

## UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

ESCUELA : CONSTRUCCIÓN CIVIL  
 CARRERA : INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN  
 ASIGNATURA : PRSUPUESTO  
 CODIGO : ICN 413  
 REGIMEN : SEMESTRAL

UNIDAD 18 : ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS ATINGENTES A OBRAS ESPECÍFICAS SELECTIVAS

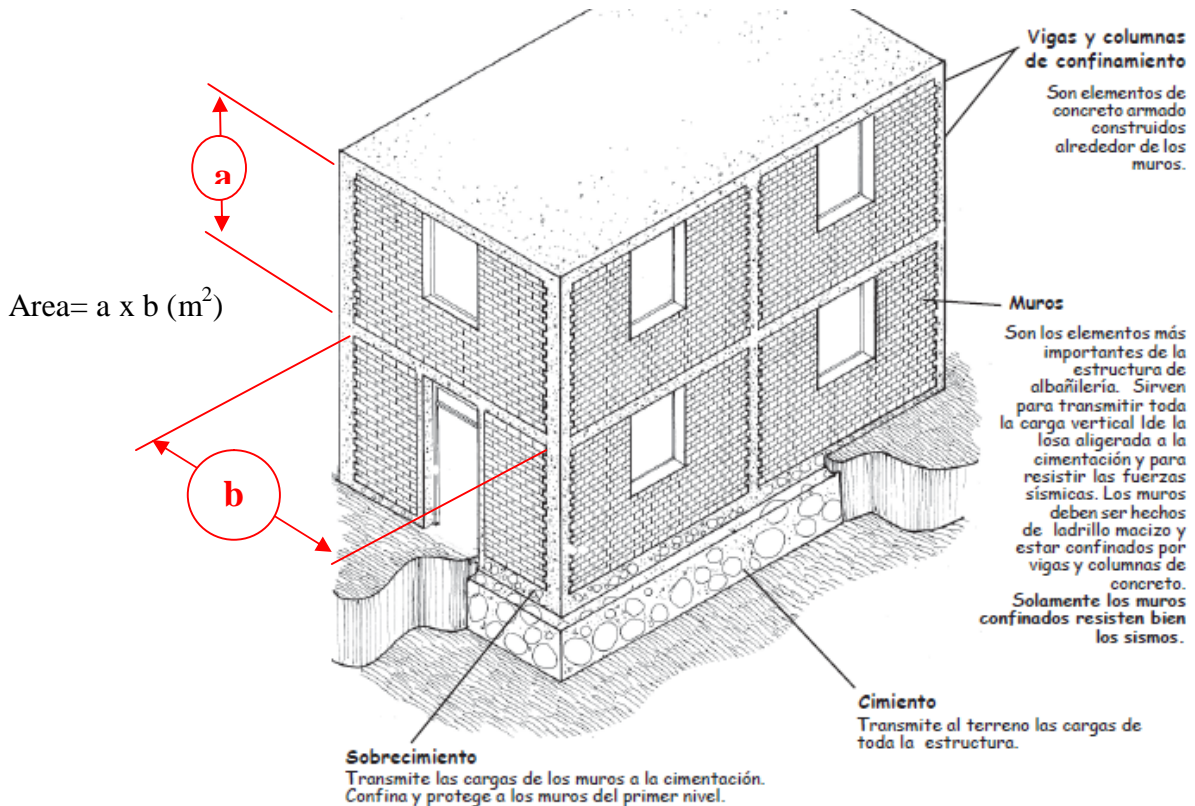
**OBJETIVO TERMINAL** : Conocer, vincular y estudiar la relevancia del análisis de precios unitarios para un proyecto determinado y su implicancia en la formulación sistémica de los ítems materiales, mano de obras y varios, para su determinación cuantitativa del costo de estas obras específicas. Para lo anterior es fundamental identificar sus componentes, procedimientos y/o métodos para llevar a cabo las actividades integrantes de las partidas constructivas analizada.

**OBRAS ESPECIFICAS** : Excavación (tradicional/equipos)/Rellenos, escombros/ Hormigones (fabricación/transporte/colocación)/ Armaduras/ Moldajes/ Albañilerías/ Techumbre/ Cubiertas/ Pavimentos

### ALBAÑILERÍA

#### GENERALIDADES DE UNA CUBICACIÓN

La albañilería se mide, en general, por su superficie efectiva (m<sup>2</sup>), cualquiera sea su espesor.



Fuente consultada: Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería. Para albañiles y maestros de obra. MARCIAL BLONDET Editor. Segunda edición: enero de 2005. Versión 3.0. © Pontificia Universidad Católica del Perú. Impreso en el Perú -

Se descuentan en los vanos un porcentaje de la superficie (ver tabla N° 01 y 02 en Anexo), 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 "fierro" 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 (ver figura a continuación).

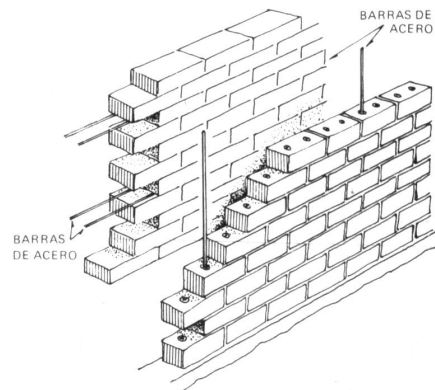
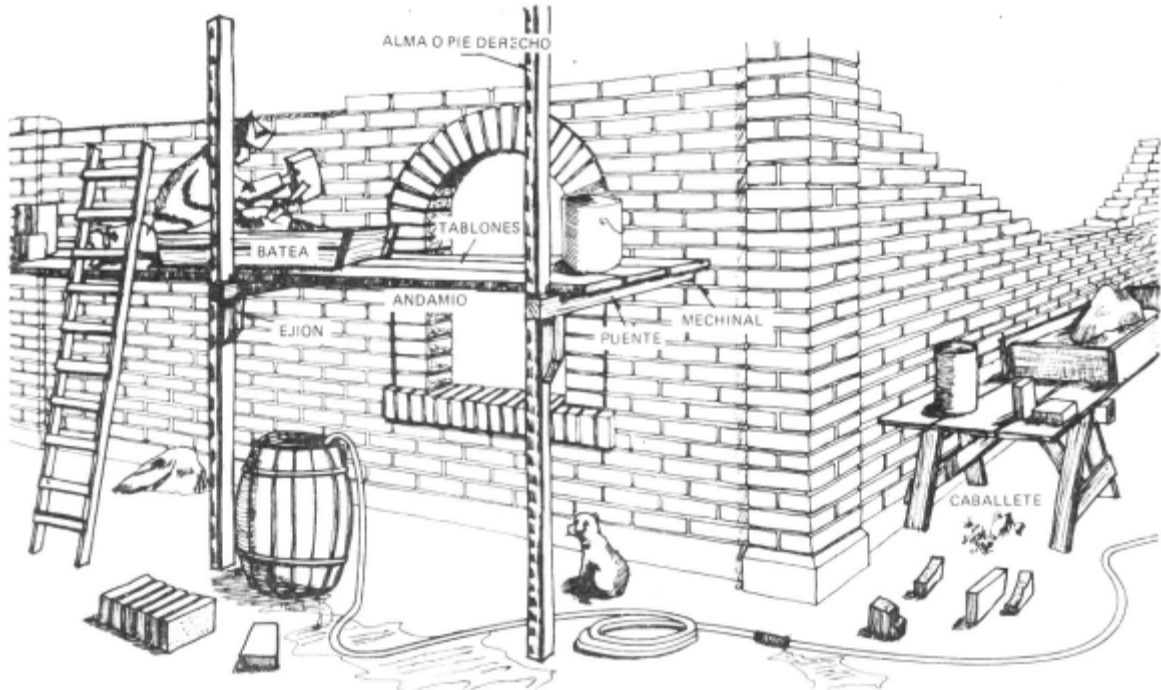


Fig 01: Antigua faena de albañilería, cuando no se usaban aún pilares, cadenas y dinteles de hormigón armado. Los tramos de muros podían ser más continuos y se comenzaba por levantar de los extremos, que servían de guía para el resto de las hiladas.



Fuente consultada: Curso Elemental de Edificación. Euclides Guzman. Capítulo II La Vivienda de Albañilería., pág. 133

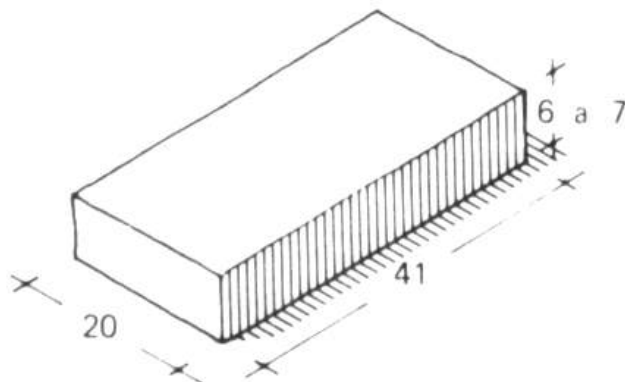
Tipos de ladrillos artesanales y sus dimensiones:

a)Fiscal: 30x15x6,5 cms.

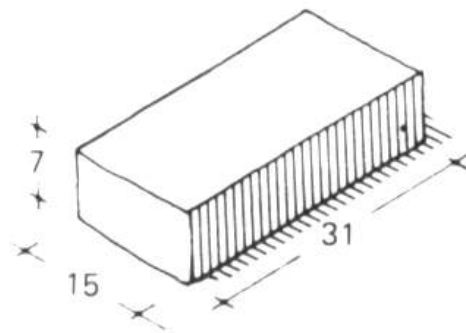
b)Muralla: 40x20x6,5 cms.

c)Pejesapo: 30x20x10 cms.

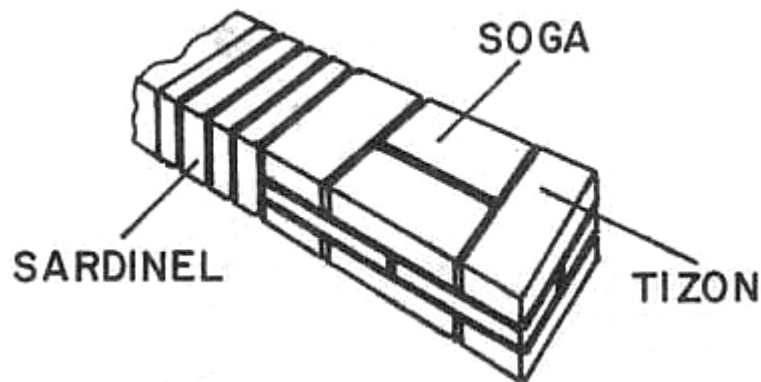
LADRILLO DE MURALLA



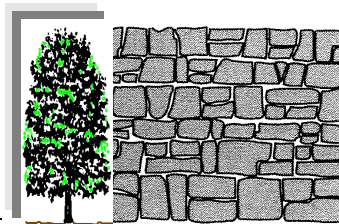
LADRILLO FISCAL



Disposición de los ladrillos en los muros de albañilerías:



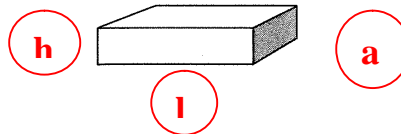
# ENUNCIADOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO UNITARIO



## 1.- Materiales

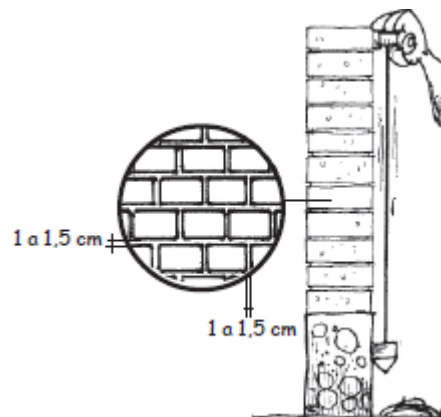
### 1.1.Ladrillos

Disposición de la hilada: Soga



$$\emptyset = \frac{1}{(l + v) (h + w)} \quad (\text{U/m}^2)$$

Juntas Horizontales y verticales: la recomendación es no hacer juntas de más de 1,5 cm de espesor. Las juntas demasiado gruesas debilitan la pared. Excepción indicadas en las E. T. donde generalmente señalen medidas específicas.



3

Costo directo material ladrillo:

$$\text{Material} = \emptyset * \$/U * 1, \eta \quad (\$/\text{m}^2)$$

Con  $\eta = 7 \div 10 \%$  para ladrillos artesanal  
 $2 \div 3 \%$  para ladrillos de fábrica

### 1.2.Mortero (demostración de fórmula se encuentra en anexo, pág.8)

$$V_{\text{mortero}} = e (1 - l * h * \emptyset) * 1.000 \quad (\text{Its/m}^2)$$

Todas la medidas en metro

Considerando  $e = a$  ( ancho del muro)  
 Proporción mortero 1: n  
 1000/n litros de cemento

$$\text{Arena} = A = 1 * 1,1 * (\$/\text{m}^3) \dots\dots\dots (\$)$$

Con incremento del 10% debido a esponjamiento (1,1) y precio del m3 de arena ( $\$/\text{m}^3$ )

$$\text{Cemento} = B = \frac{1000/n}{30} * 1,03 * (\$/\text{saco}) \dots\dots\dots (\$)$$

Considerando un 3% de merma para el cemento y el precio de saco cemento ( $\$/\text{saco}$ )

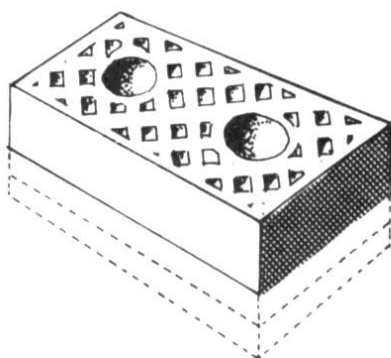
Luego costo de materiales mortero de pega: (con  $\epsilon = 5 \div 10\%$  merma)

$$\frac{A + B}{1.000} * 1, \epsilon \quad (\$/\text{Its})$$

Finalmente costo del mortero será:

$$\text{Mortero} = (\$/\text{Its}) * (\text{Its/m}^2) \dots\dots\dots (\$/\text{m}^2)$$

Caso de mortero para perforaciones (ladrillos de fábrica)



REJILLA STANDARD	24 x 11,5 x 7,1	Rend.: 48 - 96
CERAMCO BASICO	24 x 11,5 x 9,0	Rend.: 40 - 80
REJILLA GORDO	24 x 11,5 x 11,3	Rend.: 32 - 64

Para las perforaciones del ladrillo, se tiene:

$$V_{\text{mortero}} = \left( \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h \right) \cdot \varnothing (1.000) \cdot n \dots\dots (lts/m^2)$$

Todas la medidas

Las siguientes tablas referenciales con la indicación morteros para el metro cuadrado de albañilería, incluyen 5% de pérdida, tanto para el mortero como los ladrillos. Este porcentaje de pérdida y los rendimientos de mano de obra deben ser recargados cuando se trata de albañilerías que deban quedar a la vista, sin revestimiento, y muy especialmente cuando sean con cantería.

a) Ladrillos de muralla, medidas 40 \* 20 \* 6,5 cms.

Espesores de muros	Nº ladrillos / m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> mortero / m <sup>2</sup>
40 cm	56	0,128
20 cm	29	0,057
6,5 cm	11	0,010

b) Ladrillo fiscal, medidas 30 \* 15 \* 6,5 cms.

Espesores de muros	Nº ladrillos / m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> mortero / m <sup>2</sup>
30 cm.	73	0,103
15 cm	44	0,040
6,5 cm	19	0,014

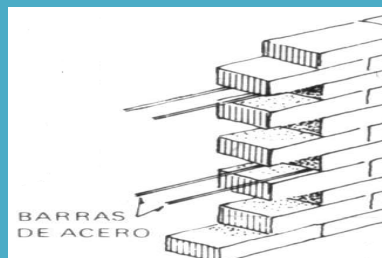
c) Albañilería de bloques de cemento.

Dimensiones bloques	Espesores de muros	Nº ladrillos / m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> mortero / m <sup>2</sup>
20*20*40 cm	20 cm	12	0,018
15*20*40 cm	15 cm	12	0,012
10*20*40 cm	10 cm	12	0,010

Fuente consultada: Costos y presupuestos de edificación, tercera edición. Gastón Chanique Borquez, Constructor Civil, 1979. Imprenta ABC, Santiago

1.3. Refuerzos de acero (uno o dos), se considera la siguiente indicación:

Díametro fierro	Cantidad (kg/m <sup>2</sup> )
6	0,22
8	0,40





## ANEXOS

Tabla N° 01: Descuento de vanos para muros de ladrillos o bloques hecho a máquina.

Superficie del vano (m2)	Descuento vano sin pilar de Hormigón Armado (%)	Descuento vano con pilar de Hormigón Armado (%)
<b>&lt; 1,5</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>&gt; 1,5 y &lt; 3,0</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
<b>&gt; 3,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente consultada: Norma Chilena Oficial NCh 353.Of2000. Construcción-Cubicación de obras de edificación. Requisitos. Página 12.

6

Tabla N° 02: Descuento de vanos para muros de ladrillos de ladrillo hecho a mano o fiscal.

Superficie del vano (m2)	Descuento vano sin pilar de Hormigón Armado (%)	Descuento vano con pilar de Hormigón Armado (%)
<b>&lt; 1,5</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>&gt; 1,5 y &lt; 3,0</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b>&gt; 3,0</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

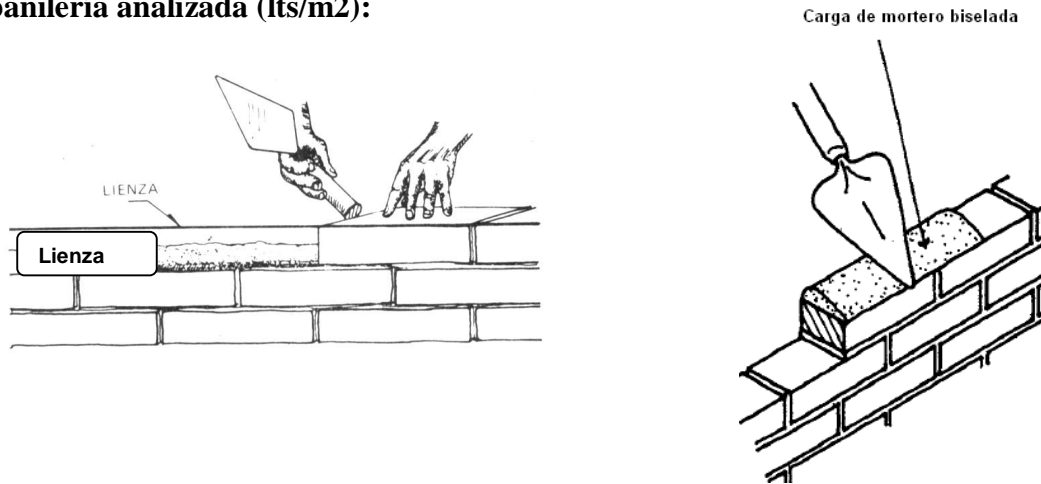
Fuente consultada: Norma Chilena Oficial NCh 353.Of2000. Construcción-Cubicación de obras de edificación. Requisitos. Página 13.

Tabla N° 03: Porcentajes de pérdidas o mermas de algunos materiales.

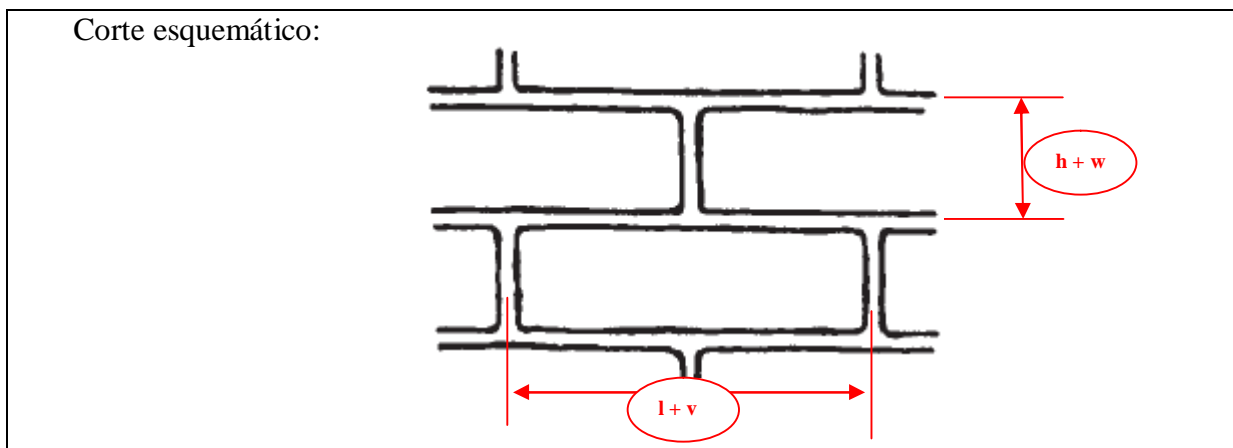
CONCEPTO	% DE PÉRDIDAS
CEMENTO	5
ARENA	30
GRAVA	15
AGUA	30
CONCRETO PARA FUNDACIONES	5
CONCRETO PARA COLUMNAS Y MUROS	4
CONCRETO PARA LOSAS	3
CONCRETO PARA VIGAS INTERMEDIAS	5
MORTERO PARA JUNTAS	30
MORTERO PARA ACABADOS	7
MORTERO PARA PISOS	10
LECHADA CEMENTO BLANCO	15
ESTRIBOS	2
VARILLAS CORRUGADAS	3
ALAMBRE DE AMARRE # 18	10
CLAVOS	30
BLOQUES	7
LADRILLO CUARTERON	10
PREFABRICADOS	2
LADRILLOS	5
CERAMICA	5
AZULEJO	5
MOLDAJES	20
ANDAMIOS	5
LAMINAS ONDULADAS PLYGEM	5
LAMINAS DE ZINC	2
TUBOS DE ACERO	2
TORNILLOS	5

Fuente consultada: NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION ( PLAZOLA )  
COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION

## Análisis dimensional para la determinación del mortero para la unidad métrica de la albañilería analizada (lts/m<sup>2</sup>):



7



Volumen de mortero = Volumen total – Volumen del ladrillo

$$\text{Volumen mortero} = e ((1 + v) (h + w)) - e * l * h \quad (1)$$

Como necesitamos:  $\frac{\text{Cantidad volumen}}{\text{Superficie}} = \frac{\text{Volumen mortero}}{m^2} \quad (2)$

Entonces tenemos:  $\frac{\text{Volumen mortero}}{\text{Superficie}} = \frac{e ((1 + v) (h + w)) - e * l * h}{(1 + v) (h + w)}$

Entonces, reemplazando en (2):

$$\frac{\text{Volumen mortero}}{\text{Superficie}} = \frac{e ((1 + v) (h + w))}{(1 + v) (h + w)} - \frac{e * l * h}{(1 + v) (h + w)} \text{ y como } \varnothing \frac{1}{(1 + v) (h + w)}$$

Reemplazando, nos queda de la expresión, lo siguiente:

$$\frac{\text{Volumen mortero}}{\text{Superficie}} = e - e * l * h \frac{1}{(1 + v) (h + w)} = e (1 - l * h * \varnothing) (m^3/m^2)$$

Como lo necesitamos en (Lts/m<sup>2</sup>) ..... Mortero

$$\frac{\text{Volumen mortero}}{\text{Superficie}} = e (1 - l * h * \varnothing) * 1.000 \text{ (litros / m}^3\text{)}$$

Finalmente, la formula indicada en página 3, queda demostrada:

$$\frac{\text{Volumen mortero}}{\text{Superficie}} = \underbrace{e (1 - l * h * \varnothing)}_{m^3/m^2} * \underbrace{1.000}_{(litros / m^3)} \Rightarrow (litros / m^2)$$

