

MATERIAL DE ESTUDIO

TERMINACIONES DE MUROS Y PISOS



Autor: Jorge Luís Domínguez Hernández
Tutor: MSc. Bernardo Omar González Morales

PRÓLOGO

Este material de estudio ha sido elaborado para satisfacer las necesidades académicas de los estudiantes de cuarto año la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones, sobre las nociones generales de las terminaciones de muros y pisos.

Durante estos años ha existido deficiencia con la bibliografía del tema de Terminaciones de muros y pisos que limitan el estudio independiente de los estudiantes. Con la elaboración del material de estudio ponemos a disposición de los estudiantes de esta asignatura una herramienta de gran ayuda para el estudio de la materia.

Se ofrece en términos generales, un material docente que reúne en él una información con enfoques básicos actualizados, la cual puede ser complementada, por el estudiante, en su autogestión del aprendizaje. En el mismo se exponen ejercicios resueltos y propuestos, gráficos, figuras y otras representaciones que permiten una mejor comprensión de la materia.

El contenido se estructura en varios capítulos que aborda las temáticas prevista en el programa de la asignatura tratando tópicos como: los muros tradicionales, muros prefabricados ínsitos y muros de panelería ligera, además las técnicas de colocación de pisos, revestimientos de muros, los métodos de cálculos de materiales entre otros.

El propósito de este material de estudio es proporcionar a quien cursa los estudios de ingeniería Civil, un material que le sirva de consulta a los estudiantes para que puedan realizar los ejercicios, comprender de manera práctica los conocimientos y de esta forma le proporciona un instrumento para reforzar lo aprendido.

Índice

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO No.1. MUROS	9
1.1 Muros	9
1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MUROS	9
1.2.1 Según la función mecánica.....	9
1.2.2 Muros según el material.....	10
1.2.3 Muros de Piedra.....	12
1.2.4 Muros de maderas.....	16
1.2.5 Muros de otros materiales.....	16
1.2.6 Muros según su función aislante.....	18
1.2.7 Muros Según su forma.....	19
1.3 Partes de un muro.....	19
1.4 Técnica para la construcción de muros.....	21
1.5 Orden de operaciones para la construcción de un muro.....	22
1.6 Útiles y herramientas.....	31
1.7 Ejercicios resueltos y propuestos.....	37
CAPÍTULO No 2. REVESTIMIENTOS.....	44
2.1 Definición y funciones.....	45
2.2 Tipos de repellos.....	46
2.3 Dosificaciones más usadas.....	46
2.4 Descripción de las dosificaciones.....	47
2.5 Espesores de los repellos.....	50
2.6 Resanos. Su función.....	50
2.7 Repello Fino. Uso.....	50
2.8 Repello Grueso.....	51
2.9 Repello Rústico.....	51
2.9.1 Tipos.....	51
2.9.2 Usos.....	51
2.10 Betún.....	52
2.11 Enlucido de Masilla.....	52
2.12 Estucos.....	53
2.13 Escayolas.....	53
2.13.1 Usos.....	54
2.14 Enchapes.....	54

2.15 PIEDRA NATURAL.....	54
2.16 PIEDRAS ARTIFICIALES.....	55
2.17 CERÁMICA.....	56
2.18 ENCHAPES DE MADERAS.....	57
2.19 MATERIAL VÍTREOS.....	57
2.20 MATERIALES PLÁSTICOS Y METÁLICOS.....	58
2.21 PROPIEDADES DE LOS MORTEROS DE ALBAÑILERÍA.....	58
2.22 MATERIALES BÁSICOS PARA MORTEROS.....	59
2.23 Morteros de albañilería.....	59
2.24 TIPOS DE MORTEROS.....	59
2.24.1 Mortero preparado “in situ.”.....	59
2.24.2 Mortero industrial.....	59
2.24.3 Mortero industrial semiterminado.....	59
2.24.4 Tipos de morteros según tipo de conglomerante.....	59
2.25 Materiales.....	60
2.25.1 Conglomerantes.....	60
2.25.2 Áridos minerales.....	60
2.25.3 Adiciones.....	60
2.25.4 Aditivos.....	61
2.25.5 Agua.....	61
2.26 EJERCICIOS RESUELTOS Y PROPUESTOS.....	62
CAPÍTULO No 3. PISOS.....	69
3.1 PISOS.....	69
3.2 PROPIEDADES DE LOS PISOS.....	69
3.3 CONDICIONES ESPECIALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PISOS.....	70
3.4 GENERALIDADES SOBRE LOS PISOS.....	70
3.5 CLASIFICACION GENERAL DE LOS PISOS.....	70
3.5.1 Según el método constructivo.....	70
3.5.2 Según el material de construcción.....	70
3.5.3 Pétreos.....	71
3.5.4 Madera.....	72
3.5.5 Plásticos.....	72
3.5.6 Asfáltico o bituminosos.....	73
3.5.7 Pisos monolíticos.....	73
3.5.8 Pisos de terrazo integral.....	75

3.5.9 Pisos por piezas.....	75
3.6 TIPOS DE JUNTAS DE LOS PISOS.....	77
3.7 ¿Qué es el hormigón impreso?	77
3.8 Técnicas constructivas para la ejecución de pavimento impreso.....	79
3.9 EJERCICIOS RESUELTOS Y PROPUESTOS.	79
BIBLIOGRAFÍA	83

INTRODUCCIÓN

El material de estudio está dirigido a la preparación de los futuros profesionales de la ingeniería Civil esta herramienta surge ante los desafíos tecnológicos y ambientales que tiene que enfrentar los futuros ingenieros en termino de terminaciones de muros y pisos.

El material pone en evidencia formar un alumno que logre habilidades en el aprendizaje autodidacta, en el aprendizaje colaborativo y cotidiano con otras personas dentro y fuera de comunidades a través de las tecnologías de las comunicaciones y al mismo tiempo sepan enseñar lo que saben con un propósito humanístico, un compromiso ético con la naturaleza y la sociedad.

En la construcción el término terminaciones se hace muy amplio y complicado por la cantidad de conocimiento que se debe abordar tales como: muros, revestimientos, pisos entre otros.

En la ejecución de muros fueron empleados generalmente materiales como la piedra, los ladrillos de barro cocido y el hormigón en su forma primitiva. Los bloques se empezaron a hacer imitando los sillares o bloques de piedra, pero eran muy pesados, por lo que luego se hicieron huecos y su tamaño se fue reduciendo al conocer mejor las propiedades de los materiales y al reducir la altura de los muros, se disminuyó su espesor según las cargas que recibían, de manera que sea una pieza que el obrero albañil pueda colocar él solo sin necesidad de ayudante.

En la actualidad la producción de bloques se ejecuta completamente industrial con tecnologías altamente automatizadas. Para la construcción de estos muros se hace necesario el estudio y conocimiento de todos los materiales que conforman los morteros. Dominando sus características propias se pueden obtener excelentes resultados en la interacción de unos con otros, lográndose así morteros que cumplen las especificaciones y exigencias necesarias para los revestimientos.

Los pisos son elementos componentes de las edificaciones que forman parte de la terminación o acabado de las mismas, cuya superficie externa está sometida a la abrasión o desgaste, causado por el rozamiento de cuerpos móviles sobre ésta, o el efecto erosivo de cualquier otro agente externo. Por lo que se hace necesario que los pisos deben ser resistente al desgaste, duraderos, fácil limpieza y estéticos.

Para reforzar estos conocimientos se requiere visitar obras que se encuentren en la etapa de terminaciones para que se puedan apreciar en la práctica los procedimientos

constructivos que se emplean para dar solución a cada una de las actividades de terminación.

El material de estudio tiene como objetivo general:

Dotar a los estudiantes de un Material de Estudio, con los contenidos del tema “Terminaciones de muros y pisos”, mediante un conjunto de ejercicios propuestos y resueltos, así como la metodología; para ayudar a los estudiantes en las actividades prácticas, la preparación previa y el estudio independiente.

CAPÍTULO 1 MUROS



CAPÍTULO No.1. MUROS

- 1.1 Muros. Su función.
- 1.2 Clasificación de los muros.
- 1.3 Partes de un muro.
- 1.4 Técnicas para la construcción de muros.
- 1.5 Orden de operaciones para construir muros.
- 1.6 Herramientas y útiles usados.
- 1.7 Ejercicios resueltos y propuestos.

En este capítulo se aborda el estudio de otras actividades de terminación en edificaciones correspondiente a los muros. Estas actividades ocupan una buena parte de los trabajos de albañilería, por lo que dedicaremos un tiempo al estudio de materiales y técnicas constructivas que dan respuesta a estas soluciones de terminaciones.

Los muros en épocas pasadas fueron considerados como elementos destinados a soportar cargas, debido a la poca variedad de materiales y a las limitaciones constructivas. En la actualidad la función de los muros se debe concebir en términos más amplios aparte de soportar y aislar se utilizan como elementos divisorios.

¿Qué es un muro?

1.1 Muros

Son los elementos destinados a soportar carga o cerrar y dividir espacios, y cuyo espesor es siempre menor que su altura y longitud.

Los muros interiores, cuya función era única y exclusivamente la de dividir o separar espacios y no tenía participación en el sistema estructural, se utilizaron como elementos divisorios se les llama muros divisorios o tabiques.

Los muros exteriores han evolucionado. Cuando dejaron de realizar una función estructural como muros de cargas y asumieron el papel de elemento de cierre o aislamiento, se fueron reduciendo en espesor, se empezaron usar de diferentes materiales.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MUROS

1.2.1 Según la función mecánica.

- **Muros de cargas.** Tienen la función de soportar cargas; son elementos sometidos a compresión, por lo que la resistencia estará en función del espesor del material

que lo constituye y su altura. En este tipo de muro las cargas pueden ser gravitatorias o laterales.

- **Muros divisorios.** La función es la de separar o aislar, y no recibe más carga que la producida por el propio peso.

1.2.2 Muros según el material.

- **Muros de ladrillos.** Estos muros pueden estar constituidos por ladrillos de barro cocido (macizo y hueco) y ladrillos de arena y cemento. (Ver tabla1 – 2)

Tabla 1. Tipos de muros de ladrillos de acuerdo a la forma de colocación.

NOMBRE	ESPESOR	MEDIDAS
Alicatado	El espesor del ladrillo	0.065m
Citara	El ancho del ladrillo	0.12m
Citarón o asta	El largo del ladrillo	0.25m
Asta y media	El largo del ladrillo y medio	0.38m (junta de 0.01m)
Dos asta	El largo de dos ladrillos	0.50m (junta de 0.01m)

Tabla 2. Cantidad de ladrillos y mortero por m².

MUROS	CANTIDAD DE LADRILLOS	CANTIDAD DE MORTEROS
Alicatado	30	0.025m ³
Citara	50	0.050 m ³
Citarón o Asta	100	0.100 m ³
Asta y media	150	0.150 m ³
Dos asta	200	0.200 m ³

DOSIFICACIÓN.

Muros de cargas de citarón, 1 parte de cemento y 7 tercio (1:7). Tercio 1 de cal y 2 de arena.

Para los muros de citara, 1 de cemento y 5 partes tercio (1:5).

En los muros alicatado se debe usar un mortero hidráulico con una proporción de 1 parte de cemento y 3 de arena, (1:3).

- **Muros de bloques de mortero.** Los muros de bloque tienen varios espesores según la función que va realizar el muro. (Ver Figura1 y Tabla.3)

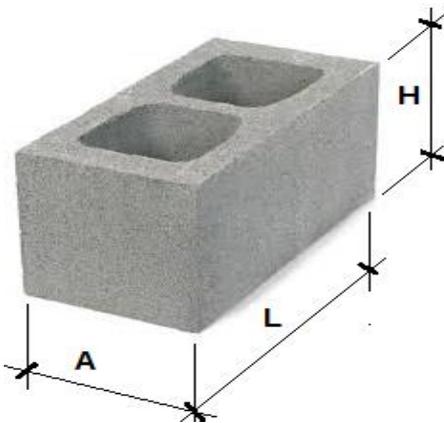


Fig. 1. Representación de bloques de hormigón.

Tabla 3. Dimensiones de los bloques de hormigón.

ESPEORES	DIMENSIONES
Bloque hormigón de 0.10m	0.10m x 0.40m x 0.20m
Bloque hormigón de 0.15m	0.15m x 0.40m x 0.20m
Bloque hormigón de 0.20m	0.20m x 0.40m x 0.20m
Bloque hormigón de 0.10m	0.10m x 0.50m x 0.20m
Bloque hormigón de 0.15m	0.15m x 0.50m x 0.20m
Bloque hormigón de 0.20m	0.20m x 0.50m x 0.20m

En un metro cuadrado de pared caben 12.5, aunque en el cálculo se piden 13 unidades por los desperdicios al cortarlos, además de los que se rompen en el acarreo.

La cantidad de mortero de asentamiento varía con el espesor del bloque, en la proporción siguiente. (Ver tabla.4)

Tabla 4. Cantidad de mortero de asentamiento por espesor del bloque.

ESPESOR DE LOS BLOQUES	CANTIDAD DE MORTERO
Bloques 0.20m	0.025 m³
Bloques 0.15m	0.018 m³
Bloques 0.10m	0.012 m³

DOSIFICACIÓN.

En la construcción de muros de bloques las dosificaciones usuales son las siguientes:

En muros de cargas de bloques de 0.20m x 0.40m x 0.20m en los 0.15m x 0.40m x 0.20m se utilizan una proporción de 1 parte de cemento y 4 partes de arena y 2 de recebo. (1:4:2) o también puede ser 1 parte de cemento, 6 partes de arena 2 de cal en polvo (1:6:2).

En muros de bloques de 0.10m x 0.40m x 0.20m se utiliza mortero hidráulico a una proporción para la ejecución de la hilada de replanteo (primera hilada) y las 2 últimas hiladas de enrase en cualquier espesor del muro.

1 parte de cemento, 3 partes de arena y 1 parte de recebo (1:3:1) o también 1 parte de cemento, 4 partes de arena y 1 parte de cal en polvo (1:4:1).

Para los amarres con estructuras o carpintería (Empotramiento de mochos de cabillas, clavos, calzar y rellenar cajuelas con instalaciones etc.): 1 parte de cemento y 3 partes de arena (1:3).

1.2.3 Muros de Piedra. (Ver Figura 2)

En la construcción de muros de piedra natural se utilizan dos tipos, uno cuando se utiliza la piedra tal y como viene de la cantera, de forma irregular (se conocen como mam –

puesto, y reciben el nombre de mampostería). El otro cuando la piedra se labra y recibe el nombre de muros de sillería.



Fig. 2 Muros de piedras

Los muros de mampostería pueden ser de tres tipos: ordinaria, careada y concertada.

Mampostería ordinaria. Está compuesta mediante el empleo de mampuesto o rajones de diferentes tamaños y en ella es imposible que el muro presente un paramento exterior plano, pues las piedras o mampuestos se disponen en la construcción, tal y como viene de la cantera, se asientan con mortero y se trata de ir combinando unas con otras para lograr el amarre. (Ver Figura. 3)



Fig. 3 Muros mampostera ordinaria.

Mampostería careada. El material y la construcción es igual que en la ordinaria, pero después de construido el muro y mediante el empleo de hacha de cantería cinceles entre otros se rebajan los salientes para lograr una superficie plana. (Ver Figura.4)



Fig. 4 Muros de mampostería careada.

Mampostería concertada. Se diferencia de las anteriores por utilizar piedra que tienen formas rectangulares, pero de diferentes tamaños y por lo tanto las juntas están dispuestas de modo uniforme. (Ver Figura. 5)



Fig. 5 Muros de mampostería concertada.

Muros de sillería. En Cuba se emplean generalmente piedras calizas blandas como las de Jaimanitas o, calizas muy duras como las de Capellanías, aunque puede emplearse cualquier otro tipo de piedra que presente suficiente resistencia y tenga poca absorción de agua.

Estas piedras se labran mediante herramientas tales como hachas especiales, cinceles, distintos tipos de cepillos metálicos, escofinas, etcétera, y se cortan con serrotes especiales en unos casos, o con sierras eléctricas (también especiales) en otros casos, según sea su dureza. El personal empleado es un personal especializado, ya que la cantería es una verdadera artesanía, donde se requiere habilidad, precisión y cuidado, para producir un trabajo lo mejor acabado posible.

La colocación de los sillares se realiza del modo siguiente: se alinean, nivelan y aploman correctamente los sillares mediante el empleo provisional de cuñas de madera; después de estar colocados en posición, se les introduce el mortero por todo el borde o juntas exteriores (esta operación se llama calafatear las juntas). Cuando el mortero ha adquirido cierta consistencia, se procede a retirar las cuñas, rellenar con mortero los huecos que dejan y, echar un derretido de cemento (pasta fluida de cemento y agua) para que descienda por las juntas verticales, llene completamente las horizontales y garantice una adherencia y asiento correcto entre los sillares.

Las cuñas de madera deben estar bien mojadas para que se hinchen, ya que al secarse será más fácil su extracción posterior.

Los muros de sillería pueden tener diversos acabados, según sea el relieve que deseamos utilizar. Unas veces se emplean terminaciones o acabados completamente lisos, otras veces se usan texturas más gruesas a base de trabajar la piedra con distintos tipos de cincelado. Otras veces las juntas se dejan planas, a ras de los sillares, y también pueden rehundirse. Podemos ver estos trabajos de sillares, llamados también piedra de cantería, en edificios coloniales o en numerosos trabajos de panteones que existen en los cementerios. (Ver Figura 6)



Fig. 6. Muros de Sillería.

1.2.4 Muros de hormigón.

Los muros de hormigón pueden construirse de hormigón simple, armado o de hormigón ciclópeo. (Ver Figura 7)

Cuando se emplean como muros de cargas, generalmente van reforzados con acero (depende de su esbeltez y de las cargas que resistan). Por su rapidez de ejecución y gran resistencia, se emplean mucho como muros de contención de sólidos y líquidos. Igual que en las estructuras de hormigón, su construcción necesita el empleo de encofrados, lo suficientemente reforzados para impedir que se abran durante la fundición del muro.

En los muros de hormigón simple, que son los que no llevan refuerzos, se recomienda fundirlos de tramo en tramo para evitar agrietamientos por temperatura.

En los muros de hormigón ciclópeo, se sigue una técnica similar a la de los muros de hormigón simple, pero los cabezotes (pie-dra de rajón) deben estar libres de polvo, ser humedecidos antes de introducirlos en la masa del hormigón (durante el proceso de fundición o vaciado) para facilitar su adherencia.

En los muros de hormigón armado o reforzado, aparte de seguir las técnicas correspondientes a este tipo de construcción, debemos tener la precaución de dejar colocado antes de la fundición, cualquier tipo de instalación y, además, cerciorarnos de dejar el recubrimiento especificado, para evitar la oxidación del acero.



Fig. 7 Muros de hormigón.

1.2.5 Muros de maderas.

Su empleo hoy en Cuba a construcciones económicas. Generalmente están compuestos por una serie de elementos verticales (columnas, puntales, para-les) y forrados con tablas, se reduce ya sea a una cara o dos caras. (Ver Figura 8)

Las ensambladuras o empalmes de madera se resuelven algunas veces con el auxilio de pernos pasantes y tuercas, o simplemente clavándolas con puntillas o atornillándolas.

Los muros de madera deben preservarse de la humedad y de los organismos vivos que los atacan. Tienen un uso grande en muros divisorios interiores, se usan barnizados o pintados con aceite, combinados con superficie de vidrio, plástico, etc. Poseen la ventaja de estar contruidos de un material que en cualquier momento, se puede desplazar o eliminar sin grandes complicaciones. También pueden utilizarse como celosías.



Fig.8 Muros de madera.

1.2.6 Muros de otros materiales.

Los muros se pueden hacer, además, de otros materiales como celosía de piezas de barro cocido o de mortero, de bloques de vidrio o combinados.

Celosías de piezas de barro cocido. Se emplean como elementos divisorios. Pueden ser de distintos tipos: hexagonales, circulares, etcétera y pueden formarse numerosas combinaciones agradables y estéticas. (Ver Figura 9)



Fig. 9 Muros de celosías de barro.

Celosías de piezas de mortero fundido. Tienen un uso parecido al material anterior, pero son de mayor espesor y más pesadas. Existen infinidad de modelos. (Ver Figura10)



Fig. 10 Muros de celosías de piezas de morteros.

Muros de bloques de vidrio. Se emplean en muros divisorios, tanto interior como exteriormente. Son resistentes y permiten el paso de la luz. Existen bloques de vidrio de distintos tamaños. Generalmente son huecos en su interior. (Ver Figura 11)



Fig. 11. Muros de bloques de vidrios.

Muros metálicos combinados con plástico o con vidrio. A veces, cuando las circunstancias lo requieren, se combinan muros de materiales metálicos (hierro, aluminio o bronce) con paños de vidrio o materiales plásticos (lisos, acanalados, etc.). Se pueden emplear tanto en interior como en exterior, aunque los combinados con plásticos generalmente se emplean interiormente por ser menos resistentes que los combinados con vidrio. Estos tipos de muros se emplean como muros divisorios. (Ver Figura12)



Fig. 12. Muros metálicos combinados con vidrio.

1.2.7 Muros según su función aislante.

- Exteriores
- Interiores

Muros exteriores. A los muros exteriores se les exige las siguientes condiciones: resistencia al viento, resistencia a las fuerzas gravitatorias externas (casos de los muros de carga exteriores), impermeabilidad, aislamiento térmico, apariencia externa e interna, etc. Por eso debemos tener especial cuidado al seleccionar materiales que reúnan estas cualidades. (Ver Figura 13)



Fig.13. Muros Exteriores.

Muros interiores. Cuando son interiores, podemos prescindir de la impermeabilidad y de la resistencia al viento y aún a la resistencia a las fuerzas gravitatorias (si no son muros de carga), pero a veces es fundamental la función de aislamiento acústico o de aislamiento visual. El estudio de los muros permite resolver ampliamente los problemas que se presenten, la función que se les encomiende, etc., y por eso es indispensable conocer las propiedades de sus materiales componentes, así como su peso y valor económico. (Ver Figura 14)



Fig. 14 Muros interiores.

1.2.8 Muros Según su forma. (Ver Figura 15)

- Rectos
- Curvo



Fig. 15. Muros rectos y curvos

1.3 Partes de un muro.

En todo muro podemos apreciar el pie o base, el muro propiamente dicho y el enras o coronamiento. Cuando los muros presentan uno de sus extremos, o ambos, libres, y cuando en ellos existen vanos de puertas o ventanas, se aprecian los derrames y cerramientos parciales. (Ver Figura 16)

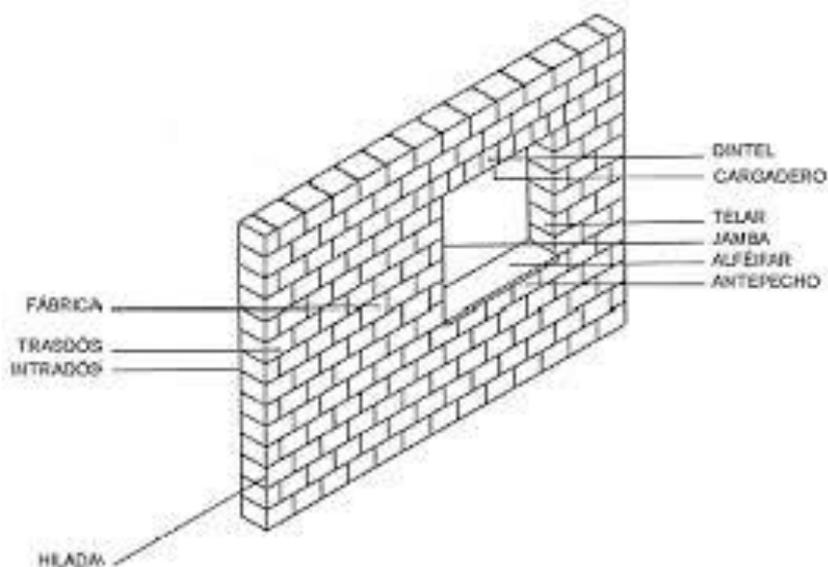


Fig.16. Partes de un muro.

Muros refractarios. Los muros refractarios son aquellos que se construyen con materiales especiales capaces de soportar grandes cambios de temperatura. (Ver Figura 17)



Fig. 17. Muros refractarios

Todo muro refractario debe reunir las propiedades siguientes:

Refractoriedad. Es la propiedad que posee un material capaz de soportar temperaturas sin sufrir deformación alguna.

Refractoriedad bajo carga. Esta propiedad, llamada también resistencia a la compresión a temperaturas elevadas, es de gran importancia para el constructor de hornos, ya que le indica la temperatura máxima a que puede ser sometido un ladrillo refractario bajo la acción de una carga determinada.

Resistencia a los cambios de temperatura. Es la propiedad que tienen los productos refractarios de soportar cambios bruscos de temperatura sin recibir agrietamientos o transformación alguna.

Porosidad. Existen dos métodos para hallar la porosidad de un producto refractario: el de la capacidad de absorción de agua o porosidad aparente y el de la porosidad real.

Porosidad aparente es la relación existente entre el volumen ocupado por los poros y el volumen total de la muestra tomada.

Porosidad real representa el volumen total del aire encerrado en los poros, expresando en tanto por ciento el volumen del ladrillo o muestra.

Usos. Los muros refractarios se usan en la construcción de calderas de vapor, hornos industriales, estufas, etc., es decir, se usan en todos los lugares que sufran cambios bruscos de temperatura.

Estos muros se construyen con ladrillos refractarios utilizan en su construcción formas similares a la construcción de muros de ladrillos ordinarios.

1.4 Técnica para la construcción de muros.

Para levantar paredes o muros se requieren tres operaciones básicas:

- Comprobar niveles
- Replantear
- Levantar

Para replantear y levantar se realizan tres operaciones elementales:

- Tender
- Asentar
- Alinear

Generalmente se utilizan uno o dos operarios (o más, según tamaño de la obra) para el replanteo y alineado de las primeras hiladas, para así poder responsabilizar a un grupo pequeño con esta operación tan delicada.

Cuando existen estructuras, esta operación es más fácil para los albañiles, pues la misma estructura sirve para comprobar alineación y los plomos.

En estructura es recomendable el uso de perpendículos.

Colocadas las primeras hiladas del replanteo, se traslada el plomo a la placa o arquitrabe, se clava un puntero o puntilla, colocan dos cordeles de la parte inferior a la parte superior o inversa; uno sirve para alineación y el otro para mantener la verticalidad junto a la columna o muro. Cuando son paredes de carga, entonces hay que redoblar las precauciones, porque no sólo hay que proceder al replanteo, sino a la alineación, aplome y nivelación de las hiladas.

También hay que tener la precaución de utilizar un mortero de mayor resistencia en las hiladas de replanteo y en las tres o cuatro últimas hiladas del enrase.

La operación de tender o extender se realiza siempre que situemos una capa de mortero entre una serie de piezas (ladrillos, bloques, losas hidráulicas, piezas prefabricadas, etc.) o superficies verticales (repello, masilla, etcétera).

Se consigue con esta operación, en el primer caso, la construcción de elementos tales como muros y, en el segundo caso, recubrir toda clase de superficies en evitación del deterioro y por motivos estéticos. La finalidad de tender es siempre una de estas dos operaciones, pero la forma de realizarla varía según el caso.

La operación de asentar se produce al colocar piezas (bloques, ladrillos, losas hidráulicas, azulejos, tejas, etc.), sobre una capa de mortero de un espesor de 1 cm a 2 cm. Cuando este mortero se endurece por la acción química del agua sobre el cemento o por la evaporación del agua, se produce su fraguado. Cuando el mortero contiene cal y ningún cemento, las piezas quedan unidas entre sí a través del mortero endurecido, que aunque no constituya nunca un solo cuerpo, la adherencia del mortero los une más o menos rígidamente.

Cuando no se moja adecuadamente, tanto la superficie de asentamiento como el material que se va a asentar, su avidez de agua les hace absorber rápidamente la que contiene el mortero, evitando su fraguado, con lo cual quedan sueltas las piezas. El cemento tiene la particularidad química de endurecerse al ponerse en contacto con el agua, por lo que se dice que los morteros que lo contienen son hidráulicos por su necesidad de agua.

Alinear es poner un objeto determinado en posición de estabilidad y reposo dentro de los límites señalados. Esos principios son imprescindibles en la construcción, para que una edificación conserve su posición vertical y estabilidad.

Para edificar es necesario dotar al edificio de horizontalidad y verticalidad. El primero de estos requisitos se logra con la ayuda del nivel. El segundo de los requisitos señalados, es decir, verticalidad, se alcanza con la plomada.

1.5 Orden de operaciones para la construcción de un muro.

Una vez comprobados los niveles de la zapata.

1. Seleccione útiles y herramientas.
2. Seleccione materiales y dispóngalos listos para usarlos.
3. Utilizando el plano o croquis y mediante el uso de la escuadra, el metro o la cinta métrica o lienza, compruebe los puntos de alineación de los muros y marque los ejes de los mismos y sus espesores en los extremos y puntos de cruce, lo mismo en la zapata en planta baja, que sobre la placa en planta alta.
4. Bárrase y mójese la zapata, o la placa si estamos en planta alta, donde se van a colocar las piezas (ladrillos, bloques, etcétera) y mójense también éstos, pero sin exceso pues entonces aflojan el mortero de asiento y quedarán casi sin mortero.
5. Auxiliado de un cubo de mortero y la cuchara, asiente una pieza (ladrillo, bloque, etc.) en cada ángulo o esquina, de acuerdo con el grueso del muro. Estas piezas deben quedar a nivel y alineadas perfectamente. Deben coincidir con el eje del

muro, de manera que quede la mitad hacia cada lado previamente trazado. Al asentarlas se llevan a su posición correcta con un movimiento a su largo, haciendo presión con la mano en caso de ser ladrillo; si es bloque, se le darán golpes con una maceta para su total asentamiento.

6. Coloque cordeles, de una a otra pieza de los extremos, bien tensos y por las caras que se van a trabajar. Los cordeles se amarran de unos puntos a otros cuidando que vayan por los cantos de las piezas, separados aproximadamente por el espesor de una moneda de un centavo. Esta holgura se debe mantener durante la colocación de todas las demás piezas que intervengan en la hilada de re-planteo.
7. En los cruces deben comprobarse los ángulos con la escuadra.
8. La primera hilada debe quedar perfectamente a nivel, corrigiendo con ello cualquier imperfección que se descubra en la zapata, para así facilitar el trabajo posterior de las sucesivas hiladas, cuyo nivel puede comprobarse tomando medidas a partir de esta primera hilada.
9. Después de construida la hilada de replanteo, coloque puntos en ambos extremos del muro, los cuales deben quedar a plomo con respecto a la primera hilada.

Coloque el cordel de punto y asiente las demás piezas. Esta operación se repetirá hasta lograr el enrase total del muro. Cuando se tiene cierta habilidad, se pueden levantar muros de forma escalonada, de varias hiladas. Cuando se trabaja en estructuras de hormigón, se recomienda el uso de perpendiculares, pues evita el tener que aplomar en los extremos del muro; solamente habrá que realizar esta operación en los vanos de puertas o ventanas, en caso que existan.

Muros de Hormigón in situ. Estos muros se construyen en los proyectos hoteleros, con la ayuda de moldes metálicos, pues garantizan agilizar la ejecución de la obra, al permitir ejecutar un muro completo exteriores e interiores y dejar los vanos de puertas, ventanas y los pases para las instalaciones según las indicaciones de los planos del proyecto.

Procedimientos para la ejecución de los muros de hormigón in situ.

ETAPA No. 1

- Colocar la plataforma según Modos Operativos Estándares de Cuba (MOEC).
- Realizar el trazado de la cara interior de la losa.
- Hacer la parte interior del tacón de apoyo al encofrado.
- Limpiar y aceitar el molde antes de colocar. (Ver Figura18)

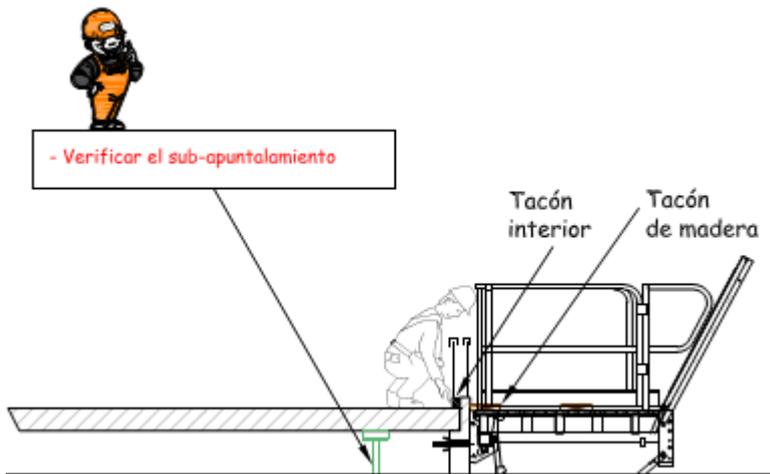


Fig. 18. Primera operación.

ETAPA No. 2

- Instalar el molde dos caras encofrantes.
- El molde interior está equipado de un encofrado para la realización del deprimido para el apoyo del deck metálico.(Ver Figura 19)

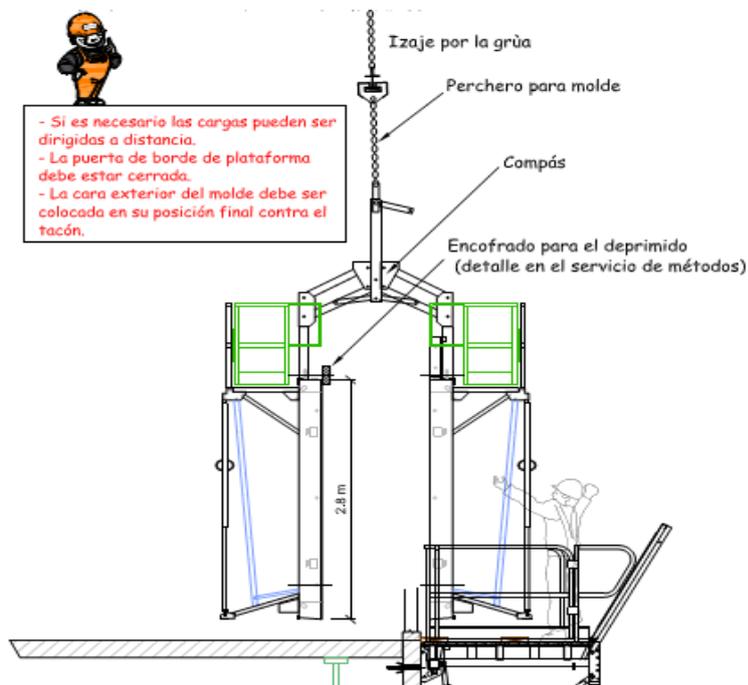


Fig. 19. Segunda operación.

ETAPA No. 3

- Descolgar del perchero.
- Ajustar el molde en posición vertical con la plomada.
- Proteger con espesores antes de aceitar el molde con una mata de nylon.
- Limpiar y aceitar el molde. (Ver Figura 20)

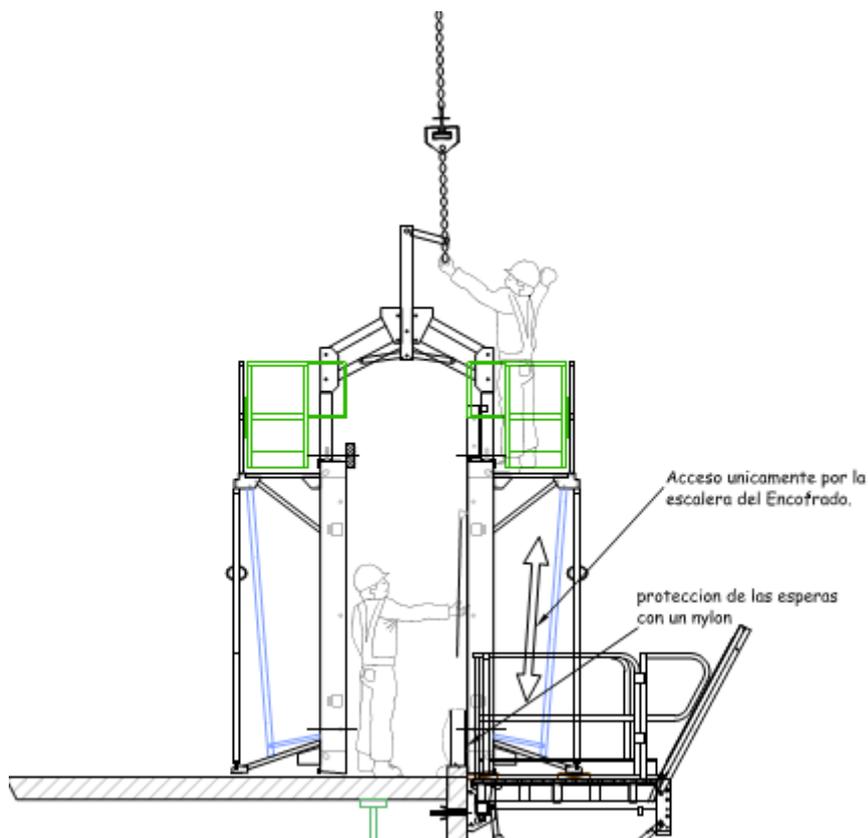


Fig. 20. Tercera operación.

ETAPA No. 4

- Instalar los vanos.
- Colocar los aceros.
- Colocar las tapas colocar varillas con conos. (Ver Figura 21)



- Las plataformas de trabajo son requeridas para la colocación de los aceros de refuerzo.
- Verifique la estabilidad de la plataforma de trabajo.

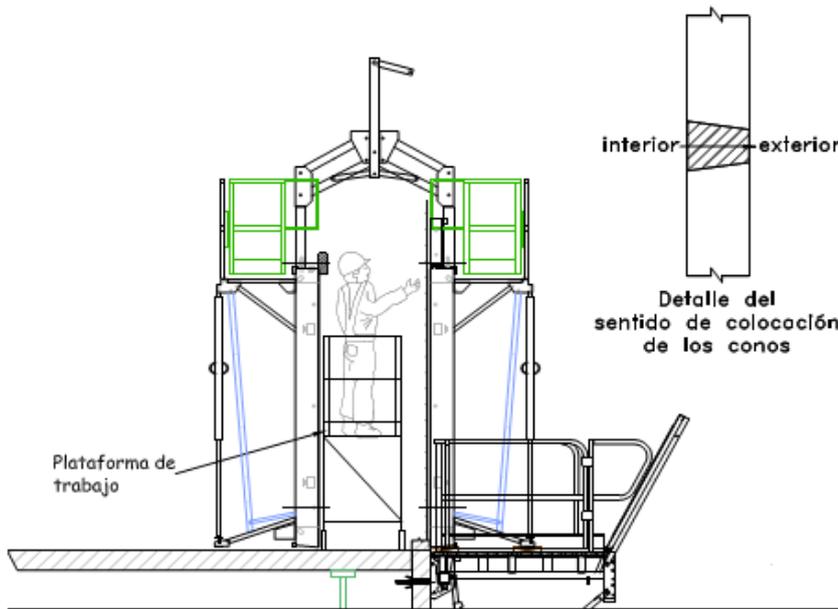


Fig. 21. Cuarta operación.

ETAPA No. 5

- Enganchar la segunda cara del encofrado con la eslinga.
- Cierre del encofrado con la ayuda de la grúa o manual. (Ver Figura 22)

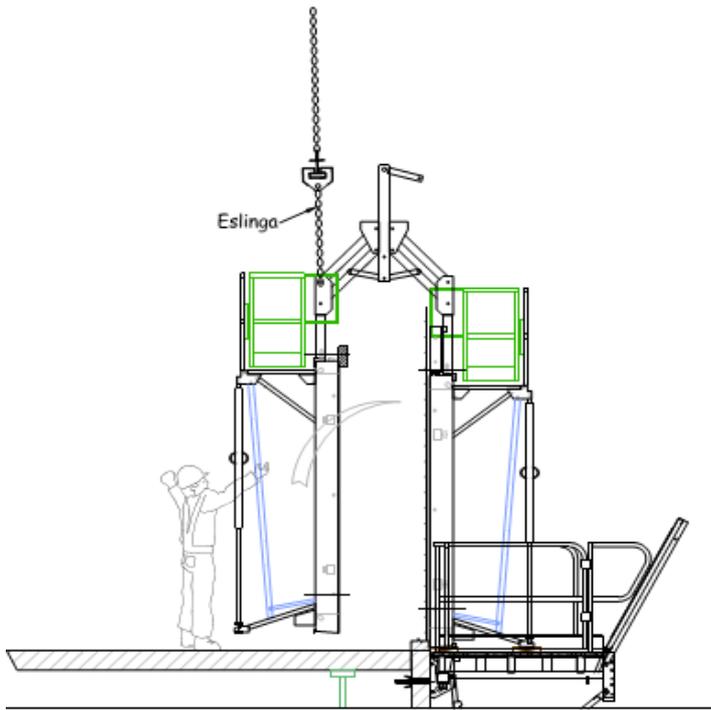


Fig. 22. Quinta operación.

ETAPA No. 6

- Desenganche de las eslingas.
- Ajustar todas las varillas de cierre y verificar el plomo.
- Verificar la alineación del molde de un extremo a otro. (Ver Figura 23)

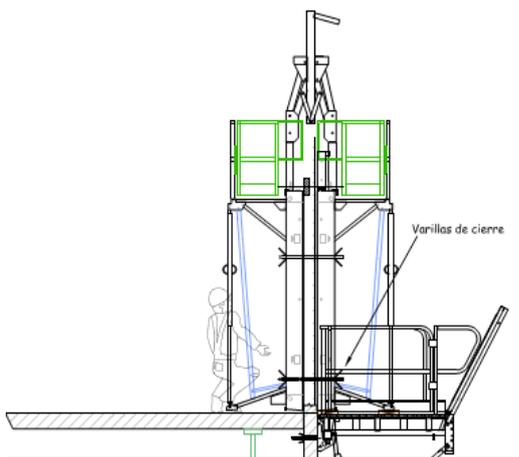


Fig.23. Sexta operación.

ETAPA No. 7

- Fundir el muro con hormigón.
- Vibrar el hormigón a medida que se vierte.
- Colocar los tubos de acero de Ø26/34 para poste de las barandas de seguridad cada 2.50m.
- Verificación del plomo y la alineación del tren de molde.
- Limpieza del puesto de trabajo. (Ver Figura 24)

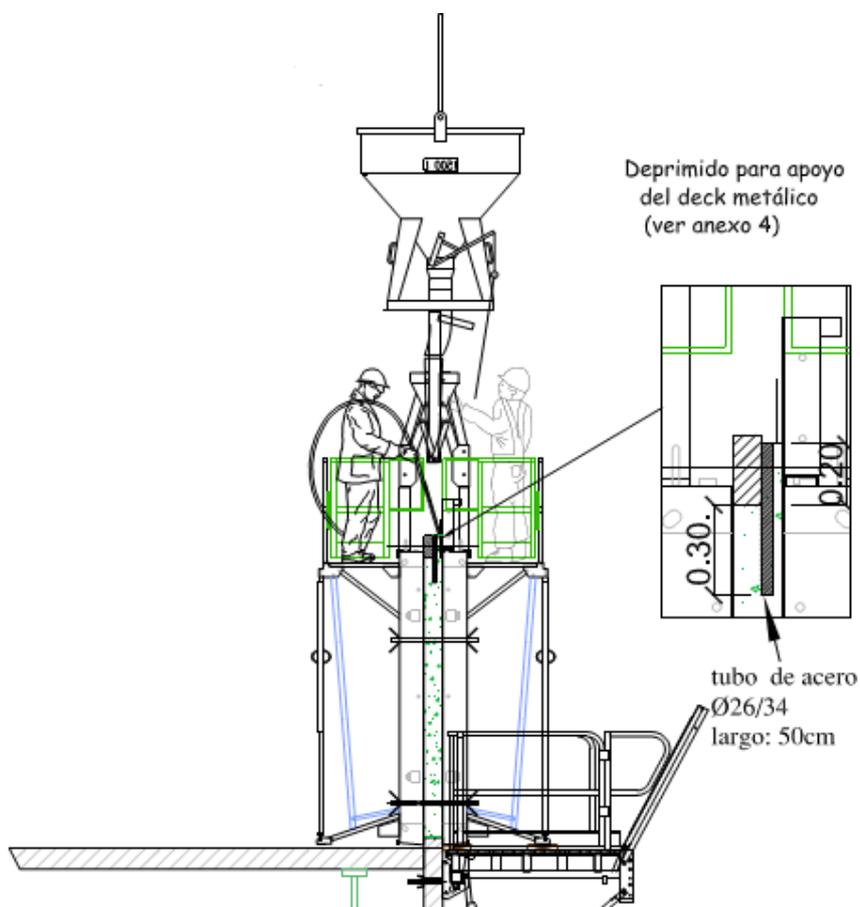


Fig. 24. Séptima operación.

ETAPA No. 8

- Un día después del hormigonado.
- Verificar visualmente la resistencia del hormigón antes de desencofrar.
- Quitar las varillas. (Ver Figura 25)

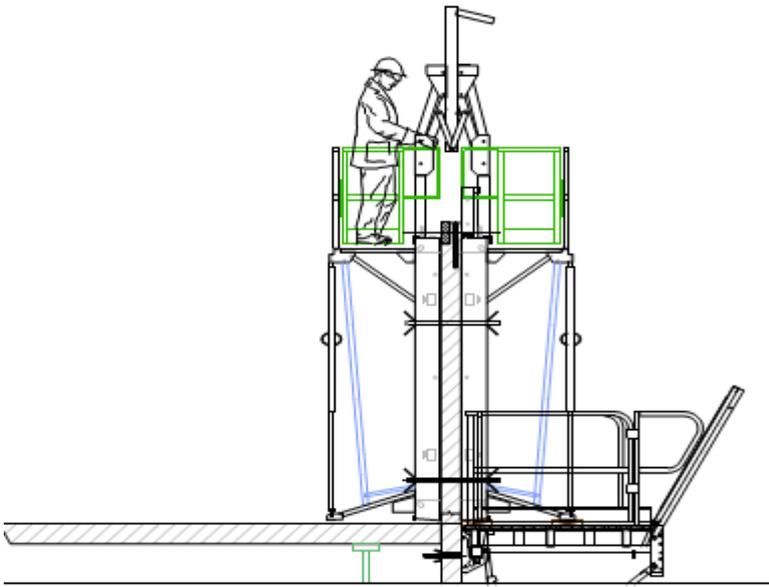


Fig. 25. Octava operación.

ETAPA No. 9

- Enganchar el encofrado con el perchero. (Ver Figura 26)

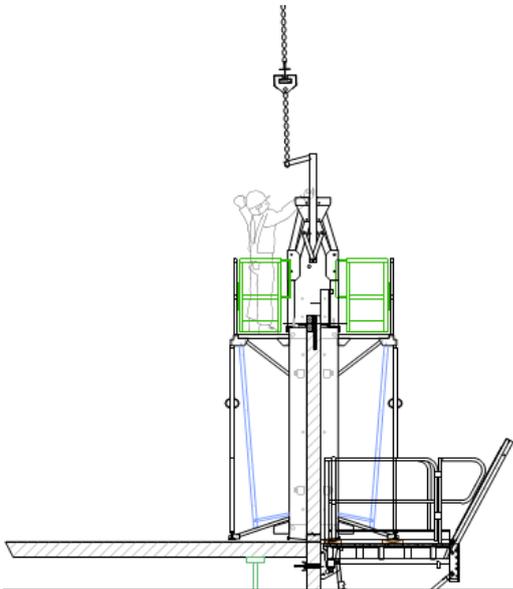
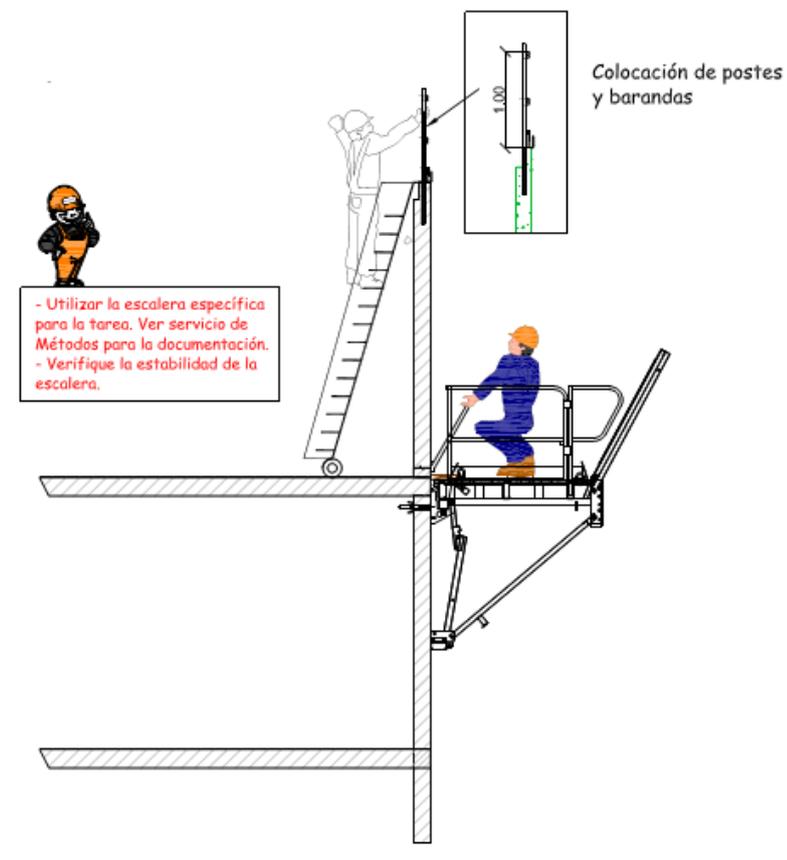


Fig.26. Novena operación.

ETAPA No. 10

- Abrir y levantar el encofrado.
- Desplazar el encofrado a su próxima posición, según ciclo. (Ver Figura 27)



Altura máxima de muro - 3m
 Espesor máximo de muro - 32cm
 Ancho mínimo replegada - 2.06m
 Ancho - 65cm
 Peso - 23Kg
 Proveedor - Distrimo

Fig.27. Decima operación.

ETAPA No. 11

- Limpiar las rebabas del hormigón con rapillas.
- Muros más tacón.
- Colocar postes y barandas sobre el muro.
- Quitar los conos. (Ver Figura 28)

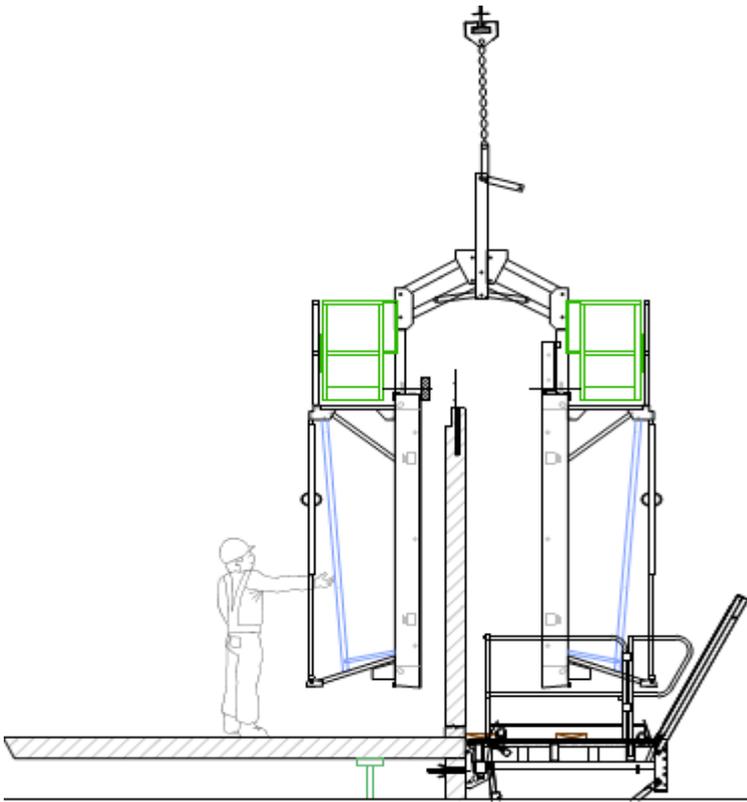


Fig. 28. Oncena operacion.

1.6 Útiles y herramientas.

Lienza de medir. Esta herramienta se usa para comparar y/o chequear medidas. Su cuerpo es fabricado de metal y/o plástico, la huincha es metálica, acerada y flexible. Trae medidas en centímetros (cm) y pulgadas (in). (Ver Figura 29)



Fig.29. Lienza de medir.

Plomada. Instrumento generalmente metálico, pendiente de una cuerda. Se usa para dar la condición de verticalidad de un elemento. En este caso, es para aplomar la regla en que se marca el escantillón. (Ver Figura 30)



Fig. 30. Plomada.

Cordel. Cordel que se utiliza como guía para mantener alineada horizontalmente la hilada de ladrillos. (Ver Figura 31)



Fig. 31. Cordel.

Manguera: Se utilizan de goma o plástico, las que pueden ser transparentes, para ver el agua contenida en ella. De lo contrario, se introducen en sus extremos tubos de vidrio transparentes. Estas se usan para trasladar medidas a nivel y dar la condición de horizontalidad. (Ver Figura 32)

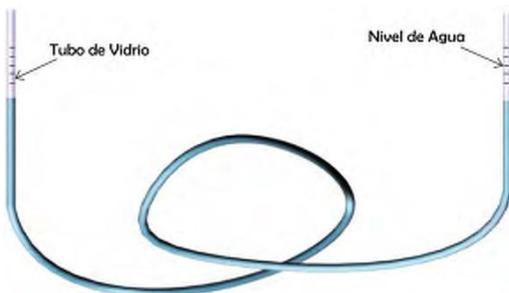


Fig. 32. Manguera.

Nivel de burbuja: Un nivel es un instrumento de medición. Cuerpo fabricado en madera, aluminio, o plástico. En su cuerpo, cuenta con tres pequeños tubos de vidrio o plástico transparente, los que están llenos de líquido con una burbuja de aire en su interior. La burbuja es de tamaño inferior a la distancia entre las dos marcas. Si la burbuja se

encuentra simétricamente entre las dos marcas, el instrumento indica un nivel exacto (para fines prácticos), que puede ser horizontal, vertical o diagonal a 45° u otro ángulo, dependiendo de la posición general del instrumento. (Ver Figura 33)



Fig. 33. Nivel de burbuja.

Hachuela: Herramienta de acero, con mango de madera o metal. La cabeza tiene un extremo en punta o aguzada y el otro extremo en forma plana (pato). Generalmente se usa con ladrillos con precorte. También con ambas puntas planas pero giradas en 90°. (Ver Figura 34)



Fig. 34. Hachuela.

Regla para escantillón: Es utilizada por los albañiles para marcar el espesor, ladrillo más mortero, de cada hilada en la confección de un muro. Consta de dos elementos de aluminio verticales, en los cuales se marcan las alturas de las hiladas para luego, por

medio de una lienza entre las dos varas, guiar al albañil en la colocación del ladrillo, asegurando horizontalidad y regularidad en las hiladas. (Ver Figura 35)

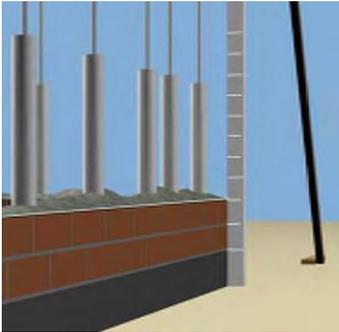


Fig. 35. Regla escantillón.

Plana albañil: Herramienta de cuchara plana y punta recta con mango de madera. Se usa para cargar el mortero en las hiladas de ladrillos y retirar el eventual exceso de mortero en las caras del muro. (Ver Figura 36)



Fig. 36. Plana albañil.

Batea: Elemento que, en la actualidad, se obtiene al cortar longitudinalmente un tambor plástico o metálico. Se utiliza para recibir o almacenar el mortero de pega, ajustar su laborabilidad y desde ahí colocarlo en las hiladas y construir las albañilerías. (Ver Figura 37)



Fig.37. Batea de obra.

Tanque plástico: De capacidad aproximada a los 200 litros, es utilizado para mantener agua y ajustar la trabajabilidad del mortero de pega, así como para saturar los ladrillos hasta condición S.S.S. (Saturado Superficialmente Seco). Debe estar siempre limpio, sin aceite o suciedad que afecte la adherencia de los ladrillos. (Ver Figura 38)



Fig.38. Tanque plástico.

Cubo o Balde: Generalmente son de plástico y tienen diversos usos dentro de la obra, como trasladar agua para preparar más mezcla, trasladar mezcla y como implemento de limpieza. (Ver Figura 39)



Fig. 39. Cubo o Balde.

Pala punta de huevo: Herramienta usada para cargar arena, grava, etc. Además, el albañil la utiliza para extender mezcla sobre las hiladas de ladrillos para continuar con la construcción de un muro. (Ver Figura 40)



Fig. 40. Pala punta de huevo.

Carretilla o vagón: Vehículo menor a tracción humana, usado para transportar arena o mortero. La carretilla más utilizada es la llamada tubular, su capacidad aproximada es de 80 L. (Ver Figura 41)



Fig. 41. Carretilla o vagón.

Esponja: Elemento que se utiliza para limpieza de albañilería. Luego de que la porción del muro está terminado, se procede a limpiar con agua y esponja para sacar los residuos de mortero, antes de que se adhiera la mezcla al paramento. (Ver Figura 42)



Fig. 42. Esponja.

Trompo: Máquina de carga manual, en la cual se prepara el mortero de pega para los ladrillos, de distintas capacidades, entre ellas 130 L. Existen con motor eléctrico y a gasolina. (Ver Figura 43)



Fig. 43. Trompo.

1.7 Ejercicios resueltos y propuestos.

Cálculos básicos para determinar la cantidad de materiales (Ladrillos – bloques).

Cálculo del área.

El área corresponde a la superficie de una figura y para conocerla se debe multiplicar el alto por el largo en la figura (la figura debe tener sus esquinas a escuadra o ángulo recto; de lo contrario, se debe hacer otro cálculo diferente al de este ejemplo). En construcción, se utiliza para conocer los m² (metros cuadrados) de una superficie; en este caso, m² de albañilería. (Ver Figura 44)

$$A = l \times a = 8.00\text{m} \times 2.00\text{m} = 16.00 \text{ m}^2 \text{ de superficies.}$$

Muro de ladrillo citara en un metro cuadrado se deben colocar 50u de ladrillos.

Por tanto: para determinar la cantidad, se multiplica el área de la superficie por la cantidad y se le calcula el porcentaje de desperdicio por manipulación o transportación.

$$\text{Cantidad de ladrillo} = A \times 50\text{u} + 5\% = 16.00 \text{ m}^2 \times 50\text{u} + 5\% = 800\text{u} + 5\%$$

$$\text{Cantidad de ladrillo} = 800\text{u} + 40 = 840\text{u}$$

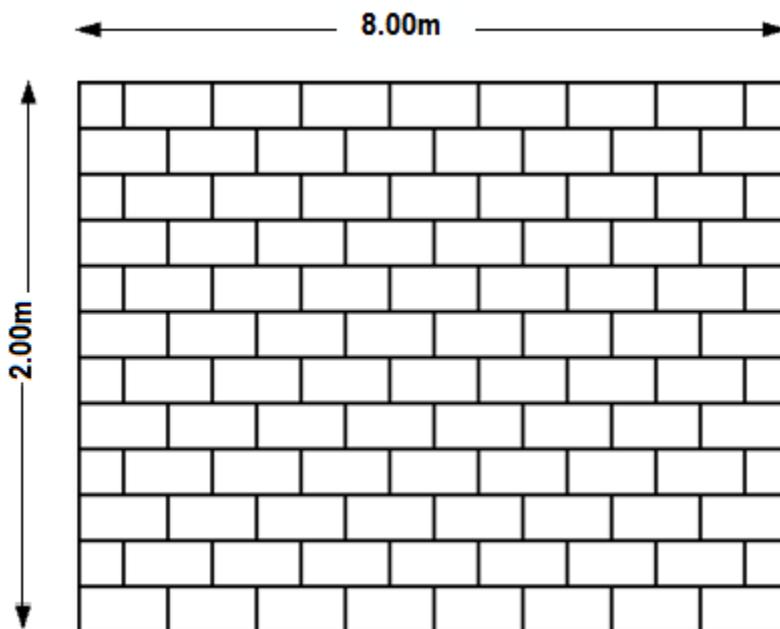


Fig. 44. Cálculo de área

$$\text{Cantidad de Bloques} = A \times 13u + 5\% = 16.00 \text{ m}^2 \times 13u + 5\% = 208u + 5\%$$

$$\text{Cantidad de Bloques} = 208u + 10.4 = 218.4u = 219u$$

EJERCICIOS RESUELTOS No1.

Calcular la cantidad de bloques que se necesitan en el proyecto de la vivienda. (Ver plano de planta y elevación 1)

METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

1. Interpretar los planos de planta y elevación del proyecto para determinar las dimensiones de largo, ancho y alto de los muros y las dimensiones de la carpintería.
2. Calcular el área de muros.
3. Calcular el área vana de carpintería
4. Determinar el área total a colocar el material (ladrillo o bloques)
5. Determinar cantidad de material del proyecto.

$$\text{Área 1} = l \times h = 12.45\text{m} \times 2.10\text{m} = 26.145 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = a \times h = 11.45\text{m} \times 2.10\text{m} = 24.045 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Área 3} &= (3.50\text{m} + 4.00\text{m} + 2.65\text{m} + 1.80\text{m} + 1.90\text{m} + 3.00\text{m} + 1.30\text{m}) \times 2.10\text{m} = 18.15\text{m} \times 2.10\text{m} \\ &= 38.15 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Área 4 (vanas puertas exteriores)} = a \times h = 1.00\text{m} \times 2.10\text{m} = 2.10\text{m}^2 \times 2 = 4.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 5 (vana de puertas interiores)} = 0.85\text{m} \times 2.10\text{m} = 1.785 \text{ m}^2 \times 5 = 8.925 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 6 (vana de ventanas)} = a \times h = 1.40\text{m} \times 1.20\text{m} = 1.68 \text{ m}^2 \times 8 = 13.44 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 7 (vana de ventana del baño)} = 0.70\text{m} \times 0.60\text{m} = 0.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total vana} = (A4 + A5 + A6 + A7) = 26.985 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = (A1 + A2 + A3) - A \text{ vana total} = 88.34 \text{ m}^2 - 26.985 \text{ m}^2 = 61.355 \text{ m}^2$$

$$\text{Cantidad de Bloques} = \text{Área total} \times \text{Cantidad de boques en un m}^2 + 5\%$$

$$= 61.355 \text{ m}^2 \times 13u/\text{m}^2 + 5\% = 797.615u + 5\% = 797.615u + 39.88 = 837.495u = 838u$$

Rta. En el proyecto se necesitan 838u de bloques de 0.15m

EJERCICIOS RESUELTOS No2.

Calcular la cantidad de ladrillos que se necesitan en el proyecto de la vivienda. (Ver plano de planta y elevación 1).

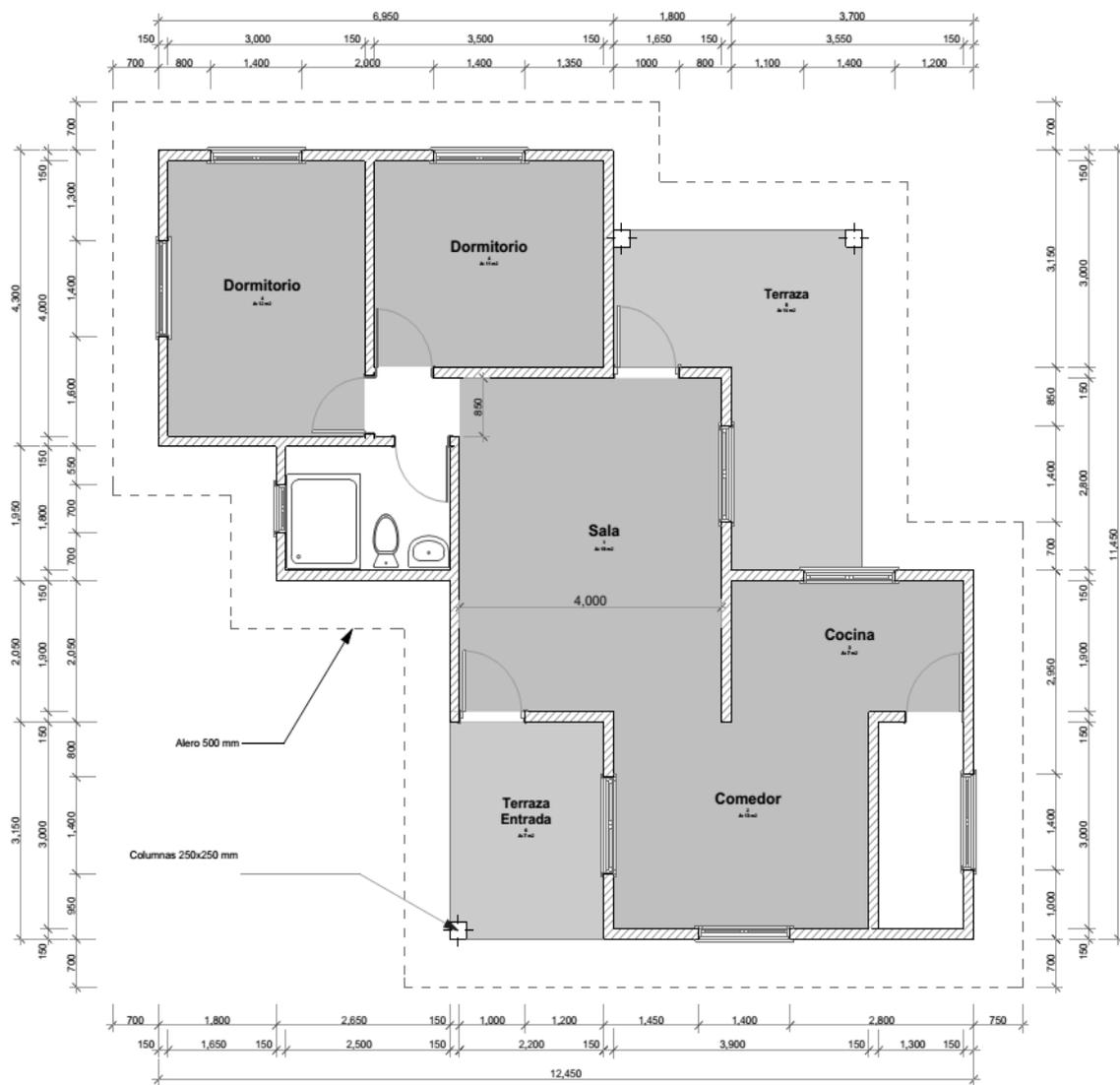
Nota. Se debe utilizar el mismo plano de planta y la misma metodología de cálculo para bloques, lo que cambia es la cantidad de ladrillos por metros cuadrados que igual a $50u/m^2$.

Cantidad de ladrillos = Área total x Cantidad de ladrillos en un $m^2+5\%$

$$= 61.355 \text{ m}^2 \times 50u/m^2 +5\%=3067.75u +5\% =153.3875$$

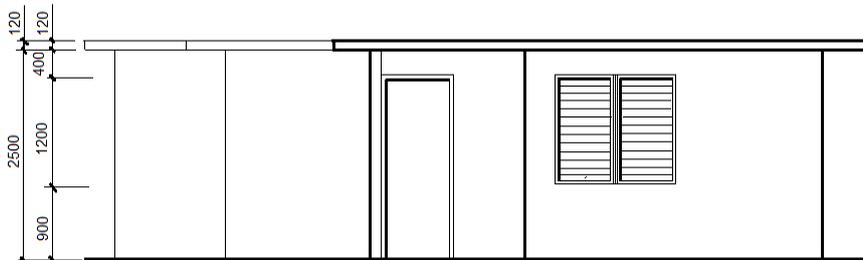
$$=3067.75u +153.3875 = 3221.14u = 3222u$$

Respuesta. En el proyecto se necesitan 3222u de ladrillos.



PLANO DE PLANTA 1

Escala 1: 50



ELEVACIÓN FRONTAL 1

EJERCICIOS PROPUESTOS.

1. Clasifique los muros según el material
2. ¿Explique las técnicas constructivas para la construcción de un muro?
3. Mencione las herramientas y útiles para la construcción de un muro.
4. ¿Explique la metodología de cálculo para la construcción de un muro?
5. Mencione la cantidad de ladrillos por metros cuadrados de acuerdo al tipo de muro o espesor a lograr.
6. ¿Explique las técnicas constructivas para la construcción de un muro refractario?
7. ¿Explique las técnicas constructivas de los muros hormigonados in situ con moldes metálicos?
8. Investigue las técnicas constructivas para la construcción de muros de vidrios y maderas.
9. Investigue las tecnologías y materiales novedosos para la construcción de los muros.
10. Investigue las normas de seguridad para la construcción de un muro.
11. ¿Calcular la cantidad de bloques y ladrillos que se necesitan en el proyecto de la vivienda? (Ver plano de planta y elevación).
12. Represente el detalle constructivo de un muro, una viga de cerramiento y losa de cubierta.

CAPÍTULO 2

REVESTIMIENTOS



CAPÍTULO No 2. REVESTIMIENTOS

2.1 Definición y funciones.

2.2 Tipos de repellos.

2.3 Dosificaciones más usadas.

2.4 Descripción de las dosificaciones.

2.5 Espesores de los repellos.

2.6 Resanos.

2.7 Repello fino.

2.8 Repello grueso.

2.9 Repello rústico.

2.9.1 Tipos.

2.9.2 Usos.

2.10 Betún.

2.11 Enlucidos de masilla.

2.12 Estucos.

2.13 Escayolas.

2.13.1 Usos.

2.14 Enchapes.

2.15 Enchapes de piedras naturales.

2.16 Enchapes de piedras artificiales.

2.17 Enchapes de cerámica.

2.18 Enchapes de madera.

2.19 Enchapes de materiales vítreo.

2.20 Enchapes de materiales plásticos y metálicos.

2.21 Propiedades de los morteros de albañilería.

2.22 Materiales básicos para morteros.

2.23 Morteros de albañilería.

2.24 Tipos de morteros.

2.24.1 Morteros preparados in situ.

2.24.2 Morteros industriales.

2.24.3 Morteros industriales semiterminados.

2.24.4 Tipos de morteros según tipo de conglomerado.

2.25 Materiales.

2.25.1 Conglomerantes.

2.25.2 Áridos minerales.

2.25.3 Adiciones.

2.25.4 Aditivos.

2.25.5 Agua.

2. 26 Ejercicios resueltos y propuestos.

El presente capítulo le ofrece al estudiante otras actividades de terminaciones en edificaciones correspondientes a los revestimientos de muro. Estas actividades juegan un papel importante en los trabajos de albañilería, al cumplir diversas funciones en la protección de las estructuras de las edificaciones de los agentes atmosféricos alargando su vida útil y logrando buenos acabados, por lo que dedicaremos un tiempo al estudio de esta materia que contribuye a las buenas prácticas y soluciones de las terminaciones.

Para reforzar estos conocimientos se sugiere visitar un proyecto en la etapa de terminaciones para que puedan observar los diferentes revestimientos, procesos constructivos, las dosificaciones, materiales y tecnologías novedosas que se utilizan en este término de la albañilería.

2.1 Definición y funciones.

¿Qué es un repello?

Repellos. Los repellos o revoques, son capas delgadas, lisas y generalmente impermeables de materiales de construcción, utilizados para cubrir muros o paramentos, vigas, columnas, entre otros, los protegen de la acción destructiva de los agentes atmosféricos y del intemperismo. (Ver Figura 45)



Fig.45. Repellos de muros

Funciones.

- Pueden cumplir funciones muy diversas, aunque las principales son la de protección de las estructuras de las edificaciones de los agentes atmosféricos (alargando su vida útil),
- Rigidizar los muros haciéndolas más resistentes.
- La ornamental.

2.2 Tipos de repellos.

Los repellos o revoques se pueden agrupar en los siguientes:

- Resano.
- Fino.
- Grueso.
- Rústico.
- Betún.
- Enlucidos.
- Estucos.
- Escayolas.

2.3 Dosificaciones más usadas.

Los repellos pueden ejecutarse utilizando diferentes combinaciones de materiales, las usuales son:

- Cemento y arena
- Cemento y terció
- Cemento, recebo y arena
- Cemento, hidrato de cal, recebo y arena.

Esta lista incluye las cuatro combinaciones más corrientes, y cualesquiera otras variaciones que se hagan girarán siempre alrededor de estos materiales, con la posibilidad de agregar algún otro material como mica o colorante, pero no afectará la calidad sino solamente el aspecto estético. Cada uno de estos tipos de mortero se utiliza de acuerdo con las circunstancias especiales de cada obra y podemos resumirlas como sigue:

- Desde el punto de vista funcional de los elementos constructivos o partes de las obras que vayan a revestirse.
- Según el acabado o textura que se quiera dar a los muros por su diseño arquitectónico.
- Según las condiciones económicas presupuestales de la obra.
- Según la existencia de materiales que existan en la zona.

2.4 Descripción de las dosificaciones.

1. Mortero hidráulico de 1 parte de cemento por 3 partes de arena (1:3). (Ver Figura 46)

Desde el punto de vista funcional, podemos generalizar para todas las obras que, antes de comenzar a repellar, se deberá limpiar, picar, mojar y recubrir con una capa delgada de este mortero, todas las superficies de hormigón, ya sean columnas, zapatas, cerramientos, aleros, entre otros, pues de no tomarse esta precaución, cualquier otro mortero que apliquemos en el repello general, tendera a desprenderse de las superficies de hormigón que no hayan recibido este tratamiento previamente. También se utiliza este mortero en lugares que van a estar en contacto con el agua después de repellados y en la capa final del repello rústico.



Fig. 46. Descripción de la dosificación.

2. Mortero aéreo de cemento y terció.

Dosificaciones usuales. (Ver Figura 47)

- Para interiores, 1 parte de cemento por 10 de terció (1:10).
- Para exteriores, 1 parte de cemento por 8 de terció (1:8).



Fig. 47. Dosificación.

Se emplean estos morteros en la construcción de resanas y repellos gruesos, así como los finos con un mayor por ciento de cemento y cernidos por un tamiz del llamado mosquitero.

3. Mortero aéreo de cemento, recebo y arena.

Dosificación usual tanto para interiores como exteriores.

- **Una parte de cemento, 3 partes de recebo y 5 partes de arena. (Ver Figura 48)**

Estos morteros pueden ser utilizados para los mismos repellos que los de cemento y tercio. Siempre que sea posible su utilización, tanto por razones económicas, como por su disponibilidad en la región, es recomendable utilizar el mortero a base de tercio, en vez de mortero a base de recebo, debido a que este último material tiene tendencia a cuartearse con su consecuente fallo en protección a las paredes, además de lo feo que resulta tal defecto. Esto no sucede siempre, pues depende de la calidad del recebo, su proporción en el mortero, y su forma de colocación.

Con el mortero de tercio, la precaución que hay que tener es que la cal con la que se prepara el material, este bien apagada para evitar los caliches, que consisten en granos de cal que no han sido perfectamente hidratados y al hacerlo explotan y dejan una serie de huecos en los repellos, de muy mal aspecto.

En la generalidad de los casos, el mortero a base de tercio cuesta más caro que el recebo y varía el precio según la zona. También hay regiones en que se dificulta obtener la cal y otras en que este material no existe. Entre las ventajas que tenemos al utilizar el tercio se encuentra su resistencia a los cambios de temperatura, a cuarteadoras, rajaduras y desprendimientos, siempre, que se coloque apropiadamente en los repellos; además, es un material más aislante de la humedad, en cuanto a protección se refiere, permite

obtener un acabado muy fino con más facilidad que el recebo y también lograr el fino directamente en la primera mano con mucha más facilidad y garantía que el recebo. Es muy fácil de emparejar, siempre que el grueso del repello no sea mayor por las imperfecciones de las paredes, en cuyo caso es preferible repellar en dos capas: la primera, para emparejar, y la segunda para obtener el fino que no pudiera haber sido salvado con la primera mano.



Fig. 48. Mortero aéreo.

Mortero aéreo de cemento, hidrato de cal, recebo y arena.

Dosificaciones usuales:

- Una parte de cemento, 1 parte de hidrato de cal, 4 partes de 1 recebo y 2 partes de arena (1:1:4:2). (Ver Figura 49)

Esta proporción es variable de acuerdo con la calidad del recebo y de la arena, pero no variable la proporción de 6 volúmenes entre ambos, o sea, en total. Se utiliza este mortero para la aplicación de betunes o finos en repellos interiores y exteriores, cuya base o resano sea también de mortero de cemento, recebo y arena. Según el color y la textura que se quiera obtener, puede utilizarse cemento gris o blanco, arena gris, roja o negra y recebo o polvo de piedra. Es muy importante cernir tanto la arena como el terció y el recebo, aunque a veces no es necesario cernir los dos últimos. El material no cernido es difícil de trabajar por los granos gruesos que, al tratar de alisar los repellos de las paredes, rallan las superficies e impiden el correcto funcionamiento tanto de la frota como de la llana y hasta de la misma regla.



Fig. 49. Mortero aéreo de cemento, hidrato de cal, recebo y arena.

2.5 Espesores de los repellos.

Los espesores de los repellos oscilan entre 10mm a 15mm para resanos y repellos con terminación en una capa; para betunes o finos se aplica sobre una base de resano los espesores oscilan entre 10mm a 20mm.

2.6 Resanos. Su función.

Todos los repellos necesitan una base llamada resano, que tiene como función corregir los efectos del muro y producir una superficie apropiada para recibir la capa de mortero de la pasta o de cualquier otro revestimiento.

2.7 Repello Fino. Uso.

Se aplica sobre el resano y constituye una superficie de grano fino, de 2mm de espesor, es uno de los revestimientos más económicos que existen.

El mortero empleado es de un grano más fino que el resano y se le añade cierta cantidad de hidrato de cal para darle mayor plasticidad, lográndose una superficie lisa se puede usar tanto en interiores como en exteriores, al utilizar la frota de goma, después se puede aplicar capas de pinturas para hacerlo impermeables. (Ver Figura 50)



Fig. 50. Repello Fino

2.8 Repello Grueso.

En la construcción se emplean del mismo modo los términos resano y repello grueso, lo podemos clasificar el repello grueso como un acabado, dependiendo de la granulometría del material siempre y cuando constituya una superficie plana. Se usa en construcciones muy económicas, se aplica como única capa, siguiendo las normas del proceso constructivo del resano, aunque el frotado se realiza con mayor esmero y se pinta posteriormente para darle una mayor estética al muro. (Ver Figura 51)

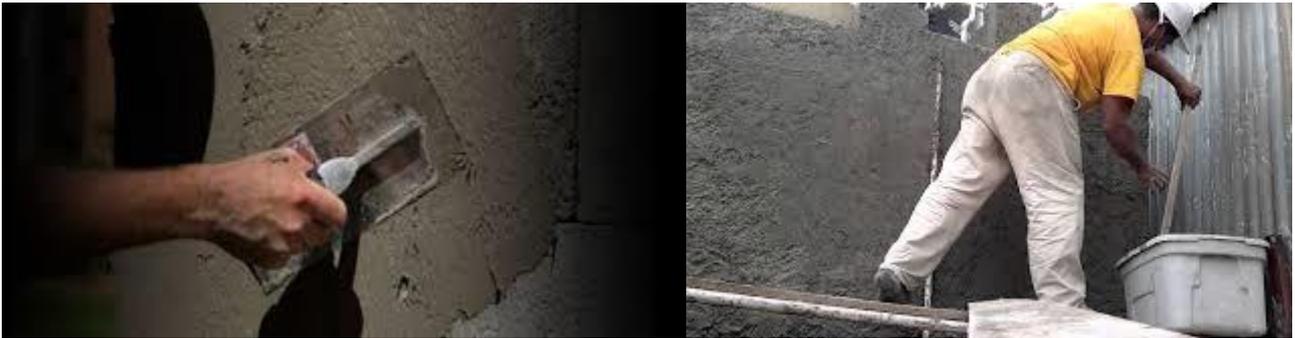


Fig. 51. Repello grueso

2.9 Repello Rústico. La superficie no es plana, sino tiene cierto relieve producto de su construcción y del efecto que se quiere lograr y se aplica una base de resano, no directamente sobre este, sino mediante el uso de una tela metálica o malla, pasándolo sobre esta y se usa con fines estéticos generalmente en fachadas. (Ver Figura 52)



Fig. 52. Repello rústico.

2.9.1 Tipos.

Los tipos de repellos rústicos van a estar dados de acuerdo con el tipo de malla que se utilice en su construcción, es decir que según la dimensión de los huecos de la malla será la textura que se obtenga.

2.9.2 Usos.

Los repellos rústicos se usan con fines estéticos, generalmente en fachadas, ya que forman una superficie áspera no apropiada para interiores.

2.10 Betún.

Es un tipo de repello fino, que no necesita pintura e imita a la piedra caliza cuando se ha despiezado (rayado que simula piedra de cantería), simplemente mantiene la apariencia de un repello.

Para este tipo de repello se utilizan morteros especiales, que son más resistente y duraderos a base de arena, cemento blanco o gris, hidrato de cal, polvo de piedra y en algunas veces partículas de mica.

Se aplica sobre una base o resano y se ejecuta con mayor esmero posible en cuanto a dosificación y mortero y frotado, el betún es un tipo de repello que no necesita pintura y tienen mortero de composición especial. (Ver Figura 53)



Fig. 53. Betún.

2.11 Enlucido de Masilla.

Revestimientos compuestos de una pasta de masilla de cal y yeso o de masilla de cal y cemento, se logra una superficie completamente lisa, se aplica sobre resano o directamente sobre hormigón, mediante el uso de llana o plana.

El de masilla y yeso es un revestimiento económico, con bella apariencia, pero tiene el defecto de su fragilidad que produce los desconchados sobre las aristas por cualquier golpe accidental.

La construcción se realiza al aplicar una pasta, la que se extiende sobre la superficie por medio de una llana, en techos, remate de muros se utiliza fundamentalmente en interiores, se debe trazar una serie de guías o maestras para evitar las ondulaciones y lograr un lo más perfecta posible área.

Los enlucidos de masilla y cemento se utilizan con mayor frecuencia en la impermeabilización de y pulido zócalos, lavaderos, vertederos cisternas entre otros. (Ver Figura 54)



Fig. 54. Enlucido de masilla.

2.12 Estucos.

Son revestimientos de acabados lisos impermeables, de cierta dureza y brillo, se aplican sobre resano de arena y cemento en varias capas. El mortero de estucado está compuesto por yeso, polvo de mármol y agua con cola disuelta y en otras ocasiones se le añade alumbre en polvo para dar mayor dureza.

Después de aplicado este mortero y allá adquirido cierta dureza se pinta y se procede a aplicarle barniz y cera para obtener una superficie brillante. (Ver Figura 55)



Fig. 55. Estucos.

2.13 Escayolas.

Existe otro tipo de revestimiento llamado escayola, donde se emplean yesos especiales, de proceso más complejo. Estas escayolas imitan mármoles, su superficie es dura y brillante y se emplearon con mucha profusión en detalles interiores de viviendas (generalmente antes de 1930), tales como zócalos, fustes de columnas, etcétera. Para estos trabajos es necesaria una artesanía calificada, ya que requieren bastante habilidad.

Se diferencia del estuco en que el color se obtiene mezclando colorante con la pasta. (Ver Figura 56)



Fig. 56. Escayolas.

2.13.1 Usos.

Se aplican en lugares donde es necesaria una superficie pulida no porosa, tales como zócalos de paredes y escaleras, etcétera. Resultan más económicos que los enchapes de piedras naturales. Las escayolas están en desuso en Cuba por la gran cantidad de mano de obra que requieren.

2.14 Enchapes.

Se hacen de materiales naturales o artificiales, y se aplican en forma de láminas o planchas, losas, pastillas o de elementos prefabricados. Se aplican con morteros, derretidos, pegamentos especiales, grapas metálicas, tornillos, clavos, etc.

CLASIFICACIÓN DE LOS ENCHAPES.

2.15 PIEDRA NATURAL.

- Piedra caliza.
- Mármol.
- Granito.

Las piedras que más se emplean son los granitos, mármoles y calizas. Se aplican en planchas que se pegan con derretidos de cemento. Es un revestimiento costoso, pero de gran belleza y durabilidad. En Cuba abunda el revestimiento con piedras de Jaimanitas. En el caso de trabajar con piedras calizas, estas se cortan de acuerdo a la necesidad del proyecto, en el lugar de la obra.

Los enchapes de mármol y de granito se emplean en planchas y se fija a la superficie del muro mediante el uso de derretido de cemento. Las planchas llegan del taller a la obra ya cortada y pulidas.

Estos enchapes son muy costosos de gran durabilidad, belleza y magnifico acabado. Se emplean en proyectos monumentales y en todos aquellos que sean necesario un revestimiento de excepcional duración y resistencia.

Ejemplo de los enchapes de piedra Jaimanitas los tenemos en edificios de la plaza de la Revolución “José Martí”, en la Ciudad de La Habana. Ejemplo de enchapes de mármol tenemos en la plaza “Ernesto Che Guevara” en la ciudad de Santa Clara.

También se han empleados enchapes de piedras calizas tales como la de Capellanías, que son más resistentes y menos porosas que las de Jaimanitas) se pueden apreciar en el Capitolio Nacional, sede de la academia de Ciencia de Cuba en la Ciudad de la Habana. (Ver Figura 57)



Fig. 57. Enchapes de piedra natural.

2.16 PIEDRAS ARTIFICIALES.

- Terrazo.
- Loquetas hidráulicas.
- Cemento fundido.

Para estos enchapes se pueden ser de piezas prefundidas de mortero o de hormigón, de materiales cerámicos como la cerámica gris, Losas de barro azulejos, terracota, azulejos, loquetas hidráulicas, entre otras.

Ejemplo de este tipo de enchapes lo tenemos en las fachadas laterales del Hotel Riviera en la ciudad de La Habana. (Ver Figura 58)



Fig. 58. Enchapes de piedra artificial.

2.17 CERÁMICA. (Ver Figura 49)

- Losas de barro.
- Azulejos.
- Gres cerámico.
- Terracota.



Fig. 59. Losas de barro.

Enchapes de azulejos. Se emplean en el acabado de salones de operación en hospitales, laboratorios, baños y cocinas por su limpieza e impermeabilidad. Se colocan mediante el empleo de morteros y finalmente sus juntas se llenan con un derretido de cemento. (Ver Figura 60)

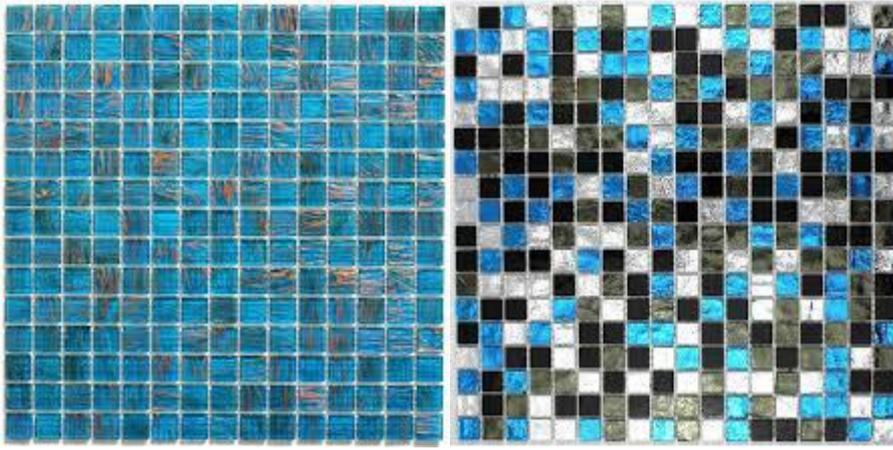


Fig. 60. Azulejos

2.18 ENCHAPES DE MADERAS.

- Tabloncillos.

Estos enchapes se usan en interiores fundamentalmente para la decoración de los espacios, lo podemos encontrar de todo tipo en forma de tablas machimbradas listones o láminas generalmente de plywood. Todos lo enchapes de maderas llevan un enlistonado donde se fijan las piezas de maderas. Las maderas más usadas son: la majagua, el cedro la caoba y el pino.

Ejemplos de enchapes de maderas lo podemos encontrar en oficinas y los lobby de los hoteles, este tipo de enchape lo tenemos en el Hotel “Valentín Perla Blanca” Cayo Santa María. (Ver Figura 61)



Fig. 61. Enchapes de maderas.

2.19 MATERIAL VÍTREOS.

Se pueden usar en formas de pastillas o en forma de planchas. Las pastillas tienen un efecto parecido a las pastillas de gres cerámico pero con más brillo. En los casos de las pastillas y láminas, existen gran variedad de colores.

Ejemplo de este tipo de enchapes se colocaron en los baños y discoteca del pueblo “Las Terrazas” en Cayo Santa María. (Ver Figura 62)



Fig. 62. Enchapes vítreos.

2.20 MATERIALES PLÁSTICOS Y METÁLICOS.

Se usan ciertos tapices, fabricados con materiales plásticos tales como resinas sintéticas y telas, especialmente en interiores por su facilidad de limpieza, textura y variedad de color se combina con los metálicos. Estos materiales se han utilizados en paredes en hospitales, teatros, hoteles, entre otros. Se colocan mediante pegamentos. (Ver Figura 53)



Fig. 63. Enchapes plásticos.

2.21 PROPIEDADES DE LOS MORTEROS DE ALBAÑILERÍA.

Propiedades del mortero en estado fresco.

- Laborabilidad.
- Retención de agua.
- Tiempo de Utilización.

Propiedades del mortero en estado endurecido.

- Resistencia a flexión y compresión.

- Resistencia a la adherencia por tracción perpendicular.
- Durabilidad.
- Eflorescencia.

2.22 MATERIALES BÁSICOS PARA MORTEROS.

Agua.

- Árido fino (Arena, polvo de piedra, áridos artificiales)

Aglomerante (Cal, yeso, cemento Pórtland, resinas, aglomerante cal-puzolana, cementos naturales, cementos siderúrgicos, cemento puzolánico, cemento aluminoso, cementos especiales.

2.23 Morteros de albañilería.

Mezcla de uno o varios conglomerantes minerales, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos.

2.24 TIPOS DE MORTEROS

2.24.1 Mortero preparado “in situ.”

Mortero compuesto por los componentes primarios, mezclados y amasados en el lugar de construcción.

2.24.2 Mortero industrial.

Mortero dosificado y mezclado en la fábrica, que se suministra al lugar de construcción. Este mortero puede ser “mortero seco” que exige la adición y amasado con agua para su utilización o “mortero húmedo” que está retardado y se suministra listo para su empleo.

2.24.3 Mortero industrial semiterminado.

Material cuyos componentes se mezclan en fábrica y se suministran al lugar de construcción, en donde se mezclan y amasan en las proporciones y condiciones especificadas por el fabricante.

2.24.4 Tipos de morteros según tipo de conglomerante.

- Cemento.
- Cemento mezclados.
- Cal aérea / cal hidráulica.

Conglomerante. Material utilizado para unir un conjunto de partículas sólidas de manera que formen una masa coherente; por ejemplo cemento, cales para construcción, etc.

Áridos. Materiales granulares que no contribuyen de manera activa al endurecimiento del mortero.

Aditivos. Material añadido en pequeñas cantidades con relación a la masa del cemento, antes o durante la mezcla del mortero, de manera que aporten a sus propiedades determinadas modificaciones bien definidas.

Adición. Material inorgánico finamente dividido (ni árido, ni conglomerante) que se puede añadir al mortero para mejorar determinadas propiedades u obtener ciertas propiedades particulares.

2.25 Materiales.

2.25.1 Conglomerantes.

Los cementos y cales deben cumplir con las especificaciones de sus respectivas normas cubanas. En la fabricación del mortero de albañilería se pueden utilizar otros conglomerantes minerales si se puede demostrar que proporcionan al mortero las propiedades descritas en esta norma y que no tienen efectos nocivos sobre los demás componentes.

2.25.2 Áridos minerales.

Los áridos deben cumplir con las especificaciones de sus respectivas normas cubanas. Los áridos para repello o resano grueso y colocación debe pasar por el tamiz de 4,76mm. Para resano fino el árido debe pasar por el tamiz de 2,38 mm o 1,19 mm en dependencia del acabado final deseado. En la fabricación de morteros de albañilería se pueden utilizar otros áridos minerales siempre que se haya demostrado que proporcionan al mortero propiedades descritas en esta norma y que no ejercen efectos perjudiciales sobre los demás componentes.

2.25.3 Adiciones.

En la fabricación de morteros de albañilería se pueden utilizar cualquier tipo de adición siempre que se pueda demostrar que las propiedades del mortero son las descritas en esta norma y que no ejercen efectos perjudiciales sobre los demás componentes.

Las adiciones que se utilicen no deben afectar desfavorablemente a la calidad de ejecución de la obra, a la durabilidad y a la resistencia a los agentes atmosféricos.

2.25.4 Aditivos.

En la fabricación de morteros de albañilería se pueden utilizar cualquier tipo de aditivo siempre que se pueda demostrar que las propiedades del mortero son las descritas en esta norma y que no ejercen efectos perjudiciales sobre los demás componentes.

Los aditivos que se utilicen no deben afectar desfavorablemente a la calidad de ejecución de la obra, a la durabilidad y a la resistencia a los agentes atmosféricos

2.25.5 Agua.

En la fabricación de morteros de albañilería se pueden utilizar un agua que no contenga sustancias nocivas tales que produzcan un efecto desfavorable sobre el mortero y siempre que se pueda demostrar que proporciona al mortero las propiedades descritas en esta norma.

Tabla 5. Dosificación general y propiedades de los morteros de albañilería según la NC 175:2002.

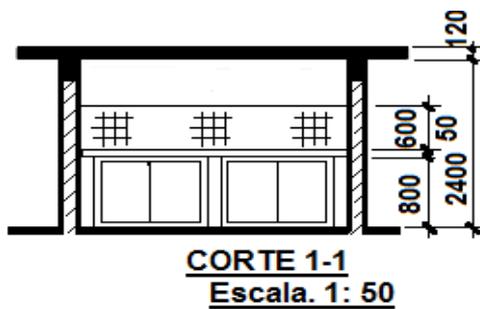
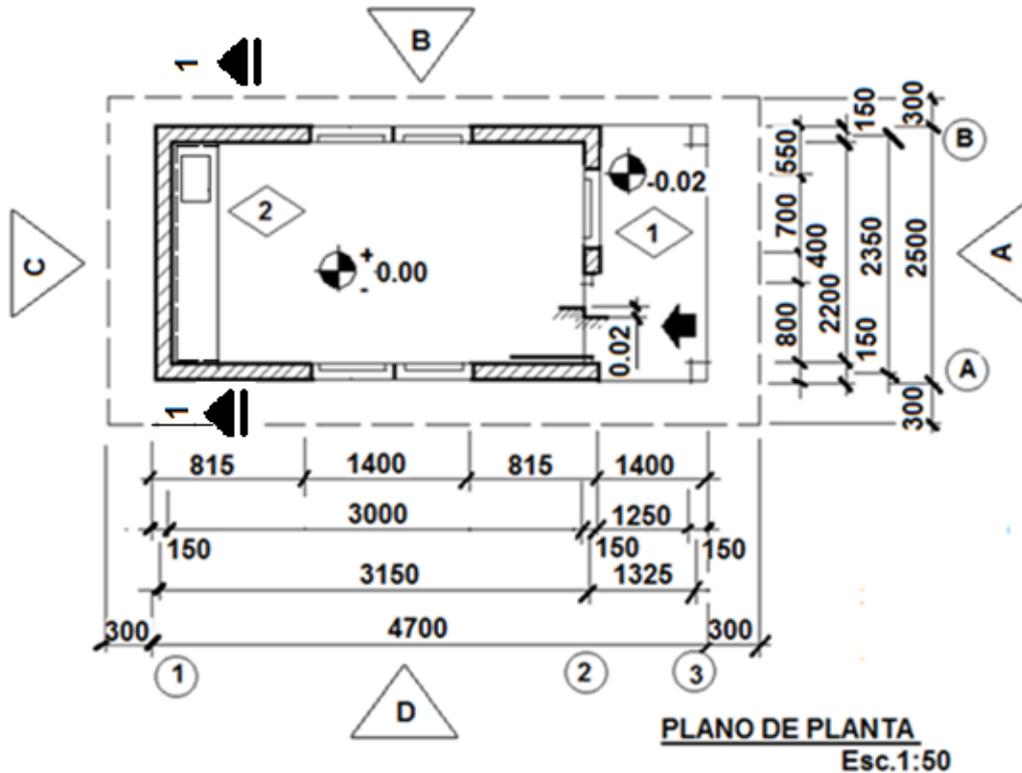
Tipos de morteros	R _c . 28d. (MPa)	Adh. 28d. (MPa)	CEMENTOS			ARENA	Hidrato de cal
			P-350	PP-250	Albañilería		
I	2,4	0,15 ± 0,05	1			8	2
				1		6	2
					1	4	1,5
II	3,5	0,25 ± 0,05	1			6	2
				1		5	1
					1	4	1
III	5,2	0,40 ± 0,05	1			4	2
				1		4	1
					1	3	1
IV	8,9	0,50 ± 0,05	1			4	1
				1		4	0,5
					1	3	0,5
V	12,4	0,65 ± 0,05	1			3	1
				1		3	0,5
					1	2,5	-

Tabla 6. Espesor de los recubrimientos recomendados.

REVESTIMIENTO	ESPESOR (mm)
Pared interior	5 ≤ e ≤ 20
Pared exterior	20 ≤ e ≤ 30
Techos	e ≤ 20

2.26 EJERCICIOS RESUELTOS Y PROPUESTOS

1. Calcular la cantidad de materiales revestimiento de la meseta con losa de cerámica de 200mm x 200mm, ancho de la meseta 600mm y una altura en el respaldo de 600mm. (Ver Plano de Planta y Corte 1).



PLANO DE PLANTA Y CORTE 1

Metodología de cálculo para losas de cerámicas.

1. Interpretación de los planos de planta y corte.
2. Determinar las dimensiones de las áreas a cubrir con el material.
3. Seleccionar de tipo de revestimiento y dimensiones.
4. Determinar de la cantidad de los índices por metros cuadrados del material.
5. Calcular las áreas a cubrir por el material.

Área Base de la Meseta1 = $l \times a = 2.20m \times 0.60m = 1.32m^2$ - Área del vano del fregadero = $1.32m^2 - 0.18m^2 = 1.14m^2$

Área de los Respaldos Laterales de la Meseta 2 = $a \times h$

= $0.60m \times 0.60m = 0.36m^2 \times 2 = 0.72 m^2$

Área del Respaldo del Fondo de la Meseta 3 = $l \times h = 2.20m \times 0.60m = 1.32m^2$

Área Total = $A1 + A2 + A3 = 1.14 m^2 + 0.72 m^2 + 1.32m^2 = 3.18m^2$

Cantidad de losa de cerámica = $\text{Área} \times u/m^2 + 5\% = 3.18m^2 \times 25 u/m^2 + 5\%$

= $79,5u + 5\% = 83,5u$ Por tanto cómo una caja tiene 25u se necesitan 3.3 cajas = 4 cajas

Losas 200mx200m. Consume en 1m²/25u de losas

2. Calcular la cantidad de mortero que necesita para colocación de los bloques de en el proyecto. (Ver Plano de Planta y Corte).

Metodología de cálculo mortero de colocación y repellos.

1. Interpretación de los planos de planta y corte.
2. Determinar las dimensiones de las áreas a cubrir con el material.
3. Seleccionar de tipo de mortero.
4. Determinar de la cantidad de los índices por metros cuadrados por metros cúbicos del material.
5. Calcular las áreas a cubrir por el mortero

Área 1 = largo x altura del enrase de carpintería = $4.70m \times 2.10m$

= $9.87m^2 \times 2 = 19.74m^2$

Área 2 = ancho x altura del enrase de carpintería = $2.50m \times 2.10m$

= $5.25m^2 \times 2 = 10.50m^2$

Área Vana 1 = $a \times h = 1.40m \times 1.20m = 1.68 m^2 \times 2 = 3.36m^2$

Área Vana 2 = $a \times h = 0.70m \times 1.20m = 0.84m^2$

Área Vana 3 = $a \times h = 0.80m \times 2.10m = 1.68m^2$

Área Total = $(A1 + A2) - (AV1 + AV2 + AV3)$

$$= (19.74\text{m}^2 + 10.50\text{m}^2) - (3.36\text{m}^2 + 0.84\text{m}^2 + 1.68\text{m}^2)$$

$$= (30.24\text{m}^2) - (5.88\text{m}^2) = 24.36\text{m}^2$$

Índice de material por metros cuadrados.

$$\text{Mortero} = 0.01984 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$$

$$\text{Sacos de cementos} = 0.11781 \text{ S/C}$$

$$\text{Arena} = 0.01543 \text{ m}^3$$

$$\text{Cal} = 0.00749\text{m}^3$$

$$\text{Cantidad de Mortero} = 24.36\text{m}^2 \times 0.01984 \text{ m}^3 \times \text{m}^2 + 5\% = 0.48342 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$$

$$\text{Cantidad de Sacos de cemento} = 24.36 \text{ m}^2 \times 0.11781 \text{ S/C} + 5\% = 2.8\text{S/C}$$

$$\text{Arena} = 24.36 \text{ m}^2 \times 0.01543 \text{ m}^3 + 5\% = 0.3759\text{m}^3$$

$$\text{Cal} = 24.36\text{m}^2 \times 0.00749\text{m}^3 + 5\% = 0.1826\text{m}^3$$

Para una dosificación de (1:4:2) 1 de cemento, 4 de arena y 2 de cal.

Se necesita una cantidad de mortero $0.48342 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

$$\text{Sacos de cementos} = 2.8 \text{ S/C} = 3 \text{ S/C}$$

$$\text{Arena} = 0.3759\text{m}^3$$

$$\text{Cal} = 0.1826\text{m}^3$$

Calcular la cantidad resano y fino.

Para una dosificación de (1:4:2) 1 de cemento, 4 de arena y 2 de cal. Espesor de Resano = 1.5mm y Fino = 0.5mm

Índice de material para resano por metros cuadrados.

$$\text{Mortero} = 0.01653 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$$

$$\text{Sacos de cementos} = 0.09639 \text{ S/C}$$

$$\text{Arena} = 0.01323 \text{ m}^3$$

$$\text{Cal} = 0.00642\text{m}^3$$

Índice de material para fino por metros cuadrados.

Mortero = $0.00551 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

Sacos de cementos = 0.02677 S/C

Arena = 0.00441 m^3

Cal = 0.00214m^3

RESANO.

Cantidad de Mortero = $24.36\text{m}^2 \times 0.01653 \text{ m}^3 \times \text{m}^2 + 5\% = 0.40285 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

Cantidad de Sacos de cemento = $24.36 \text{ m}^2 \times 0.09639 \text{ S/C} + 5\% = 2.34\text{S/C}$

Arena = $24.36 \text{ m}^2 \times 0.01323 \text{ m}^3 + 5\% = 0.32228\text{m}^3$

Cal = $24.36\text{m}^2 \times 0.00642\text{m}^3 + 5\% = 0.15653\text{m}^3$

FINO.

Cantidad de Mortero = $24.36\text{m}^2 \times 0.00551 \text{ m}^3 \times \text{m}^2 + 5\% = 0.13428 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

Cantidad de Sacos de cemento = $24.36 \text{ m}^2 \times 0.02677 \text{ S/C} + 5\% = 0.6522\text{S/C}$

Arena = $24.36 \text{ m}^2 \times 0.00441 \text{ m}^3 + 5\% = 0.10742\text{m}^3$

Cal = $24.36\text{m}^2 \times 0.00214\text{m}^3 + 5\% = 0.05217\text{m}^3$

TABLA RESUMEN DE MATERIALES.					
Tipos	Espesor mm	Morteros $\text{m}^3 \times \text{m}^2$	Cemento Sacos	Arena m^3	Cal m^3
Colocación		0.48342	2.8	0.3759	0.1826
Resano	1.5	0.40285	2.34	0.32228	0.15653
Fino	0.5	0.13428	0.6522	0.10742	0.05217
Total	2.0	1.02055	5.79	0.8056	0.3913

EJERCICIOS PROPUESTOS.

1. Mencione la clasificación de los repellos o revoques.
2. Mencione la clasificación del revestimiento de pared.
3. ¿Explique los materiales utilizados para colocación de bloques?
4. ¿Explique los materiales utilizados para resanar un muro de bloques?

5. ¿Explique los materiales utilizados para dar fino a un muro de bloques?
6. ¿Explique las dosificaciones para mortero, resano y fino?
7. ¿Explique las propiedades de los morteros de albañilería?
8. Investigue las tecnologías y materiales novedosos utilizados en revestimientos de muros en los proyectos hoteleros en nuestro país.
9. Investigue las tecnologías y materiales novedosos utilizados en repellos o revoques de muros en los proyectos en nuestro país.
10. ¿Calcular la cantidad de losas cerámicas para el baño de la vivienda? Losas 200mx200m. Consume en 1m²/25u de losas? (Ver plano de Planta, Elevación y Corte)
11. ¿Calcular la cantidad de materiales para mortero, resano y fino del proyecto? Para una dosificación de (1:4:2) 1 de cemento, 4 de arena y 2 de cal? (Ver plano de Planta, Elevación y Corte)

Índice de material por metros cuadrados.

Mortero = 0.01984 m³ x m²

Sacos de cementos = 0.11781 S/C

Arena = 0.01543 m³

Cal = 0.00749m³

Índice de material para resano por metros cuadrados.

Mortero = 0.01653 m³ x m²

Sacos de cementos = 0.09639 S/C

Arena = 0.01323 m³

Cal = 0.00642m³

Índice de material para fino por metros cuadrados.

Mortero = 0.00551 m³ x m²

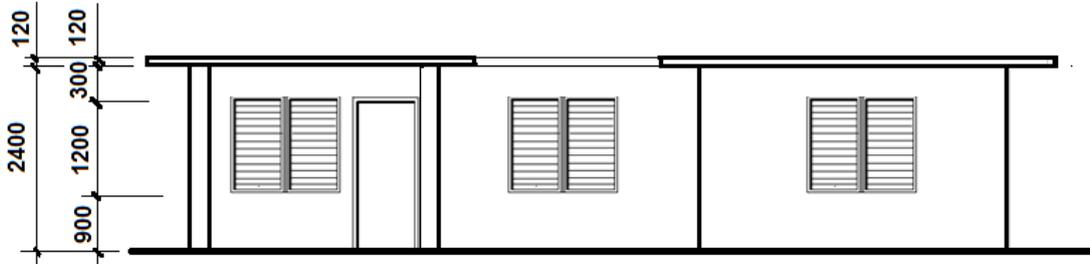
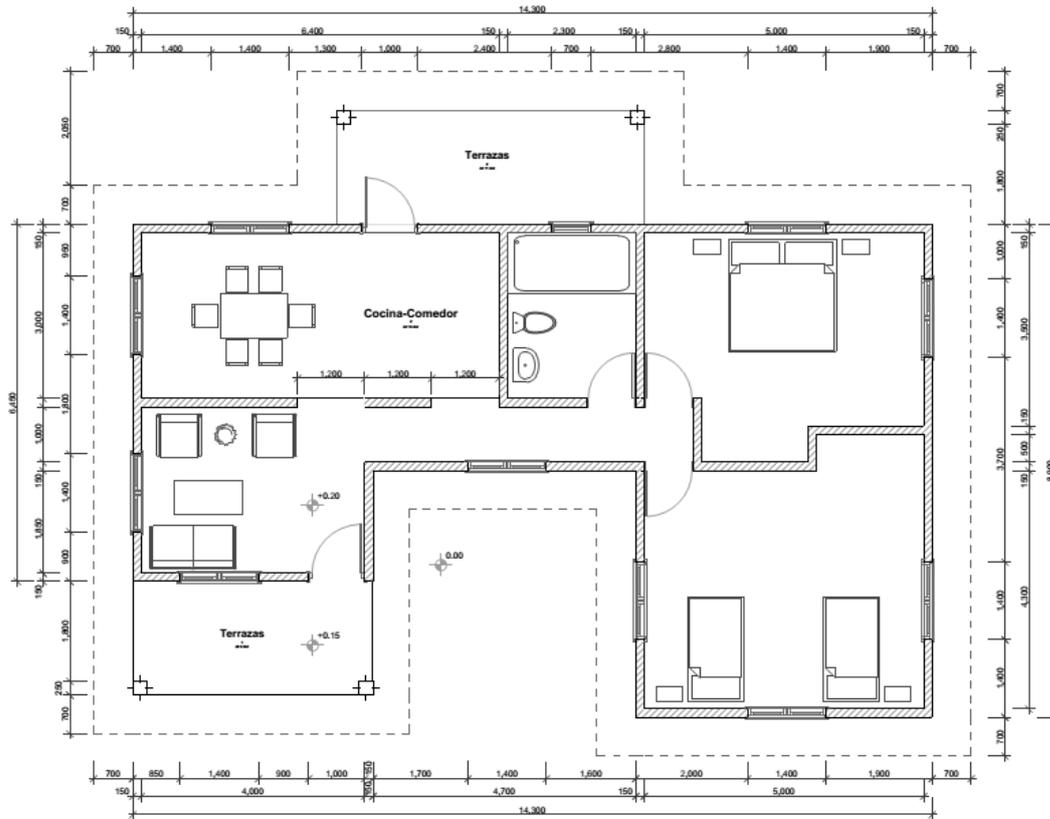
Sacos de cementos = 0.02677 S/C

Arena = 0.00441 m³

Cal = 0.00214m³

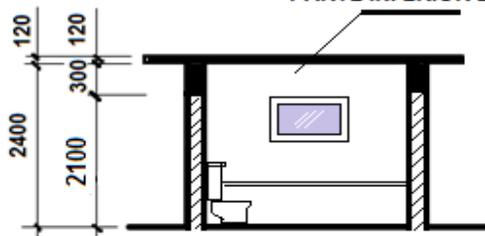
PLANO DE PLANTA

ESCALA 1: 50



ELEVACIÓN FRONTAL
Esc. 1.50

EL REVESTIMIENTO SE COLOCARÁ HASTA LA PARTE INFERIOR DE LA LOSA



CORTE 1 - 1
Escala. 1: 50

CAPÍTULO 3 PISOS



CAPÍTULO No 3. PISOS

3.1 Definición.

3.2 Propiedades de los pisos.

3.3 Condiciones especiales que deben cumplir los pisos.

3.4 Generalidades.

3.5 Clasificación de los pisos.

3.6 Tipos de juntas.

3.7 Pavimento impreso.

3.8 Técnicas constructivas para la ejecución de pavimento impreso.

3.9 Ejercicios resueltos y propuestos.

En este capítulo se aborda el estudio de otros elementos de terminaciones en edificios correspondiente a los pisos. Este elemento de acabado de la superficie de un espacio interior de un edificio permite resistir al desgaste, la fácil limpieza, lograr una buena decoración de la superficie interior, por la importancia que juega estos conocimientos en la actividad de acabado de un proyecto le dedicaremos un tiempo al estudio de los materiales y técnicas constructivas que dan respuesta a estas soluciones de acabado.

Para profundizar los conocimientos sobre estos términos se propone que visiten un proyecto en la etapa de acabado para observar los procedimientos constructivos, los materiales, y tecnologías, para que puedan valorar la calidad de los trabajos realizados en obra una vez una vez graduado.

3.1 PISOS.

Son los elementos de terminación o acabado, cuya superficie externa está sometida a la abrasión o desgaste, causado por el rozamiento de cuerpos móviles sobre ésta, o al efecto erosivo de cualquier otro agente externo.

3.2 PROPIEDADES DE LOS PISOS.

- Resistentes al desgaste y a los agentes.
- Durabilidad.

- Facilidad de limpieza.
- Estéticos.
- Ser impermeables.
- Impermeables en áreas de baños.
- Ser antirresbalante.

3.3 CONDICIONES ESPECIALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PISOS.

- Resistentes a los ácidos (industrias químicas, lácteas, etc.)
- Aislamiento (cines, teatros, salones de grabación, etc.)
- Impermeabilidad (baños, patios, y zonas húmedas en general)
- Ligereza
- Antirresbalables (rampas, algunas zonas húmedas)
- Flexibles (gimnasios)

3.4 GENERALIDADES SOBRE LOS PISOS.

Aunque se le llame indistintamente piso o pavimento tienen características que marcan su diferencia y son las siguientes:

- Las cargas que reciban.
- El tratamiento de la superficie.
- El sistema constructivo.

Las cargas en los pisos son mucho menores que en los pavimentos. En vivienda por ejemplo, las cargas de uso están en el orden de 1,5 - 2,0 kN/m², Mientras que en los pavimentos son mayores e incluso pueden existir cargas dinámicas, lo que afecta aún más el elemento. El hecho de que los pavimentos se utilizan fundamentalmente en exteriores, contrario a los pisos, y que estos últimos tienen una función estética más evidente, establece la diferencia en cuanto al tratamiento de la superficie. Además en el caso de los pavimentos se requieren superficies más resistentes, lo que no siempre permite un mejor acabado.

3.5 CLASIFICACION GENERAL DE LOS PISOS.

3.5.1 Según el método constructivo.

Monolíticos o por piezas.

3.5.2 Según el material de construcción.

3.5.3 Pétreos (naturales y artificiales) (Ver Figura 64)

- Caliza.
- Mármol.
- Granito.



Fig. 64. Pisos de caliza, mármol y granito.

Piedra Artificial. (Ver Figura 65)

- De hormigón.
- De terrazo.
- De losetas hidráulicas.



Fig. 65. Pisos de piedra artificial hormigón, terrazo y losas hidráulicas.

Cerámicas. (Ver Figura 66)

- Azulejos.
- Gres cerámico.
- Losas de barro.



Fig. 66. Pisos de cerámicas.

3.5.4 Madera. (Ver Figura 67)

- Tabloncillos.



Fig. 67. Pisos de madera.

3.5.5 Plásticos. (Ver Figura 68)

- Linóleo.
- Losas plásticas.
- Vinil.



Fig. 68. Pisos plásticos de linóleo, losas plásticas y vinil.

3.5.6 Asfáltico o bituminosos. (Ver Figura 69)

- Losas asfálticas.
- Pavimentos asfálticos.



Fig. 69. Pisos asfálticos

3.5.7 Pisos monolíticos.

Pisos de hormigón. (Ver Figura 70, 71, 72, 73 y 74)

Proceso constructivo:

- Replanteo.
- Encofrado.
- Hormigonado.
- Terminación.
- Curado del piso.

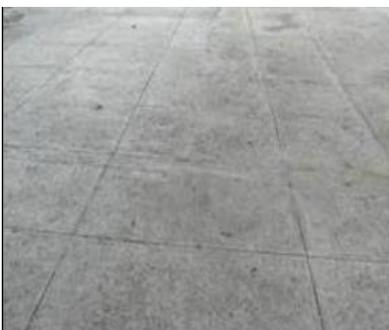


Fig. 70. Piso de hormigón.

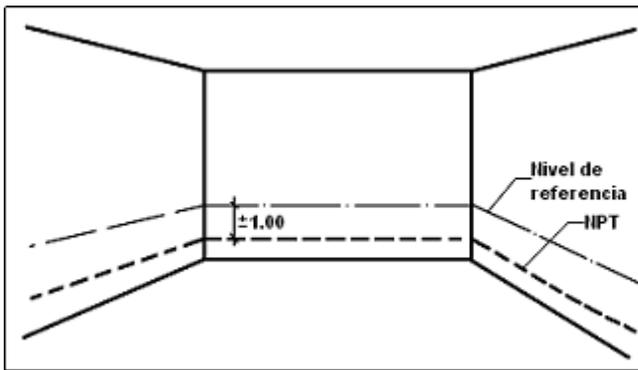


Fig. 71. Trazado de los niveles de referencia.

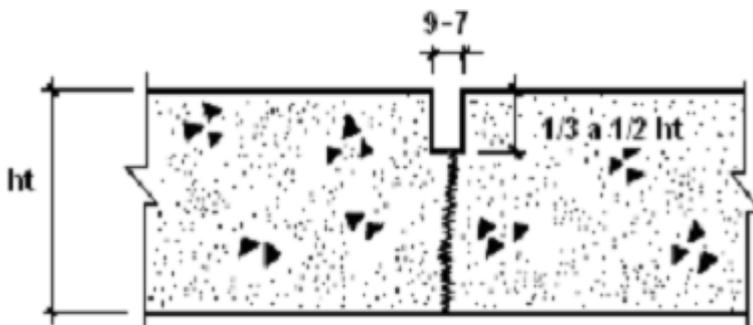


Fig. 72. Junta de Retención.

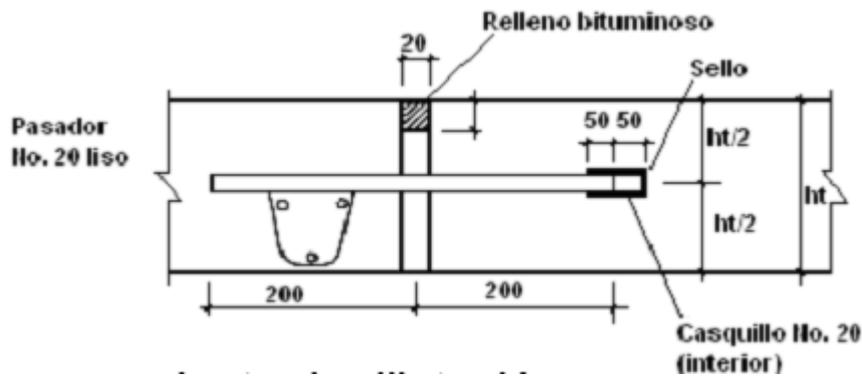


Fig. 73. Junta de dilatación.

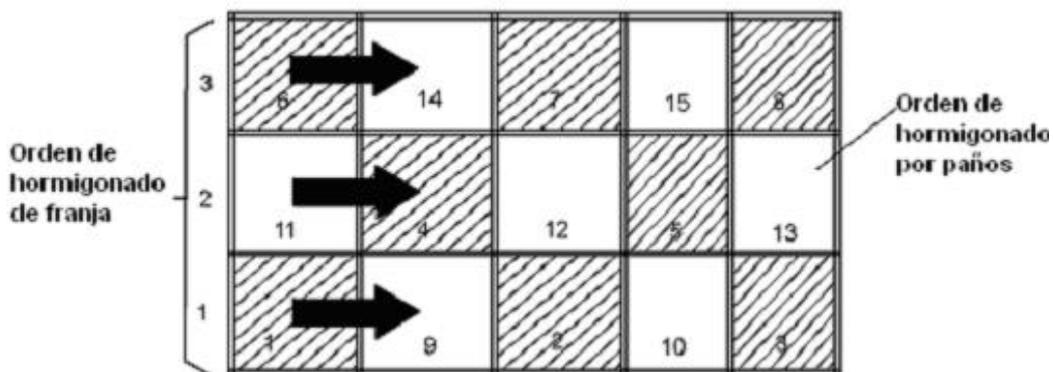


Fig. 74. Forma de hormigonado de los paños.

3.5.8 Pisos de terrazo integral. (Ver Figura 75)

Proceso constructivo.

- Colocación del fieltro.
- Colocación de la malla de refuerzo.
- Vertido del hormigón de la base.
- Preparación de la superficie con mortero.
- Colocación de separadores.
- Ejecución de la superficie de desgaste.
- Desbaste, pulido, brillo, limpieza y preservación.



Fig. 75. Proceso constructivo.

3.5.9 Pisos por piezas.

Pisos de losetas hidráulicas.

Proceso constructivo.

- Enrajonado.
- Replanteo de las losas.
- Construcción de las maestras.
- Colocación de los rodapiés.
- Llenado de paños.
- Derretido del piso. (Sellar las juntas)

Pisos por piezas.

Pisos de losetas de gres cerámico y porcelánico.

Proceso ídem al de losetas hidráulicas. El rasgo distintivo está en el mortero y en que necesita un prepiso. (Ver Figura 76 y 77)

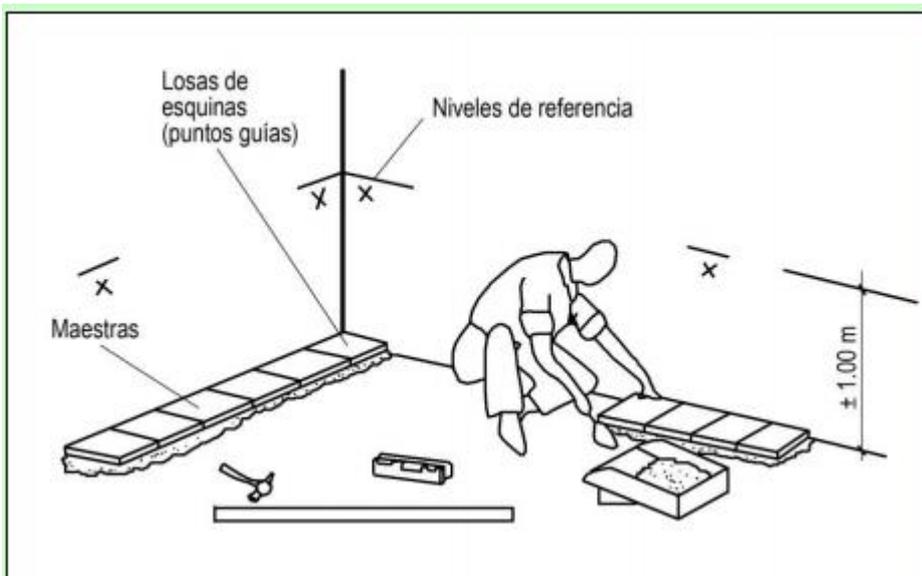


Fig. 76. Detalles de las operaciones para la ejecución de un piso.

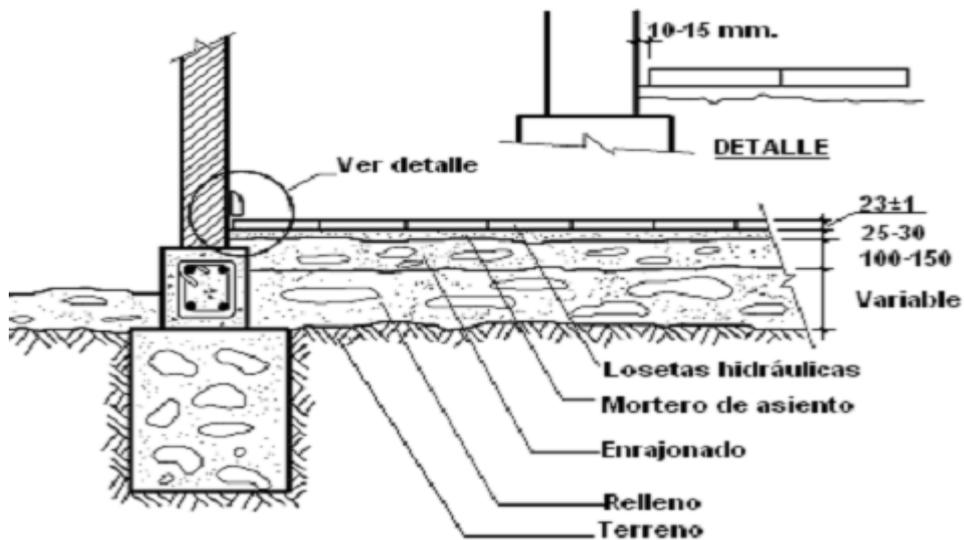


Fig. 77. Detalles constructivos.

3.6 TIPOS DE JUNTAS DE LOS PISOS. (Ver Figura 78, 79 y80)

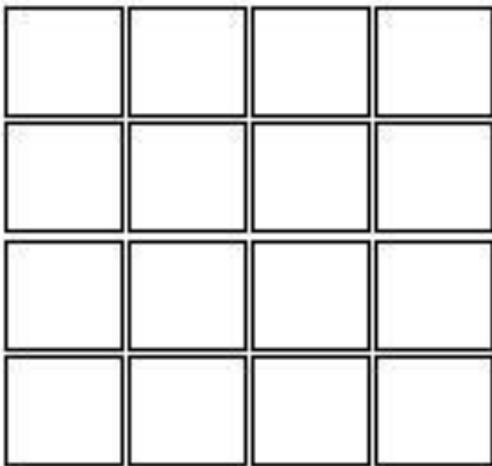


Fig. 78. Junta Corrida.

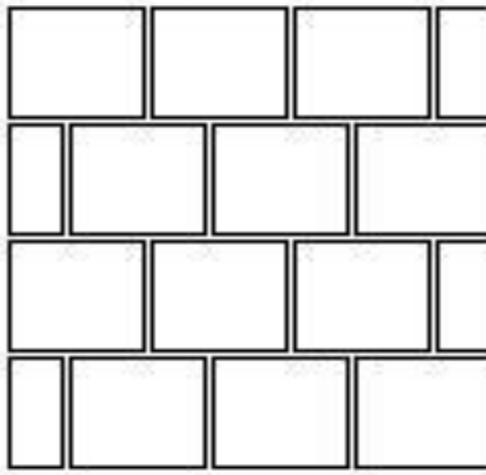


Fig. 79. Mata junta.

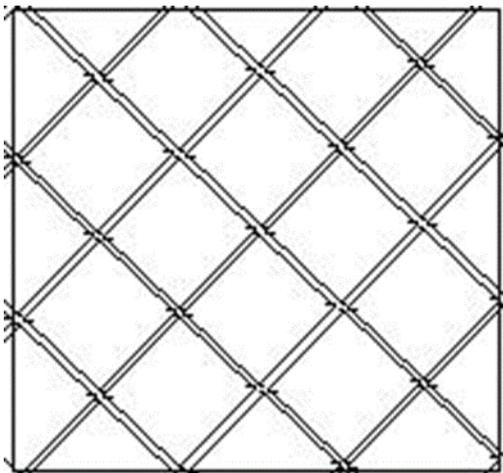


Fig. 80. Junta a Cartabón.

3.7 ¿Qué es el hormigón impreso?

No son piedras naturales, ni losas de hormigón previamente fabricadas. Es un trabajo que se realiza artesanalmente a pie de obra. Es un pavimento continuo texturado y coloreado, con el fin de imitar a cualquier tipo de piedra, adoquín, sillería, bloque romano, pizarra, piedra de cantera, etc. (Ver Figura 81, 82 y 83)



Fig. 81. Diseños logrados.

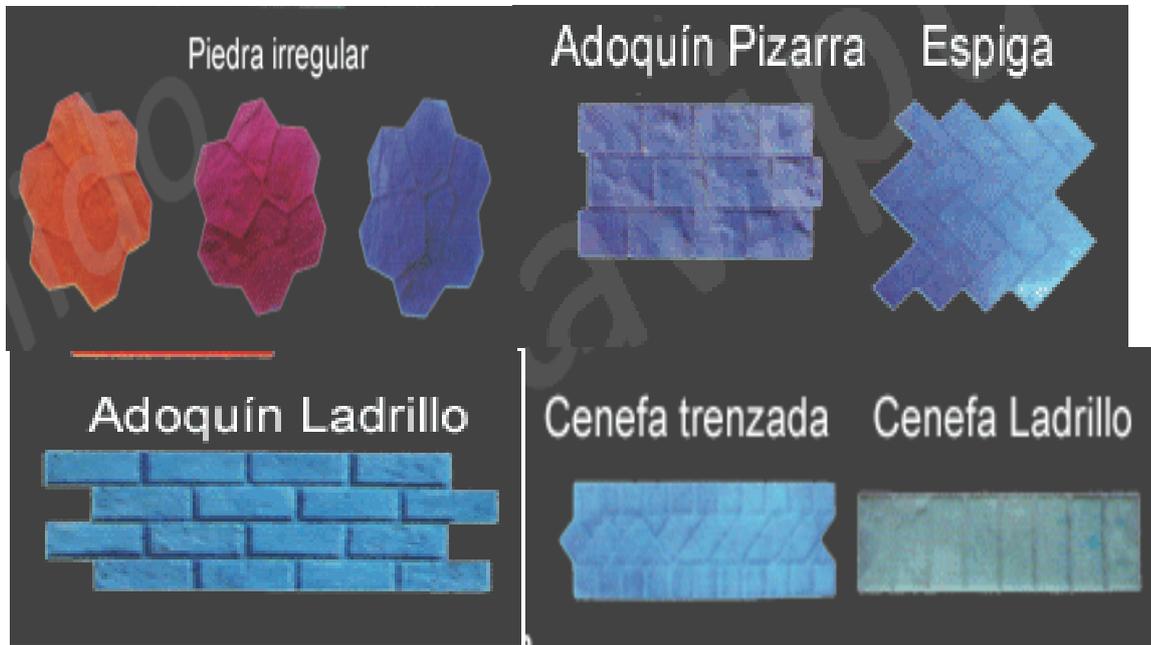


Fig. 82. Diferentes diseños que se pueden lograr.



Fig. 83. Otros diseños y colores que se pueden lograr.

Ventajas.

1. El Hormigón Impreso es específicamente idóneo en casos de una decoración tanto para exteriores como para interiores, brindándonos una gran durabilidad con muy bajos costos de mantenimiento comparado a otros materiales.
2. Económico, de rápida ejecución y de una gran resistencia a los impactos y a la abrasión.

3. Para lograr su estética, se emplean una amplia variedad de moldes o plantillas para dar forma al hormigón impreso que reproducen fielmente a las formas originales.
4. No se deforma con el tiempo, como ocurre en el caso del asfalto.
5. Es muy fácil de limpiar ya que la suciedad no se filtra dentro del material gracias al sellador que se le aplica.

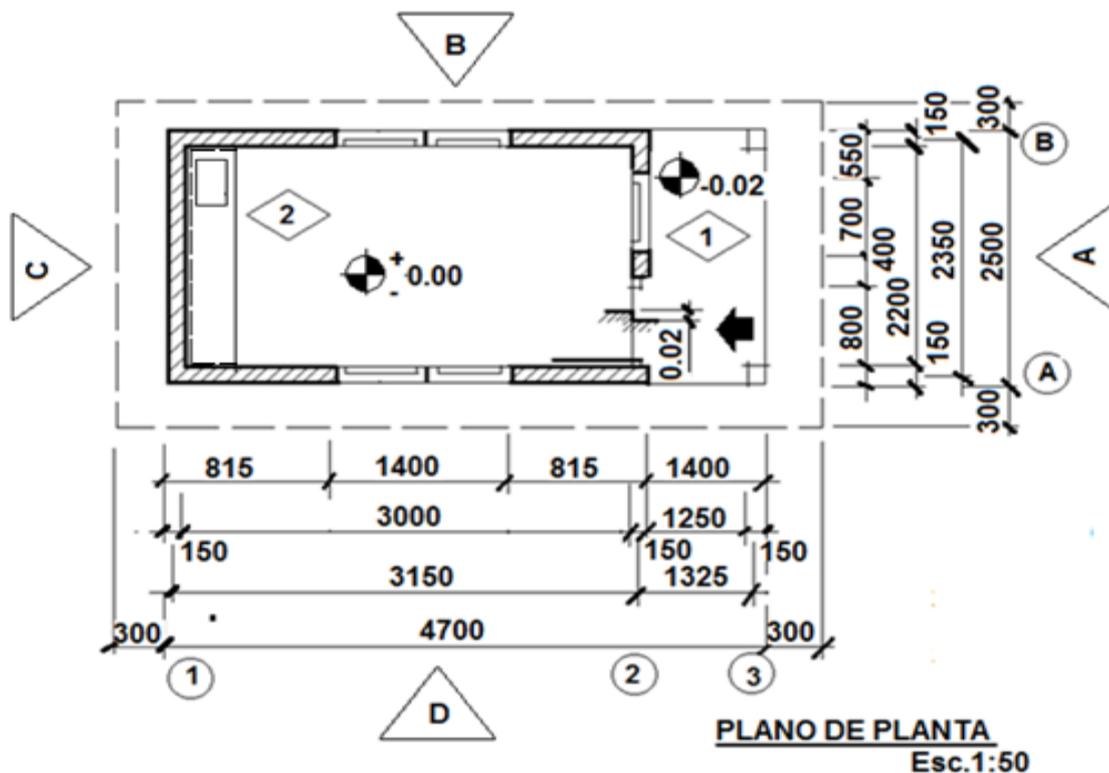
3.8 Técnicas constructivas para la ejecución de pavimento impreso

1. Preparación de la superficie de apoyo del hormigón impreso, comprobando la densidad y las rasantes.
2. Replanteo de las juntas de hormigonado.
3. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
4. Riego de la superficie base.
5. Vertido, extendido y compactación del hormigón.
6. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor, asegurándose de cubrir todo el hormigón fresco.
7. Aplicar el desmoldeante hasta conseguir cubrir toda el área y posterior estampación de texturas mediante moldes.
8. Ejecución de juntas.
9. Lavado y limpieza del pavimento con máquina de agua de alta presión.
10. Aplicación de la resina impermeabilizante de acabado para el curado del hormigón.
11. Protección del hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.
12. Protección del firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

3.9 EJERCICIOS RESUELTOS Y PROPUESTOS.

EJERCICIOS RESUELTOS.

Calcular la cantidad de materiales para la ejecución de un piso de losas hidráulicas. Del plano si las losas son de 250mm x 250mm. Consume 16 u/m² (Ver plano de Planta)



Área del local 1= l x a = 2.50m x 1.40m = 3.50m²

Área del local 2 = l x a = 3.00m x 2.20m = 6.60m²

Área Total = 3.50m² + 6.60m² = 10.1m²

Cantidad de losas = A. Total x 16u/ m² + 5% = 10.1m² x 16u/m²+ 5%

$$= 161.6u + 5\% = 161.6u + 8.08 = 169.68u = 170u$$

DOSIFICACIÓN.

1 Cemento, 4 de Arena y 2 de Cal (1:4:2)

Mortero = 0.03307m³ x m²

Cemento = 0.19278 S/C

Arena = 0.02646m³

Cal = 0.01285m³

Mortero = A. Total x 0.03307m³ x m² +5% = 10.1m² x 0.03307m³ x m² + 5%

$$= 0.33405 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Cemento} &= A. \text{ Total} \times 0.19278 \text{ S/C} + 5\% = 10.1\text{m}^2 \times 0.19278 \text{ S/C} + 5\% \\ &= 1.94 \text{ S/C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Arena} &= A. \text{ Total} \times 0.02646\text{m}^3 + 5\% = 10.1\text{m}^2 \times 0.02646\text{m}^3 + 5\% \\ &= 0.26724\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cal} &= A. \text{ Total} \times 0.01285\text{m}^3 + 5\% = 10.1\text{m}^2 \times 0.01285\text{m}^3 + 5\% \\ &= 0.1298\text{m}^3 \end{aligned}$$

TABLA RESUMEN DE MATERIALES.					
Tipos	Unidades	Morteros m ³ x m ²	Cemento Sacos	Arena m ³	Cal m ³
Losas Hidráulicas	170	0.33405	1.94	0.26724	0.1298

EJERCICIOS PROPUESTOS.

- 1- ¿Explique las propiedades de los pisos?
- 2- Mencione la clasificación de los pisos.
- 3- ¿Explique la forma de hormigonado de un piso de hormigón monolítico?
- 4- ¿Explique el proceso constructivo de los pisos de losas Hidráulicas?
- 5- Represente los tipos de juntas de los pisos.
- 6- ¿Explique las técnicas constructivas para la ejecución de un pavimento impreso?
- 7- Investigue los procedimientos para la ejecución de los pisos de cerámica.
- 8- Investigue los procedimientos para la ejecución de los pisos de madera y los detalles constructivos.
- 9- Calcular la cantidad de materiales para la ejecución de un piso de losas hidráulicas. Del plano si las losas son de 250mm x 250mm. Consume 16 u/m² (Ver plano de Planta)

DOSIFICACIÓN.

1 Cemento, 4 de Arena y 2 de Cal (1:4:2)

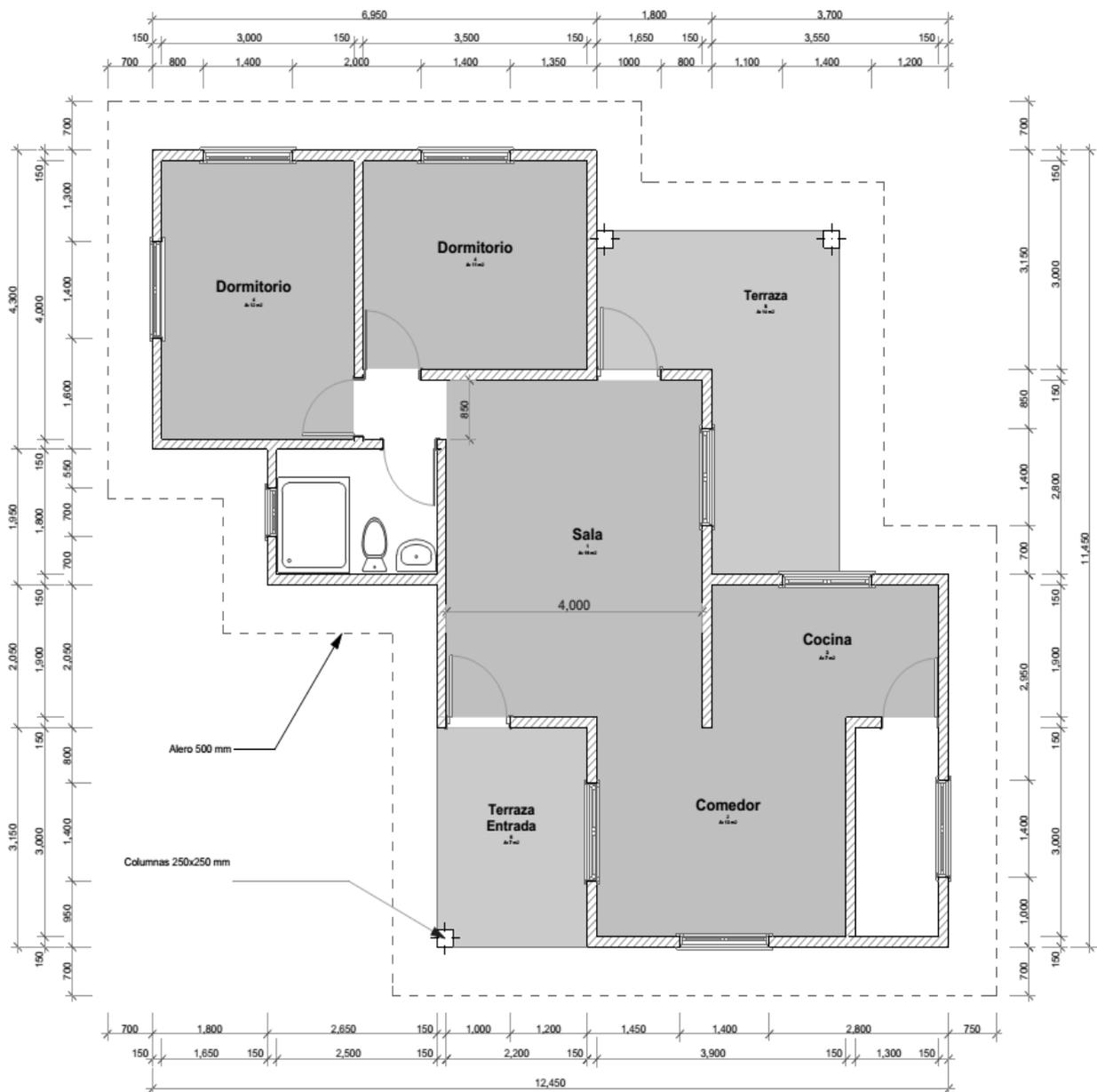
Mortero = $0.03307\text{m}^3 \times \text{m}^2$

Cemento = 0.19278 S/C

Arena = 0.02646m^3

Cal = 0.01285m^3

PLANO DE PLANTA



BIBLIOGRAFÍA

Domínguez, G. y Hernández, O. (2010). Tecnología y práctica de albañilería. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Norma Cubana238 – 2005. Losas Hidráulicas

Norma Cubana175- 2002. Mortero de albañilería.

Norma Cubana 791 - 2010. Mortero de albañilería.

RC- 3084. Muros de bloques.

RC-3123. Pisos y losas Hidráulicas y baldosas de terrazo.

RC- 3125 Pisos de Hormigón.

RC- 3127. Azulejos en pisos.

RC. (2013) Modos operativos estándares de Cuba. “Muros de Fachadas con Compas.

RC. (2013) Modos operativos estándares de Cuba. “Muros Interiores con Compas.

RC. (2017). Procedimientos operativos específicos.” Colocación de losas de pisos y rodapié”.

RC. (2017). Procedimientos operativos específicos. “Repello sobre muros de bloques”.

Sánchez Martín, I de los A. (2015). Manual auxiliar del constructor. (PDF). Registro.05180 - 5180

Smith, J. (2010). Manual del albañil de ladrillos cerámicos. Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile. No 360. Santiago de Chile.

MATERIAL DE ESTUDIO

TERMINACIONES DE MUROS Y PISOS



Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Facultad de Construcciones
Departamento de Ingeniería Civil

Autor: Jorge Luís Domínguez Hernández
Tutor: MSc. Bernardo Omar González Morales

Santa Clara
2018