



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES
DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Ricardo Israel Contreras Motta

Asesorado por el Ing. Jorge Alberto Martínez Cruz

Guatemala, marzo 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES
DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

RICARDO ISRAEL CONTRERAS MOTTA

ASESORADO POR EL ING. JORGE ALBERTO MARTÍNEZ CRUZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, MARZO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García a.i.
EXAMINADOR	Ing. Ronald Estuardo Galindo Cabrera
EXAMINADOR	Ing. Omar Enrique Medrano Méndez
EXAMINADOR	Ing. Alan Geovani Cosillo Pinto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 16 de octubre de 2016.

Ricardo Israel Contreras Motta

Guatemala 6 de febrero de 2017

Ingeniero
Guillermo Francisco Melini Salguero
Jefe del Departamento de Planeamiento
Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Melini:

Por medio de la presente, me permito informarle que he revisado el trabajo de graduación realizado por el estudiante de Ingeniería Civil **RICARDO ISRAEL CONTRERAS MOTTA**, titulado **"ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA"**, habiéndolo encontrado completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

Jorge Alberto Martínez Cruz
Ingeniero Civil
Colegiado 9459

Jorge Alberto Martínez Cruz
Ingeniero Civil
Colegiado 9459

Ing. Jorge Alberto Martínez Cruz
Ing. Civil Colegiado No. 9459

Jorge Alberto Martínez Cruz
Ingeniero Civil
Colegiado 9459



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Guatemala,
 06 de febrero de 2017

Ingeniero
 Hugo Leonel Montenegro Franco
 Director Escuela Ingeniería Civil
 Facultad de Ingeniería
 Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Ricardo Israel Contreras Motta, quien contó con la asesoría del Ing. Jorge Alberto Martínez Cruz.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la ingeniería nacional y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Guillermo Melini

Ing. Civil, Guillermo Francisco Melini Salguero
 Jefe Del Departamento de Planeamiento



**FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO
 DE
 PLANEAMIENTO
 U S A C**

/mrrm.





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Jorge Alberto Martínez Cruz y del Coordinador del Departamento de Planeamiento Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero, al trabajo de graduación del estudiante Ricardo Israel Contreras Motta, titulado **ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTOS DE EDIFICACIONES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA** da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, marzo 2017
/mrrm.



Mas de 136 años de Trabajo y Mejora Continua

Universidad de San Carlos
de Guatemala



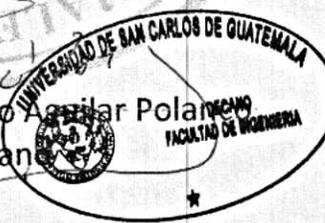
Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 123.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **ACABADOS MÁS UTILIZADOS EN REMOZAMIENTO DE EDIFICACIONES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Ricardo Israel Contreras Motta**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, marzo de 2017

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Mi esposa	Rocio de Contreras por su amor, apoyo en todo este proceso de mi vida.
Mis padres	Tito Contreras y Loida de Contreras por su apoyo desde el inicio de mis estudios académicos.
Mi abuelita	Por su amor y apoyo en cada momento de debilidad, siempre dando palabras aliento.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser una de las mejores universidades donde un guatemalteco puede estudiar.
Facultad de Ingeniería	Por renovarse cada día y preparar nuevos profesionales de la ingeniería.
Mis amigos de la facultad	Por su apoyo, compañerismo, en los momentos de cansancio o fatiga por motivarnos mutuamente y llegar a cumplir nuestra meta juntos.
Mi hermano	Por su apoyo incondicional y ayuda en mis estudios entre otras cosas.
Mis suegros	Por su ayuda y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. ¿Qué son acabados?	2
1.2. ¿Para qué sirven los acabados?	2
1.3. Clasificación de los acabados	2
1.4. Tipos de acabados	3
1.5. Materiales utilizados para acabados en muros.....	4
1.5.1. Clasificación de los materiales utilizados en muros.....	4
1.6. Materiales utilizados para acabados en techos	5
1.6.1. Clasificación de los materiales utilizados en techos	5
1.7. Materiales utilizados para acabados en pisos	6
1.7.1. Clasificación de los materiales utilizados en piso	7
1.8. Propiedades de los materiales	10
1.8.1. Tipos de propiedades	10
1.9. Problemas en los acabados	12
1.10. Grietas o fisuras en muros.....	16
1.11. Rajaduras en muros	16

2.	ACABADOS	19
2.1.	Acabados lisos de formaleta metálica	19
2.2.	Acabados con formaleta de madera	20
2.3.	Acabados en madera	20
2.4.	Acabados en piso de porcelanato	21
2.5.	Acabados con piso de granito	22
2.6.	Acabados con piso cerámico	23
2.7.	Acabados con baldosas de barro cocido.....	23
2.8.	Acabados en paredes	24
2.9.	Acabados con cernido plástico.....	24
2.10.	Acabados con fachaleta	25
2.11.	Acabados con cernido vertical	26
2.12.	Acabados con cernido remolineado	27
2.13.	Acabados con tabla yeso	27
2.14.	Acabados con bambú.....	28
2.15.	Acabados con azulejos	30
2.16.	Acabados con canales y nervaduras.....	30
2.17.	Acabados que simula superficies de madera.....	31
2.18.	Acabados con cielos falsos	31
2.19.	Acabados con tejas	32
2.20.	Acabados con adobe.....	32
2.21.	Acabados con incrustaciones de vidrio y madera	32
2.22.	Acabados con incrustaciones de mármol y granito	33
2.23.	Acabados con patrones de formas.....	34
2.24.	Acabados con texturizado	35
2.25.	Acabados con piezas de aluminio	35
2.26.	Acabados con formaleta de fibra de vidrio	36
2.27.	Acabados con formaleta plásticas.....	36
2.28.	Acabados lisos en formaleta de madera	37

3.	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS ACABADOS	39
3.1.	Colocación e instalación de acabados en cielos	39
3.1.1.	Colocación de repellos	40
3.1.2.	Instalación de tabla yeso en cielos	40
3.1.3.	Instalación de madera	41
3.2.	Colocación de acabados en pisos	42
3.2.1.	Colocación de pisos de granito.....	43
3.2.2.	Colocación de piso cerámico.....	44
3.2.3.	Colocación e instalación de baldosas o pisos de barro cocido	45
3.2.4.	Instalación de pisos de madera	47
3.3.	Colocación e instalación de acabados en muros.....	48
3.3.1.	Colocación de repellos	48
3.3.2.	Instalación de revestimientos de tablayeso en muros.....	49
3.3.3.	Instalación de madera	50
4.	REMOZAMIENTOS MÁS COMUNES.....	53
4.1.	Remozamiento en paredes.....	53
4.1.1.	Paredes con humedad.....	53
4.1.2.	Mala colocación del cernido.....	54
4.1.3.	Grietas o fisuras.....	55
4.2.	Remozamiento en pisos	55
4.2.1.	Mala colocación.....	55
4.2.2.	Sobre carga	56
4.2.3.	Funcionalidad	56
4.3.	Remozamiento de ambientes	57
4.3.1.	Reubicación de ambientes	57
4.3.2.	Demolición de muros	58

4.3.3.	Fabricación de puertas y ventanas no existentes....	58
5.	SOLUCIONES PARA REMOZAMIENTOS	61
5.1.	Soluciones de problemas de humedad	61
5.1.1.	En paredes sin repello.....	61
5.1.2.	En paredes con repello	62
5.1.3.	En losas.....	62
5.2.	Solución para la mala colocación de acabados	62
5.2.1.	Soluciones en pisos de madera	63
5.2.2.	Remozamiento de muros	63
5.2.3.	Losas de concreto	64
5.2.4.	Remozamiento de techos de lámina o teja.....	64
5.3.	Mejoramiento de áreas de estar.....	64
5.3.1.	Acabados en puertas	65
5.3.2.	Acabados en ventanas.....	66
5.3.3.	Acabados en pisos	66
5.3.4.	Acabados en muros	67
5.3.5.	Acabados en techos.....	68
6.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	69
6.1.	Evaluación de impacto ambiental antes de remozar.....	69
6.1.1.	Evaluar la edificación	70
6.1.2.	Determinar los posibles problemas	71
6.2.	Soluciones para la mitigación de problemas ambientales.....	73
	CONCLUSIONES.....	77
	RECOMENDACIONES	79
	BIBLIOGRAFÍA.....	81
	APÉNDICES.....	85
	ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Piso de granito	43
2.	Colocación de piso cerámico	44
3.	Colocación de piso de barro cocido	46
4.	Instalación de baldosas de barro	47
5.	Instalación de revestimiento con madera	51
6.	Porcentaje de área para boquete	58

GLOSARIO

Acabados	Se le llama a las terminaciones que se le da a una edificación como cernidos, pisos, puertas, entre otros.
Acero	Hierro cuya dosis de carbono se encuentra entre el 0,75 % y el 1,6 %, y admite temple.
Acrílico	Líquido incoloro, de olor sofocante; polimeriza fácilmente, es soluble en agua y alcohol, y se usa en pinturas y barnices.
Adherencia	Capacidad de un material de fijarse a un soporte.
Aglomerante	Unión de los morteros, hormigones, entre otros, como el cemento, el yeso y la cal.
Anclaje	Enlace por medio de elementos metálicos.
Argamasa	Mortero, mezcla de cal, arena (a veces barro) y agua.
Cernido	Recubrimiento utilizado en muros para evitar humedad y darle vista.

Eflorescencia	Depósito de polvo blanco provocado por sales solubles que aparecen en la superficie de la pared o en el techo.
Enfoscado	Revestimiento con mortero de cemento de una pared.
Enlucido	Revestimiento de yeso blanco, que se da en una pared.
Hueco	Vano o abertura, que se practica en una pared para dar luz o permitir el paso.
Impermeabilidad	Resistencia que ofrece un material a la penetración del agua.
Llaga	Junta vertical entre dos ladrillos, piedras y bloques de una misma hilada.
Paramento	Cara externa o interna de un elemento constructivo plano.
Pastera	Artesa grande de poca altura donde se amasa el mortero.
Planeidad	Calidad de plano.

Presentar	Situar las piezas, que van a componer un elemento constructivo, en la posición adecuada antes de su fijación definitiva.
Porosidad	Porcentaje del volumen de poros, con respecto a la masa.
Revestimiento	Material con que se cubre una superficie y constituye su acabado.
Tixotrópico	Propiedad de algunas pinturas de consistencia gelatinosa, hasta que se mezclan o aplican a una superficie; momento en que pasan a ser líquidas
Tintura	Es un método de extracción de los principios activos de una planta que se realiza dejando la planta en alcohol etílico o etanol. Pueden emplearse otros alcoholes como el isopropílico o con más carbonos. Cada una de estas tinturas añade una complejidad diferente y una calidad distinta de extractos. Si bien la tintura de alcohol metílico es dable de prepararse, su toxicidad disuade de su empleo.

RESUMEN

Existen diferentes acabados para el remozamiento de una edificación, por lo que es de suma importancia conocer su colocación u aplicación; se recopiló información con la que se pudo determinar, que es necesario conocer las especificaciones técnicas de cada material; según su fabricante para su óptima colocación o instalación, también podremos analizar, si pueden ser utilizados en interiores o en exteriores; por lo tanto cada material debe ser examinado con diligencia para evitar problemas y lograr que el cliente esté satisfecho con el producto final.

Es importante realizar un buen control de calidad, en el momento de la aplicación o colocación de los acabados; esto ayudará, a mejorar su vida útil, también es importante mencionar que es necesario contar con personal capacitado y supervisar periódicamente los avances.

Así se podrá evitar alguno de los problemas más comunes: humedad, fisuras, suciedad en los acabados u otros problemas que puedan surgir.

OBJETIVOS

General

Realizar una guía de procedimientos, para los diferentes tipos de acabados y el remozamiento de edificaciones, utilizados en la república de Guatemala.

Específicos

1. Conocer qué es un remozamiento.
2. Conocer la clasificación de los acabados.
3. Conocer las aplicaciones de los acabados.
4. Conocer los métodos utilizados para la colocación y fabricación de los diferentes tipos de acabados.

INTRODUCCIÓN

Este documento sintetiza la información relacionada a remozamientos en Guatemala, tratando de considerar una cantidad representativa con relación a acabados o enlucidos, trabajos de reparación, materiales más utilizados, calidad, entre otros.

El trabajo consta de seis capítulos, en los cuales se tratan temas como: la historia de la construcción en Guatemala, diferentes tipos de acabados, la instalación y remozamientos más comunes, soluciones para remozamientos, formas de colocación de acabados, evaluación de impacto ambiental y diversas fuentes de información, normativos nacionales e internacionales en función del material utilizado.

El objetivo es plantear aspectos importantes que se deben tomar en cuenta al remozar o dar un acabado final a una edificación, teniendo en cuenta las características de los materiales y la existencia de normas para estos con lo que se les proporcionarán algunas herramientas a los futuros ingenieros, albañiles y profesiones en la rama de la construcción.

1. ANTECEDENTES GENERALES

La construcción en Guatemala ha cambiado con el paso de los años, de manera estructural y arquitectónica; los materiales han sido parte de este proceso a lo largo del tiempo, por ejemplo; las construcciones autóctonas utilizaban barro, tierra, paja, estructuras primitivas de madera y piedra.

En la etapa colonial los materiales utilizados fueron la arcilla, teja de barro, adobe, piedra, vidrio, bambú, entre otros.

En el siglo XIX hasta 1944 los materiales de construcción que marcaron la época fueron la piedra, madera, vidrio, ladrillo de barro cocido, adobe, bajareque, cerámica y mármol.

En la construcción moderna entre 1945 a 1975 se inició el uso del hierro, baldosas de cerámica, bloques de concreto, entre otros.

La construcción contemporánea emplea el vidrio, aluminio, acero, concreto, acrílicos, piedra, planchas de tabla yeso, PVC, pisos cerámicos, porcelanatos y algunos otros materiales que se han ido desarrollando con el tiempo.

Guatemala ha sufrido distintas etapas de construcción en las cuales ha permitido su desarrollo aunque con un avance lento con relación a los países de primer mundo, no significa que en el país exista una mala calidad generalizada; pero es necesario capacitar al personal que se utilizará para la construcción.

1.1. ¿Qué son acabados?

Los acabados de construcción son todos aquellos trabajos que se realizan en una edificación para darle estilo o belleza: pisos, ventanas, puertas, pintura, repellos en paredes, cielos falsos, azulejos, entre otros, son utilizados para diferentes tipos de edificaciones: cómo casas, hospitales, edificios; su utilidad varía desde lo estético, hasta para evitar humedades y asegurar una edificación.

1.2. ¿Para qué sirven los acabados?

Los acabados sirven en algunas ocasiones para proteger las edificaciones de las inclemencias del tiempo. En interiores para revestir paredes, pisos y cielos. Su función puede variar desde lo estético, hasta recubrimientos acústicos u otros detalles específicos; estos se utilizarán dependiendo de la función específica a la que se desee someter y su ubicación.

1.3. Clasificación de los acabados

Existen diferentes clasificaciones de acabados: sencillos, rústicos, diferentes colores, brillantes, lisos, rugosos, impermeables, durables, entre otros.

Los materiales varían según el tipo de acabado: barro cocido, cemento, mármol, piedra artificial, texturizados, pinturas de colores, prefabricados; se clasifican según sus usos, propiedades físicas y mecánicas.

1.4. Tipos de acabados

Existen acabados para interiores, los cuales en su mayoría son estéticos; algunos permiten impermeabilizar áreas donde se genera mucha humedad: azulejos en los baños y cocinas; también están los acabados exteriores los cuales protegen a la edificación de las inclemencias del clima, a la vez dan elegancia a la fachada; por lo que concluimos que existen dos tipos de acabados interiores y exteriores:

- Acabados exteriores
 - Puertas
 - Ventanas
 - Repellos y cernidos
 - Fachaleta
 - Pintura para exterior
 - Impermeabilizantes
 - Entre otros

- Acabados interiores
 - Muros de yeso
 - Pisos
 - Cernidos
 - Pintura interior
 - Entre otros

1.5. Materiales utilizados para acabados en muros

Entre los materiales utilizados para acabados en muros interiores o exteriores se pueden utilizar variedad, todo dependiendo de la exigencia del propietario entre los que se puede mencionar:

- Tabla yeso
- Pintura
- Estucos y molduras
- Fachaleta
- Texturizados
- Azulejos
- Entre otros

1.5.1. Clasificación de los materiales utilizados en muros

Los materiales, se pueden clasificar en naturales y artificiales:

- Naturales

Son los materiales que se extraen sin ningún proceso químico: piedra, laja, granito, entre otros.

- Artificiales

Son los que llevan un proceso químico: tabla yeso, concreto, contrachapados, adobe, entre otros.

1.6. Materiales utilizados para acabados en techos

Un techo es una cobertura en posición horizontal o a distintos grados de inclinación, instalado sobre una construcción con la finalidad de resguardarla de las inclemencias del tiempo, para este tipo de acabado pueden utilizarse diferentes materiales los cuales se pueden mencionar:

- Láminas de zinc
- Tejas de barro cocido
- Madera
- Losas de concreto

1.6.1. Clasificación de los materiales utilizados en techos

Se puede usar casi cualquier clase de material, para hacer un techo, pero es probable que muchos de estos no pasen la prueba de los códigos de construcción o no queden muy atractivos; incluso es posible que algunos resulten peligrosos. Los materiales para techo que suelen usarse en la actualidad tienen diferentes terminaciones, propiedades físicas, colores y texturas, por lo tanto, algunos brindan una amplia variedad de opciones:

- Tejas de barro cocido

Las tejas son elementos curvos utilizados en techos finales de viviendas, normalmente sobre estructuras de madera o metálicas.

- Lamina de zinc

Este tipo de material puede utilizarse en bodegas oficinas, este material es muy económico; existen diferentes calibres o grosores: calibre 24, 26 y 28 dependiendo de la necesidad; también, en distintas longitudes las cuales se miden en pies normalmente.

- Techos de estructura de madera o metal

Estos techos son fabricados con estructura de madera y metal, normalmente recubiertos con láminas o teja en distintos tamaños y colores, para este tipo de cubierta deberá considerarse un porcentaje de entre el 15 % y 20 % de pendiente para evitar estancamiento de agua, si se desea mejorar la iluminación se recomienda utilizar lámina transparente en puntos estratégicos para obtener iluminación natural.

- Techos de losa de concreto

Los techos de losa de concreto pueden ser de losa maciza o tradicional, utilizando armadura de acero; previamente calculando su resistencia y capacidad de carga; también, pueden ser utilizados materiales prefabricados como viguetas, electromalla y bovedillas, fundiendo una losa de concreto de 5 a 10 cm de espesor dependiendo su distancia entre soportes, hasta un máximo de 6 m de longitud.

1.7. Materiales utilizados para acabados en pisos

La mayor parte de las edificaciones requiere del uso de pisos; estos pueden ser de tipo industrial o habitacional, los pisos son importantes debido a

que tienen la función de proveer a las personas que transitan: seguridad, vistosidad, comodidad e higiene.

1.7.1. Clasificación de los materiales utilizados en piso

El piso es la base donde apoyamos nuestros pies ya sea artificial o natural que se encuentra en calles, caminos, rutas o habitaciones. Dentro de una vivienda o edificación, puede encontrarse una gran variedad de tipos de pisos:

- Piso de madera

Estos pisos se caracterizan por su forma y transmitir calidez en ambientes fríos. Su colocación no es sencilla, sino que se requiere tener ciertos conocimientos sobre el secado y la colocación de la madera, ya que esto condiciona su durabilidad y calidad, pueden utilizarse.

Las maderas que se usan para los pisos tienen una escala de dureza que indica la resistencia de la madera a las abolladuras y el desgaste, las maderas más duras son más resistentes a las hendiduras que las maderas más blandas, se puede utilizar la normativa ISO 3350.

- Pisos de cerámicos

Estos pisos se caracterizan por su variedad de texturas y colores. Además de esto, son fáciles de mantener y son impermeables, por lo que se pueden utilizar en cualquier ambiente, si reciben un golpe muy fuerte, pueden quebrarse, en lugares muy transitados se desgastan y pierden color.

- Pisos de cemento alisado

Es concreto compuesto por aglomerante y agregado fino y grueso. La ventaja que presenta esta clase de piso es que es fácil de limpiar y permite usos, diseños y formas muy variadas. La desventaja es que si no se le presta atención a situaciones técnicas y es poco protegido puede quebrarse o perder resistencia.

La mezcla que se utilizará para el alisado de cemento debe tener la siguiente proporción: 1 parte de cemento y 1,5 de arena previamente tamizada.

- Piso de micro cemento alisado

Es una versión mejorada del cemento alisado y se puede colocar sobre el piso actual sin necesidad de removerlo. Se caracterizan por su rápida colocación y por poder ser utilizados en cualquier edificación, tanto dentro como fuera. Es fácil de limpiar y no se quiebra como el de cemento aislado y ofrece más variedades de colores.

Las proporciones que se pueden utilizar son: 1 parte de cemento blanco, 2 partes de mármol en polvo (la granulometría más fina, similar al talco).

- Pisos de piedra

Este es el piso más resistente y duradero. Suelen ser utilizados para patios, terrazas y balcones, así como también en cocinas y baños. Las desventajas que presenta es que son fríos, no resultan sencillos de colocar y suelen ser costosos.

- Pisos flotantes

Son colocados sin clavos, tornillos ni pegamento, sino que se apoyan las tablas sobre una superficie lisa y se las encastra. Se colocan rápidamente, incluso sobre el piso actual. Son resistentes, perdurables, térmicos y acústicos, pueden utilizarse como duelas, para gimnasios o para viviendas.

- Pisos pintados

Estos pueden encontrarse sobre cualquier revestimiento o piso pulido al que se le coloca pintura. Las terminaciones que se le pueden dar son: dibujos, esponjeados, pátinas, guardas, entre otros.

- Baldosas de barro cocido

Estos se hacen con barro cocido. Se caracterizan por ser económicos y muy decorativos. Se colocan normalmente en exteriores como terrazas o patios. Su desventaja es que se desgastan en zonas muy transitadas.

- Piso de hule

Estos pisos de hule antiderrapante tipo tachón y mil rayas son muy útiles para diversas aplicaciones, y realmente resistentes al alto tráfico y al uso intenso. Los pisos de hule antiderrapante son vendidos en rollos, por lo tanto, pueden cubrir prácticamente cualquier área que se requiera.

1.8. Propiedades de los materiales

Las propiedades mecánicas de los materiales refieren la capacidad de cada material en estado sólido a resistir acciones de cargas o fuerzas.

- Las estáticas

Son cargas o fuerzas que actúan constantemente o creciendo poco a poco.

- Las dinámicas

Son cargas o fuerzas que actúan momentáneamente, tienen carácter de choque.

- Las cíclicas o de signo variable

Son cargas que varían por valor, sentido o ambos simultáneamente.

1.8.1. Tipos de propiedades

- Elasticidad

Se refiere a la propiedad que presentan los materiales de volver a su estado inicial, cuando se aplica una fuerza sobre estos. La deformación recibida ante la acción de una fuerza o carga no es permanente, volviendo el material a su forma original, al retirarse la carga.

- Plasticidad

Capacidad de un material de deformarse ante la acción de una carga, permaneciendo la deformación al retirar, es una deformación permanente e irreversible. La plasticidad es la propiedad mecánica de un material inelástico.

- Dureza

Es la resistencia de un cuerpo al ser rayado por otro. Opuesta a duro es blando. El diamante es duro porque es difícil de rayar. Es la capacidad de oponer resistencia a la deformación superficial por uno más duro. La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones: penetración, abrasión, rayado, cortadura, deformaciones permanentes, entre otras.

- Fatiga

La fatiga de materiales se refiere a un fenómeno por el cual la rotura de los materiales bajo cargas dinámicas cíclicas, se produce más fácilmente que con cargas estáticas.

- Resiliencia

Se llama resiliencia de un material a la energía de deformación por unidad de volumen, que puede ser recuperada de un cuerpo deformado, cuando cesa el esfuerzo, que causa la deformación. La resiliencia, es igual al trabajo externo realizado para deformar un material, hasta su límite elástico.

1.9. Problemas en los acabados

- Humedades

La humedad, se puede definir como aparición incontrolada de agua en un cerramiento. Bien sea en su superficie, en su masa, tanto si lo hace en forma de gotas microscópicas en sus poros, como si es en forma de lámina de agua o goteo fácilmente visible. La diferencia principal está en el control o la prevención que se tenga de tal humedad. Se podrá designar como lesión, todas aquellas manchas, más o menos permanentes, provocadas por agua contenida en la masa del cerramiento o su acabado, así como las goteras y el agua en forma de gotas o de lámina, en superficies no previstas para ello.

- De obra

Tiene como origen el agua empleada en la construcción de los cerramientos. Fábrica de ladrillo, bloque y mamposterías. El agua se incorpora a través del mortero de unión y en la humectación del elemento unitario y posteriormente, en la humectación del conjunto.

- Hormigón *in situ*

La humedad procede de su amasado y del curado posterior.

- Revestimientos continuos

De mortero de cemento o cal, guarnecidos y enlucidos de yeso, con agua aportada también en el amasado, en la humectación del soporte previa a la aplicación y en el curado.

- Revestimientos de baldosas

Recibidas con mortero de cemento, con aportación de agua en el amasado del mortero y en la humectación previa del soporte y la baldosa.

- El agua

En sí, no es una lesión, el problema viene cuando no se deja evaporar esa agua en su momento y se limita su salida al exterior con acabados superficiales. Entonces aparece una presión, adentro hacia afuera y se producen abombamientos.

- Capilar

Es aquella que se produce como consecuencia de la ascensión del agua, a través de su estructura porosa por el fenómeno de capilaridad. Este fenómeno puede aparecer en cualquier cerramiento que esté constituido por materiales porosos, de estructura capilar y con algún tipo de contacto con el agua ya provenga del suelo o de jardineras adheridas a la fachada.

Todos esos encuentros de elementos verticales, de fachada con pequeñas plataformas horizontales. En la acumulación de agua en periodos lluviosos, la capilaridad de los revestimientos exteriores o de los propios materiales constructivos, facilita la aparición de humedad.

- De filtración

La que aparece como consecuencia de la filtración de agua, desde el exterior hacia el interior del cerramiento, y producen goteras en el caso de cubiertas y manchas en el caso de fachadas.

En cubiertas planas, la principal causa es que se produzca una rotura de la membrana impermeable o el despegue de su borde: con lo cual el agua se filtra por esos puntos, alcanzando la estructura horizontal, corriendo el agua por ella hasta encontrar una vía de penetración que provoca la gotera, con tres etapas: mancha, rezumado y goteo.

- En cubiertas inclinadas

La filtración se puede producir en un solape intermedio entre tejas o en los aleros.

- En fachadas

En remates superiores (dinteles y terraza), si la albardilla es inadecuada o insuficiente, se puede producir filtración por los bordes o por las juntas entre piezas provocando manchas en relieves, en el encuentro entre el plano de fachada y otro más o menos perpendicular, que sea horizontal, en huecos de ventana, encuentro de planos perpendiculares, en el dintel superior se facilita la escurridura hacia el interior del agua que resbala por la fachada y su posible filtración.

- Las juntas practicables de la propia carpintería

Si no está bien resuelta su estanquidad, pueden facilitar la entrada de agua de lluvia.

- De condensación

En este caso, la humedad aparece como consecuencia de la condensación de vapor de agua, que tiende a atravesarlo, por alcanzar en algún punto de su recorrido, la temperatura de saturación o de rocío y depende la presión de dicho vapor de agua. Se establece una corriente de dicho vapor de agua, que va desde el ambiente, con mayor presión al de menor presión. Esta corriente va a depender de la permisividad de los materiales, que va desde, cuando la barrera no existe, hasta cuando el material es impermeable.

- Condensación superficial interior

Se produce en la cara interior del cerramiento, al ser la temperatura superficial interior, inferior a la de rocío.

- Condensación intersticial

Cuando se produce en algún punto del interior del cerramiento.

- Accidental

Cuando alguna conducción de agua sufre una rotura, provocando el paso del líquido, al cerramiento que lo contenía o que estaba próximo. Se produce una mancha de humedad.

- Suciedad

Acumulación y permanencia de partículas ensuciables, en las fachadas de los edificios, sea en su superficie exterior, o en el interior de los poros superficiales causas:

- El tamaño de las partículas
- El estado atmosférico
- Viento
- Lluvia

1.10. Grietas o fisuras en muros

Se define como grietas todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento que afectan a todo su espesor. Fisura se define como aquella abertura que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial. Se producen cuando el esfuerzo de tracción generado, supera la capacidad resistente del elemento a dicho esfuerzo. Se va a centrar la explicación en acabados en general ya que es el tema de nuestro trabajo.

1.11. Rajaduras en muros

Son lesiones mecánicas que presentan un corte alargado de mayor abertura, entre sus bordes, que la de la fisura de 3 milímetros en adelante, de mayor profundidad no solamente superficial y que pueden llegar a afectar todo el espesor del componente constructivo generando su rotura.

Estos cortes pueden ser de origen primario, como cuando se producen por la acción directa de cargas, o se pueden deber a causas secundarias como resultado de otras deformaciones previas.

Una de las formas de caracterizar tipológicamente las grietas, es a través de las causas que le dieron origen y determinando los materiales y la técnica con la que fue ejecutado el elemento afectado, pues esto contribuye a caracterizar el proceso patológico y su aspecto.

2. ACABADOS

A continuación se muestra un listado de los diferentes tipos de acabados que se pueden utilizar para remozamientos o en una nueva edificación, utilizados en Guatemala.

2.1. Acabados lisos de formaleta metálica

Las formaletas metálicas son una buena opción cuando se requieren acabados lisos y en proyectos donde es necesario contar con un alto número de reúsos de la formaleta. Las superficies metálicas son impermeables, esto disminuye las variaciones de color debido a diferencias en la absorción. Las variaciones de color en este tipo de formaleta, se relacionan con las manchas por oxidación por falta de mantenimiento, defectos o temperatura muy alta entre la superficie metálica y el concreto vaciado.

Las juntas en las formaletas se deben diseñar, construir y sellar adecuadamente, porque su funcionamiento inapropiado genera defectos por desalineamiento y pérdidas de material.

Las formaletas metálicas son muy comunes cuando se requiere trabajar con marcos rígidos esto debido a que se necesita un acabado liso al desencofrar. Para utilizar estos elementos se requiere de lo siguiente:

- Formaletas metálicas debidamente rectificadas (no deflactadas)
- Desencofrante (solución acuosa)
- Tornillos o grapas (para encajar las formaletas)

- Puntales (en el caso de losas o muros inclinados)

2.2. Acabados con formaleta de madera

La instalación de formaleta con madera es muy común en Guatemala, en diferentes regiones del país se observan a simple vista este tipo de encofrado.

La madera se emplea en construcción, para realizar trabajos temporales que no requieren madera de altas resistencias mecánicas y/o de resistencia a los agentes atmosféricos.

A las formaletas hechas en madera común no puede dárseles un gran número de usos, debido a su calidad, generando superficies imperfectas.

Para optimizar el uso de esta madera debe dársele mantenimiento a la formaleta cada vez que se use, asegurándose que quede libre de mortero, tierra u otro material que interfiera con la calidad final del concreto.

En las formaletas de madera se debe tener cuidado con las uniones para evitar el paso de filtraciones o escurrimientos que ocasionan franjas oscuras y/o exposición del agregado.

2.3. Acabados en madera

Los acabados con madera son muy elegantes y utilizados en hoteles, restaurantes y viviendas donde requieren de un aspecto natural. La madera puede ser pintada y tratada de diversas maneras, de las cuales se puede mencionar:

- Barnices
- Pinturas
- Tintes
- Entre otros

El barniz es un acabado muy fuerte para cualquier proyecto de madera. Es resistente al tiempo y a productos químicos, no hay necesidad de utilizar un acabado protector con poliuretano, es tinte y sellador en un solo producto; la madera tiene que ser lijada y estar libre de polvo para obtener un acabado fino, es necesario aplicar al menos un mínimo de dos capas de barniz, y lijar con una lija de grano fino entre capas.

Los tintes, cuando se aplican, aún permitirán ver las vetas de la madera. Se puede utilizar un pincel o una esponja para su aplicación.

2.4. Acabados en piso de porcelanato

Los pisos de porcelanato tienen una gran variedad de diseños para elegir; las ventajas que tiene este tipo de recubrimientos, para pisos de alta resistencia, los cuales permiten mayor tráfico sin presentar problemas.

La diferencia entre pisos comunes y porcelanato; varía bastante en precio, pero sus propiedades y vistosidad lo valen; son muy utilizados hoy en día en edificios, centros comerciales, lugares públicos, entre otros.

Su resistencia varía según el fabricante por lo que es indispensable tener ese dato para verificar si es el adecuado para las especificaciones que se necesite.

Pueden utilizarse distintas dimensiones las más comunes son las de 0.60 m x 0,60 m, son utilizados para alto tráfico, de 10mm de espesor, poseen una absorción al agua de (%) $3 < E < 0,5$, homogeneidad de la superficie central (%) + 0,20, módulo de ruptura $> 35\text{Mpa}$, existen varios colores a elegir.

2.5. Acabados con piso de granito

Este piso es ideal para uso industrial, comercial y residencial, con el fin de garantizar la durabilidad, se recomienda contratar mano de obra calificada y con amplia experiencia en instalación de estos pisos.

El piso de granito es el único material fabricado en el mundo, que se puede restaurar y dejar como el primer día, después de muchos años de uso. La clave está en la composición del piso y en la calidad de sus materias primas, así como en el proceso de fabricación.

En caso de opacidad completa en el piso podría lavarse con agua; dejar secar la superficie y luego aplicar una cera industrial de primera calidad, formando círculos en varias posiciones seguido de una máquina lustradora industrial para remover el exceso de cera y devolverle así el brillo.

El granito está constituido esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Su dureza está en el número 7 de la escala de Mohs, junto con el cuarzo. Debido a su alta dureza este material es durable y resistente a la erosión causada por la fricción del paso de personas.

2.6. Acabados con piso cerámico

Características: alta resistencia, antiderrapante, resistente a la compresión flexión e impactos, la dureza de sus esmaltes los hacen más resistentes, los diferentes diseños y materiales aseguran una mayor adherencia, se pueden utilizar en recubrimientos de muros, en techos, pisos, patios y pasillos o gradas.

Para su colocación, después de tener bien nivelado y firme se coloca una capa de mezcla proporción 1:3 con arena fina de 1cm de espesor. Después se coloca una masilla de 2 mm a 30 mm de grosor, proporción de 1 kg de cemento por $\frac{3}{4}$ de litro de agua.

Sus características son de gran utilidad en las zonas húmedas ya que son impermeabilizantes.

2.7. Acabados con baldosas de barro cocido

Las baldosas de barro cocido proveen una apariencia atrayente a cualquier habitación, aunque este tipo de pisos, generalmente no requieren demasiado mantenimiento, requieren mantenimiento porque son porosos. Esto permite que la tierra y el polvo se impregnen en la superficie con el paso del tiempo. Luego de limpiarlo, hay dos formas de darle acabado: una es con una cera selladora; la otra es darle un acabado más completo con un sellador de ladrillos. Puede hacerse un acabado de ladrillo antiguo al igual que cualquier otro ladrillo, sólo con más cuidado y atención.

Las baldosas de barro cocido se utilizan en caminamientos, losas finales o en pisos de pérgolas. Este material es muy quebradizo y con poca dureza; es por esto que se debe considerar su baja resistencia a cargas y se

rallan fácilmente; aunque dan un aspecto antiguo y muy útil para diseños coloniales.

Se fija a la superficie por medio un mortero compuesto de cal o cemento, arena y agua, que al secarse adquiere una constitución muy dura, aunque menor que la del concreto, lo que permite la transferencia de peso y calor a través de toda la superficie.

2.8. Acabados en paredes

Los acabados en paredes se puede catalogar por su ubicación y funcionalidad; se pueden considerar, cuando se requiere que un acabado sea en el interior de una vivienda; se debe contemplar que no resistirá las inclemencias del tiempo. Para los acabados que se necesitan en exterior se deberán utilizar materiales impermeables y resistentes a la abrasión o desgaste.

Se pueden mencionar algunos acabados que pueden aplicarse en muros como los que veremos a continuación:

- Revestimiento
- Cernidos
- Repellos
- Tabla yeso
- Entre otros

2.9. Acabados con cernido plástico

Estos revestimientos son muy útiles cuando se requiere de reducir tiempos de ejecución debido al uso de compresores que se adaptan pistolas especiales

que aplican el material hacia la superficie que se desea recubrir. Este tipo de acabado es usado comúnmente en paredes de tablayeso o en muros con un repello de mortero, debido a que el cernido plástico es elástico ayuda a impermeabilizar y sellar fisuras.

El cernido plástico consiste en una mezcla de granos naturales de mármol con resinas sintéticas, integrados en una consistencia pastosa.

Este material puede dejar una textura lisa y uniforme o bien se le puede dar diferentes tipos de diseños: corcho, granceado, palo viejo, vertical, espatulado, lo cual, lo hace recomendable para usos exteriores e interiores.

Entre sus principales características se pueden mencionar su dureza y versatilidad en el desarrollo de diseños, resistencia a la intemperie y gran belleza que le brindan los colores naturales; así como las múltiples combinaciones que con ellos se pueden hacer.

2.10. Acabados con fachaleta

Las fachaletas son elementos no estructurales que ayudan a dar un aspecto distinto al del material interno; esto quiere decir que por ejemplo en el caso de un muro de block, al que se le pretende dar un acabado distinto, se puede colocar una fachaleta de un material específico, ladrillo o mármol, en función de la especificación que se tenga. Estos elementos se pegan directamente sobre la superficie con silicón o mortero, según sea el material y ubicación del acabado final.

Las fachaleta pueden estar hechas de:

- Mármol
- Piedra natural
- Cemento
- Cerámica
- Granito
- Plástico
- Entre otros

La fachaleta de concreto, de apariencia natural, que simula en textura y tamaño a piedras de origen natural de diferentes formas, diseños, colores y acabados a un precio económico, la fabrican con cemento celular o cemento aligerado, es una alternativa muy económica para dar acabados de alta calidad y gran belleza a paredes, muros, columnas, chimeneas y pisos.

No requiere acabado previo, como pulido o repellido del muro para su colocación; se coloca directamente sobre el muro de block, tabique, tabicón, tabla roca o madera, simula fielmente una estructura de piedra en el muro o superficie donde se coloca, resistente a la abrasión y a la intemperie; las líneas de piedra de ancho, longitud, profundidad, textura y color variable e irregular que permiten crear ambientes elegantes y distinguidos.

2.11. Acabados con cernido vertical

El cernido es el último paso del recubrimiento de un muro, cuando la superficie está lista se prepara un mortero pobre, normalmente con arena amarilla que pase el tamiz número 40, cal, cemento y agua. El nombre vertical se debe a la forma en que el albañil mueve la plancha de arriba hacia abajo.

En las superficies se aplicará el cernido vertical ocho días después de haber colocado el repello; el albañil lo aplica en forma vertical con la espátula, el cernido tendrá diferentes proporciones si se requiere aplicar al interior, la proporción del cernido exterior será mayor a la del exterior.

Antes de aplicarlo, se humedecerá y limpiará la superficie a ser tratada, el espesor del cernido será de 0,02 m, ocho días después de la aplicación del repello, se le podrá aplicar el cernido o el blanqueado que sea requerido.

2.12. Acabados con cernido remolineado

Este tipo de acabado o terminación se realiza con el mismo material que el cernido vertical, a diferencia de que la forma de mover la plancha es en círculos, para dar un aspecto de espirales en la pared.

La aplicación del cernido se hace 8 días después de haberse efectuado el repello, y para su ejecución se procede a humedecer la pared y aplicar la capa de mortero que contenga las proporciones siguientes: una parte de cal, de media a dos partes de arena blanca fina, ya sea para interiores o exteriores, se puede agregar cemento en una proporción de 0 a 1/10 del volumen de cal empleada. La aplicación de la capa de cernido se hace en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales, de modo que no queden juntas intermedias.

2.13. Acabados con tabla yeso

Es una plancha, con un sistema de construcción ligera, para muros divisorios y cielos. Se compone de un núcleo contra fuego, encapsulado en

grueso papel reciclado de acabado natural en la cara aparente y un papel duro, reciclado, para recubrimiento en la capa posterior.

La evolución del sistema constructivo por sus nobles características: fabricados en 9,6 mm y 12,7 mm (3/8" y 1/2") de espesor. Cuentan con bordes longitudinales rebajados en la cara aparente, para formar una leve depresión y reforzar las juntas.

Medidas de la tabla de yeso, ancho 1,22 m (4'), largo 2,44 m (8'); bordes rebajados; cara aparente de cartoncillo con acabado manila, adecuado para recibir pintura, papel tapiz o cualquier otra decoración.

La unión de los bordes rebajados en la plancha, logra darle un alisado listo para pintar, ya que los mismos evitan que se note algún rezanamiento entre las uniones; la perforación de los postes benefician las instalaciones eléctricas e hidráulicas, resistencia al agrietamiento entre otras ventajas.

Se instalan canales inferiores y superiores unidos a postes a cada 0,60 m de distancia con los cuales se crea la estructura donde serán aseguradas las planchas utilizando tornillos tipo S de 1" para unir la tabla yeso a los postes tornillo tipo framer de 1/2" para unir los postes con los canales.

2.14. Acabados con bambú

El bambú, es conocido como el acero vegetal, debido a sus características y propiedades; es un material renovable que es barato y resistente, lo que representa una buena oportunidad de recurso renovable; tiene diversos usos: destacando construcción, fabricación de muebles y artesanías.

La flexibilidad y resistencia del bambú son dos propiedades que hacen posible su utilización como material de construcción, la durabilidad y resistencia que poseen; han hecho que se le compare con el acero, se ha comprobado su resistencia a los sismos.

Usándolo en casas, puentes, divisiones, entre otras construcciones, la tecnología que usa, permite incorporar al bambú en impresionantes construcciones.

Los elementos que tienen un óptimo porcentaje de refuerzo de bambú (entre el 3 % y el 4 %) son capaces de soportar tensiones de carga en el bambú de 8 000 a 10 000 libras por pulgadas cuadrada (575 a 720 kilogramos por centímetro cuadrado).

Al proyectar vigas de concreto reforzado con bambú puede adoptarse una tensión de seguridad para el bambú de 5 000 a 6 000 libras por pulgada cuadrada (360 a 430 kilogramos por centímetro cuadrado)

Es difícil obtener cañas bien ajustadas a un dado standard de dimensiones. Por esta causa, el proceso o fabricación en bambú no puede ser mecanizado fácilmente, y generalmente su utilización queda dentro del campo del artesanado.

Cuando hay una provisión ampliamente suficiente de cañas, las desventajas de esta variabilidad pueden ser superadas hasta cierto punto, mediante especial cuidado en la selección y clasificación del material. Una ulterior compensación puede obtenerse prestando especial atención al desarrollo de alta destreza del corte y de la clasificación de las piezas.

2.15. Acabados con azulejos

Son de gran durabilidad y resistencia al desgaste, el esmalte que se presenta en esta mezcla es vidrio, boro, aluminio o zinc. No soportan cargas pesadas, son aislantes de la humedad, son utilizados en baños y cocinas.

Sirven para proteger a los muros de la humedad y de las grasas, se utilizan en lugares donde es muy húmedo, ya que son impermeables, se pueden colocar en pisos, columnas y muros.

Actualmente existe gran variedad de tamaños de azulejos para elegir, desde las medidas clásicas de 20x20 cm, hasta los de tipo rectangular, cuadrado, tipo mosaico, entre otros.

2.16. Acabados con canales y nervaduras

Para estos acabados se requieren de formaletas especiales; estos son sensibles al tacto ya que tienen una textura de ondas o hundimientos que se requieren los cuales tendrán una profundidad y separación según especificaciones.

El acabado acanalado o nervado es un acabado de tipo directo que se logra adhiriendo a la piel de la formaleta tiras de hule, madera, fibra de vidrio, forros corrugados elásticos, placas de fibrocemento, entre otros.

La orientación, dirección y tamaño de las nervaduras dependen del diseño que puede ser tanto uniforme como irregular. En cualquier caso debe planearse con cuidado para evitar un sombreado desigual a causa de la intemperie; este tipo de tratamiento puede ejecutarse tanto vertical como horizontalmente.

2.17. Acabados que simula superficies de madera

El acabado de madera simulada se puede obtener a partir de varios métodos con los cuales se busca acentuar la marca de la veta de la madera para reproducirla sobre el concreto, como la aplicación del chorro de arena o el lavado con amoníaco.

Una ventaja de este acabado es que ayuda a disimular defectos superficiales, en especial los relacionados con la planeidad y el plomo; por otro lado, una desventaja es que cuando el defecto es notorio como un hormiguero, conseguir una buena reparación; resulta complicado en vista de que es difícil igualar la textura de la madera con un resane.

Las viñetas se utilizan como subdivisiones que no son lo suficientemente importantes para generar un subtítulo. También son utilizadas para generar listas y pasos de procedimientos.

2.18. Acabados con cielos falsos

La instalación del tablero se hace sobre una estructura metálica o también en losas, que consiste en angulares de lámina o aluminio instalados en todo el perímetro y canales colocados a cada 61 cm máximo, que se amarran con alambre galvanizado a canaletas soporte cada 1,20 m como máximo, que se cuelgan de la estructura del techo, por medio de alambres galvanizados localizados a cada 1,20 m. con largueros localizados a cada 61 cm.

Es también un aislante térmico o acústico en techos finales y construidos con lámina como cobertura.

Este protege del calor a las habitaciones la echas de lámina y también mejora la estética del lugar, es utilizado en diferentes tipos de edificaciones.

2.19. Acabados con tejas

La teja es una pieza con la que se forman cubiertas en los edificios para recibir y canalizar el agua de lluvia, la nieve, o el granizo. Hay otros modos de formar las cubiertas, pero cuando se hacen con tejas, reciben el nombre de tejados.

La forma de las piezas y los materiales de elaboración son muy variables: las formas pueden ser regulares o irregulares, planas o curvas, lisas o con acanaladuras y salientes; respecto a los materiales pueden ser cerámicas, barro cocido, hidráulicas (mortero de cemento), plásticas y bituminosas, de madera o de piedra.

2.20. Acabados con adobe

El adobe es una pieza para construcción hecha de una masa de barro; mezclada con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; son útiles en la construyen paredes o muros de variadas edificaciones; la técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación. No tiene una función estructural por si solo debido a su baja resistencia.

2.21. Acabados con incrustaciones de vidrio y madera

El vidrio usado para las incrustaciones debe ser plano, una de sus ventajas es que cuenta con una amplia gama de colores. Este material genera

visos coloridos en el concreto, porque el vidrio y madera no pierde sus características al estar incrustado, el tratamiento debe ejecutarse en sentido horizontal.

El vidrio y la madera se debe mezclar con el mortero para el acabado final, estos materiales específicamente deben ser seleccionado para este objetivo; debido a que si tiene puntas puede lastimar las manos cuando se tenga contacto con él, el tratamiento debe ejecutarse en sentido horizontal. Este tipo de acabado se puede usar en lugares como centros recreativos, fuentes, piscinas o viviendas donde se requiera.

2.22. Acabados con incrustaciones de mármol y granito

Las incrustaciones son motivos ornamentales que se insertan en una matriz de concreto, para conseguir diseños decorativos. Pueden colocarse sobre el concreto en estado fresco, fijarse en una cama de arena compactada o de arcilla semihúmeda, antes del vaciado del elemento, las incrustaciones de mármol, ofrecen una gama variada de colores; normalmente se utilizan en escaleras, pisos, baños, cocinas entre otros, por lo que el granito y el mármol dan una mayor durabilidad dando un acabado fino.

Las incrustaciones de mármol ofrecen una gama variada de colores, normalmente tienen un tamaño considerable, por lo que se recomienda ejecutar el tratamiento en fases.

- Tratamiento superficial

Vaciar el concreto sobre la formaleta dejando una altura sin llenar, igual o un poco menor al espesor de las lajas de mármol que se deseen incrustar.

Colocar manualmente el mármol sobre la primera capa de concreto ubicándolo en la posición deseada. Verificar con un hilo que las piezas de mármol no sobresalgan del borde de la formaleta; en caso de hacerlo, se debe insertar la pieza en el concreto con el fin de asegurar que la superficie final sea lisa y sin salientes

Dejar endurecer el concreto hasta que las lajas de mármol estén adheridas.

Vaciar la segunda capa de hormigón cubriendo las incrustaciones de mármol.

2.23. Acabados con patrones de formas

Para realizar este tipo de acabados se pueden utilizar distintos tipos de materiales entre los más comunes se pueden mencionar:

- Concreto
- Tablayeso
- Fibra de vidrio

El concreto es un material con propiedades volumétricas especiales debido a su fluidez puede ocupar formas diferentes o geométrica.

El tablayeso puede ser moldeado de diferentes formas, en la actualidad es utilizado para realizar diseños varios en cielos falsos y en muros, los cuales permiten mejorar el aspecto de los ambientes; se pueden apreciar en locales comerciales, empresas, edificios, entre otras.

La fibra de vidrio es un material que permite moldearse en diferentes formas creando, patrones, figuras, obras de arte, entre otras, que pueden ser utilizadas en áreas recreativas y son resistentes a la intemperie.

2.24. Acabados con texturizado

El término textura refiere a la sensación que produce al tacto el roce con una determinada materia y en el cual el sentido del tacto es el principal decodificador, ya que es el vehículo o encargado de producir la sensación que ostente la textura en cuestión: suavidad, dureza, rugosidad, entre otras.

Los texturizados son cada vez más comunes en las viviendas, estos se pueden hacer con diferentes tipos de formaletas y materiales para dar un acabado final diferente para cada necesidad; pueden ser ondulados, lisos, formas geométricas, entre otros tipos, dependiendo de la arquitectura o su uso, en el mercado se encuentra distintos tipos de ellos los cuales se pueden utilizar para diferentes propósitos.

2.25. Acabados con piezas de aluminio

Los acabados del aluminio son para todo tipo de cerramientos, es decir, que se pueden hacer ventanas, puertas, mosquiteras, persianas, entre otros.

El uso de aluminio para los acabados finales son muy comunes en fachadas de edificios donde requiere un aspecto moderno; este material es muy resistente a las inclemencias del tiempo, calor, lluvia y granizo, es un material que no se oxida fácilmente, se puede lavar y pulir.

Para mejorar el comportamiento de todas las piezas a la intemperie, tanto durante el periodo de almacenamiento, como durante el tiempo en el que permanecen al aire libre, en la aplicación donde hayan sido utilizadas, se utilizan diversos recubrimientos de protección o tratamientos de superficie. Estos tratamientos, se aplican en base a procesos o especificaciones estándar, dentro del ámbito de mercado de los elementos de fijación. Atendiendo al tipo o naturaleza de la protección, tenemos tres tipos de recubrimientos:

- Anodizado
- Lacado
- Pulido

2.26. Acabados con formaleta de fibra de vidrio

La fibra de vidrio es un material que consta de numerosos filamentos poliméricos basados en dióxido de silicio extremadamente finos.

El uso de formaletas en fibra de vidrio cada vez es más común en el medio por las ventajas que ofrece para crear cualquier forma debido a que son fácilmente moldeables y resistentes. Generalmente se usan en la industria de productos prefabricados o en elementos que requieren formas muy específicas.

2.27. Acabados con formaleta plásticas

Las formaletas con pieles plásticas están tomando fuerza en la construcción de concretos arquitectónicos ya que pueden ser moldeadas con patrones y formas especiales lo que le da al concreto mayor versatilidad. Además, el sistema constructivo con formaletas plásticas tiene altos rendimientos debido al bajo peso, esto agiliza los tiempos de ejecución.

El plástico no se decolora como otros materiales, al ser un material impermeable, evita variaciones de absorción, y por ende, de tonalidades.

Además, posee la ventaja de ser más flexible que las formaletas metálicas, lo cual facilita el proceso de compactación y eliminación del aire atrapado, reduciendo la cantidad de burbujas en la superficie.

La naturaleza del producto, disminuye la ocurrencia de abolladuras permanentes en la superficie, lo que mejora el acabado final del concreto.

Una ventaja importante de las formaletas plásticas es la posibilidad de fabricarlas con plásticos traslúcidos o transparentes, lo que facilita la inspección durante el vaciado.

2.28. Acabados lisos en formaleta de madera

Las formaletas de madera permiten obtener distintos acabados que se puedan reconocer y apreciar en distintas obras del país y del mundo, para lograr un acabado liso es necesario cepillar la madera tratando de eliminar todas las imperfecciones y que este, alineada perfectamente.

Se pueden utilizar concretos y morteros ocreos con base en arenas amarillas y pigmentos. Para el acabado de la superficie se utilizaron tablillas de madera con un manejo exigente de detalles de vaciados como aporte estético del concreto.

3. INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS ACABADOS

Toda intervención en un inmueble puede ser clasificada en tres diferentes modos de intervención:

- Obras de reparación de emergencia
- Obras a realizar bajo nueva planificación
- Obras de conservación o restauración de inmuebles

Por lo general, todo proceso de conservación o restauración de un inmueble, desarrolla gran parte o toda la gama de las siguientes obras:

- Obras preliminares
- Obras de liberación
- Obras de preservación
- Obras de limpieza, protección y desinfección
- Obras de mantenimiento

3.1. Colocación e instalación de acabados en cielos

Los acabados en cielos requieren de mano de obra específica debido a la dificultad de la ubicación en el momento de instalar algún cielo falso, lanzado de mortero o colocación de algún otro material como tabla yeso o madera.

La instalación debe realizarse con andamios o escaleras y contar con el equipo de protección necesaria: casco, botas y arnés si la altura lo requiere,

mayor de 3,00m; con base en el Manual de salud y seguridad ocupacional, artículo 264.

3.1.1. Colocación de repellos

Se debe preparar el techo antes de repellar, si ha sido repellado previamente y la superficie se está deteriorando; se empieza por retirar, lo más que se pueda del repello anterior, de preferencia golpeando el área para crear huecos que mejoren el pegado. Una vez retirado el repello anterior, se debe humedecer con agua usando una manguera o cubeta.

El repello se compone por 3 elementos: arena, cemento (aglomerante) y agua; en algunos casos se utiliza cal adicionada a la mezcla para modificar sus propiedades de aplicación, para un mayor control de calidad consultar la norma NTG 41066.

- Curado

El curado del repello es de mucha importancia; es necesario que después de pasadas 24 horas de haber aplicado el material se deba hidratar con agua durante 3 días la superficie que se ha trabajado para evitar las fisuras durante el fraguado.

3.1.2. Instalación de tabla yeso en cielos

Para la instalación de cielos falsos con tabla yeso se deben utilizar los siguientes materiales:

- Planchas: elementos horizontales
- Canales o Listones: elementos horizontales
- Postes: elementos horizontales
- Tornillos y clavos: material de fijación

Los canales o listones se anclan directamente a la losa o muros; se deben anclar a cada 60 cm para mantener la estructura rígida o de manera que permita realizar la forma deseada debido a que el cliente puede solicitar distintos estilos; también, se pueden colgar por medio de alambre galvanizado núm. 12 a cada 1,22 de espaciamiento, dependiendo de los requerimientos constructivos.

Los postes se deben colocar a cada 60 cm como máximo para que las planchas de tablayeso puedan atornillarse al centro y en las esquinas de la plancha.

3.1.3. Instalación de madera

Para el revestimiento de paneles de madera en cielos, se deben utilizar los siguientes materiales:

- Planchas de madera: elemento horizontal
- Tornillos o clavos: material de fijación
- Listones de madera: elemento horizontal

Se debe instalar una pieza de listón de madera en la losa utilizando tornillos o clavos, para que el borde inferior de la plancha coincida con la parte superior del listón.

Al instalar planchas horizontalmente, se deben de utilizar tornillos o clavos, asegurados al listón de madera; dependiendo el peso de la plancha, así se deberán ser las dimensiones del tornillo y el listón a utilizar. Estos deben colocarse en puntos estratégicos para asegurar las planchas de madera.

Por último, se coloca el rodapié elegido en el borde del listón y los tablones. Se puede colocar una moldura en el medio de la pared de los tablones para que sirva como detalle clásico y así terminar la instalación.

3.2. Colocación de acabados en pisos

Para instalar acabados en pisos es importante recalcar el tipo de desgaste al que se expondrá; debido que existen diferentes tipos y calidades es importante analizar detenidamente este factor así como su estética, durabilidad, tipo de carga, ubicación, entre otros; entre ellos se pueden mencionar algunos de los más comunes en Guatemala.

Se debe tener en cuenta, la modulación del piso; dependiendo de la ubicación de los muros y muebles, se debe adecuar la modulación; esto permitirá que los muros queden alineados con el piso logrando un mejor acabado.

Para realizar la instalación de piso es necesario realizar los siguientes pasos:

- Despejar el área a trabajar
- Retirar las cerámicas antiguas
- Preparar la superficie
- Sacar el plomo a las paredes

- Sacar el nivel del piso
- Trazar el nivel del piso
- Picar la superficie
- Marcar una escuadra guía en el piso o pared
- Nivelar el piso con mortero

3.2.1. Colocación de pisos de granito

Antes de instalar el piso de granito es necesario realizar los siguientes procedimientos.

- Limpiar la superficie del suelo y verificar que esté en buen estado.
- Colocar una capa de nivelación la cual no se debe tener más de 5cm de desnivel.
- Modular la instalación del piso.
- Colocar las baldosas con la mezcla.
- Nivelar y sisar de 5 mm a 3 mm.
- Seguir el mismo procedimiento hasta terminar.
- Aplicar sisa o estuco dependiendo del color y estilo del piso.

Figura 1. **Piso de granito**



Fuente: *Periódico Líder de la construcción en Ecuador*.
<http://eloficial.com.ec/>. Consulta: agosto de 2016.

3.2.2. Colocación de piso cerámico

La instalación de piso cerámico conlleva tareas muy cuidadosas: nivelación, modulado y pegado; estas tres etapas son importantes para una correcta colocación debido a que este material es muy frágil y suele quebrarse por su poco espesor.

A continuación se detallan algunos pasos para su colocación.

- Retirar cualquier residuo.
- Nivelar la base, no debe sobrepasar los parámetros del fabricante, para evitar que el piso no se quiebre o despegue.
- Utilizar una capa delgada de mortero adhesivo en el subsuelo.
- Colocar separadores para sisa entre los pisos.
- Continuar ubicando las piezas en los extremos hasta terminar el área.
- Dejar que el adhesivo se seque durante la noche, luego quita los separadores.
- Estucar y limpiar.

Figura 2. Colocación de piso cerámico



Fuente: *Periódico Líder de la construcción en Ecuador*.
<http://eloficial.com.ec/>. Consulta: agosto de 2016.

3.2.3. Colocación e instalación de baldosas o pisos de barro cocido

Se deben tener en cuenta las medidas exactas del área de trabajo, la ubicación de los muros y muebles fijos, se debe adecuar la modulación; esto permitirá que las paredes queden alineadas con el piso logrando un mejor acabado; también debe considerar la nivelación de la base donde se instalará y el replanteo para cuantificar el material necesario.

En el caso de los cambios de piso se deberán considerar los siguientes aspectos y pasos a seguir para la instalación.

- Despejar el área a trabajar
- Retirar las baldosas o pisos antiguas
- Preparar la superficie
- Tomar niveles de piso y muros
- Trazar el nivel del piso
- Picar la superficie
- Marcar una escuadra guía en el piso o pared
- Nivelar el piso con mortero

Figura 3. **Colocación de piso de barro cocido**



Fuente: *Aprende a hacer un horno de barro Taringa.*

<https://k41.kn3.net/taringa/9/0/4/8/5/5/2/alvaroeb/98F.jpg?9781/>. Consulta: agosto de 2016.

Colocación de baldosas de barro cocido dentro de una edificación

Las baldosas de barro cocido son elementos que no son muy resistentes debido a sus propiedades mecánicas, estos son comúnmente instalados en patios, caminamientos en jardines, bases de pérgolas, techos finales, entre otros usos.

Para la instalación se deben considerar los siguientes aspectos:

- Nivelar el área.
- Colocar la base de nivelación, material selecto.
- Colocar los bloques en el lado recto más largo.
- Cortar las baldosas para las esquinas o mitades para terminaciones.
- Cuando se ubiquen todos los bloques de acuerdo al diseño, utilizar un compactador de placa para apisonar la base de selecto.
- Por último, sellar las juntas con estuco.

Figura 4. **Instalación de baldosas de barro**



Fuente: *las ideas de enki: Restaurar un corral.*

http://4.bp.blogspot.com/-ArNmfvUqm4I/UmPonemfOYI/AAAAAAAAAbl/zYfY_IHu8-o/s1600/P1030359.JPG/. Consulta: agosto de 2016.

3.2.4. Instalación de pisos de madera

Los pisos de madera pueden añadirle un valor adicional a la propiedad, mejora la apariencia de la edificación; para su instalación se debe realizar el siguiente procedimiento y tomar en cuenta si se instalara en interiores o exteriores.

- Elegir el tipo de madera
- Preparar el área para la instalación
- Dejar que la madera se aclimate (mínimo 3 días al área por la humedad)
- Utilizar herramientas adecuadas
- Colocar pegamento o listones de madera sobre la base
- Instalar la madera utilizando tornillos o clavos
- Aplicar pintura o sellador

Es recomendable utilizar madera sólida para este tipo de trabajos y con un tratamiento previo para evitar las plagas.

3.3. Colocación e instalación de acabados en muros

Los acabados en muros, al igual que los acabados en cielo, pueden ser variados, como por ejemplo, repellos, cernidos, acabados en madera, tablayeso todo esto depende del diseño y las especificaciones de la obra.

Para realizar acabados en muros se pueden utilizar algunos de los materiales descritos con anterioridad: fachaletas, mortero, tablayeso, madera, entre otros.

A continuación se describirán algunas de las instalaciones de acabado en muros más utilizadas en Guatemala.

3.3.1. Colocación de repellos

Se debe preparar el área antes de repellar, si ha sido repellido previamente y la superficie se está deteriorando, se empieza por retirar, lo más que se pueda del repello anterior, de preferencia golpeando el área para crear huecos que mejoren el pegado. Una vez retirado el repello anterior, se debe humedecer con agua usando una manguera o cubeta.

El repello se compone por 3 elementos: arena, cemento (aglomerante) y agua; en algunos casos se utiliza cal adicionada a la mezcla para modificar sus propiedades de aplicación, para un mayor control de calidad consultar la norma NTG 41066.

Curado: El curado del repello es de mucha importancia; es necesario que después de pasadas 24 horas de haber aplicado el material, se deba de hidratar con agua durante 3 días la superficie que se ha trabajado para evitar las fisuras durante el fraguado.

Preparar la pared para repellarla, si la pared o cielo ha sido repellada previamente y la cubierta se está deteriorando, se empieza por retirar lo más que se pueda del repello anterior. Una vez retirado el repello anterior, mojar la pared usando una manguera, utilizar mayor cantidad de agua en paredes echas de materiales porosos.

- Mezclar el repello.
- Aplicar la primera capa de repello a la pared, el repello es más efectivo cuando se aplican varias capas, la primera capa es llamada la capa rayada.
- Rayar la primera capa de repello, para prepararla para la segunda capa.
- Aplicar la segunda capa de repello; una vez que la primera capa ha sido rayada y se haya secado la mayor parte, mojar la pared nuevamente con la manguera, haciendo esto repetidas veces hasta cumplir con los requerimientos del curado.

3.3.2. Instalación de revestimientos de tablayeso en muros

Los métodos de instalación de los paneles, pueden ser paralelos o perpendiculares a los postes. La fijación de los anclajes en los canales, tanto inferior como superior, deben situarse a 0,05 m de cada extremo del canal e ir separados, como máximo 0,60 m; además, como mínimo, deben colocarse 3 anclajes para el canal superior a 0,50 m, y 2 para canales inferiores a 0,50 m. Para muros altos, los anclajes deben tener un menor espaciamiento.

Los postes de arranque deben fijarse firmemente a la obra maciza, o unidad existente, con anclajes a cada 0,60 m como máximo y no menos de tres puntos para largos superiores de 0,50 m. Se atornillan al canal inferior y superior.

La separación máxima de los elementos del bastidor, debe seguir los siguientes parámetros, 61 cm para paneles de 12,7mm y 15,9 mm, 40,60 cm para paneles de 9,6 mm, planchas de 12,7 mm o 15,9 mm colocados transversalmente a sus apoyos, no se necesita usar refuerzos adicionales en muros o en cielorrasos.

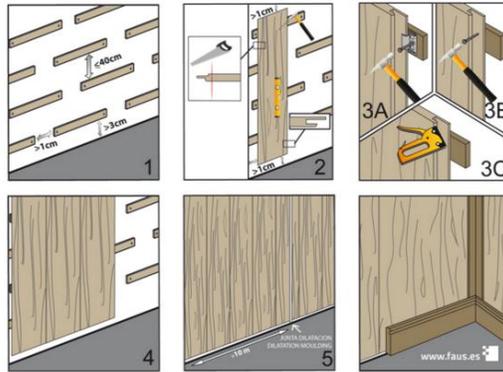
3.3.3. Instalación de madera

Un revestimiento de madera se puede instalar fácilmente si se tiene las herramientas adecuadas; también de la superficie donde se desee instalar y la dificultad para su perforación.

A continuación, se muestra un método que puede utilizarse para instalación de tiras de madera prefabricadas.

- Preparar la zona para la instalación
- Marcar la línea del nivel superior
- Pegar y clavar los paneles de izquierda a derecha
- Cortar pedazos a medida cuando sea necesario
- Instalar el rodapié y las molduras superiores si es necesario

Figura 5. **Instalación de revestimiento con madera**



Fuente: *Fruits et Primeurs Importation Exportation*.
www.faus.es. Consulta: agosto de 2016.

4. REMOZAMIENTOS MÁS COMUNES

Entre los remozamientos o remodelaciones más comunes en la construcción están:

- Paredes
- En pisos
- Reubicación de ambientes

4.1. Remozamiento en paredes

Se deben cumplir con las siguientes condiciones para poder remozar una pared sin tener inconvenientes con el uso de materiales y el acabado final.

- Humedad no mayor al 4 %
- Nivelado (plomo) de la superficie
- Sellar grietas o fisuras
- La superficie debe estar libre de polvo e impurezas

4.1.1. Paredes con humedad

Las humedades dañan los muros y paredes ocasionando problemas estructurales por la corrosión del acero y visuales como hongos y desprendimiento de repellos.

En la mayoría de los casos la humedad se debe a la presencia de goteras o filtraciones así como tuberías y drenajes rotos.

- Pasos controlar la humedad

A continuación se muestran una serie de pasos que puede usarse para controlar la humedad y verificar la causa de la misma.

- Verificar el sistema de tuberías de drenaje y de agua entubada, en los alrededores donde existe presencia de humedad.
- Verificar canales obstruidos o fisuras en los mismos.
- Ventilar el área afectada.

Revisar el perímetro, para asegurarse que el suelo no este causando filtraciones en la edificación, lo que evitará que se formen filtraciones o inundaciones.

4.1.2. Mala colocación del cernido

Al ejecutar esta reparación se debe realizar una supervisión rigurosa, tomando en cuenta que este material, es una mezcla cementante, para evitar la una mala colocación del cernido es necesario tomar los siguientes parámetros:

- Realizar un buen curado del material
- Control de calidad de los materiales pétreos
- Asegurar una buena adherencia picando el área de aplicación

Al efectuar estos controles mínimos se asegurará una buena colocación del cernido.

4.1.3. Grietas o fisuras

Donde se encuentren grietas o fisuras es necesario realizar un análisis de la estructura determinando si estas son causadas por un mal curado o por una falla del sistema constructivo; si se determina que es por mal curado, se procederá a realizar los procedimientos adecuados para el llenado y sellado, usando por ejemplo:

- Mortero con aditivo específico para mejorar sus propiedades elásticas
- Pasta de yeso
- Impermeabilizante

En el caso se determine que es por fallas estructurales se deberá realizar un análisis, por un profesional en la materia (ingeniero estructural).

4.2. Remozamiento en pisos

Para remozar pisos, es necesario determinar el tipo de reparación que se necesita realizar: una mala colocación del piso, una quebradura del piso, sobre carga o su funcionalidad, es necesario determinar el tipo de reparación que se necesita realizar como por ejemplo:

- Mala colocación del piso
- Falla por sobre carga

4.2.1. Mala colocación

Para reparar una mala colocación del piso, es necesario seguir los siguientes pasos:

- Quitar el piso mal colocado y el adhesivo.
- Perforar una agujero en el medio del piso, puede que se tengan que perforar varios agujeros para romper el piso y quitarlo.
- Luego con un cincel quitar el residuo del piso y adhesivo.
- Limpiar y nivelar la superficie.
- Colocar el adhesivo y pegar la pieza nueva.

4.2.2. Sobre carga

Cuando una piso se quiebra constantemente puede ser que la carga que se le está aplicando es mayor de la que soporta; por lo que es necesario analizar: el peso, la cantidad de tráfico, juntas de dilatación, entre otros factores; una solución a este problema es utilizar piso de porcelanato, concreto, concreto aliso o granito, estos soportan mayor cantidad de carga.

Es bueno antes de comprar un piso, verificar el grado de resistencia comprobándolo. Es recomendable no utilizar pisos muy lisos, algunos se ven admirables pero no soy adecuado para ambientes exteriores sobre todo en lugares donde suele haber humedad, se tornan resbaladizos y peligrosos, es bueno adquirir uno que presente una superficie corrugada.

4.2.3. Funcionalidad

La funcionalidad del piso se determina conforme al tráfico de personas, si se instala en interiores o en el exterior, estilo o diseño de la edificación, humedad del área a instalar, entre otros factores que se especifiquen en el diseño.

Al iniciar los trabajos también hay que medir para calcular la cantidad de necesaria; es importante adicionar un 15 % más al cálculo para cubrir los desechos por cortes para futuras reparaciones; las cerámicas a pesar de ser del mismo modelo y diseño no se fabrican con los mismo colores siempre, ya que su producción se basa en el sistema de lotes; por eso es recomendable utilizar un mismo lote para el área que se desee utilizar para que no varíe la tonalidad de la misma.

4.3. Remozamiento de ambientes

Para remozar un ambiente es necesario realizar una inspección antes de comenzar a remozar; cuáles son los factores principales del trabajo, si es necesario cambiar el piso, repello, si existe humedad en paredes o piso, fisuras, pintura, entre otras.

Por lo que cada una es necesario analizarlas antes de comenzar a remozar para evitar que cualquiera de estos factores se pueda repetir y dañar la edificación.

4.3.1. Reubicación de ambientes

Para reubicar ambientes si se debe demoler muros o crear vanos para puertas o ventanas, es necesario verificar la estructura; en los planos se pueden localizar los muros que no soportan cargas, los cuales pueden demolerse si fuera necesario realizar una demolición; si no fuera el caso será necesario consultar con un experto para que indique si es necesario un refuerzo.

4.3.2. Demolición de muros

Para realizar este tipo de trabajo se debe analizar si el muro es de carga o tabique; según el AGIES en la norma NSE 4 se establece que para muros de carga, en edificaciones de uno hasta dos niveles, en edificaciones de mampostería, se debe utilizar la siguiente fórmula, antes de realizar una abertura en este tipo de muros.

$$\text{Ecuación 1: } A(\text{boquete}) = 20\% * \text{Área total}$$

Figura 6. Porcentaje de área para boquete



Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Fabricación de puertas y ventanas no existentes

Para realizar este tipo de trabajo es necesario depender del criterio establecido en el capítulo 4.3.2 del presente documento y la ecuación 1 si es para edificaciones de concreto en muros de carga, con lo que se determinará si se puede realizar este procedimiento.

Si es muro tabique de concreto, block o tabla yeso únicamente asegurarse de colocar un refuerzo de acero y concreto en el marco; para block o concreto y para tablayeso únicamente se refuerza con madera.

5. SOLUCIONES PARA REMOZAMIENTOS

En la actualidad existen distintas soluciones para remozar; esto dependerá de donde se realicen: en paredes, pisos, muros, acabados, losas, entre otros; para cada uno existe soluciones prácticas, por lo que se deben supervisar constantemente, para evitar que estos problemas se agraven, a continuación, se verán algunas soluciones para los problemas más comunes en la construcción.

5.1. Soluciones de problemas de humedad

La humedad puede provenir de los lugares más inesperados, por esto antes de comenzar a solucionar problemas de humedad, es necesario verificar techos, canales, láminas, áreas de contacto con el suelo por la capilaridad y áreas de estancamiento de agua.

5.1.1. En paredes sin repello

Las paredes sin repello pueden ser un factor de filtración de humedad, principalmente por la calidad de block o del material que se utilice, debido a que algunos materiales tienen un porcentaje de absorción muy alto. A continuación, se muestran algunas soluciones para estos problemas:

- Si el área es nueva puede utilizarse material con poco porcentaje de absorción, por ejemplo block de 70kg/cm², esto debido a su bajo porcentaje de absorción y baja permeabilidad.

- Para tener una mejor protección para la humedad es necesario aplicar cernido y luego una capa de pintura acrílica o impermeabilizante.

5.1.2. En paredes con repello

Para este caso, como en el anterior, se debe aplicar impermeabilizante trabajado adecuadamente; y las paredes deben estar secas antes de ser aplicado.

Para impermeabilizar es necesario realizar una inspección inicial y verificar si existe estancamiento de agua; si existe, es necesario utilizar impermeabilizante adecuado para estos casos. Estos procedimientos deben realizarse preferiblemente en verano para asegurar que el área esté completamente seca.

5.1.3. En losas

Para la impermeabilizar losas es necesario realizar una inspección inicial y verificar si existe estancamiento de agua, por lo que sí existe, es necesario elaborar pañuelos que redirijan el agua hacia las reposaderas, luego se debe utilizar impermeabilizante adecuado para estos casos. Estos procedimientos deben realizarse preferiblemente en verano, para asegurar que el área este completamente seca.

5.2. Solución para la mala colocación de acabados

Lo recomendable para evitar este tipo de inconvenientes es una buena supervisión, con lo que se podrá disminuir en un gran porcentaje este tipo de problemas y se ahorrará tiempo y dinero.

5.2.1. Soluciones en pisos de madera

Los pisos de madera pueden sufrir diferentes daños debido al uso permanente del mismo, así también por golpes, por el paso del tiempo, humedad entre otros. Un piso puede estar en términos generales en buen estado, pero presentar algunas fisuras o grietas que deben repararse para mejorar su apariencia.

Para ello se recurre a elaborar una mezcla de aserrín de madera del mismo color del piso a intervenir; una vez la mezcla tenga una textura uniforme se procede a resanar las diferentes fisuras o pequeñas grietas con el uso de una espátula. Se deja secar el resane por un período de 48 horas antes de ejercer peso sobre los puntos del resane. Por último, se lija y brinda un acabado final uniforme con resina o el acabado que posee la muestra inicial.

5.2.2. Remozamiento de muros

Los muros sin repello pueden ser un factor de filtración por la calidad de block o del material que se haya utilizado, debido a que algunos materiales tienen un porcentaje de absorción muy alto. A continuación, se muestran algunas soluciones para estos problemas.

- Si el área es nueva se debe utilizar material con poco porcentaje de absorción, por ejemplo block de 70kg/cm², debido a su bajo porcentaje de absorción y baja permeabilidad.
- Para tener una mejor protección para la humedad es necesario aplicar después del cernido, una capa de pintura acrílica o impermeabilizante.

5.2.3. Losas de concreto

Los problemas comunes en losa, son deflexión por mal cálculo estructural o mala instalación, filtraciones por mala colocación o por acumulación de líquidos; para solucionar estos problemas, es necesario realizar los siguientes procedimientos:

- Deflexiones en losa: es necesario verificar la deflexión de la losa que no exceda los límites establecidos en el ACI, con esto se podrá comprobar que la estructura no sea peligrosa para quien la habite.
- Filtraciones: es recomendable hacer pañuelos que dirijan el agua hacia las reposaderas más próximas, es recomendable utilizar impermeabilizantes para completar el remozamiento.

5.2.4. Remozamiento de techos de lámina o teja

En techos normalmente de lámina o teja, es una de las reparaciones más comunes en nuestro país, debido a que este tipo de estructura es económica y muy fácil de instalar, las recomendaciones para poder remozar este tipo de estructura, es analizar la distancia entre vigas perpendiculares a la lámina, que no tenga una distancia mayor a 1,00 m, esto dependiendo el calibre de la lámina y la función que se desee; también, puede ser de teja.

5.3. Mejoramiento de áreas de estar

En el mejoramiento de área de estar, es importante tomar en cuenta el porcentaje de iluminación entre un 12 % a un 20 % dependiendo del ambiente únicamente para baños se permite menores a 10 % según el FHA, el espacio y

el uso de esta área; con esto proceder a mejorar el área así como sus diferentes acabados, que proporcionarán mayor confort a las personas que la utilicen.

5.3.1. Acabados en puertas

En una puerta, es importante destacar su uso, principalmente si es para interior o para exterior; con esto se puede definir el tipo de material a utilizar; también, el acabado deseado, si es para interior se puede utilizar de madera, M.D.F, aluminio, entre otros materiales, que no son tan sólidos; pero si es para exterior y dependiendo las condiciones climáticas, seguridad y diseño, lo más recomendable es utilizar metal o en ciertos casos madera o combinados.

Las medidas más comunes para puerta son:

- Para exteriores deben ser 1,00 m ancho x 2,10 m alto
- Puertas interiores 0,90 m ancho x 2,10 m alto
- Puertas para baños deben tener 0,75 m de ancho x 2,10 m alto

Para la instalación de puertas de madera, metal, aluminio u otras es necesario realizar los siguientes pasos mínimos:

- Comprobar el encuadre
- Medir marco
- Armar el marco
- Verificar nivel
- Realizar perforaciones para la instalación del marco
- Fijación del marco
- Instalación de bisagras
- Instalación del elemento a elegido

- Colocación de chapa o seguro

Luego de realizar estos trabajos es necesario retocar la puerta y el marco utilizando pintura, tintes o barnices, dependiendo el material a utilizar.

5.3.2. Acabados en ventanas

Al igual que los acabados en puertas, es necesario determinar el uso en exterior o interior así como su diseño, con lo que permitirá un ambiente agradable; según el área y el espacio deseado, se colocará la ventana del material deseado.

Para la instalación de ventanas de madera, metal, aluminio u otros es necesario realizar los pasos mínimos, descritos en el capítulo 5.3.1 del presente documento utilizados para acabados en puertas.

5.3.3. Acabados en pisos

Para realizar acabados en pisos es importante definir el tipo de modulación, el estilo del piso, la ubicación (interior o exterior), tipo de material a utilizar, entre otros factores determinantes, con los cuales se puede cambiar la estética de un ambiente y las condiciones para su adecuado funcionamiento.

Es recomendable modular los pasillos para evitar que el ambiente se vea mal alineado; la modulación también depende del tamaño del piso, este puede variar en muchas formas y formatos de piso: cuadrado, rectangulares, entre otros, en varios tamaños como por ejemplo:

- 30 cm x 30 cm

- 40 cm x 40 cm
- 35 cm x 60 cm

Los tamaños depende del proveedor y el tipo de formato a elegir; la supervisión en la instalación es muy importante, debido a que el piso es uno de los acabados principales de la obra; también, es recomendable colocar juntas de dilatación, en áreas propensas a sismos, donde pueda crear rajaduras, se pueden conseguir en aluminio y plástico, esto ayudará a evitar dichas rajaduras y mantendrá el piso en buenas condiciones en un sismo moderado. Tipos de piso que se pueden utilizar para acabados:

- Cerámico
- Ladrillo
- Porcelanato
- Piedra
- Entre otros

5.3.4. Acabados en muros

Los acabados en muro, pueden ser varios como por ejemplo: repellos, pintura, papel tapis, tabla yeso, madera, los muros deben de darle un acabado conforme al diseño, por lo que es importante determinar el estilo y también la ubicación del acabado, si es en el exterior o interior, si es en el exterior, es recomendable utilizar repello y cernido, si es en el interior se puede utilizar cualquiera conforme a su durabilidad y resistencia.

Para realizar acabados en muros, al igual que en los pisos, es necesario evaluar las condiciones donde será instalado o colocado; se pueden utilizar: azulejos, molduras, repellos, pinturas, madera, entre otros; o simplemente dejar

el área en obra gris, pero estos factores dependerán del diseño, propiedades de los materiales o el gusto del propietario.

5.3.5. Acabados en techos

El techo es la estructura más importante de una edificación, por lo que es necesario poner énfasis en esta, los techos pueden ser de cubiertas de lámina, teja o losa de concreto.

- **Traslapes**

En las cubiertas es necesario tomar en cuenta los traslapes para evitar filtraciones; es necesario verificar las especificaciones del fabricante, con las cuales se podrá corroborar los traslapes mínimos permitidos. En lámina acanalada se puede utilizar un traslape de 10 cm, dependiendo las especificaciones del fabricante con este requerimiento mínimo se puede evitar filtraciones.

- **Aleros o voladizo**

Si se planifica el uso de techos inclinados, de lámina galvanizada, deberá proveerse de aleros mínimos de 0,15 metros. Para techos de concreto, el mínimo 0,10 metros según el FHA.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Cada obra que se realiza en cualquier zona, modifica las características naturales y el medio ambiente; por esa razón es la importancia de los estudios de impacto ambiental.

6.1. Evaluación de impacto ambiental antes de remozar

Antes de remozar un ambiente es necesario considerar los materiales a utilizar, ya que algunos tienen efectos nocivos para la salud y el medio ambiente, es necesario considerar algunos de los siguientes temas:

- Materiales pétreos a utilizar en la construcción

En el caso de los agregados utilizados en las construcciones, su mayor impacto está en su forma de extracción, es decir el banco de materiales donde se obtienen, debido a que las labores que se realizan en las canteras modifican sin duda el medioambiente y dañan su entorno.

- Materiales de construcción tradicionales

Como el concreto o el cemento, se debe tener en cuenta que el cemento requiere de mucha energía para su fabricación y manipulación, además de ser potencialmente riesgoso para la salud. El concreto tiene un alto impacto ambiental. Sin embargo, existen ahora nuevos tipos de concreto, con añadido de fibras de polipropileno, para hacerlo más resistente, y disminuir la cantidad

de barras de acero. También, se han creado acelerados de fraguado que no producen residuos tóxicos.

- Acero, aluminio y plástico para construir

Metales como el acero y el aluminio, también de uso tradicional en construcción, consumen mucha energía en su fabricación y contaminan la atmósfera. La ventaja de su uso radica en que se necesita menor cantidad en comparación con otros materiales, para la misma prestación, por su resistencia.

Todos los plásticos son derivados del petróleo, por lo que no hace falta explicar el impacto de su fabricación y uso. Pero también es cierto que, en parte, el plástico compensa este gasto energético siendo uno de los mejores aislantes térmicos, y por el hecho de que puede reemplazar a materiales mucho más contaminantes, como el cobre o el plomo, en los sistemas de tuberías.

- Aislación y pintura

Para aislar adecuadamente una vivienda, los materiales más sustentables son la celulosa, el cáñamo o el corcho, porque sus fuentes son renovables y no son contaminantes. Sin embargo, todavía los materiales más populares son las espumas proyectadas, la fibra de vidrio o el vidrio celular, contaminantes ambientales.

6.1.1. Evaluar la edificación

La industria de la construcción necesita adecuar las edificaciones a las condiciones ambientales locales buscando mejorar o mantener la calidad de vida de los usuarios con el uso racional de los recursos naturales y el consumo

de energía que no afecten al desarrollo sustentable de la región. Para ello es necesario adoptar criterios para evaluar y medir desde el punto de vista ambiental las edificaciones que contemple los procesos de construcción, utilización y mantenimiento de una obra de infraestructura.

Para minimizar los impactos ambientales de la construcción, en primer lugar se debe identificar y cuantificar. Una de las formas de reducir los impactos ambientales asociados a las edificaciones es la elección de los materiales, de los componentes y de los sistemas constructivos con mejor desempeño ambiental. Existen varios métodos y herramientas que permiten la evaluación de impactos ambientales de materiales de construcción. Uno de los métodos más completos de análisis de los impactos ambientales producidos por los diferentes materiales de construcción es el análisis del ciclo de vida. En este se parte del principio de que dos materiales comparados entre si cumplan la misma función, para luego evaluarlos desde la óptica ambiental. El resultado de este análisis asociado a los resultados de evaluación económica y en sintonía con las preferencias de los interesados, permitirá la toma de decisión final sobre cuál será el material a utilizar.

6.1.2. Determinar los posibles problemas

Para determinar los posibles problemas ambientales se debe definir si los materiales son renovables o no son. Los materiales petróleo u otros combustibles fósiles son recursos no renovables, pues sus existencias son limitadas y su regeneración depende de un proceso natural que requiere millones de años, así también como productos que en el transcurso del tiempo se han vuelto obsoletos y crean problemas para la salud.

Un material renovable puede ser la madera; si se realiza un control adecuado de la tala, se pueden plantar árboles que revitalizarán los recursos aunque de una forma lenta.

- ¿Qué recursos son necesarios para la construcción?

Materias primas para fabricar los materiales y los productos necesarios para fabricación.

Agua para la elaboración de los materiales durante la etapa de construcción.

Energía para posibilitar la extracción de recursos, su posterior manufacturación y su distribución a pie de obra.

- Generación de residuos

La industria de la construcción y demolición es el sector que más volumen de residuos genera, siendo responsable de la producción de más de 1 tonelada de residuos por habitante al año.

Los residuos de las obras de construcción pueden tener diferentes orígenes: la propia puesta en obra, el transporte interno desde la zona de acopio hasta el lugar específico para su aplicación, las condiciones de almacenaje inadecuadas, embalajes que se convierten automáticamente en residuos, la manipulación, los recortes para ajustarse a la geometría, etc.

El impacto asociado a los residuos de construcción está relacionado con:

- Los vertidos incontrolados.
- Los vertederos autorizados, sobre todo si no se lleva a cabo una gestión correcta.
- El transporte de los residuos al vertedero y a los centros de valorización.
- La obtención de nuevas materias primas que necesitaremos por no haber reutilizado los residuos que van a parar al vertedero.

Entre otros factores determinantes que pueden generar residuos difíciles de reciclar.

6.2. Soluciones para la mitigación de problemas ambientales

Para la mitigación de los distintos problemas ambientales es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Mitigación de problemas ambientales en obra

Para solucionar los problemas ambientales es necesario realizar los siguientes análisis:

- Consumo alto de agua potable

No desperdiciar los materiales que se manipulan, pues han necesitado de un elevado consumo de agua durante su fabricación.

Actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua: fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de la estructura,

humectación de los ladrillos, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, entre otras.

Evitar contaminar las fuentes de agua más cercanas a la edificación y niveles freáticos, utilizando adecuadamente los métodos constructivos y redes de drenajes.

- Reducir la emisión de gases nocivos

Comprar productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario, como pinturas y disolventes de origen natural o avalado por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.

Comprar o alquilar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.

Trabajar en zonas ventiladas durante las tareas de corte, lijado, pintado, sellado, entre otros; utilizar sistemas de aspiración y de protección cuando sea necesario.

Evitar regar demasiado las zonas que levantan polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición; especialmente, si la obra está emplazada en un entorno urbano.

- Reducir la contaminación de los suelos
 - Realizar un control minucioso para limitar al máximo los vertidos de combustibles, aguas de limpieza y productos peligrosos, entre otros.

- Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, entre otros.
- Evitar erosionar el suelo si no es necesario.

- Reducir la generación de residuos en obra
 - Minimizar el uso de materias y recursos necesarios. Es decir, reducir el consumo de materias primas así como el uso de materiales.
 - Reducir residuos. Evitar las compras excesivas, el exceso de embalajes, evitar que los materiales se conviertan en residuos por acopios, transporte o manipulación inadecuados.
 - Reutilizar materiales. Aprovechar los materiales desmontados durante las tareas de derribo que puedan ser utilizados posteriormente, reutilizar los recortes de piezas cerámicas, azulejos, etc.
 - Reciclar residuos. Realizar una clasificación correcta para favorecer esta acción.
 - Recuperar energía de los residuos. Destinar a centrales de incineración aquellos residuos que puedan servir de combustible para la producción de energía.
 - Utilizar materiales que sean renovables y amigables con el medio ambiente.

CONCLUSIONES

Se cuenta con los procedimientos antes mencionados para realizar, remozamientos y acabados, los cuales son comunes en la república de Guatemala, por lo que es importante tomar en cuenta las especificaciones del fabricante, antes de la aplicar o colocar un acabado, para obtener buenos resultados.

1. Remozamiento es renovar una edificación, según la época de su construcción o gusto, aplicando acabados varios y mejorando el aspecto del área a remozar.
2. Los acabados se pueden clasificar por su textura, color, tipo de material, propiedades físicas y mecánicas, entre otros.
3. Para aplicar un acabado es necesario analizar el diseño del proyecto a desarrollar, cumpliendo con las especificaciones técnicas solicitadas.
4. Para conocer los acabados que existen en el mercado, se debe definir los requerimientos del proyecto, porque existe gran variedad de acabados para un mismo trabajo, por lo que es recomendable analizar a fondo las necesidades del trabajo específico y seleccionar el acabado que más se adapte las necesidades.

RECOMENDACIONES

1. Para remozar una edificación es necesario utilizar personal capacitado, contando con experiencia comprobable o estudios técnicos en construcción; también es importante realizar supervisiones periódicas de las áreas de trabajo para obtener óptimos resultados.
2. Los problemas de humedad o filtraciones son los que ocasionan graves inconvenientes a una edificación, se debe inspeccionar los trabajos de impermeabilización, colocación de techos o cubiertas con sumo cuidado, esto para ayudar a disminuir las probabilidades de filtraciones en áreas no deseadas.
3. Existen diferentes tipos de acabados por lo que se debe seleccionar el material adecuado, ubicación, propiedades físicas, propiedades mecánicas y funcionalidad, esto ayudará a optimizar su vida útil.
4. En la actualidad, es de suma importancia cuidar el ambiente, tratando de reducir la cantidad de residuos de materiales en obra, evitando el alto consumo de agua potable, no utilizando productos peligrosos para el medio ambiente, sustituyéndolos por productos menos dañinos que actualmente existen en el mercado, con esto podrá ayudar a reducir la contaminación.

BIBLIOGRAFÍA

1. BERGANZA, Byron. [en línea]. <<http://lignum.com.gt/>>. [Consulta: 18 de agosto de 2013].
2. BORRAYO DEL VALLE, Byron Rene. *Revestimiento en muros de mampostería utilizando*. [en línea]. <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2403_C.pdf>. [Consulta: 16 de junio de 2016].
3. CABRERA, Ángela; GARZARO, Rocio. *Fachaleta, piso y azulejos*. <<http://biblio3.url.edu.gt/CDTK/2008/01/Cabrera-Angela.pdf>>. [Consulta: 16 de junio de 2016].
4. CÁRDENAS SANTANA, Diana. [en línea]. <<http://www.360gradosblog.com/index.php/tipos-de-acabado-en-concreto/>>. [Consulta: 18 de agosto de 2013].
5. CASTAÑÓN LÓPEZ, Alejandro. *Elaboración de tabiques con estructura de lámina de zinc y forro con planchas de tablayeso, fibroyeso o fibrocemento y sus comparaciones*. [en línea]. <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2474_C.pdf>. [Consulta: 16 de junio de 2016].
6. Cemaco Costa Rica. <<http://cemaco.com/?p=412>>. [Consulta: 16 de junio de 2016].

7. Construmatica. *Impactos Ambientales en el Sector de la Construcción*. [en línea]. <http://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construcci%C3%B3n#Materiales>. [Consulta: 16 de junio de 2016].
8. DE CUSA, Juan. *Revestimientos interiores y exteriores*. España: CEAC. 1984. 194 p.
9. _____. *Revestimientos interiores y exteriores II*. España: CEAC, 1985
10. FHA. *Normas para la construcción FHA*. [en línea]. <<http://www.fha.gob.gt/wp-content/uploads/Desarrolladores/Normas%20de%20construccion/2016/Enero/Normas%20de%20planificacion%20y%20construccion.pdf>>. [Consulta: 16 de junio de 2016].
11. LÓPEZ CONDE, Ángel Rodolfo. *Acabados para muros, cielos y pisos en salas para quirófanos*. Trabajo de graduación de ingeniero civil de la Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniera, 1993. 53 p.
12. LOUNGE, Xola. *Servicios*. [en línea] <<http://www.alumicentro.com.gt/servicios.htm>>. [Consulta: 18 de agosto de 2013].
13. MOLINA José; TOLOZA Mario. [en línea]. <<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1900/2/126079.pdf>>. [Consulta: 16 de junio de 2016].

14. SANTIAGO SOTO, Joan Garí. *Cerramientos Verticales fachadas*. España: CEAC. 239 p.
15. Servicios S. A. *Catálogo de materiales*. [en línea]. <<http://www.tablayeso.com/>>. [Consulta: 18 de agosto de 2013].
16. STEWART CASTELLÓN, Hugo Lionel. *Revestimientos y acabados en arquitectura*. Trabajo de graduación de arquitecto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de arquitectura, 1992. 129 p.

Apéndice 3 Fachaleta



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4 Productos varios



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5 Sisadores para pisos irregulares



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6 Zócalo de PVC



Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Extractos del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA)

V. TECHOS

Materiales y Sistemas Constructivos

Se aceptará para techos la utilización de los materiales y sistemas constructivos siguientes: teja, lámina acanaladas de zinc y fibra cemento, con estructura de madera o de metal, concreto prefabricado o fundido en obra, viguetas y bovedillas prefabricadas.

Podrán utilizarse materiales o sistemas constructivos no incluidos en el listado anterior siempre y cuando sean previamente aprobados por el FHA

Requisitos Mínimos

- El clima de la localidad donde se construirá la vivienda, así como el material a utilizarse, será base fundamental para la determinación de la altura mínima de piso a cielo.
- En todo caso se fija la altura mínima de 2,35 metros para clima templado y 2.55 metros para clima cálido.

Continuación del anexo 1.

- En el caso de una vivienda con techo o techo inclinado, se fijará la altura mínima de 2.15 metros en la parte más baja.

VI. ACABADOS

1. PISOS

- La construcción de los pisos deberá garantizar una superficie segura, uniforme, nivelada, capaz de soportar las cargas de diseño en condiciones normales de uso y mantenimiento.
- Se aceptan las siguientes alternativas de piso: ladrillo de cemento líquido, terra losa, granito, terrazo, barro cocido, concreto fundido en obra y otros que garanticen una adecuada resistencia y duración.
- Las losas de concreto fundido en obra, tendrán un espesor mínimo de 5 cm. y con una resistencia no menor de 35 kg/cm² (500 #/pulg²), previendo juntas de dilatación a cada 2 m en un sentido y 1.50 m en el otro.
- En el caso de utilizarse pisos de granito o cemento líquido, se podrá la alternativa de no pulirlos y/o lustrarlos.

Continuación del anexo 1.

- PAREDES

Se aceptará para el levantado de paredes, la utilización de los materiales y sistemas constructivos aprobados por el FHA como son:

Paredes exteriores y/o interiores: ladrillo de barro cocido, block de pómez y escoria volcánica, estructuras metálicas, concreto prefabricado y fundido en obra, madera tratada y el recubrimiento denominado uniblock.

Sólo paredes interiores: tabla roca y tabla yeso, aguilij y planchas de asbesto cemento.

Se podrán considerar otros materiales o sistemas constructivos no contemplados en el listado anterior, siempre y cuando sean previamente aprobados por el FHA.

- Requisitos Mínimos

- Los materiales a utilizarse en el levantado de paredes deberán contar con los siguientes requisitos:
 - Adecuada resistencia estructural
 - Adecuada resistencia al uso normal y a la intemperie
 - Razonable durabilidad y economía de mantenimiento

Nota: el block de pómez y escoria volcánica, deberá tener una resistencia mínima a la presión de 20 kg/cm² (284 #Plg²)

Continuación del anexo 1.

- PUERTAS

Se exigirá únicamente las colocaciones de las puertas de acceso a la vivienda, tanto principales como secundarias.

Requerimientos mínimos

- Los materiales aceptados por el FHA para la fabricación de las mismas con:
- Se aceptará la utilización de otros materiales, siempre y cuando previamente sean aprobados por el FHA
 - Adecuada resistencia al uso normal y a la intemperie
 - Razonable durabilidad y economía de mantenimiento
- Puertas interiores: plywood, durapanel, tablex, eucaplak, machimbre y de madera en general.
- Puertas exteriores: de planchas de hierro y cualquier madera impermeabilizada.
 - El material a utilizarse en las puertas exteriores deberá de reunir las características de resistencia y durabilidad contra la intemperie.
 - Los detalles constructivos serán aprobados por el FHA.

Continuación del anexo 1.

- VENTANERÍA

El área de ventanas deberá llenar a cabalidad los índices mínimos de iluminación y ventilación indicados en la tabla 4-XII de las normas de planificación y construcción del FHA y su ubicación estará acorde con la distribución de ambientes aprobada por el FHA.

- Requisitos generales

- Podrá considerarse la utilización de materiales como: aluminio, hierro y madera impermeabilizada.
- b) Se aceptará la utilización de otros materiales, siempre y cuando previamente sean aprobados por el FHA.

- ARTEFACTOS

Para el módulo mínimo habitacional para el desarrollo de la vivienda Familiar, de servicio se aceptará como mínimo: llave de paso, regadera para agua fría, inodoro y pila de un lavadero, esta última puesta provisionalmente, pero en condiciones de funcionamiento.

- NORMAS Y CODIGOS

- Ladrillo de barro cocido – INCOTEC NTC 4205-1

Continuación del anexo 1.

Figura a1. Norma para ladrillos INCOTEC

Producto	Ensayos	Número de especímenes	Norma de referencia
Ladrillos y bloques estructurales	Resistencia a la compresión	5	NTC 4205-1
	Absorción de agua por inmersión 24 h	5	
	Absorción de agua por ebullición 1 h	5	
	Tasa inicial de absorción	5	
	Tolerancia dimensional	5	
	Análisis térmico diferencial (o termodilatométrico)	100 g de materia prima y tres fragmentos de más de 50 g de ladrillo	
	Alabeo	5	
Ladrillos y bloques no estructurales	Resistencia a la compresión	5	NTC 4205-2

Fuente: norma NTC 4205-1 ICONTEC.

- Bloques de concreto

Continuación del anexo 1.

Resistencia mínima a compresión sobre área neta

Clase	Resistencia mínima ^A a compresión, calculada sobre área neta del bloque (1) kg/cm ² (Mpa)	
	Promedio de 5 bloques ó más	Mínimo de bloque individual ^B
A	133.0 (13.0)	113.0 (11.1)
B	100.0 (9.8)	85.0 (8.3)
C	66.0 (6.5)	56.0 (5.5)

Fuente: norma COCUANOR NTG 41054.

- Concreto

Concreto premezclado

- Norma técnica guatemalteca NTG-41068

Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

- Norma técnica guatemalteca NTG 41017h1

- Tablayeso

Continuación del anexo 1.

Normas que rigen el tablayeso

Propiedades	Norma
Resistencia a flexión	ASTM C-473
Combustión	ASTM E-84
Resistencia al fuego	ASTM E-119
Accesorios metálicos	ASTM C-645
Aislamiento acústico	ASTM E-90
Reducción de ruido en cielos falsos	ASTM E-413
Coefficiente de reducción de ruido	ASTM C-423
Conductividad térmica	ASTM C-518

Fuente: Métodos para construcción de vivienda, utilizando
Materiales tecnológicos actuales: electro panel,
Tabla yeso, fibrocemento y fibroyeso p.p 39
Madera

- Valores de resistencia de la madera

ASTM D2555-98

- Valores para determinar la resistencia de diseño

ASTM D245-00 E1

Láminas de acero con revestimiento de cinc (galvanizado) o revestimiento de aleación de cinc-hierro (galvano recocido) por medio de un proceso de inmersión en caliente.

NTG 36012:2013

- Tejas de barro cocido

Continuación del anexo 1.

Norma para control de tejas de barro cocido

Producto	Ensayos	Número de especímenes	Norma de referencia
Tejas	Peso	5	NTC 2086
	Carga de rotura a flexión	5	
	Resistencia al impacto	5	
	Absorción de agua	5	
	Permeabilidad	5	
	Congelamiento y descongelamiento ⁷	5	
	Eflorescencias	10	
	Acabado y tolerancia dimensional	10	
	Adherencia del esmaltado ⁹	5	

Fuente: norma INCOTEC NTC 2086.

