

## Original

### LA CUBICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

#### Cubication in construction

MSc. Jorge Luis Piñeiro-Núñez, Profesor Auxiliar del Centro Universitario Municipal de Yara,  
Cuba. [jpineiron@udg.co.cu](mailto:jpineiron@udg.co.cu)

MSc. Milaidys Mendoza-Vázquez, Profesora Auxiliar del Centro Universitario Municipal de Yara,  
Granma, Cuba. [mmendozav@udg.co.cu](mailto:mmendozav@udg.co.cu)

Lic. Yainer Maceo-Medel, Profesor Asistente del Centro Universitario Municipal de Yara,  
Cuba, [ymaceom@udg.co.cu](mailto:ymaceom@udg.co.cu).

Recibido: 3/02/2018 Aceptado: 21/04/2018

#### RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo presentar un sistema de ejercicios sobre cubicación de materiales en la construcción y responde a la línea de investigación El proceso de formación profesional en la diversificación y sostenibilidad de los procesos productivos empresariales y agropecuarios. Dicho sistema contribuye a la formación de obreros calificados, técnicos medios y licenciados en educación pertenecientes a las ramas de la construcción. El artículo comprende una introducción donde se exponen los elementos teóricos fundamentales y la metodología de solución de los ejercicios, así como ejemplos resueltos y ejercicios propuestos para el estudio independiente de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVES:** construcción; cubicación; sistema; procedimientos

#### ABSTRACT

The aim of the work is to present a system of exercises on cubing materials in construction responding to the line of research: The process of professional training in the diversification and sustainability of business and agricultural production processes. This system contributes to the training of skilled workers, medium technicians and graduates in education belonging to the branches of construction. The system includes an introduction where the fundamental theoretical elements and the solution methodology of the exercises are exposed, as well as solved examples and exercises proposed for the independent study of the students.

**KEY WORDS:** construction, cubing, system, procedures

## **INTRODUCCIÓN**

La idea de presentar este trabajo responde a la necesidad de contar con un texto que favorezca la preparación de los profesionales que se forman en la carrera Licenciatura en Educación Construcción y en otros niveles de la Educación Técnica y Profesional en relación con las actividades de cubicación que se llevan a cabo en el sector empresarial de la construcción.

Este proceso de preparación se justifica por la connotación que tiene para el desempeño pedagógico y profesional del Licenciado en Educación Construcción el dominio de los procedimientos que permiten cubicar actividades constructivas, por cuanto, estos procedimientos son consustanciales a los contenidos de las asignaturas de perfil técnico que este profesional debe impartir en las especialidades técnicas y obreras de la construcción que se desarrollan en la Educación Técnica y Profesional cubana.

El dominio de los procedimientos de cálculo para la determinación de perímetros, áreas, volúmenes y de proporcionalidad resulta de mucha importancia para los profesionales, técnicos y obreros que se desempeñan en el proceso inversionista de la construcción, entre otras cuestiones, porque estos procedimientos resultan consustanciales a los procesos de cubicación en la construcción.

La cubicación entendida como la acción y efecto de cubicar, es decir medir el volumen de un cuerpo, la capacidad de un hueco, constituye un proceso de suma importancia en todas las ramas de la construcción. La afirmación anterior está avalada fundamentalmente porque está estrechamente relacionado con el ahorro y la resistencia de los distintos elementos de las obras arquitectónicas y civiles ejecutadas.

El sistema de ejercicios sobre cubicación de materiales en la construcción sobre la temática Muros, es parte de un libro aprobado para su publicación, que contribuye a desarrollar la docencia de distintas asignaturas en los procesos de formación de obreros calificados, técnicos medios y licenciados en educación pertenecientes a las ramas de la construcción.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

La investigación se desarrolló en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Oscar Lucero” de Holguín y comprendió una población de 84 estudiantes y 5 docentes de la carrera de Licenciatura en Educación. Especialidad: Construcción Civil. La muestra fue escogida de forma intencional con un total de 45 estudiantes y 5 profesores del tercer año del Curso Regular Diurno de la carrera de referencia, lo cual representa el 53,6 % de la población de los estudiantes y 5 docentes que representan el 100 % de la población de los profesores.

Los estudiantes enmarcados dentro de la muestra manifiestan que reconocen la importancia de la cubicación para determinar los suministros, ya sea de materiales, uso de equipos y mano de obra, sin embargo, se les hace difícil encontrar los elementos básicos de este tema por lo disperso que está en la bibliografía a su alcance, además se agrega que no poseen un procedimiento metodológico para efectuar los cálculos de los distintos materiales de construcción. Carecen de bibliografía que contenga un sistema de ejercicios resueltos y propuestos para ejercitar este contenido.

Los docentes encuestados coinciden en que sería muy útil si se tuviera la posibilidad de brindarles un sistema de ejercicios resueltos y propuestos para que los estudiantes ejerciten el procedimiento metodológico de la cubicación de materiales en las asignaturas que ellos imparten, dígase; Materiales de la Construcción, Hormigón Armado y Ejecución de Obras.

La determinación de las cantidades de recursos materiales que se requieren para la ejecución de la diversidad de los procesos constructivos que caracterizan a los objetos que conforman las obras civiles o de edificaciones son entendidas por los profesionales, técnicos y obreros de la construcción, como actividades de cubicación.

Para que un profesional, técnico u obrero de la construcción pueda implicarse de manera exitosa en la ejecución de actividades de cubicación debe ser capaz de cumplir con algunos requisitos, entre los cuales se encuentran:

- Poseer una cultura organizacional y tecnológica a fin con el proceso inversionista de la construcción.
- Saber interpretar y aplicar consecuentemente normas y regulaciones de la construcción, proyectos constructivos, tablas con informaciones técnicas, informes de laboratorios y cualquier otro documento que contenga datos e informaciones de interés para el proceso constructivo.
- Dominar el sistema internacional de unidades.
- Tener conocimientos sobre la geometría plana y espacial y en consecuencia aplicarlo al cálculo de perímetros, áreas y volúmenes.
- Dominar los procedimientos de cálculo que precisan los análisis de proporcionalidad.
- Tener habilidades para la comprensión de situaciones profesionales y en correspondencia con estas determinar las vías de solución más efectivas.

En la ejecución del proyecto de una obra ya sea de edificaciones o civil es necesario la ejecución de procesos constructivos que complementan las diferentes etapas de la misma. A continuación se describe un proceso constructivo para su cubicación.

La albañilería.

- Albañilería es una estructura construida sobre la base del empleo de ladrillos de cerámica, bloques de hormigón, piedras o algún otro elemento de forma semirregular.
- Se forma por la yuxtaposición de estos elementos individuales, unidos por un aglomerante adecuado (mortero en general) y eventualmente reforzado por otros elementos (aceros).
- La albañilería se mide, en general, por su superficie efectiva ( $m^2$ ), cualquiera sea su espesor.
- Se descuentan en los vanos un porcentaje de la superficie, como compensación de la mano de obra y materiales para la formación del vano.
- Si las albañilerías están reforzadas o armadas en las juntas entre hiladas, por barras de acero redondo, ellas deben ser incluidas en la partida "albañilerías" y no en las partidas "acero" para otros elementos.
- Se usan alturas efectivas de los muros, es decir, se descuentan los espacios para ubicar cadenas, dinteles, vigas y pilares embutidos en la albañilería.

Muros

Los muros constituyen por lo general elementos de gran importancia dentro de las edificaciones ya que son los encargados de cerrar las mismas y protegerlas del ambiente exterior, de resistir las cargas transmitidas por las estructuras horizontales, de dividir los espacios funcionales, de garantizar junto a la cubierta el aislamiento térmico y acústico del edificio en cuestión.

Una vivienda debe durar como mínimo 50 a 80 años. Los muros son de los elementos estructurales que puede mostrar obras de más de 1000 años de antigüedad y que todavía conservan todo su esplendor. A modo de ejemplo se puede citar la Gran Muralla China, Monumentos de la Antigua Roma y la Ciudad de Venecia con sus críticas condiciones higrotérmicas.

Desde la antigüedad los muros han jugado un papel fundamental dentro de las edificaciones y han sido construidos con una gran diversidad de materiales y técnicas. Por su importancia se estudiarán los muros que han sido construidos con fábricas ya que son los que mayormente se presentan en las edificaciones.

Cuando en una edificación la función resistente de transmisión vertical de solicitaciones al terreno queda encomendada en exclusiva a los muros de cerramiento o distribución, se dice que el sistema estructural está constituido a base de muros de carga o muros resistentes.

Materiales componentes de los muros.

Muros:

Los muros se construyen con: sillares, sillarejos, mampuestos, ladrillos, bloques, tapiales, embarrados y entramados.

Tabiques:

Los tabiques se construyen con: ladrillos macizos o huecos, bloques, otros materiales ligeros (siporex, etc.).

Los muros y tabiques a veces se recubren con materiales más ricos como son: calizos duros o de textura especial, granitos, mármoles, ladrillos prensados, cerámica, piedras artificiales, etc., que son soportados por el elemento que recubren y se afectan por las alteraciones que sufran estos. Su reparación es dificultosa e incluye la sustitución de piezas e inyecciones.

Tipología de los muros.

- Muros de piedra natural.
- Muros de ladrillos.
- Muros de bloques.
- Muros de hormigón.
- Muros de derivados de arcilla.
- Muros de suelo.
- Mixtos.

Teniendo en cuenta las características de cada uno el tipo de muro, se debe tener en cuenta la dosificación del mortero a utilizar y la proporcionalidad de los materiales.

Procedimiento de cálculo de materiales para el levantamiento de muros:

El procedimiento de cálculo que se propone sugiere una de las posibles vías a seguir para poder determinar la cantidad de materiales que se requieren para levantar un muro.

- Análisis de la situación profesional e interpretación de la información y obtención de datos.
- Determinación del área total del muro en  $m^2$ , lo cual tiene que ver con la forma geométrica de su diseño:

-  $A_{\text{TMURO}} = L_{\text{MURO}} \times A_{\text{MURO}}$

- Determinación del área de carpintería.

- $A_{\text{CARPINTERÍA}} = A_{\text{PUERTA}} + A_{\text{VENTANA}}$
- $A_{\text{PUERTA}} = A_{P1} + A_{P2} + A_{\text{PUERTA } n}$
- $A_{\text{PUERTA}} = (\text{ancho} \times \text{altura})$
- $A_{\text{VENTANA}} = A_{V1} + A_{V2} + A_{\text{VENTANA } n}$
- $A_{\text{VENTANA}} = (\text{ancho} \times \text{altura}) \times N. \text{ ventanas}$
- Determinación del área neta de muro.
  - $A_{\text{NETA}} = A_{\text{TMURO}} - A_{\text{CARPINTERÍA}}$
- Determinación de la cantidad de unidades de los productos que se emplearan para levantar el muro (ladrillos, bloques piedras).
  - $C_{\text{UNIDADES}} = (A_{\text{NETA}} \times \text{Unidades}/\text{m}^2) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMATIVO}}$
- Determinación del volumen del mortero.
  - $V_{\text{MORTERO}} = (A_{\text{NETA}} \times \text{ÍNDICE DE CONSUMO}) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMATIVO}}$
- Determinación de los materiales a emplear para la elaboración del mortero.
  - $C_{\text{MATERIAL}} = (V_{\text{MORTERO}} \times \text{ÍNDICE DE CONSUMO}) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMATIVO}}$

Ejemplo 1.

En la figura 1 se muestra un muro de bloque de 4 000 mm de largo, además tiene una puerta de 900 x 2 100 mm y una ventana de 1 400 x 1 200 mm. Para el mismo se utilizarán bloques de hormigón de 400 x 100 x 200 mm, mortero de cemento, arena y recebo al 1: 5: 2. Los índices de consumo para el mismo son de:

Mortero: 0,012 m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>

Cemento P – 250: 183 kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0,0870 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Recebo: 0,336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

a) Determine los materiales que se necesitan para la construcción del muro.

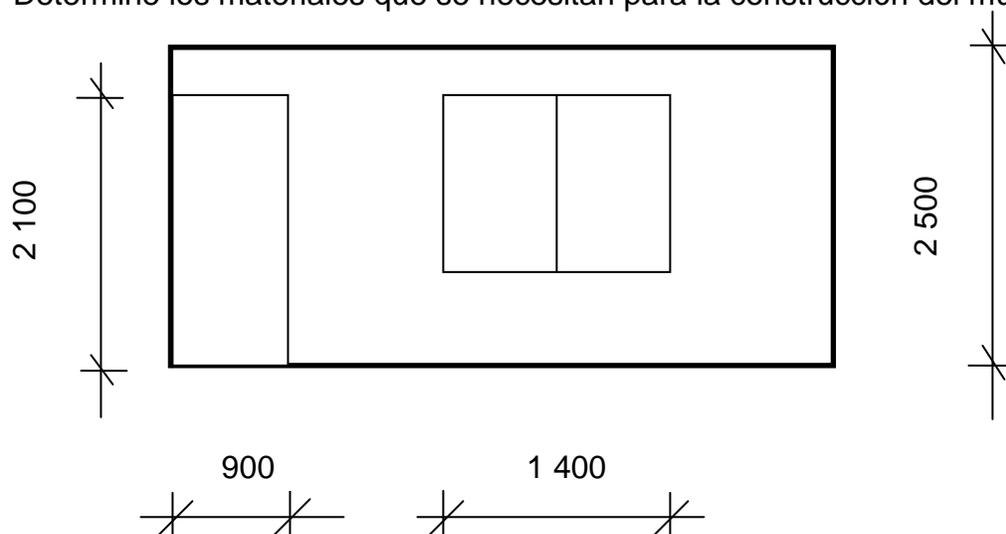


Figura 1 Muro de bloque

Datos:

Bloques de hormigón de 400 x 100 x 200 mm

L= 4 000 mm

H= 2 500 mm

Puerta= 2 100 mm x 900 mm

Ventana= 1 400 mm x 1 200 mm

Bloques: 12,5 U/m<sup>2</sup>

Mortero: 0,012 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Cemento P – 250: 183 kg/ m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0,870 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Recebo: 0,336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Desperdicio de Hormigón 7 %

Solución

$$- A_{\text{TMURO}} = L_{\text{MURO}} \times A_{\text{MURO}}$$

$$A_{\text{TMURO}} = (4,0\text{m} \times 2,5 \text{ m})$$

$$A_{\text{TMURO}} = 10,0 \text{ m}^2$$

$$- A_{\text{CARPINTERÍA}} = A_{\text{PUERTA}} + A_{\text{VENTANA}}$$

$$A_{\text{PUERTA}} = (\text{ancho} \times \text{altura})$$

$$A_{\text{PUERTA}} = 2,10 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} = 1,89 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{VENTANA}} = (\text{ancho} \times \text{altura}) \times \text{N. ventanas}$$

$$A_{\text{VENTANA}} = 1,2\text{m} \times 1,4 \text{ m} = 1,68\text{m}^2$$

$$A_{\text{CARPINTERÍA}} = A_{\text{PUERTA}} + A_{\text{VENTANA}}$$

$$A_{\text{CARPINTERÍA}} = 1,89 \text{ m}^2 + 1,68\text{m}^2$$

$$A_{\text{CARPINTERÍA}} = 3,57 \text{ m}^2$$

$$- A_{\text{NETA}} = A_{\text{TMURO}} - A_{\text{CARPINTERÍA}}$$

$$A_{\text{NETA}} = (10,0 \text{ m}^2) - (1,89 \text{ m}^2 + 1,68\text{m}^2)$$

$$A_{\text{NETA}} = 10,0 \text{ m}^2 - 3,57 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{NETA}} = 6,43 \text{ m}^2$$

$$- C_{\text{UNIDADES}} = (A_{\text{NETA}} \times \text{Unidades/m}^2) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMADO}}$$

$$C_{\text{UNIDADES}} = (6,43 \text{ m}^2 \times 12,5 \text{ U/m}^2) + 5\%$$

$$C_{\text{UNIDADES}} = 80,375 \text{ U} + 4,01875$$

$$C_{\text{UNIDADES}} = 84,393 = 85 \text{ U}$$

$$- V_{\text{MORTERO}} = (A_{\text{NETA}} \times \text{ÍNDICE DE CONSUMO}) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMADO}}$$

$$V_{\text{MORTERO}} = (6,43 \text{ m}^2 \times 0,012 \text{ m}^3/\text{m}^3) + 7 \%$$

$$V_{\text{MORTERO}} = 0,077 \text{ m}^3 + 0,00539$$

$$V_{\text{MORTERO}} = 0,08239 \text{ m}^3$$

$$- C_{\text{MATERIAL}} = (V_{\text{MORTERO}} \times \text{ÍNDICE DE CONSUMO}) + \%_{\text{DESPERDICIO NORMADO}}$$

$$C_{\text{ARENA}} = (0,08239 \text{ m}^3 \times 0,870 \text{ m}^3/\text{m}^3) + 5 \%$$

$$C_{\text{ARENA}} = 0,0716 \text{ m}^3 + 0,00358$$

$$C_{\text{ARENA}} = 0,0751 \text{ m}^3$$

$$C_{\text{RECEBO}} = (0,08239 \text{ m}^3 \times 0,336 \text{ m}^3/\text{m}^3) + 5 \%$$

$$C_{\text{RECEBO}} = 0,0276 + 0,00138$$

$$C_{\text{RECEBO}} = 0,0289 \text{ m}^3$$

$$C_{\text{CEMENTO}} = (0,08239 \text{ m}^3 \times 183 \text{ kg}/\text{m}^3) + 2 \%$$

$$C_{\text{CEMENTO}} = 15,37 \text{ kg}$$

Para la solución de estos ejercicios se deben emplear tablas publicadas por el Ministerio de Construcción que tienen en cuenta las características de los materiales y las dosificaciones más adecuadas. Ejemplo de ellas son:

**Tabla1 Características de los materiales y las dosificaciones para la construcción de muros y pilares**

MUROS Y PILARES						99
PARA 1 m <sup>2</sup> DE:	SE NECESITA					
	Rajón m <sup>3</sup>	Mortero m <sup>3</sup>	Dosif.	Cemento (saco)	Arena m <sup>3</sup>	Recebo m <sup>3</sup>
Muros de bloques de barro						
De 0.15 m de espesor	23.00	0.0200	1:4:2	0.0162	0.0162	0.0082
Muros de bloques siporex						
De 0.20 m de espesor	8.50	0.0200	1:4:2	0.1190	0.0162	0.0082
De 0.15 m de espesor	8.50	0.0150	1:3	0.1593	0.0161	-
De 0.10 m de espesor	8.50	0.0100	1:3	0.1062	0.0107	-
Pilares o machones						
De bloques de hormigón						

De 0.20 x 0.40 m (1 m de altura)	5.20	0.0080	1:3	0.0850	0.0086	-
De 0.40 x 0.40 m (1 m de altura)	10.50	0.0240	1:3	0.2549	0.0257	-
De 0.20 x 0.60 m (1 m de altura)	7.80	0.0120	1:3	0.1274	0.0128	-
De ladrillos corrientes						
De 0.30 x 0.30 m (1 m de altura)	26.30	0.0263	1:4:2	0.1565	0.0213	0.0108
De 0.30 x 0.45 m (1 m de altura)	36.80	0.0368	1:4:2	0.2190	0.0298	0.0151
De 0.30 x 0.60 m (1 m de altura)	49.50	0.0495	1:4:2	0.2945	0.0401	0.0203
De 0.45 x 0.45 m (1 m de altura)	55.00	0.0620	1:5:3	0.2902	0.0490	0.0291
De ladrillos prensados						
De 0.22 x 0.22 m (1 m de altura)	30.50	0.0145	1:4:2	0.0863	0.0117	0.0059
De 0.22 x 0.33 m (1 m de altura)	44.00	0.0215	1:4:2	0.1279	0.0174	0.0088
De 0.33 x 0.33 m (1 m de altura)	76.00	0.0320	1:4:2	0.1904	0.0259	0.0131

Tabla1 Características de los materiales y las dosificaciones para la construcción de muros y tabiques

MUROS Y TABIQUES							99
PARA 1 m <sup>2</sup> DE:	SE NECESITA						
	Bloque o ladrillo u	Mortero m <sup>3</sup>	Dosif.	Cemento (saco)	Arena m <sup>3</sup>	Recebo m <sup>3</sup>	
<i>Muros de bloques de hormigón</i>							
De 0.20 m de espesor	12.60	0.0240	1:4:2	0.1428	0.0194	0.0098	
De 0.15 m de espesor	12.60	0.0180	1:4:2	0.1071	0.0146	0.0074	

De 0.10 m de espesor	12.60	0.0120	1:3	0.1274	0.0128	-
<i>Muros de ladrillos corrientes</i>						
De 0.45 m de espesor (asta y media)	158.00	0.1500	1:6:4	0.5745	0.1155	0.0780
De 0.30 m de espesor (citaron)	105.00	0.1000	1:5:3	0.4680	0.0790	0.0470
De 0.15 m de espesor (citara)	53.00	0.0310	1:4:2	0.1845	0.0251	0.0127
De 0.10 m de espesor (alicatado)	32.00	0.0120	1:3	0.1274	0.0128	-
<i>Muros de ladrillos prensados</i>						
De 0.22 m de espesor (citaron)	147.00	0.0700	1:4:2	0.4165	0.0567	0.0287
De 0.10 m de espesor (citara)	74.00	0.0250	1:3	0.2655	0.0268	-
De 0.06 m de espesor (alicatado)	42.00	0.0100	1:3	0.1062	0.0107	-
<i>Muros de ladrillos huecos</i>						
De 0.45 m de espesor (asta y media)	147.00	0.1400	1:6:4	0.5362	0.1078	0.0728
De 0.30 m de espesor (citaron)	96.00	0.0900	1:5:3	0.4212	0.0711	0.0423
De 0.15 m de espesor (citara)	54.00	0.0500	1:4:2	0.2975	0.0405	0.0205
De 0.10 m de espesor (alicatado)	32.00	0.0300	1:3	0.3186	0.0321	-

Seguidamente se muestran ejercicios propuestos a los estudiantes para que aplique el proceso de cálculo:

1- Teniendo en cuenta el diseño del muro que se muestra en la figura 2 y los datos que se especifican del mismo: longitud 4500 mm y un alto de 2300mm, además tiene una puerta de 900 x 2100 mm y una ventana de 1400 x 1200 mm. Para el mismo se utilizará bloques de hormigón de 500

x 100 x 200 mm, se utilizara mortero de cemento, arena y recebo al 1: 5: 2. Los índices de consumo para el mismo es de:

Mortero: 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250: 206 Kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0,784 m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>.

Recebo: 0.336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

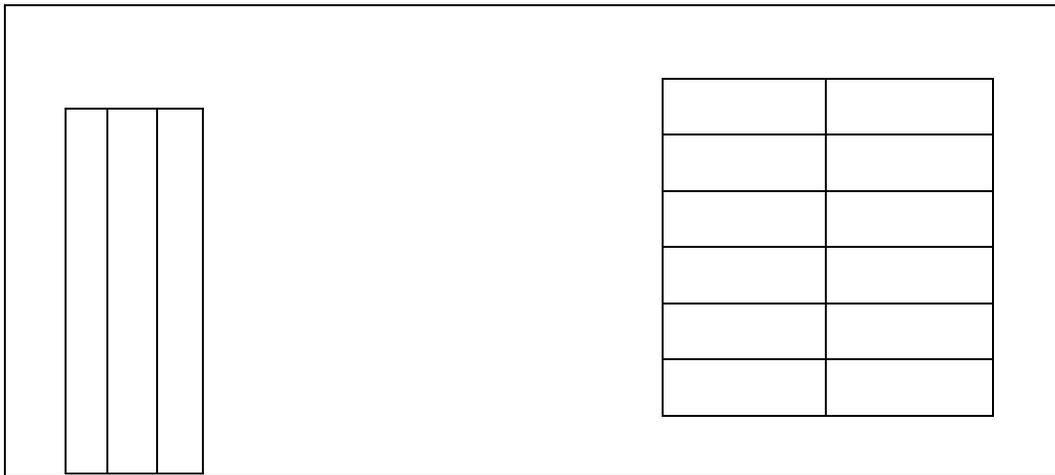


Figura 2 Diseño del muro

a) Determine los materiales que se necesitan para la construcción del muro.

Datos:

Bloques de hormigón de 500 x 100 x 200 mm

L= 4500 mm

H= 2300 mm

Puerta= 900 x 2100 mm

Ventana=1400mm x 1200 mm

Bloques: 10.0 U/m<sup>2</sup>

Mortero: 0,012 m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250: 183 Kg/ m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0,870 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Recebo: 0.336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Desperdicio de Hormigón 7 %

2- Teniendo en cuenta el diseño del muro que se muestra en la figura 3 y los datos que se especifican del mismo: longitud 3500 mm y un alto de 2300mm, además tiene una puerta de 900 x 2100 mm y una ventana de 2100 x 1200 mm. Para el mismo se utilizara bloques de hormigón de 400

x 150 x 200 mm, se utilizará mortero de cemento, arena y recebo al 1: 5: 2. Los índices de consumo para el mismo es de:

Mortero: 0,018 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250 : 206 Kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0,784 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Recebo: 336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

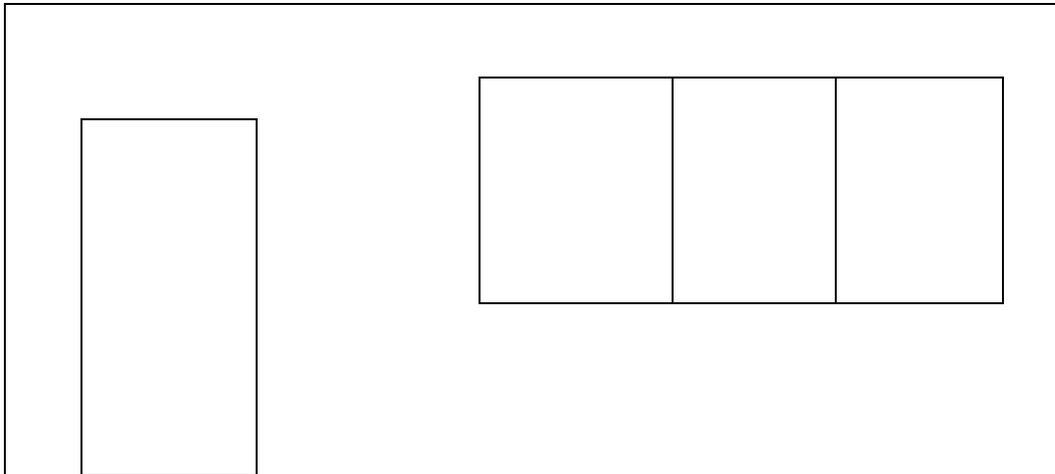


Figura 3 Diseño del muro

a) Determine los materiales que se necesitan para la construcción del muro.

Datos:

Bloques de hormigón de 400 x 150 x 200 mm

L= 3500 mm

H= 2300 mm

Puerta= 900 x 2100 mm

Ventana= 2100mm x 1200 mm

Bloques: 12.5 U/m<sup>2</sup>

Mortero: 0,018 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250: 206 Kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0.784 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Recebo: 0.336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Desperdicio de los Bloques Hormigón 5 %

3- Teniendo en cuenta el gráfico que se muestra en la figura 4. Si se conoce que el muro representado tiene una longitud 4500 mm y un alto de 2300mm, además tiene una puerta de 900 x 2100 mm y una ventana de 1400 x 700 mm. Para el mismo se utilizará bloques de hormigón de 500 x

100 x 200 mm, se empleara mortero de cemento, arena y recebo al 1: 5: 2. Los índices de consumo para el mismo es de:

Mortero: 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250: 206 Kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0.784 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Recebo: 0.336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

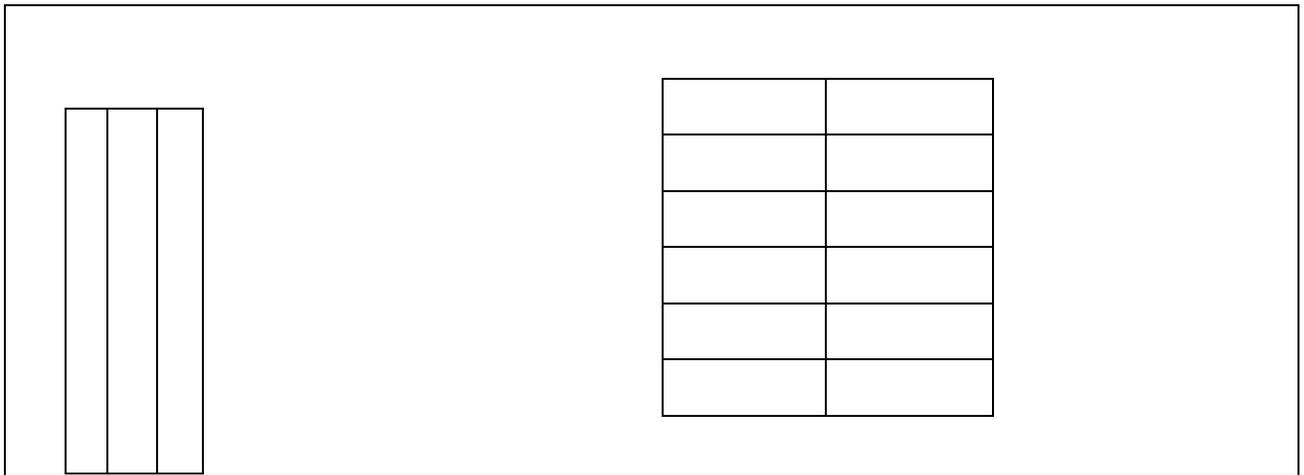


Figura 4 Diseño del muro

a) Determine los materiales que se necesitan para la construcción del muro.

Datos:

Bloques de hormigón de 500 x 100 x 200 mm

L= 4500 mm

H= 2300 mm

Puerta= 900 x 2100 mm

Ventana= 2100mm x 700 mm

Bloques: 10.0 U/m<sup>2</sup>

Mortero: 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Cemento Pp – 250: 206 Kg/m<sup>3</sup>

Arena Artificial: 0.784 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Recebo: 0.336 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Desperdicio de Hormigón 7 %

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La valoración de los resultados se sistematiza en la práctica pedagógica de la carrera de Licenciatura en Educación. Especialidad: Construcción con el empleo del sistema de ejercicios

resueltos y propuestos para ejercitar este contenido. Estos resultados revelan que: la aplicación del sistema de ejercicios resueltos y propuestos para ejercitar este contenido constituye una herramienta eficaz para el desarrollo de las habilidades profesionales de los futuros profesores de esta especialidad, lo cual se evidenció en los resultados académicos de las asignaturas que lo emplearon y en los obtenidos en la Práctica de Producción efectuadas en una entidad laboral de base de la construcción.

El sistema de ejercicios resueltos y propuestos, aplicados en el proceso de preparación en el Pregrado, se justifica por la connotación que tiene para el desempeño pedagógico y profesional del Licenciado en Educación Construcción el dominio de los procedimientos que permiten ubicar actividades constructivas, por cuanto, estos procedimientos son consustanciales a los contenidos de las asignaturas de perfil técnico que este profesional debe impartir en las especialidades técnicas y obreras de la construcción que se desarrollan en la Educación Técnica y Profesional cubana.

## **CONCLUSIONES**

1. La realización correcta de las actividades de ubicación en la construcción, no solo potencian la formación y el desarrollo de una cultura tecnológica en los profesionales, técnicos y obreros, favorecen además su cultura económica y jurídica.
2. El sistema de ejercicios presentado para la ubicación de materiales para la Construcción constituye una herramienta metodológica en las manos de los docentes y tutores de las entidades educativa y productiva para la formación de los futuros obreros calificados, técnicos medios y licenciados en educación en este estratégico sector para el país.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ramos, M y Guzmán, R. (2010). Estructuras de madera. Estructuras de hormigón. Estructuras metálicas. Patología, principales deterioros. Técnicas de intervención. Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí. Camagüey. Cuba.
- Carrazana, R. (1986). Técnicas Básicas de Construcción. Infraestructura. Editorial. Científico Técnico. La Habana Cuba
- CD de la carrera de Construcción. (2014) 9 Versión (9v). Editado en ACROBAT READER. ISPETP, La Habana. Cuba
- Colectivo de autores (2005). Carpintería de Encofrado. Dirección de Capacitación. Editorial MICONS. La Habana Cuba.

- Corona, A y otros. (2012). Folleto para favorecer la formación laboral en la especialidad Construcción mediante la asignatura Dibujo de Construcción II. Publicado en CD del V Taller Nacional Científico Metodológico sobre Formación Laboral, Holguín. Cuba
- Cruz, M. (2003). Metodología para mejorar el nivel de formación de las habilidades profesionales en la especialidad de Construcción Civil. Tesis Doctoral.
- Domínguez, G. (2002). Tecnología y práctica de albañilería. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- Sarmiento, S. (2005). Taller Polivante. Albañilería. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
- Sotto, N. (2005). Técnicas de Construcción. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
- Valdés, I. (2005). Tecnología y Práctica de Carpintería en Blanco y Encofrado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.