cemento

Peso específico cemento Portland:	1400	kg/m ³
	SUELO	CEMENTO
Dosificación mezcla suelo cemento	1 m ³	1/12 m ³
	1 m ³	116.67 kg
Bloque Suelo Cemento	0.0058 m ³	0.0136 kg

MUROS NO ESTRUCTURALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr UNITARIO	Vr TOTAL
BLOQUE SUELO CEMENTO (BSC)	m ²	6,367.82	\$ 55,694	\$ 354,651,323
	TOTAL	6,367.82		\$ 354,651,323

Resultados

Sub-análisis bloque suelo cemento

CODIGO	RECURSO	UNIDAD	CANT	DESP	PRECIO	SUBTOTAL
20200	ladrillo BTC 11.5x32.3x15.7	und	185,686			843
62128	transporte interno tierra en volqueta	m3	0.0058	40	9,000	73
60038	ayudante entendido	h	0.0250		7,327	183
60039	ayudante raso	h	0.0250		5,058	126
21923	agua	l	0.2000		15	3
20050	cemento gris tipo i (50 kg)	sac	0.0136	10	22,600	338
71200	cinva-ram	und	3.49E-05	10	3,100,000	119
20205	pega barro cemento	m3	245			105,442
62128	transporte interno tierra en volqueta	m3	1.0000	10	9,000	9,900
20050	cemento gris tipo i (50 kg)	sac	2.3333	10	22,600	58,007
21923	agua	l	34.2949		4	137
60038	ayudante entendido	h	0.5000		7,327	3,664
60039	ayudante raso	h	1.0000		5,058	5,058
71152	mezc.1 saco elect.	día	0.0530		28,500	1,511
80004	tpte agregados	m3	1.3200		19,000	25,080
80012	tpte saco cemento gris 50 kg z.urb.	sac	6.6000		316	2,086

Resultados

Análisis de precios unitarios bloque suelo cemento

CODIGO	RECURSO	UND	CANT	DESP.	Vr UNITARIO	TOTAL
42023	Muro Bloque Suelo Cemento (BTC)	m2	6,367.82			58,629
20205	pega barro cemento	m3	0.035	10.00	202,906	7,812
20020	ladrillo BTC 11.5x32.3x15.7	und	27.00	8.00	843	24,591
60032	oficial de 1a obra negra	h	1.40		9,596	13,434
60038	ayudante entendido	h	1.40		7,327	10,258
80237	tpte ladrillo	und	27.00		50	1,350
				5.00	% de Herramienta	1,185

Resultados

Inventario de insumos
en la fabricación de
muros no estructurales

RECURSO	UNIDAD	LADRILLO	BSC
arena de pega	m3	294.19	-
ladrillo BSC 11.5x32.3x15.7	und	-	185,685.75
cemento gris tipo i (50 kg)	sac	1,470.97	3,098.67
mortero 1:5 en obra	m3	245.16	-
ladrillo castellano 12x12x33 cm	und	42,894	-
ladrillo cara lisa 12x24x33 cm	und	67,957	-
pega barro cemento	m3	-	245.16
agua	l	58,103.21	45,544.94
oficial de 1a obra negra	h	5,526.76	8,914.95
ayudante entendido	h	5,649.34	13,679.68
ayudante raso	h	245.16	4,887.30
cargue en volq.y botada escomb	m3	-	-
transporte interno tierra en volqueta	m3	-	1,328.04
retr.s/ll c:76m3 jcb-214s	h	-	-
mezc.1 saco elect.	día	12.99	12.99
cinva-ram	und	-	1.00
cortadora adobe-ladr.elect. s/disco	día	280.18	-
andamio tramo completo 1.5x1.5	día	-	-
tpte agregados	m3	323.61	323.61
tpte saco cemento gris 50 kg z.urb.	sac	1,618.06	629.25
tpte ladrillo	und	110,851.08	185,685.75

Resultados

			LADRILLO COCIDO	BSC
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr TOTAL	Vr TOTAL
MUROS NO ESTRUCTURALES	M2	6,367.82	343,553,233.62	354,651,322.56
EXCAVACIONES	M3	1,328.04	35,270,486.98	-
	TOTAL		378,823,720.60	354,651,322.56
	DIFERENCIA			24,172,398.04

Reducir, reciclar, reutilizar; aprovechar recurso de extracción de excavación para la fabricación de BSC y disminuir en porcentaje los impactos generados en la extracción de materia prima, fabricación y transporte de los ladrillos cocidos utilizados en la industria de la construcción de viviendas.

Resultados

RECURSO	UNIDAD	CANTIDADES			MASA MATERIAL TN	
		LADRILLO	BSC		LADRILLO	BSC
arena de pega	m3	294.19	-		485.42	
cemento gris tipo i (50 kg)	sac	1,470.97	3,098.67		73.55	154.93
ladrillo castellano 12x12x33 cm	und	42,894	-		171.57	
ladrillo cara lisa 12x24x33 cm	und	67,957	-		383.96	
agua	l	58,103.21	45,544.94		58.10	45.54

RECURSO	CONSUMO ENERGETICO (MJ/T)			EMISIONES DE CO2 (T CO2/T)		
	ETOTAL	LADRILLO	BSC	CO2 UT	LADRILLO	BSC
arena de pega	494.60	240,088.35	-	0.02	10.34	-
cemento gris tipo i (50 kg)	7,506.00	552,054.04	1,162,930.41	1.9550	143.79	302.89
ladrillo castellano 12x12x33 cm	2,750.00	471,830.26	-	0.24	41.66	-
ladrillo cara lisa 12x24x33 cm	2,750.00	1,055,888.40	-	0.24	93.23	-
agua	5.00	290.52	227.72	0.01	0.52	0.41
	TOTALES	2,320,151.57	1,163,158.14	TOTALES	289.53	303.30

Referencias

Gatani, M. (2000). Ladrillos de suelo-cemento: Mampuesto tradicional en base a un material sostenible. Informes de la Construcción, 51, 36-47, Cordoba, Argentina.

Instituto Colombiano de Productores de Cemento (1991). Fabricación de bloques de suelo-cemento. ICPC, 12-6-92, 1-19, Medellín.

Salasar Jaramillo, A. (2012). Determinación de propiedades físicas y, estimación consumo energético en la producción, de acero, concreto, vidrio, ladrillo y otros materiales, entre ellos los alternativos y otros de uso no tradicional, utilizados en la construcción de edificaciones colombianas. Informe Final contrato 13511 Ecoingenieria, Santiago de Cali.

GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento
Olgalicia Palmett Plata
Noviembre de 2015



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



Alcaldía de Medellín

