



**Red de
Escuelas
Taller**
De América Latina

Escuela Taller de Sucre

Taller de albañilería

[Taller básico. Docentes: Juan Tomás
Melendres y Rillmar Almendras]

Índice

[Pág.3]

Introducción
a la especialidad

[Pág.5]

Seguridad e higiene
en el trabajo

[Pág.12]

Herramientas y equipos
más usados en albañilería

[Pág. 19]

Partes de un bien inmueble

[Pág. 32]

Materiales de construcción

[Pág. 50]

Reciclaje de los materiales
de construcción

[Pág. 55]

Morteros

[Pág. 64]

Patologías en
las edificaciones

[Pág. 70]

Trabajos preliminares
de restauración

[Pág. 74]

Tratamiento de
las diferentes patologías
en los edificios

[Pág. 85]

Bibliografía

1.

Introducción a la especialidad

Desde la antigüedad la principal actividad humana ha sido la de encontrar un lugar donde poder vivir o resguardarse de las inclemencias del tiempo, las cuevas o grutas fueron los refugios naturales que les ofrecieron cobertura y protección del viento, la lluvia, la nieve, etc. El hombre al principio aprovechaba las cuevas, pero después pasó a construir sus propias viviendas; la piedra y la madera fueron los principales materiales de construcción.

De este modo el nombre de albañilería llega a ser el conjunto de trabajos cuya finalidad es la de construir edificios, obras en general, totales o parciales así como las reformas y reparaciones que se realizan en las obras ya construidas; utilizando materiales como el adobe, ladrillo, piedra, cal, cemento, arena, madera, etc.

El oficio de la albañilería no es fácil requiere una gran responsabilidad, los conocimientos necesarios y la práctica para desarrollarlo no se adquiere en unos días o en meses, para esto es necesario tener una adecuada preparación teórica y práctica; sobre las herramientas, materiales de construcción, elementos estructurales y sobre todo tomar en cuenta la seguridad durante la ejecución de los diferentes ítems.

Pero una vez terminada la construcción no se debe olvidar jamás un mantenimiento, por tanto el mismo hombre es quien debe dar las soluciones o curas a los deterioros que pueda presentar una construcción, mantener, conservar, restaurar, rehabilitar los inmuebles, que a través del tiempo llegaron a adquirir valores incalculables y se fortalecieron

para ser monumentos arquitectónicos patrimoniales de la humanidad. Entonces podemos decir que toda creación humana que sufra patologías o deterioros, tiene que ser un deber del hombre el dar una solución sana, razonable, técnica y duradera a los patrimonios culturales.

2.

Seguridad e higiene en el trabajo

2.1. INTRODUCCIÓN

El trabajo, como cualquier actividad humana, influye directa o indirectamente sobre la salud de los hombres. La ejecución de un trabajo lleva un contenido de riesgos y accidentes; la magnitud de estos depende de variables circunstancias y sus efectos pueden estar comprendidos desde una pequeña lesión permanente hasta la muerte.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE ALBAÑILERÍA

Hay algunas profesiones más riesgosas que otras, pero dentro de una misma hay actividades más arriesgadas que otras. Una actividad puede variar de acuerdo a las condiciones del riesgo ejemplo: levantar una pared no es el mismo si esta corresponde a una planta baja (trabajo en el suelo), que si se trata de un primer piso (trabajo sobre andamio). Causas que influyen en la seguridad laboral. Estos son dos:

1. Los actos peligrosos:

Son llevados a cabo por uno o varios trabajadores, ocasionan directa o indirectamente un accidente debido generalmente a imprudencias o actitudes irresponsables ejemplo: una maquina mal protegida, un andamio mal levantado, unos cálculos mal hechos, materiales y herramientas mal organizadas, etc.

2. Condiciones peligrosas:

Lo ocasiona la situación en la que se trabaja, la mayor probabilidad de este accidente aparece cuando se lleva a cabo un acto peligroso en una condición peligrosa ejemplo: apilar ladrillos más

de lo debido sobre un andamio (es un acto peligroso) y además que dicho andamio tiene fallas de construcción (es una condición peligrosa).

2.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL ARMADO DE ANDAMIOS

→ En el proceso del armado se debe utilizar implementos de seguridad como: sogas, cinturones, cascos, guantes, etc. El suelo donde se va a construir el andamio debe estar compacto para evitar que la estructura se hunda, con la carga incrementada encima del andamio.

→ Los materiales deben tener una consistencia sólida, ejemplo: madera, metal, etc.; la estructura debe soportar su propio peso, a las personas, los materiales y las herramientas que se emplean en la ejecución del ítem; el andamio debe sujetarse y amarrarse con sogas para tener una estabilidad segura ante las cargas vivas, como el ascenso y descenso de las personas, vientos, etc.

→ Los andamios deben ser armados con todas sus partes como: barandillas, zócalos, plataforma, etc., los andamios de madera y metal deben repararse periódicamente, no subirse a maderas húmedas y resbaladizas, esto para evitar accidentes que puedan dañar la salud y tal vez ocasionar hasta la muerte de un individuo.

2.4. ARTÍCULOS REGLAMENTARIOS SOBRE SEGURIDAD LABORAL EN ALBAÑILERÍA

Protección de la cabeza.

El obrero o trabajador en la construcción, tiene la obligación de proteger el cráneo, la cara, el cuello, ojos y oídos de golpes o contusiones que pudiese sufrir, siendo obligatorio el empleo de este artículo tan importante; el casco no debe ser metálico, para que no conduzca la electricidad, debe ser de plástico, liviano de peso

y llevar un canastillo interior regulable, que sirve como amortiguador ante los golpes.

Protección de la vista.

Deben tener condiciones adecuadas de seguridad, de acuerdo al trabajo que se vaya a ejecutar, las Gafas son de plástico transparente que se adaptan a la cara, sirven para la protección del polvo, partículas de cerámicas, hormigones, etc.

Protección auditiva.

Estos se utilizan cuando hay un excesivo nivel de ruidos fuertes como el empleo del martillo neumático sobre piedra u hormigón para ello tenemos: Orejeras, tapones, auriculares; si no se protege los oídos puede provocar una decadencia acelerando del tímpano (sordera parcial o total).

Protección de las vías respiratorias.

Implementos que sirven para evitar inhalar el polvo, que podrían afectar a los pulmones y las vías respiratorias, tenemos los pulmones simples con un solo filtro, (dejan pasar el aire pero no el polvo). Cuando el polvo es muy alto se emplean otros con varios filtros; son empleados en demoliciones de estructuras donde hay mucho polvo; la consecuencia de la inhalación de polvo nos acarrea enfermedades como la silicosis y la calicosis.

Protección de extremidades.

Generalmente manos y pies son los más lesionados en la construcción, para protegernos tenemos: botas con punta de acero y plantillas resistentes a los objetos punzantes como: clavos, tachuelas, espinas, etc.

Los guantes serán impermeables para trabajos con morteros u hormigones, de lona para trabajos ligeros o manipulación de ma-

dera, malla metálica; de cuero para la manipulación de chapas cortantes, armaduras de metal, etc. y guantes aislantes para la manipulación de elementos eléctricos.

Protección del cuerpo.

Es muy importante este implemento ya que el cuerpo es la parte mas importante que debe cuidarse y para este tipo de protección se utiliza mamelucos, overoles, el material para la confección de estas prendas debe ser de algodón y colores claros, no alérgicos.

En cuanto a la medida de este implemento, debe ser acorde al cuerpo para poder realizar movimientos con gran facilidad, ya que no deben ser holgados ni muy ajustados.

Protección en alturas.

Es muy importante el uso del cinturón de seguridad en un trabajo de altura; se debe emplear en alturas mínimas a 2 mts, el cinturón de seguridad debe reunir las condiciones mínimas, sirven para evitar las caídas, porque sin ellas se puede causar varias consecuencias negativas a la salud.

2.5. EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD EN ALBAÑILERÍA

Señales de prohibición:



Prohibido el paso a peatones.



Personas no autorizadas.

Señales de advertencia:



Caída a distinto nivel



Riesgo eléctrico.



Cargas suspendidas.

Señales de obligatoriedad:



Protección de la vista.



Protección de la cabeza



Protección del oído



Protección de la respiración



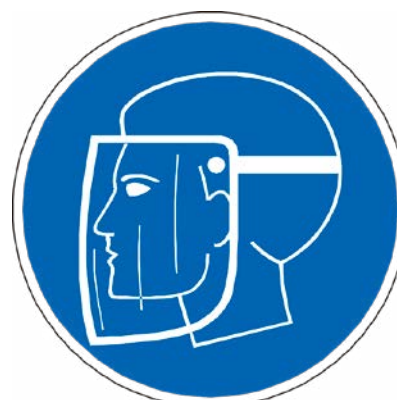
Protección de los pies



Protección de las manos



Protección del cuerpo



Protección de la cara



Protección contra caídas

2.6. HIGIENE Y SALUD PERSONAL EN ALBAÑILERÍA

La higiene constituye el conjunto de actitudes y comportamientos que tienden a mantener la salud física y mental para evitar enfermedades. Las normas o reglas de aseo y limpieza individuales o colectivos son la base de la higiene.

La higiene personal o privada esta compuesta por actitudes o comportamientos que cada individuo establece para conservar su propia salud. Ejemplo: limpieza del cuerpo, uñas, boca, etc.; son muestras del aseo o higiene personal, también es importante el cambio habitual de ropa sobre todo el interior, así como el lavado y cuidado de los mismos especialmente de la ropa de trabajo.

CUESTIONARIO

1. ¿Que entiende por seguridad industrial?
2. ¿Que tipo de accidentes conoce usted en el lugar donde trabaja?
3. ¿Que consecuencias trae el consumo del alcohol en el trabajo?
4. En la construcción de un andamio ¿es importante los artículos de seguridad?
5. Investigar que es la calicosis y la silicosis.
6. ¿Para que sirven las señalizaciones en seguridad industrial?
7. ¿Que tipo de implementos de seguridad conoce?

RECOMENDACIONES

- En la obra tener el orden de las herramientas, limpieza del área de trabajo, revisar el andamio para evitar accidentes, una persona ebria no debe realizar trabajos en obra, mucho menos en alturas.
- En una revisión de herramientas eléctricas se debe quitar la fuente de alimentación para evitar cualquier corto circuito o accidente de electrocución.

- Donde se produce mucha polvareda es recomendable proteger la vista, oído, nariz, la piel, etc. y a la conclusión de la jornada beber mucha leche fresca.
- En obras de Restauración usar guantes, para el manipuleo de la cal, ya que estos pueden dañar las manos u otras partes del cuerpo.
- En caso de caídas se debe acostar al accidentado sobre una superficie plana y rígida con la cabeza hacia arriba, esto para evitar mas lesiones al cuerpo.
- Cuando hay hemorragias se debe realizar torniquetes 20 cm. más arriba de la herida o fuente de hemorragia, con vendas o alguna tela limpia y adecuada.

3.

Herramientas y equipos más usados en albañinería

3.1. INTRODUCCIÓN

Herramienta, cualquier instrumento o accesorio de uso manual o mecánico empleado en ingeniería, albañilería, construcción, carpintería y otras actividades.

3.2. HERRAMIENTAS MANUALES

Son las herramientas que solo requieren la fuerza de la mano del hombre. A continuación algunas de ellas:

Pico y Zapapico: Herramienta que se usa para cavar cimientos, zapatas, remover tierras duras y desbastar la piedra.

Pala: Herramienta que sirve para hacer mezclas, cargar o descargar materiales, sacar tierra de las diferentes excavaciones que se realizan en la construcción.

Barreta: Sirve para realizar perforaciones o huecos de menor diámetro, son usados por los albañiles, mineros, etc.

Cinzel, punta: Usada para labrar a golpe de martillo piedras, concreto, cerámicas, metales, etc., herramienta manual que se utiliza también para realizar perforaciones, demolición de materiales de gran dureza como el concreto, especial para labrar la piedra en cantería.

Pata y cabra: Esta herramienta es empleado para arrancar clavos de diferentes medidas de los tablones y tablas, es muy empleado en el campo de la construcción.

Combo: Sirve para realizar trabajos que requieren golpes intensos, se usan con puntas los cuales son muy útiles para picar pisos, demoler escombros esto depende del peso que tenga la herramienta de 2 Lbr. a 20 Lbr.

Martillo: Herramienta de percusión, esta herramienta es muy empleada en el campo de la construcción y carpintería, el uso es para clavar clavos y también sacar los mismos.

Serrucho: Sirve para cortar madera en pequeñas dimensiones y de constitución no muy duras ejemplo: Ochoa, pino, cedrillo, cedro, etc. Hay una gran variedad de serruchos para diferentes cortes como el de costilla.

Sierra mecánica: Sirve para cortar materiales de metal, como el fierro que se emplea en el armado de estructuras metálicas para hormigones armados.

Tenaza: Esta herramienta sirve para arrancar los clavos, cortar y amarrar alambres de menores diámetros, las tenazas vienen en diferentes medidas y las mas comunes tenemos de 6", 8", 10", etc.

Badilejo: Herramienta muy conocida en el campo de la construcción, sirve para preparar, aplicar morteros a los diferentes paramentos y superficies de una estructura, vienen en medidas de 2" hasta 10" esto según la necesidad.

Espátula: Sirve para resanar, aplicar masilla, mortero a áreas muy pequeñas como ser: fisuras, pequeños huecos y parches, es muy usado por los albañiles y en especial por los pintores, por su fácil maniobrabilidad, etc.

Frotacho: Herramienta que sirve para alisar, enlucir paramentos dando un acabado medio.

Filtro: Herramienta con una esponja pegada en la parte plana; da un acabado fino a los revestimientos de los paramentos.

Plancha: Es usada por los albañiles para extender y enlucir el mortero de yeso, dar un acabado fino o definitivo a la argamasa.

Plancha dentada: Herramienta usan los albañiles para extender el material de cemento cola, para el revestimiento de pisos, muros, para el colocado de las cerámicas, etc.

Plomada: Esta herramienta nos sirve para obtener la verticalidad de los paramentos que se van a construir.

Escuadra de albañil: Esta herramienta sirve para trazar líneas perpendiculares, más que todo en los replanteos, la medida de la escuadra de albañil es de 40 cm. por 60 cm.

Hilo de albañil: El hilo nos sirve para alinear muros que se van a apilar, también se utiliza en el replanteo de distancias grandes en una construcción.

Nivel de mano: Herramienta que sirve para comprobar la horizontalidad o verticalidad de una línea o un plano, para determinar la diferencia de alturas entre dos puntos.

Nivel de manguera: Herramienta Manual, al cual se le llena agua con mucho cuidado evitando que no ingrese ni una burbuja de aire, esta herramienta nos sirve para medir la horizontalidad en tramos largos, este proceso funciona mediante los vasos comunicantes manteniéndose el nivel del agua.

Flexo metro: Herramienta que nos permite medir longitudes en milímetros, centímetros y metros, se recomienda emplear solo en tramos cortos no mayor a 10 mts, el uso de esta herramienta es imprescindible en la construcción.

Huinchita: Nos permite medir distancias más largas, desde 1,00 m hasta 100 mts, esta herramienta tiene diferentes medidas, desde 20 mts. hasta 200 mts según la necesidad.

Reglas de madera y de metal: Usado principalmente para trazar

líneas horizontales y verticales (cintas, maestras de pisos y muros) con ella se consiguen líneas rectas, la medida de estas reglas se recomienda de 1" * 2,5" * de 1,5 a 2,00 mts de longitud.

Cortadora de cerámica: Herramienta que corta el esmalte del azulejo, cerámica, que luego se rompe posteriormente en la misma cortadora, presionando con la palanca hacia abajo.

Balde: Hay dos tipos de balde: metálico y plástico, nos sirven para transportar los materiales de construcción (agua, yeso, arena, mortero, etc).

Gaveta: Recipiente rectangular de madera, goma y plancha metálica, nos sirven para contener componentes de mezcla o morteros.

Carretilla: Nos sirven para transportar materiales de un lugar a otro como: arena, gravilla, piedra, trasladar mortero, hormigones, etc. no mas de 100 mts de distancia y según la capacidad de la carretilla.

3.3. HERRAMIENTAS MANUALES

Son herramientas que requieren de energía eléctrica y algunos de combustible, para que funcione se suma la mano del hombre:

Taladro eléctrico: Máquina eléctrica que sirve para realizar perforaciones de diámetros menores, trabajar con diferentes materiales como: madera, metal, hormigón, cerámica, piedra, etc., con el cambio de la broca, obtenemos diferentes diámetros.

Taladro inalámbrico: La diferencia de esta máquina a la anterior es que su funcionamiento es a batería recargable lo cual facilita su transporte, se utiliza para la construcción de encofrados, colocado de bisagras o para llevar a lugares donde no existe energía eléctrica.

Sierra circular manual: Esta herramienta es muy útil en la construcción de cubiertas, para realizar cortes de menor diámetro (cerchas, listoneado, etc.) y el armado de encofrados, permitiendo realizar un trabajo rápido y preciso, la medida más común es de 7 ¼” de la hoja circular.

Amoladora: Herramienta que sirve para realizar cortes de materiales compactos de gran dureza en construcción como: piedra, metal, cerámica, corta con gran facilidad por las revoluciones veloces que tiene, estos vienen desde 4”, 7”, 9”, 12”. Se usan discos para diferentes materiales: diamantados para (piedra, cerámica, ladrillos etc.), de carburo para (metales).

Vibradora: Maquina que sirve para obtener una masa u hormigón homogéneo, los platillos que contiene la manguera de la vibradora, expulsan hacia fuera las burbujas de aire que contiene el hormigón mediante la vibración, dejando una masa homogénea y compacta.

Mezcladora u hormigonera: Máquina que sirve para mezclar morteros y hormigones de acuerdo a la capacidad de la mezcladora; acelera el trabajo en el vaciado de hormigones en pisos, losas, estructuras simples de hormigón armado, etc., la pera se mide en litros o m³, son de 60 a 250 lts.

3.4. EQUIPOS

Pluma o guinche: Sirve para elevar y bajar cargas a diferentes niveles, esta herramienta tiene una palanca de mando el cual nos permite arrancar y desembarcar, así mismo gira en su propio eje permitiendo bajar o subir con facilidad el material transportado.

3.5. MEDIOS AUXILIARES

El triángulo Egipcio nos permite realizar trazos de gran dimensión,

para el trazado de líneas perpendiculares de 90°, este medio auxiliar tiene una medida de 30x40x50, es decir que se pueden trazar dos catetos de un triángulo de 30 cm. y 40 cm. y una hipotenusa de 50 cm. como resultado obtenemos una escuadra perfecta.

3.6. USO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS EN ALBAÑILERÍA.

Se les debe dar un uso correcto, es decir no utilizar las herramientas en usos inadecuados ejemplo: usar la escuadra como combo, utilizar una tenaza como martillo y muchos otros ejemplos.

3.7. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE ALBAÑILERÍA

→ El mantenimiento de las herramientas se debe realizar periódicamente cada 3 a 6 meses según al uso que se da a cada herramienta, ya que sin el mantenimiento respectivo se acortaría la vida útil de las mismas, por lo tanto es un requisito indispensable el mantenimiento.

→ La limpieza de herramientas manuales se debe realizar después de cada jornada de trabajo diario. Es recomendable que las herramientas de gran valor, estén aseguradas en un “seguro de vida” porque ellos se encargan de todos los gastos de mantenimiento en casos de robo con dolo.

3.8. SEGURIDAD EN EL USO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES Y MECÁNICAS.

→ La seguridad industrial es imprescindible en el momento del uso de herramientas, para evitar casos de accidentes.

→ En el momento de realizar un mantenimiento de una herramienta eléctrica debemos tener en cuenta que la fuente de energía este cortada.

→ Es importante tomar en cuenta que los implementos de las má-

quinas estén en buenas condiciones como: los discos de amoladora estén con el diamante de corte en buenas condiciones.

→ Emplear implementos de seguridad en el momento del uso de herramientas como por ejemplo: chofas, pulmosanes, tapones, etc. y todo lo necesario cuando cortamos con una amoladora.

CUESTIONARIO

1. ¿Que herramienta se emplea para realizar perforaciones en madera?

2. ¿Que cuidados debemos tener para el uso correcto de una amoladora?

3. ¿Que marcas de herramientas conoce en nuestro medio?

4. ¿Cuales son las herramientas que no se deben emplear en tiempo de lluvia?

RECOMENDACIONES.

→ Las herramientas que se van a emplear en el campo de la construcción, restauración se deben almacenar en lugares secos, ya que la mayoría de las herramientas son de metal y tienen tendencias a oxidarse.

→ A las herramientas eléctricas nunca se les debe hacer reparaciones cuando estén conectados a una fuente de energía eléctrica.

→ A las herramientas manuales nunca se le debe dar el uso incorrecto, ya que una escuadra es para medir los ángulos y no así para dar pequeños golpes a una cerámica en el momento del colocado.

→ Es importante leer las instrucciones que traen las máquinas eléctricas antes del uso de la herramienta. Nunca retirar los protectores de las herramientas eléctricas en el momento del uso.

4.

Partes de un bien inmueble

4.1. INTRODUCCIÓN

Como todo elemento esta constituido de diferentes partes, también todas las construcciones están conformadas por diferentes partes, es decir que cada parte tiene su diferente función.

4.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Cimientos: Los cimientos son las estructuras encargadas de soportar todas las cargas y transmitirlas al terreno. Un cimiento es la base natural o artificial que queda bajo tierra y en el cual descansa el edificio o construcción.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS CIMIENTOS:

- Resistentes a compresión.
- Impermeabilidad.
- Resistentes al desgaste de los agentes naturales.

FUNCIÓN DE LOS CIMIENTOS:

Su función es transmitir al terreno el peso o carga del inmueble y su trabajo mecánico es a compresión.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS CIMIENTOS:

El primer paso que se realiza para la construcción de cimientos es el replanteo o trazado del terreno, consiste en trazar el terreno los ejes y dimensiones (ancho) de los cimientos o fundaciones del proyecto arquitectónico para luego ejecutar la excavación correspondiente.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo al terreno y los planos elaborados por los arquitectos; las herramientas y materiales que

se utilizan son: hilo, wincha, flexometro, manguera de nivel, martillo, combo, pico, pala pata de cabra, yeso, tabla, listones, clavos, etc. Una vez excavado el terreno se procede al nivelado del mismo para luego continuar con el vaciado del cimiento; en el cual se emplean materiales de construcción como: piedra, arena bruta, cal, cemento, etc.

La primera carpeta o base se vacía con un mortero pobre en cal o cemento 1:8, para luego continuar con el vaciado del mortero ciclópeo 1:6, se coloca las piedras debidamente trabadas, la parte superior debe estar nivelada y colocar peones de piedra a una distancia de unos 0,50, los cuales nos servirán para trabar con el sobrecimiento.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SOBRECIMIENTO:

Es el elemento constructivo de arriostre inferior de cimientos muros, los cuales nos permiten elevar el nivel inferior de una edificación con el fin de proteger y aislar a los paramentos de la humedad natural del suelo. Para su construcción se prepara un molde o encofrado de madera (1cm de espesor), este encofrado se afirma con flechas de listones de 2x2 hincadas en el suelo y travesaños en la parte superior para mantener la plomada y evitar la abertura del mismo.

Una vez preparado y nivelado el encofrado se procede al vaciado del Ho Co con una dosificación de 1:6 (cal arena bruta), piedra manzana de 20 cm. libre de impurezas; el hormigón se vacía en el interior del encofrado y las piedras se van acomodando evitando el contacto entre ellos, este proceso se realiza hasta acabar el vaciado, en la parte superior se aplica una mezcla fina con mortero 1:4 de dosificación debidamente frotachado, esta superficie nos servirá para la capa impermeabilizante y la mampostería del

paramento.

Columnas: Pilar, generalmente de sección circular, estructura que sirve para sostener un arco, techo u otras partes de un edificio.

CARACTERÍSTICAS DE LAS COLUMNAS:

Parte decorativa de un bien inmueble, soportar las cargas de los elementos superpuestos sobre ellas. Están contruidos de materiales resistentes a compresión (piedra, ladrillo, madera, etc.)

FUNCIÓN DE LAS COLUMNAS:

La columna tiene por misión soportar las cargas que se encuentran sobre ellas, siendo estas el apoyo usual de las jácenas o vigas de madera. El pilar esta sometido a compresión, en la columna es frecuente que no haya armadura traccionada. Esto no significa que no puedan tener armadura; normalmente se coloca una armadura longitudinal, como mínimo los de base cuadrada tienen cuatro barras una a lo largo de cada arista de la columna, este tipo de estructura se realiza en las construcciones modernas.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS COLUMNAS.

La construcción de estos elementos se realiza con materiales resistentes a compresión como la piedra, ladrillo, madera, etc. la mayor parte de estos elementos constructivos son de piedra pero veremos una columna de ladrillo ya sea circular o cuadrada, esta estructura se construye sobre el cimiento ya vaciado, se alinean las bases o fundaciones de las columnas, se emplean materiales como cal, arena con una dosificación 1:6 y ladrillo para el apilado, luego se procede al apilado de la base y se continua con el fuste debidamente nivelada y plomadeada, una vez concluida hasta la altura requerida se procede a la construcción del capitel, este lleva moldura en todo el perímetro con un fin decorativo en la estructura de la columna.

Las estructuras de Ho Ao se emplean en las construcciones modernas, se los llama también pilares, la construcción de estas estructuras se los realiza desde las zapatas, se construyen encofrados de madera, esto de acuerdo al espesor del muro este debe estar bien plomado y posteriormente apuntalado para evitar su desplome, para su vaciado se requiere un andamio en cada una de las columnas, se una dosificación 1:2:3 (cemento, arena, grava) una vez vaciado en el interior se utiliza una vibradora para expulsar las burbujas de aire del Ho Ao este proceso se realiza hasta concluir el vaciado, finalmente debemos tener en cuenta el nivel de todos los pilares; estas estructuras sirven de esqueleto y sostienen al edificio en su conjunto.

Es muy importante tomar en cuenta la seguridad industrial en el momento de la construcción de este tipo de elementos constructivos.

Arcos: Construcción curvilínea que cubre un vano en un muro o un espacio entre dos puntos.

CARACTERÍSTICAS DE UN ARCO:

Tiene la forma curva en la mayoría de los casos. Hay una infinidad de arcos que se puede emplear en cualquier espacio. Son contruidos de materiales resistentes a compresión (ladrillo, piedra, adobe, etc.).

FUNCIÓN DE LOS ARCOS:

Tiene dos principales funciones que son la estética y su trabajo mecánico a compresión.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ARCO:

Primeramente se construye una estructura provisional de madera llamada cimbra que nos sirve de plantilla. Una vez armado dicha estructura se procede al apilado de las de velas con mortero de

cal arena 1:5; se empieza del arranque asegurando su buena adherencia al estribo, el apilado de las dovelas se debe levantar de ambos lados procurando mantener la plomada o verticalidad de las piezas hasta llegar al centro que es el punto de encuentro de la clave; esta es la pieza principal de la estructura, las juntas se deben sellar con un mortero mas fuerte en dosificación, asimismo las condiciones de seguridad son muy importantes porque se trabaja en altura.

Vigas: Elemento estructural que se encuentra instalado en forma horizontal teniendo apoyos generalmente en las columnas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIGAS:

Soporta las cargas que se encuentran sobre ellas en este caso los entresijos, losas, etc. evitando de esta manera la flexión de la estructura en su conjunto.

FUNCIÓN DE LAS VIGAS:

La función principal es la de soportar las cargas que se concentran en toda la superficie de luz de viga a viga, el trabajo mecánico que ejerce es a flexión cortante.

Se construyen de materiales resistentes a flexión entre ellas tenemos madera, hormigón armado, metal, etc. (IMAGEN)

PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA VIGA:

En el caso de las vigas de madera esta va empotrada en los muros de adobe, se instalan a una distancia de 0,50 cm. de viga a viga deben estar bien niveladas y plomadas todas; solo así se podrá obtener una superficie horizontal para lo que vendrá a ser el piso. Para las vigas de hormigón armado se construye un encofrado o cajón apuntalado desde el suelo, pero es mejor construir el encofrado sobre el muro o paramento donde solo se utiliza laterales para el vaciado de la viga.

La seguridad siempre se debe tomar en cuenta en la construcción de estas estructuras, ya que se encuentran en alturas donde existe peligro de caer.

Muros: Elemento estructural simple en forma vertical que tiene la función de separar los interiores y exteriores de los inmuebles.

FUNCIÓN DE LOS MUROS:

Aparte de dividir los espacios tiene otras funciones como ser: protección acústica, protección térmica, hidráulica. Y lógicamente soporta cargas externas como la de su propio peso.

CLASIFICACIÓN DE LOS MUROS:

Los muros tienen una gran clasificación: muros de carga, soga y panderete. Estos a su vez están contruidos de: madera, piedra, adobe, ladrillo, etc.

Pisos: El termino pisos hace referencia a la capa superior de un piso, suelo en el que están contruidos con diferentes materiales. Estos están contruidos con materiales como la arcilla, los cuales son sometidos a grandes temperaturas para su cocción.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PISOS:

Se caracterizan por estar contruidos de diferentes materiales resistentes y antideslizantes como ser: cerámica, mosaico, losas de piedra, madera, etc.

FUNCIONES DE LOS PISOS:

La funciones esencial es la de obtener una superficie plana, resistente y la de conseguir un acabado decorativo dentro y fuera de los ambientes.

CLASIFICACIÓN DE PISOS:

Se clasifican en dos grandes grupos que son: interiores y exterior

→ **Interiores:** Entre ellas tenemos locales, naves, viviendas y edificios en general.

→ **Exteriores:** Calzadas, aceras, plazas, terrazas, etc.

Entrepisos o losas: Piso que se construye quitando parte de la altura de uno, entre este y el superior, queda entre el inferior y éste. Espacio entre los pisos de una construcción, en este caso es otro nivel.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENTREPISOS:

Las principales características de un entrepiso son:

Construidos por materiales sumamente resistentes a flexión como ser: hormigón armado, madera, metal, etc.

→ Los entrepisos se caracterizan por llevar una sección delgada pero resistente.

→ Los entrepisos están sujetos sobre las vigas y en algunos casos están empotrados en el muro.

FUNCIÓN DE LOS ENTREPISOS:

La función principal de los entrepisos es de soportar las cargas vivas y muertas que se ejercen sobre ellas, por tanto su trabajo mecánico es a flexión.

Las partes principales de un entrepiso son: Jacena, Viga maestra, Viga.

Madero largo y grueso para formar techos y sostener las construcciones.

Can: Cabeza de viga que, sobresaliendo al exterior, sostiene la corona de la cornisa.

Fogonadura: Abertura en un piso de madera para dar paso a un pie derecho que sirva de sostén.

Tapa junta: Listón que tapa la unión de una puerta o ventana con la pared.

Durmientes: Madero colocado horizontalmente sobre el cual se apoyan otros.

Entablonamiento: Cubrir, cercar o asegurar con tablas.

Escaleras: Escalera, elemento constructivo que conecta dos suelos situados a distinta altura. Las escaleras están compuestas por piezas horizontales (huellas o pisas) y piezas verticales (contra-huellas o tabicas).

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESCALERAS:

Las principales características de las escaleras son:

- Tienen la forma diagonal.
- Los materiales que se emplean en la construcción de este elemento estructural son resistentes a flexión y compresión.
- Las escaleras deben tener una base de textura antideslizante.
- Las huellas y las contrahuellas tienen una medida uniforme.
- Los ángulos de inclinación en los tramos de las escaleras deben tener un ángulo adecuado.

FUNCIONES DE LAS ESCALERAS:

La función principal de las escaleras, es la de trasladarnos de un nivel a otro mediante sus peldaños, los cuales nos ayudan a comunicarnos de una planta con primer piso y sucesivamente con los demás pisos.

TIPOS DE ESCALERAS MÁS CONOCIDOS:

- Escaleras rectas. Son las de construcción mas simple y las mas empleadas.
- Escaleras curvas. Son tramos curvos, generalmente de planta circular.
- Escaleras mixtas. Formadas por tramos rectos y curvos
- Escaleras caracol. Como su nombre lo indica en forma de caracol.

Cubierta: Se da el nombre de cubierta a la estructura que forma el último diafragma de la construcción que se realiza en la parte

superior y exterior de una vivienda, tiene como misión proteger a la construcción y los habitantes de las inclemencias del tiempo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUBIERTAS SEGÚN SU FORMA:

- Tienen la forma inclinada con diferentes pendientes, según el material y el lugar en el que se encuentren
- Están contruidos de materiales impermeables y aptos para las diferentes inclemencias del tiempo.
- Los materiales que se emplean en la construcción de las cubiertas son resistentes como ser: cerámica, fibro cemento, zinc (calamina ondulada), etc.

FUNCIONES PRINCIPALES DE LAS CUBIERTAS:

- Cubrir al edificio de las inclemencias del tiempo.
- Permitir el flujo del agua con facilidad sin ninguna dificultad en temporada de lluvias y granizos.
- Cumple la función de corona o tapa de todo el inmueble.

PARTES PRINCIPALES DE UNA CUBIERTA:

- *Cercha*: Estructura de cubierta formada por: pares, nudillo y tirante en algunos casos con pie de amigo.
- *Pares*: Son las piezas que forman las pendientes de una cubierta, estas pueden ser a una agua, dos o mas aguas según su necesidad.
- *Nudillo*: Es la pieza que sostiene a los pares y evita su demasiada abertura, esta se encuentra ensamblada con planchas de metal, en las construcciones antiguas están sujeta con correas de cuero y clavos forjados de metal.
- *Tirante*: Pieza que se encuentra en la parte inferior de una cercha y que se une con los dos extremos de los pares, estos sirven como sostén de la estructura del cielo falso.
- *Bóvedas*: Una bóveda es una estructura superficial que cierra

por su parte superior, el espacio existente (entre paredes o pilares), para formar un techo o sostener una escalera. En otras palabras podíamos decir que la bóveda es el arco, lo que el muro es el pilar. Si un muro es como la prolongación de un pilar, una bóveda es como la prolongación de un arco.

→ *Cúpula*: Se consideran generadas por un arco que gira alrededor de su eje vertical que tiene la forma de un plato invertido, son muy empleadas en las iglesias y edificios importantes.

Los Materiales empleados para la construcción son: ladrillo, piedra canteada, adobes, metal, hormigón armado, fibras, fierro, cemento y otros materiales que poco se ve en nuestro medio.

4.2. ELEMENTOS ORNAMENTALES

INTRODUCCIÓN

Son elementos simples que tienen la función primordial de dar la parte Artística, de aspecto bello y elegante en las construcciones, por su consistencia estos elementos tienen muchos detalles y contienen volúmenes muy pequeños en cuanto a su estructura. Conjunto de elementos estéticos y temáticos, que caracterizan a un determinado autor o movimiento, también dan pautas de diferentes estilos y épocas por las líneas rectas y curvas que van colocadas en diferentes partes y lugares de un edificio.

Molduras rectas y curvas: Las molduras elementos ornamentales de los edificios sobre todo patrimoniales que consisten en inserciones. De formas volumétricas de diferentes formas ya que estas pueden ir en una sola dirección (rectas) o cambiar de dirección (curvas).

Plantillas: Las plantillas son la base para realizar una tarraja, es decir es la muestra de una moldura, para obtener una plantilla se recorta los bordes de la moldura o la parte del centro y se in-

Introduce un cartón o cartulina, luego se marca todo el borde de la moldura. Una vez obtenida la base, se recorta el tipo de moldura que uno requiere; como resultado obtendremos una tarraja. Para elaborar una plantilla se utiliza un material de cartón, cartulina, plástico, etc.

Las tarrajas: Se las fabrica de maderas duras, planchas de metal (lata), planchas de PVC, para evitar deformaciones lo más aconsejable es construir plantillas o tarrajas de metal.

A ellas se clavan otra chapa, mas dura ya sea de madera o plástico que resista la flexibilidad del material, esta tarraja nos sirve como rasquete, para luego obtener la moldura que uno desee construir.

Molduras: Es la parte más sobresaliente de un perfil uniforme, estos elementos adornan y refuerzan obras de arquitectura. La decoración con molduras se aplica a interiores y exteriores.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MOLDURAS:

- Adornar los ambientes en inmuebles.
- Construidos de materiales fáciles de manipular.

FUNCIÓN DE LAS MOLDURAS:

Cumplir una función estética y decorativa sobre todo en los bienes inmuebles.

Frisos: Es la parte del cornisamento, o conjunto de molduras que coronan un edificio, situada entre el arquitrabe y la cornisa.

CARACTERÍSTICAS DE LOS FRISOS:

Los frisos en su generalidad están contruidos de materiales resistentes a los agentes atmosféricos, por encontrarse en la parte externa de un edificio. Los frisos tienen diferentes formas volumétricas según el tipo, magnitud y estilo del inmueble.

FUNCIÓN DE LOS FRISOS:

La principal función de los frisos es dar estética al coronamiento

de un bien inmueble.

Cornisas: Coronamiento compuesto de molduras, o cuerpo voladizo con molduras, que sirve de remate a otro. Parte superior del cornisamento de un pedestal, edificio o habitación. Se encuentran por debajo del alero de una cubierta, formando la corona de un inmueble obteniendo la forma de alero.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CORNISAS:

Las cornisas están construidas de materiales resistentes a los agentes atmosféricos, por encontrarse en la parte externa de un edificio, ya que siempre están expuestos a la humedad de la lluvia. Las cornisas tienen diferentes formas volumétricas pero en su generalidad mantienen una línea recta.

FUNCIÓN DE LAS CORNISAS:

La función de las cornisas en especial es de proteger al friso de los agentes atmosféricos, entre otras funciones es de dar estética a la parte superior externa de un bien inmueble.

Pináculos: Elemento decorativo que generalmente se encuentra en la parte más alta de un edificio monumental.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PINÁCULOS:

Los pináculos generalmente tienen la forma de cono invertido tienen diferentes decoraciones y formas. Están contruidos por materiales resistentes a los agentes atmosféricos por encontrarse en la parte superior y externa de los inmuebles.

FUNCIÓN DE LOS PINÁCULOS:

Su única función es de adorno arquitectónico, tienen la forma de cono o pirámide, como también se lo considera la parte más sublime o importante de edificio, en su generalidad es dar estética a la parte superior de los bienes inmuebles.

Balaustres: Son cada una de las columnas pequeñas que en su conjunto llegan a formar barandales en los inmuebles.

FUNCIÓN DE LOS BALAUSTRES:

Funcionan como protección a las personas para evitar caídas de los balcones, azoteas, corredores y barandas de escaleras y sirven como antepechos de los balcones.

CARACTERÍSTICAS DE LOS BALAUSTRES:

Son columnas que tienen un menor tamaño, en su estructura interior principalmente en el eje central, lleva una varilla metálica para su enclavamiento o empotre al piso o suelo en el que se vaya a insertar.

CUESTIONARIO

1. Mencione las partes más importante de un edificio.
2. ¿Cual es la función más importante de un cimiento?
3. El trabajo mecánico de una columna es a
4. Mencione las partes más importante de una cubierta.
5. Investigar sobre los contrafuertes.
6. De que materiales se pueden construir las molduras interiores.
7. ¿Cual es la característica de un pináculo?
8. Investigar que es una peana.

RECOMENDACIONES

Sabiendo que cada elemento estructural cumple una función principal, es importante conocer sus usos y funciones de todos y cada uno de ellos. Familiarizarse con cada una de los elementos estructurales de un inmueble con el fin de tener un dominio adecuado sobre las denominaciones por lo menos de las partes más importantes de un inmueble. Entre las denominaciones los elementos ornamentales es importante conocer el uso y función de estos, ya que tienen un gran aporte estético en los bienes inmuebles

5.

Materiales de construcción

5.1. INTRODUCCIÓN

Los materiales de construcción son los componentes más fundamentales para la ejecución de un ítem; la característica de los aglomerantes es que al ser mezclados con otros componentes y agua tienen una reacción denominada fraguado; la tenacidad y resistencia varía según el aglomerante. La tarea de los aglomerantes es unir otros materiales: ladrillo, piedra, arena, grava, etc. y son los que forman la estructura que soportara todo el edificio o construcción.

5.2. MATERIALES AGLOMERANTES.

Barro: Es la masa que resulta de la mezcla de tierra con agua.

USO Y EMPLEO DEL BARRO:

→ *En cimentaciones:* Se emplea en la construcciones de cimentaciones (mas en el área rural), para el buen uso se prepara una mezcla espesa de tierra, agua, paja; obteniendo así el barro, añadiéndole a este cabezotes de piedra para su mejor consistencia en las cimentaciones.

→ *Como tapial:* El barro es elemento importante para la construcción de los tapias, aplicando tierra húmeda se moldea con la ayuda de maderas laterales, separando las juntas del tapial con piedras de un diámetro de 5 a 10 centímetros.

→ *Como adobe:* El adobe es uno de los elementos más comunes y tradicionales que se emplea en el campo de la construcción y restauración. Se obtiene de la preparación del barro, a este se in-

crementa abundante paja para aumentar su trabazón. Antes de su empleo sufre un proceso largo hasta el momento de su empleo.

→ *En revestimientos:* El barro por sus características (adherencia) es un buen material para realizar revoques o enfoscados, mejor si el paramento a revocar es un muro de adobe ya que existe una compatibilidad entre materiales.

→ *En cubiertas:* El barro mezclado con paja se emplea en la impermeabilización de cubiertas; la desventaja de este material es el propio peso que tiene; es un material excelente, económico, su empleo es común en el área rural, donde se carece de materiales de construcción como: ladrillo, cemento, cal, yeso, arena, etc.

→ *En la artesanía:* Materia prima para la fabricación de objetos artesanales como: pisos cerámicos, ladrillos, elementos decorativos, vasijas, platos, masetas, etc., luego estos son trasladados a hornos de altas temperaturas para su cocción.

DOSIFICACIONES DEL BARRO:

Varia según el porcentaje de humedad que tenga la tierra, en la mayoría de los casos se prepara 2:1 dos de tierra y uno de agua, se añade a este otros componentes como: paja, excremento de animales, pelo de chanco, etc.

TRATAMIENTO DEL BARRO:

Este material debe reposarse durante una semana como mínimo, para que maduren las partículas de tierra para darle más plasticidad, maleabilidad, homogeneidad, durabilidad, compactación, luego emplearlo en la construcción.

RECOMENDACIONES PARA EL MANIPULEO DEL BARRO:

→ Seleccionar la tierra adecuada, tener un porcentaje mayor de arcilla o greda para su buen amarre, maleabilidad, el amasado se debe realizar lo mas homogéneo posible para evitar su disgrega-

ción, fisuramiento, ante los agentes atmosféricos.

→ Se debe cernir en zaranda para evitar que tenga piedras u otros elementos como: plásticos, cartones, palos, que impidan realizar un buen trabajo.

La cal: La cal es el producto de la descomposición por el calor de las rocas calizas (Ca CO₃).

Cal viva: El que se saca del horno o Calera, antes que se mate o apague con agua. Al añadir agua a la cal viva obtenemos el hidróxido de calcio o cal apagada, despidiendo un calor fuerte de unos 1600° C. y ocurriendo también un aumento notable en el volumen de la masa.



USO Y EMPLEO DE LA CAL:

Su empleo más común es en la construcción sobre todo en el campo de la Restauración, por su fraguado lento, su resistencia como mortero en la construcción de elementos decorativos, revestimientos, molduras en interiores y exteriores, cimientos, enfoscados, pintados, unir elementos unos con otros, etc.

PROPIEDADES Y USOS DE LA CAL:

→ La principal propiedad es el de fraguar en el aire, formando un cuerpo sólido.

→ La cal se mezcla con áridos como la arena, constituyendo así los morteros.

→ El defecto de la cal es su lento endurecimiento, considerándose que no se obtiene su resistencia final hasta los 6 meses después de su fraguado.

La cal se usa en la construcción en dos formas fundamentales:

→ **Como hidrato de cal:** Es un polvo blanco muy fino que se envasa en bolsas de papel con un peso de 30 kg. aprox., se utiliza con arena.

→ *Como masilla de cal:* Pasta blanca que se almacena en lagares y se utiliza con yeso o cemento, para darle plasticidad y facilidad para trabajarlo en revestimientos o enlucidos de interiores en paramentos y techos.

DOSIFICACIONES:

→ Cal / cemento / arena = 1: 1: 8 mortero empleado en revoques gruesos como: muros de adobe, piedra, ladrillo, hormigones o muros de otro material.

→ Cal / arena = 1:6 se emplea en la primera capa de revoques para el castigado o cacchado, en el apilado de ladrillos gambote y enchapados de muros.

→ Cal / arena = 1:5 mortero empleado en revoques gruesos para molduras.

→ Cal / arena = 1:2 se emplea en acabados, afinado de molduras y enlucido.

APAGADO DE LA CAL:

El apagado de la pasta debe ser de tres meses como mínimo, con el fin de no tener problemas procedentes de las partículas imperfectamente apagadas (caliches) lo cual requiere un largo tiempo de apagado.

Como ejemplo: Los romanos hicieron reposar durante 3 años la pasta de cal; Miguel Ángel uso cal para la Capilla Sextina con 30 años de apagado.

Hay tres sistemas de apagado de la cal:

→ *Por fusión en el agua o sistema ordinario:* Se pone la cal viva en turriles con agua y se agita hasta obtener una pasta homogénea; en obras de restauración se hace fosas o lagares de 1.5 x 2 metros, de acuerdo a la cantidad de cal que se vaya a apagar, donde se deja reposar como mínimo durante 6 meses.

→ *Apagado por inmersión*: Cal viva recién sacada de la calera se lleva a la obra, se chanca los terrones en pequeños fragmentos; estas partículas se sumergen unos minutos en el agua hasta que empieza a hervir y despiden vapores durante la ebullición.

→ *Sistema de aspersión*: La cal viva se deposita sobre el terreno, con capas de 0,10 a 0,15 metros de espesor, o bien en pequeños cubos de 0,30 metros de alto, luego se procede a la aspersión de la cal y así se obtiene una cal apagada muy fina en polvo.

→ *Seguridad en el manipuleo de la cal*: En el apagado de la cal se debe usar ropa de trabajo, lentes o chofas, y mantener una distancia adecuada ya que el proceso de apagado desprende una alta temperatura de vapor. En el manipuleo de la cal viva se deben emplear guantes de goma para proteger las manos, porque el alto contenido de calcio quema la dermis, creando una deshidratación de la piel y su posterior desprendimiento.

→ El uso de los pulmones es muy importante, ya que el polvillo fino de la cal viva, contiene elementos químicos muy nocivos para la salud.

TRATAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA CAL:

→ Se recomienda que este aislada al menos 6 meses para que no tenga caliches (trozos sin apagar).

→ Las fosas donde se apaga debe mantenerse en constante movimiento es decir tenerlo humedecido y removerlo por lo menos cada 6 o 7 días.

→ La fosa de cal apagada debe estar exenta de todo cuerpo extraño como hojas, papeles, raíces, palos y materiales oxidables.

CLASIFICACIÓN DE LAS CALES:

→ *Cal grasa*: La caliza contiene menos de un 5% de arcilla se usa en la construcción.

→ *Cales ácidas o magras*: Procede de la caliza con menos de un 5% de arcilla y 10% de magnesio, al añadirle agua para obtener cal apagada se disuelven o disgregan, por lo que no se utiliza mucho en la construcción.

→ *Cales hidráulicas*: Proceden de la caliza con más del 5% de arcilla.

FABRICACIÓN DE LA CAL:

Consta de cuatro operaciones:

→ *Extracción del material*: La piedra caliza se obtiene de las canteras, se explotan a cielo abierto.

→ *Cocción o incineración*: Para la calcinación se somete a una temperatura de 900° C debiendo triturarse primeramente el material; como resultado se obtiene la cal viva.

→ *Extinción o apagado de la cal*: Es importante que el apagado se ejecute completamente, pues de lo contrario las partículas que quedan sin hidratar y reaccionan con el contacto del agua en el momento de su empleo en obra, fisurando o rajando la superficie de las paredes y haciendo saltar el material de las paredes.

→ *Preparación y envase*: La preparación se realiza una vez triturado el material en pequeñas partículas, para luego ser envasado en sacos o bolsas de plástico o papel, para su posterior comercialización o uso en el campo de la construcción o restauración.

Yeso: Es el producto de la deshidratación parcial o total del aljez o piedra de yeso, reducido a polvo y amasado con agua, recupera la cristalización o endurecimiento.

PROPIEDADES Y USOS DEL YESO:

→ La principal propiedad del yeso es su fraguado rápido al entrar en contacto con el agua empieza a fraguar al cabo de 2 ó 3 minutos y termina su fraguado alrededor de los 20 minutos, al usar

el yeso, primero se vierte el agua en la vasija y luego se amasa o mezcla rápidamente antes de que empiece a fraguar.

→ El yeso se usa como material adherente, en la construcción de tabiques, revestimiento de paredes, colocado de marcos de ventana y puertas, techos o cielos falsos, molduras, enlucido o masillado en interiores, añadiéndole en este caso yeso a la pasta de cal con la que se consigue un rápido fraguado.

→ Uno de los usos más importantes del yeso es la obtención del molde y reproducción de esculturas o elementos decorativos en el campo la construcción y restauración.

FRAGUADO DEL YESO:

→ El fraguado absorbe mucha agua por lo cual se obtiene un material compacto y sin poros que endurece con relativa rapidez.

Para obtener una pasta fluida que tenga un fraguado rápido o lento se añade algunos retardadores o aditivos como: azúcar, alcohol, éter, sosa, cola, melaza, agua caliente, estos son retardadores del fraguado y como aceleradores del fraguado tenemos cloruro de sodio (sal) ácidos, sulfatos.

→ Durante el fraguado la temperatura se eleva a unos 20º C y sufre una contracción seguida de una dilatación que da lugar a un aumento de volumen hasta en 1%; el yeso se adhiere poco a la piedra y la madera, oxida el hierro y no debe usarse a la intemperie, pues la humedad lo reblandece y deteriora.

→ La cantidad de agua en el amasado varía desde 30% para aplicaciones corrientes, 40% para estucos y 50% para moldeos.

CLASIFICACIÓN DE LOS YESOS:

→ *Yeso fibroso*: Con el se obtiene un buen yeso para mezclas.

→ *Yeso espejuelo*: Proporciona un buen yeso para estucos y molduras, la piedra de yeso en cualquiera de sus variantes es blanca

cuando esta pura.

FABRICACIÓN U OBTENCIÓN DEL YESO:

→ El material molido se somete a la cocción en hornos para hidratarlo, después de lo cual se tritura nuevamente para obtener el material pulverizado, que es la forma más conveniente para su utilización.

→ Los hornos en los que se incinera la piedra de yeso tradicionalmente son muy primitivos, generalmente hechos en la ladera de una loma y se utiliza la leña como combustible.

→ Para obtener el yeso de escayola o el blanco de mayor calidad, es necesario utilizar procedimientos industriales más avanzados, con los que se hacen variadas decoraciones y molduras.

→ El yeso se envasa generalmente en bolsas de papel o algún otro tipo de envase que lo resguarde de la humedad.

Cemento: El nombre del cemento procede del término latín *ce-mentum*, que significa argamasa o mezcla. Antiguamente se aplicaba a los morteros en general cualquiera que fuera la sustancia adherente, pero desde 1972 fue Parker quien patentó el cemento natural, se llama así a los productos de la cocción de la caliza y arcilla.

EMPLEO Y USO DEL CEMENTO:

Se emplea principalmente en la preparación de morteros y hormigones, los áridos mezclados con agua y aglomerante de cemento, como resultado dan el mortero de cemento; también se utiliza como pasta para el empleo en multitud de pequeños trabajos. El cemento blanco se emplea en el sellado de juntas de cerámicas, azulejos, en baños, cocinas, piscinas, etc.

TIPOS DE CEMENTO:

→ *Cemento Portland:* El cemento Al amasarse con agua sus com-

ponentes reaccionan y se forma una masa que permanece plástica un cierto tiempo y se emplea en obra; finalmente fragua y se consolida aumentando su dureza hasta alcanzar un aspecto pétreo.

→ *Cemento blanco*: Se utiliza la caliza pura y el caolín como arcilla. Este tipo de cemento necesita mayor proporción de agua, la cual debe estar exenta de sales solubles para evitar eflorescencias posteriores.

→ *Supercemento*: Es un cemento de gran resistencia y de endurecimiento rápido, pues a los tres días da una resistencia del 50% superior al cemento corriente con lo cual se puede desencofrar a tempranas edades; aunque es de endurecimiento rápido esta clasificado entre los cementos de fraguado lento, pues este no empieza hasta las 2 horas de amasado, es decir termina después de 10 horas.

→ *Fabricación del cemento*: La materia prima se tritura y se calientan en hornos grandes rotatorios hasta fundirse a temperaturas de 1540 a 1600 °C, formando así el “clínquer”, el material tarda unas seis horas en pasar de un horno a otro; después de salir del horno se enfría y se tritura, transportándolo a silos o depósitos. El cemento se envasa en bolsas o sacos de papel para evitar el contacto de la humedad, debe usarse en un tiempo prudente, pues de lo contrario absorbe la humedad de la atmósfera endureciéndose y perdiendo sus propiedades.

5.3. MATERIALES AGLOMERADOS

La arena: Es el material natural compuesto de pequeños granos en cuya composición predomina el (sílice de cuarzo), se acumula en los lechos de los ríos y en las orillas del mar; se utilizan como áridos para la elaboración de morteros, hormigones, etc. Según el tamaño del grano la arena puede ser fino (0.05 a 0.5 mm), media

(0,5 a 2 mm), gruesa (2 a 5 mm.); la arena de río es la mejor para la construcción por la carencia de barro, arcilla o cualquier sustancia impura, así como cuando es amontonada no deja huecos entre si.

Grava: Es un material limpio de arena, procedente generalmente del machacado de rocas que son sometidas a máquinas adecuadas pasando por varios tratamientos, se obtienen diferentes tipos de gravas: el garbancillo, la gravilla, y la grava propiamente dicho. Su tamaño va de 6 a 80 de diámetro; la grava mas fina de 6 a 10 o 15 mm se denomina garbancillo y la mediana entre 10,15 y 20 mm se llama gravilla; mientras que por encima de 20 o 25 mm se considera como. La grava y la gravilla son componentes básicos para la elaboración del hormigón armado en construcciones.

La piedra: Incluimos a todas aquellas rocas compactas que se emplean, sea cual sea su origen sin ser disgregadas tal cual se extraen o bien tras ser trabajadas para darles formas concretas; es un material que se extrae del río por consecuencia de canto rodado, sus diámetros varían de acuerdo al uso en la construcción. Los diámetros varían de 10cm. a 15cm de diámetro denominados piedra manzana que sirven para el empedrado o soladura de entrepisos en interiores y exteriores; las piedras para la construcción de muros de contención varían desde 20 cm. a 50 cm. de diámetro. Los aglomerados deben estar exentos de toda impureza para su buen uso ya que solo así se permite una buena adherencia a los materiales aglomerantes. Las piedras deben ser homogéneas, tener un ruido claro por percusión, poseer una resistencia mayor de 500 Kg./cm², ser resistente al fuego, no absorber mas del 4,5 % de su volumen en agua, ser adherente al mortero, no ser deteriorados por los agentes atmosféricos.

5.3. MATERIALES TRADICIONALES

Adobe: El adobe es uno de los materiales en forma de bloques paralelepípedos; Son los materiales más comunes empleados en la construcción de muros en el área rural. Se obtiene de la preparación del barro, con abundante paja, pelo de chanco, bosta de animales para aumentar la consistencia del adobe; los adobes sufren un largo proceso para ser empleados en el apilado de muros, como primer paso de este proceso es el cernido de tierra, amasado de barro con sus ingredientes adicionales, macerado, moldeado en adoberas, secado, limpieza de la parte posterior, apilado y curaguado.

Cañahueca: Material tradicional de construcción en forma de varilla, el interior hueco con nudillos en cada tramo que refuerzan su resistencia; la cañahueca muy empleado en la antigüedad en el campo de la construcción, se sigue empleando en el área rural como material base que sostiene el relleno de barro; sobre el que se colocan las tejas u otro material tradicional como cubierta, también se emplean en la construcción de falsos muros como tabiques por sus características excelentes de resistencia.

Paja: Material de construcción tradicional de tallo delgado flexible que se emplea en diferentes trabajos como: material triturado como complemento del barro para obtener una mayor resistencia e incremento de su trabazón y una mayor durabilidad a la cual se encuentra sometida; otro uso de este material es el entortado o enchape de dinteles para su encuadrado; sirve como material de sostén en cielos falsos, dándole una mayor adherencia entre el soporte y el material que se emplea (argamasa de yeso). También se emplea como material impermeabilizante de cubiertas, en el área rural y se denominan huayllas (huaylla wasis).

5.4. MATERIALES CERÁMICOS

Ladrillo: Son piezas de cerámica de forma más o menos de prisma rectangular, que se emplean en la construcción de muros, pisos, en obras de arquitectura; los ladrillos se fabrican a máquina de construcción, o en prensas, también se fabrican a mano, se emplean moldes muy tradicionales, que aun se siguen utilizando en el campo.

Las caras y arista (lados) de los ladrillos reciben nombres concretos:

- **Tabla:** Cada una de las dos caras mayores.
- **Canto:** Cada una de las dos caras medianas.
- **Testa:** Cada una de las dos caras menores.
- **Soga:** Cada una de las cuatro arista mayores
- **Tizón:** Cada una de las cuatro aristas medianas.
- **Gruesa:** Cada una de las cuatro aristas menores.

EMPLEO Y USOS DEL LADRILLO:

El ladrillo es un de los materiales mas comunes entre todas las cerámicas su uso mas corriente es para el apilado de muros, embaldosado de pisos, construcción de botaguas, enchapes, etc.

TIPOS DE LADRILLO:

Según su uso pueden ser de tipo común cuando van a ir revestidos (revocados o enchapados) o ladrillos vistos o caras vistas cuando no van a llevar revestimiento, de manera que la superficie va a quedar expuesta; en este caso es necesario un acabado o aspecto estéticamente agradable. Los ladrillos para revestir en cambio suelen tener la superficie estriada para facilitar la adherencia del mortero.

- **Ladrillo macizo o gambote:** No tienen huecos, son comunes se emplean en la construcción se utilizan como muros de carga por su gran resistencia a la compresión; su medida mas común es de 0.25 mts * 0.12 mts * 0.05 mts

→ *Ladrillos perforados*: Solo tienen hueco o perforaciones en la tabla de forma de circular, rombos, cuadrados, etc. se emplea en la construcción de jardines, botaguas, etc.

→ *Ladrillos huecos*: Este tipo de ladrillos se emplean en toda clase de edificios, en especial en las construcciones modernas como tabiques, por el peso liviano, medida, costo, etc., la medida más común del ladrillo hueco 0.25 mts * 0.14 mts * 0.10 mts.

→ *Teja*: Son piezas de barro cocido en forma acanalada, permite recibir y dejar escurrir el agua de la lluvia.

TIPOS DE TEJA:

El tipo más común es la teja árabe o lomuda que es una lámina curvada; tiene un extremo más estrecho que el otro y así poder colocarse de manera que encaje cada una dentro de la siguiente.

EMPLEO DE LA TEJA:

Se emplean en la construcción de cubiertas inclinadas denominadas tejados. La propiedad más importante es la de impermeabilizante, su principal función es impedir el paso del agua, debe tener una cocción correcta sin caliches y con un sonido metálico al ser golpeadas con un badilejo.

Debe tener la forma correcta para ser traslapadas unas con otras de forma que el agua no pueda penetrar entre ellas.

Las medidas de la teja varían según la fabricación y de donde se obtienen, por ejemplo: largo 0.42 a 0.50 mts. Ancho mayor de 0.20 a 0.22 mts, ancho menor de 0.15 a 0.17 mts y la altura de la canaleta de de 0.06 a 0.08 mts.

Cerámicas de revestimiento: Son empleadas como revestimiento decorativo y protección de pisos, muros, la finalidad es darle más estética al ambiente en el que se va a emplear, así mismo los azulejos solo se emplea en revestimiento de sanitarios y donde

hay la presencia de agua, etc., se fabrican con arcilla seleccionada y se conforman por prensado, procediéndose luego a su cocción y esmaltado; la cara posterior de la cerámica no es esmalta, ya que ello dificultaría la adherencia del material con el que se vaya a colocar. Las medidas más comunes en las cerámicas esmaltadas son de 0.30 mts * 0.30 mts hasta 0.5 mts * 0.5 mts, los azulejos son de 0.15 mts * 0.15 mts.

5.4. OTROS MATERIALES

Maderas: Pieza extraída de una parte del árbol, preparada y labrada que sirve para cualquier obra de carpintería y la construcción.

MADERAS MÁS EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN:

Entre la gran variedad de maderas existen muchas, pero las más usadas en la construcción son: almendrillo, cedro, Ochoa, verdolaga, quina, etc.

USOS Y EMPLEO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCIÓN:

Son empleados para las diferentes partes de un edificio como: marcos de puertas y ventanas, puertas, ventanas, pisos de parqué, escaleras de madera, barandas, pasamanos, roperos empotrados, etc. También se emplea en la construcción de andamios, su empleo común es en la construcción de cerchas, listoneado de cubiertas, listoneado de cielos falsos, durmientes, tirantes, llaves, elementos ornamentales como: la construcción de entrepisos, canes, tapajuntas, artesonados, etc.

Metal: Es uno de los materiales más empleados en las construcciones modernas, consiste en una aleación de otros materiales como: zinc, aluminio, cobre, hierro y otros. Este material ya fue empleado en las construcciones en la antigüedad por las buenas características que posee.

USOS Y EMPLEO DEL METAL:

Los metales son empleados en la construcción de hormigones, perfiles, carpintería de metal, forja, clavos, alambre de amarre y galvanizado las planchas de metal se emplean en la construcción de cercha para la unión de las piezas de madera y la mayoría de las herramientas que se emplean en la construcción. Entre los elementos decorativos tenemos los forjados de metal como: barandillas, rejas, arañas, apliques, tocadores de puerta, esculturas de metal (bronce), picaportes, chapas de puertas, aldabas, bisagras, etc.

Vidrio: Material duro, frágil, por lo común transparente y con brillo, se obtiene por fusión y rápido enfriamiento del óxido de sílice y otras sustancias.

USOS Y EMPLEO DEL VIDRIO:

Los vidrios en su generalidad se emplean en el campo de la construcción, para tapar vanos de ventanas, puertas, techos, cubiertas, tragaluces, vitrales, por su transparencia y la visibilidad a través de ella.

En los últimos tiempos, en los edificios modernos se puede observar su empleo en las fachadas enteras, ya que este tipo de vidrios tiene una característica singular como: incremento de rigidez, resistencia a los golpes y otra cualidad que tiene es la resistencia a los agentes atmosféricos.

Entre la variedad de vidrios más comunes tenemos: simples, dobles, triples, catedrales, ahumados, biselados, etc., se emplean según el tipo de necesidad.

Pinturas y pigmentos:

Pintura. Líquido hecho con colores diluidos en agua o con otras sustancias según el tipo de pintura.

→ **Pigmento:** Sustancia colorante disuelta en forma granulada, se

encuentra en el citoplasma de muchas células vegetales y animales, este material sirve para dar la combinación requerida de colores.

→ *Pinturas murales*: Consiste en la decoración de muros o techos, mediante diferentes técnicas con fines ornamentales, decorativos, religiosos o didácticos; tradicionalmente se ha utilizado en los interiores de edificios públicos, especialmente en las iglesias. La pintura mural aborda temas religiosos, históricos, alegóricos o patrióticos significativos para el público; la principal característica es su gran formato; está estrechamente ligada a los planos arquitectónicos y decorativos y puede servir para dar realce al diseño interior o para transformarlo.

Como un gran ejemplo de la historia tenemos: la última cena, es una de las pinturas religiosas más famosas de Leonardo da Vinci, la obra sufrió serios deterioros debido a la mala adherencia de la mezcla de óleo y pintura al temple utilizada por el artista.

→ *Pinturas naturales*: Son obtenidos del medio natural sin haber sufrido cambio alguno por la mano del hombre, la fuente principal de obtención de estas pinturas es la misma naturaleza como ser: las plantas (resinas), yacimientos (tierra), insectos (cochinilla).

Este tipo de pinturas se empleó en las artesanías antiguas, construcciones, textiles, etc. desde la antigüedad fueron empleados en las pinturas rupestres, por su gran característica colorante y resistencia a los ataques atmosféricos, en nuestros días se sigue empleando en el teñido de textiles.

De las pinturas naturales tenemos una gran gama de colores como: los colores primarios rojo, amarillo y azul, que de estos se obtiene los colores secundarios.

→ *Pinturas artificiales*: Son aquellas que sufrieron alguna transformación físico-químico, estos tienen un largo proceso de transformación y una serie de mezclas en sus componentes; entre las pinturas artificiales hay una gran variedad, a los cuales como disolvente se agrega agua, aceite, gasolina, tinner, etc., para este tipo de pinturas existen pigmentos artificiales que son compatibles a su solubilidad. Entre las marcas más comunes de pinturas en nuestro medio tenemos: la Monopol, coral, coralit, y entre los pigmentos tenemos: el Xadres, monopol.

COMBINACIÓN DE COLORES

Tenemos una gran variedad de estas, se observa más que todo en la práctica, como uno de los tantos ejemplos tenemos:

→ De la combinación de rojo con amarillo el resultado es un color anaranjado.

→ Otra combinación amarillo con azul, como resultado el color verde.

Estas combinaciones varían de acuerdo a las cantidades o proporciones que añade a cada uno de los colores primarios; otra combinación de colores en las pinturas al agua es con pigmentos, las proporciones se cuantifican en pequeñas gotas, esto varía según el color que se quiera obtener.

5.5. TEXTURAS Y APLICACIONES EN DIFERENTES MATERIALES

Hoy en día existe una gran variedad de herramientas texturadoras gracias a ella se pueden obtener una infinidad de superficies de diferentes formas; entre ellas mencionamos las más comunes: la esponja, goma, trapos especiales, plastiformo, rodillos de esponja, brochas, pirulo, rodillos de metal, madera, etc., y para texturas finas se emplean herramientas como: rodillos de esponja, brochas

de diferentes pulgadas, sopletes a compresión (con pinturas al óleo), estas herramientas se emplean mas que todo con pinturas de textura o tamiz fino.

En texturas semirusticas se emplean frotachos de madera, plásticos, gomas, planchas, etc., se emplean en materiales semifinos como: arenas finas, lechadas de cal y cemento.

Para superficies rústicas se emplean reglas de metal, pirulos de diferentes aspas, bucharnas; este tipo de herramientas se emplean en materiales ásperos, porosos o rústicos como ser: arenas cernidas y gravas finas.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué tipo de materiales de construcción conoce?
2. ¿Cuáles son las propiedades de la cal?
3. ¿El yeso en que tipo de construcción se emplea?
4. ¿El cemento es el material mas usado en la restauración?
5. ¿Cuáles son los materiales tradicionales en el área rural?
6. ¿La teja es un material aglomerante?
7. Las piedras se utilizan para revestimiento de paredes y en que más.
8. ¿Qué otros materiales se emplean en la construcción?
9. ¿Qué pinturas se usan en la construcción?
10. Investigue las ventajas y desventajas de la cal.

RECOMENDACIONES

Es muy importante conocer los materiales de construcción, con los cuales trabajamos en el campo de la restauración, ya que esto nos permite conocer y saber las ventajas y desventajas que tienen estos materiales, para darle así un adecuado uso y manejo a todos ellos en el momento de su aplicación.

6. Reciclaje de los materiales de construcción

6.1. INTRODUCCIÓN

El reciclaje es una forma de intervención extrema que consiste en someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar en una intervención de un mueble o inmueble de una obra arquitectónica o urbana; es importante conservar lo máximo del bien para que el mismo no desaparezca por completo; esto con el fin de ampliar o incrementar los efectos y destacar lo más relevante de la construcción original, conservando los elementos que se consideren necesarios desde el punto de vista económico, funcional, valor arquitectónico y otros valores que pudiese tener el material reciclado.

6.2. IMPORTANCIA

El proceso es muy importante ya que gracias a él mantenemos los materiales originales del bien intervenido, los materiales reciclados son importantes en las posteriores intervenciones como: compatibilidad de materiales, originalidad, valor cultural y finalmente reducción de costos en el proceso de intervención.

6.1. MATERIALES RECICLABLES

Tienen que tener características especiales y únicas para poder ser empleados nuevamente, entre ellos podemos mencionar en el campo de la Restauración de inmuebles: los adobes, piedras, ladrillos, tejas, maderas, etc.

Adobe: Es un material tradicional que se emplea en las construcciones antiguas, por tanto los adobes son materiales comunes que

se pueden reciclar; por ser compatibles con la mayoría de los materiales como: el barro, yeso, cal, no solo se reciclan como bloques si no también como material de relleno, incluso como tierra que es muy excelente para realizar revestimiento de paredes de adobe, o volver a construir bloques de adobes o como material para jardín por los componentes orgánicos que posee.

Ladrillo: Es otro de los materiales que se puede reciclar para volver a reutilizar dándole la misma función ejemplo: si se destruye un arco, se vuelve a construir otro arco con los mismos materiales, o cambiando su función ejemplo: destruyendo un arco y construir un muro; esto se realiza con el fin de mantener los materiales tradicionales y originales como las dimensiones y formas; el ladrillo como están construido de arcilla reúne una serie de características positivas, lo cual nos permite emplearlos no solo en forma de bloques enteros si no también como relleno, cascotes para hormigón y finalmente como polvo o colorante mezclado con cal, para realizar trabajos de restauración en revoques, enlucidos, obteniendo así el color natural del ladrillo.

Teja: Es otro de los materiales reciclables aunque es muy poco común por estar expuesto a las inclemencias del tiempo (calor, frío, lluvia, granizo), con este fenómeno la teja pierde sus cualidades como material reutilizable; son utilizados en cantidades mínimas como: trabajos de retejo, enchapes gruesos de revoques, relleno para la construcción de molduras, etc.

Maderamen: El reciclaje de este material se emplea en muchos trabajos por su consistencia y facilidad de trabajo; al maderamen reciclado se le da muchos usos como: llaves en estructuras de muros, pisos para consolidar otras piezas, etc. En el proceso de reciclaje se debe tener en cuenta que no estén infectados por xi-

lófagos u otras contaminaciones que pudiesen infectar a las otras piezas y posteriormente tener más problemas.

El reciclado de madera no solo se emplea en tamaños grandes si no también en pedazos pequeños, para realizar uniones, armar bloques volumétricos de madera para realizar tallados, artesonados, infinidad de muebles, marcos, tallados con un fin decorativo y utilitario, ensambles de madera y también se emplea en forma de polvo como masilla fina en carpintería.

Metal: Es otro de los materiales que se puede reciclar con facilidad, se aprovecha de la mejor manera en el campo de la restauración y la construcción; mencionamos algunos como: chatarra para la fabricación de figuras ornamentales, fundirlos para obtener otras piezas de la forma que uno desee.

En el reciclado del metal, debemos tener en cuenta que no estén oxidados ya que nos pueden causar daños irreversibles en la salud como el (tétano).

Cañahueca: Este es el material que muy poco se recicla, por estar sometido a los esfuerzos mecánicos a través de los años y el ataque de los diferentes xilófagos que se encuentra en el medio; a este material se le debe realizar un tratamiento especial antes de su empleo. La cañahueca que se recicla se lo emplea en la construcción de cercas, trabajos de artesanía, etc.

Mosaico: Los mosaicos son los materiales que menos se reciclan por su consistencia frágil, en caso de reciclarse sin dañar se lo emplea en la construcción de pisos en baños, patios, terrazas, pasillos, etc. y se emplea como cascotes o relleno, Este material se recicla por las figuras decorativas que poseen en la superficie superior, ya que hoy en día su uso y empleo no es muy común porque ha sido reemplazado por la cerámica que tiene características y

resistencias superiores y tenemos una gran variedad en el campo de la construcción.

SEGURIDAD DURANTE EL RECICLAJE:

En un proceso del reciclaje se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se recomienda utilizar los implementos de seguridad que sean necesarios.

→ En el reciclaje de maderas se debe retirar todos los clavos y alambres que se presentan en su estructura, esto para evitar cualquier tipo de accidente.

→ En el reciclaje de los materiales se debe tener en cuenta la resistencia de su estructura y que cumpla todavía su función como material.

→ En la mayoría de los casos para volver a utilizar el material reciclado se debe hacer un tratamiento, esto según al material del cual se trate (madera, metal).

CUESTIONARIO

- 1.** ¿Qué materiales se pueden reciclar?
- 2.** ¿Qué componentes tiene un adobe antiguo?
- 3.** ¿Que pasos se debe seguir para el reciclado de la madera?
- 4.** Al metal después de ser fundido ¿que usos se le pueden dar?
- 5.** Las cañahuecas después de ser reciclados se pueden volver ha malear en cubiertas.
- 6.** En un reciclaje es necesario la seguridad industrial y ¿por que?
- 7.** Investigar que otros materiales se pueden reciclar en obras de Restauración

RECOMENDACIONES

En todo proceso de restauración lo que se debe recuperar al máximo es lo original, en cuanto a la forma, estilo, pero en este caso nos vamos a referir más a los materiales reciclables, ya que es uno de los procesos más valiosos dentro de la restauración y se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los materiales a reciclar deben estar en buenas condiciones para seguir cumpliendo sus funciones como material; es decir que deben cumplir sus funciones originales.
- Los materiales reciclados deben tener un tratamiento especial como desinfecciones, consolidaciones, adhesiones, etc.
- Se debe tratar de recuperar lo máximo de los materiales, para dejar como testigo los materiales que se emplearon originalmente.
- Los materiales reciclados se deben codificar y zonificar al lugar donde van a ir los materiales reciclados y los materiales nuevos.

7. Morteros

7.1. INTRODUCCIÓN

En el campo de la construcción y la Restauración, el mortero es uno de los materiales más empleados, es un material que se endurece por medio de reacciones o procesos químicos; debe ser lo bastante plástico y maleable para que pueda amoldarse a todas las irregularidades o asperezas de los materiales de construcción; con el tiempo debe endurecerse y adherirse lo suficientemente a los adobes, ladrillos y piedras, de manera que forme un solo bloque con estos. El mortero como material primario en la construcción, debe ser tomado muy en cuenta no solo en las dosificaciones, manipuleo y mucho menos en el proceso constructivo, si no también tomar en cuenta el factor climatológico.

7.2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Definición: El mortero es la mezcla de un aglomerante con arena, luego el cual se mezcla o amasada con agua para su posterior empleo; esta pasta se aplica a la superficie de piedras, ladrillos, hormigones o adobes, llegando ha adherirse a los mismos y endurecerse en el área aplicada.

Clasificación:

→ Morteros de cal: Como aglomerante principal tiene la cal pagada y la arena como material aglomerado, este se prepara con una anticipación de un mes antes de su empleo, con el fin de que salten las partículas o caliches de cal que pudiesen estar presentes dentro de las mismas; este mortero se caracteriza por su gran

plasticidad en el manipuleo, su costo, resistencia a los ataques atmosféricos, su alta durabilidad y gran ventaja de permeabilidad en el campo de la Restauración, se aplica en lugares donde hay presencia de humedad.

Previo a la utilización de la cal, este debe ser apagado con una anticipación no menor a 90 días, este tema ya lo tratamos en materiales de construcción sección apagado de cal.

→ Morteros de cemento: Tienen como un aglomerante el cemento Pórtland y un aglomerado de arena, la principal característica es su fraguado rápido y su alta resistencia a los impactos o golpes; este tipo de morteros es empleado en construcciones modernas, se aplica como revestimientos a los paramentos, muros, columnas de hormigón armado, pisos, aceras y diferentes aplicaciones en el campo de la construcción.

→ Morteros de yeso: Este mortero se obtiene del aglomerante de yeso, es decir yeso en polvo mezclado con agua y como resultado tenemos mortero de yeso; esta mezcla se prepara minutos antes de su aplicación al paramento, moldura o estructura para cielo falso, porque tiene un proceso de fraguado muy rápido.

Al mortero de yeso para incrementar otras características también se puede mezclar con un poco de arena fina, lo cual nos permite obtener un mortero con diferentes características.

→ Morteros de cal-cemento: Los morteros de cal-cemento tienen como principal aglomerante dos componentes que son la cal y cemento, como aglomerado la arena, este tipo de mortero se prepara con el fin de incrementar algunas características positivas al mortero como: incremento de resistencia, durabilidad, facilidad en el manipuleo, costo, proceso de fraguado, etc.

→ Morteros bastardos: Los morteros bastardos son los morteros

especiales que tienen como componente a dos aglomerantes en la mayoría de los casos yeso-cemento denominado comúnmente en nuestro medio chamboneado.

En este tipo de mortero no tiene aglomerados (arena), la finalidad de este mortero es incrementar algunas características y cualidades en el caso del cemento-yeso, obtenemos mayor resistencia y un fraguado ni tan rápido ni tan lento (intermedio), además nos permite acelerar algunos trabajos.

DOSIFICACIONES

Morteros de cal (se debe tener en cuenta la dosificación del agua):

DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM A EJECUTAR	CAL	ARENA
Apilado de muros	1	8
Revoque grueso	1	6
Revoque fino	1	3-4
Enlucido	1	0
Encalado, emjalbeado, de muros	1	0

Morteros de cemento (tener en cuenta la dosificación del agua):

DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM A EJECUTAR	CEMENTO	ARENA
Apilado de muros	1	6
Revoque grueso	1	5
Revoque fino	1	3
Enlucido	1	0
Piruleado de muros.	1	1

Morteros de yeso:

DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM A EJECUTAR	YESO EN %	AGUA EN %
Apilado de muros	70 %	30 %
Enlucidos de muros y cielos	60 %	40 %
Para molduras	50 %	50 %
Para acabados finos (pasta)	30 %	70 %

Morteros de cal-cemento (tener en cuenta la dosificación del agua):

DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM A EJECUTAR	CAL	CEMENTO	ARENA
Apilado de muros	2	1/2	8
Revoque grueso	2	1	14
Revoque fino	2	1	4
Enlucidos	2	1/2	0

PREPARADO DE MORTEROS:

Podemos mencionar algunas recomendaciones:

- Los materiales deben estar exentas de toda clase de contaminación, en especial de materiales orgánicos e inorgánicos como: raíces, hojas, palos, plásticos, bolsas, latas, etc.
- En el proceso del preparado, en nuestro medio se lo realiza manualmente teniendo en cuenta que se obtenga una mezcla homogénea.
- Las dosificaciones son imprescindibles, se debe tomar en cuenta las instrucciones que imparte el inmediato superior (supervisor de obra).

→ En el caso de los morteros de cemento y yeso se debe tener en cuenta la fecha de vencimiento y el lugar donde se almacena; pero en los morteros de cal es al contrario, este materiales debe estar en constante contacto con el agua, reposando en fosas o lagares, ya que a mayor tiempo de reposo obtiene mayores cualidades en sus propiedades.

→ Cuando los morteros sobran al finalizar la jornada es recomendable ya no volver ha emplearlos, esto en el caso de los morteros de cemento y yeso, por que pierden sus propiedades.

→ Al mortero de yeso una vez que ha fraguado nunca se debe incrementar agua por que es un material irreversible, al mismo tiempo pierde sus cualidades.

→ En temporada de frío o calor se recomienda tomar en cuenta otras medidas para poder trabajar con morteros, sin tener obstáculos en su aplicación.

→ Si se requieren más cualidades extras en los morteros, se puede añadir diferentes elementos que incrementen o disminuyan sus cualidades como: las diferentes sikas y aditivos de fraguados rápidos o lentos.

APLICACIÓN DE MORTEROS:

→ *En apilados de muros:* Consiste en el proceso de apilar bloques de ladrillo, bloques de mortero, etc. Donde el mortero juega un papel importante, porque es el material que une una pieza con otra formando grandes paramentos o muros.

→ *En revoques gruesos:* Consiste en la aplicación del mortero a diferentes paramentos con el fin de cubrir o proteger una determinada estructura, la aplicación de los morteros no debe exceder los 5 cm. de espesor. Los morteros de yeso también sirven para realizar trabajos de sostén como: reglas en dinteles, jambas, mol-

duras, fijado de marcos de madera en puertas y ventanas, este material no es compatible con el metal. (IMAGEN)

→ *Construcción de molduras “in situ” y prefabricados:* Los morteros son importantes para la construcción de todo tipo de molduras como: molduras prefabricadas o molduras hechos en el mismo lugar “in situ”. Para la fabricación de molduras se añaden otros elementos como tejas o ladrillos para el relleno o enchape de estos; ya que las molduras requieren un tipo de tratamiento especial en el momento de su construcción.

→ *Enlucido de paramentos rústicos:* Este proceso requiere morteros de un tamiz muy fino (pasta) porque con estos morteros se obtienen superficies totalmente finas o lisas.

En este tipo de trabajos se emplean morteros especiales de aglomerantes (cal, cemento, yeso) y no se requiere aglomerados (arena o áridos).

→ *Tubos de morteros:* Son elementos prefabricados que en su composición estructural tienen generalmente morteros gruesos de cemento.

Curado: El curado consiste en realizar un regado periódico a los revocos de mortero que se aplicaron a un paramento, este proceso varía dependiendo de las inclemencias del tiempo; la finalidad de este proceso es evitar la rápida evaporación de la humedad que como consecuencia crean fisuras en toda la superficie.

7.3. HORMIGÓN

Introducción: El hormigón es empleado desde la época de los romanos, con los cuales construyeron bóvedas y arcos, pero el aglomerante era la cal grava mezclado con puzolana que le proporcionaba características hidráulicas en sus componentes. Pero comienza a usarse en gran escala a partir del siglo pasado con la combinación del acero (H^o A^o).

Definición: Es una mezcla de cemento con materiales inertes, materiales de distintos tamaños (gravas). Entre los materiales inertes tenemos: árido fino, piedras de diferentes tamaños llamado también árido grueso.

CLASES DE HORMIGÓN:

Los más principales son 3:

→ *Hormigón simple H₀S₀*: Es un hormigón común sin ningún tipo de refuerzo es decir la mezcla homogénea, de aglomerante con árido fino (arena) y agua.

→ *Hormigón ciclópeo H₀C₀*: Es el hormigón simple al que se le adiciona cabezotes o rajones de piedra, es decir: H₀ S₀ + Piedra = H₀C₀.

→ *Hormigón armado H₀A₀*: Cuando el hormigón simple es reforzado con acero o fierro: H₀ S₀ + Fe = H₀ A₀.

DOSIFICACIONES:

Las proporciones de los materiales que componen el hormigón deben ser bien controladas como: el tamiz de árido grueso, árido fino, aglomerante y la cantidad de agua; donde el resultado del hormigón debe ser una masa compacta y homogénea ejemplo: dosificación 1:2:3 que significa 1 porción de cemento, 2 porciones de árido fino y 3 porciones de árido grueso (grava).

APLICACIONES:

El hormigón es uno de los materiales que se emplea comúnmente en las construcciones nuevas, ya que los edificios modernos están contruidos con este tipo de hormigones, por su gran resistencia a la compresión, tracción y otros esfuerzos mecánicos.

El empleo de los hormigones en el campo de las construcciones se puede identificar en los siguientes ítems: zapatas, cimientos, columnas, sobre cimientos, vigas, viguetas, pisos, losas o entrepisos,

túneles, puentes, carreteras, muros de contención, graderías de stadium, etc., su empleo en la construcción y Restauración es de mucha importancia por las cualidades que posee este material.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN EL CAMPO DE LA RESTAURACIÓN.

→ *Ventajas:* Su plasticidad (manejeable), incombustible (no arde con el fuego) durabilidad (por su gran resistencia).

→ *Desventajas:* Su propio peso; El tiempo que necesita para su resistencia; Requiere mucha madera en su encofrado, en especial los hormigones armados y el ciclópeo; Su rigidez en los movimientos sísmicos, que nos traen problemas en las estructuras como fisuras y grietas; La incompatibilidad del hormigón, con la mayoría de los materiales tradicionales.

CUESTIONARIO

- 1.** ¿Cuáles son los morteros que usted conoce?
- 2.** Investigar que es un mortero hidrófugo.
- 3.** ¿Qué tipo de morteros se emplean en el campo de la Restauración?
- 4.** ¿Cómo se denomina la mezcla de cal y yeso?
- 5.** Al enlucido de cal que componentes se agrega.
- 6.** Investigar que efectos provoca el frío en el preparado de morteros de cal.
- 7.** ¿Cuáles son los trabajos mecánicos del hormigón?
- 8.** ¿En qué tipo de construcciones se emplean los hormigones comúnmente?
- 9.** ¿Qué importancia tiene el curado de los hormigones?
- 10.** Investigar otras ventajas y desventajas del hormigón en el campo de la Restauración.

RECOMENDACIONES

→ En el proceso del preparado del mortero y hormigón se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Los materiales a emplear para la preparación deben estar exentas de toda impureza orgánica e inorgánica.

→ El proceso del mezclado de morteros y hormigones debe ser correcta para su posterior aplicación.

→ Se debe tener en cuenta el factor climatológico (frío y calor).

→ Tomar en cuenta las dosificaciones correctas para obtener resultados óptimos en su empleo.

→ Se debe tener en cuenta que el traslado del material preparado no debe exceder mas de 100 metros de distancia, para no alterar su homogeneidad. Verificar la fecha de vencimiento, en el caso de los aglomerantes (yeso, cemento).

8.

Patologías en las edificaciones

8.1. INTRODUCCIÓN

Con el transcurso del tiempo y como todo ser viviente los edificios van sufriendo un conjunto de síntomas como patologías; esto a consecuencias de las inclemencias de la naturaleza y las acciones del hombre.

Este tipo de patologías es una gran preocupación de un grupo de personas que están conformadas por propietarios, arquitectos restauradores, arqueólogos, museólogos, técnicos en restauración, etc. Los cuales tienen una misión de curar estas patologías para así mantener y alargar la vida útil de los edificios. Una de las metas es la eliminación de las patologías que sufren estos bienes, solo así podremos frenar este tipo de proceso destructor. Patología en cimientos.

Son causadas por el subsuelo y entre las causas o factores comunes tenemos:

→ *Humedad por capilaridad*: Este fenómeno sucede cuando el agua sube del subsuelo a través de los materiales porosos (ladrillos y juntas). Esta agua atraviesa los cimientos, sube por los muros, provoca el desprendimiento del revestimiento a nivel de los zócalos y muros alcanzando una altura de 0.08 a 1.20 metros de altura del nivel de piso.

→ *Asentamiento del terreno*: Este tipo de acción se presenta a causa de un mal compactado del terreno, la presencia de humedad en el subsuelo, donde el propio peso del edificio y de los transeúntes provoca un asentamiento a nivel de la cimentación del edificio; causando una serie de desperfecciones como: desplomes, desni-

veles, grietas, fisuras, fracturas de elementos estructurales y una cadena de acciones negativas hacia el edificio.

→ *Creación de raíces*: Es otra de las acciones naturales que consiste en la presencia de raíces a nivel del subsuelo por la existencia de árboles circundantes con raíces de larga dimensión, los cuales van aumentando de diámetro y como consecuencia tenemos el levantamiento de las cimentaciones, fracturas y recubrimiento de las mismas en su estructura, causando una serie de patologías negativas como: pérdida de resistencia del cimiento, concentración de humedad, corrosión metálica, fractura de la estructura, disgregación de los materiales (hormigón), etc.

→ *Movimientos geológicos*: Fenómeno que consiste en movimientos o temblores procedentes de la corteza terrestre; la liberación repentina de energía en el interior de la tierra. Esta energía se transmite a la superficie en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones, provocando daños irreparables en las construcciones.

→ *Mala calidad en la construcción de cimiento*: Este fenómeno se presenta después de varios años, esta consecuencia es por la negligencia, imprudencia, incapacidad y el cuidado que debe tener el hombre en el momento de la construcción de un cimiento; podemos ver los siguientes defectos: mala dosificación de materiales, mala o ninguna compactación del suelo, excavación muy superficial no llegar hasta el estrato resistente, malos cálculos estructurales, materiales no adecuados para la construcción de un cimiento, la no eliminación de humedad que se encuentra en el manto freático del suelo, etc. Este fenómeno negativo se presentará con el pasar de los años, ya que las primeras señales serán la presencia de fisuras en la estructura.

→ *Patología en estructuras*: Una vez que se presenta alguna patología en los elementos estructurales va perdiendo sus cualidades mecánicas como: resistencia a los esfuerzos, resistencia a los ataques atmosféricos y como consecuencia tenemos un mal trabajo o ninguno de los elementos estructurales sin funcionar como corresponde, y para un mejor entendimiento detallaremos los elementos más principales y sus trabajos mecánicos; entre los principales causantes de la presencia de patologías en las estructuras tenemos los siguientes factores.

→ *La humedad*: Es uno de los factores que se encuentra presente como causante del deterioro creando algunos daños como: la creación de mohos, líquenes y otros problemas, debilitamiento de la estructura, disgregación los materiales, fisuras, grietas, hundimientos, desprendimientos, etc.

→ *Falta de preservación*: En los casos extremos nos encontramos con los colapsamientos parciales, este se debe a diversos factores, pero por lo general es la no preservación de la mano del hombre que se descuida sobre el deterioro del inmueble, que luego pudiese sufrir daños en su estructura.

→ *Movimientos geológicos*: Son causados por fenómenos naturales inesperados, los cuales afectan parcialmente o totalmente la estabilidad del edificio; en algunos casos destrucciones en toda su estructura causando daños irreparables al edificio en su conjunto; este tipo de fenómenos provoca fisuras, grietas, o en algunos casos dependiendo del grado del siniestro el colapsamiento total del inmueble.

→ *Los fenómenos naturales (lluvia, viento, granizo)*: Este tipo de inclemencias naturales es imposible de frenar y son los que provocan patologías en las edificaciones como: las lluvias causan humedad,

los granizos con el impacto provocan una serie de roturas en la mayoría las tejas de una cubierta, el viento también provoca algunos deterioros cuando el aire penetra por las pequeñas fisuras de las fachadas contaminando su interior.

→ *Ataque de insectos*: Es otro de los factores que provoca patologías, más que todo en las estructuras de maderamen, ya que este tipo de insectos se encuentran en una cantidad innumerable, que no es nada fácil poder identificar la fuente de donde proceden estos insectos, ya que sin esta identificación es casi imposible poder exterminarlos por completo.

→ *Patología en cubiertas*: También son otros factores que se presentan como la intervención del mismo hombre que acostumbra realizar instalaciones por la cubierta como; luz, teléfono, Internet, TV cable, etc.

ENTRE LAS PATOLOGÍAS MÁS IMPORTANTES DE UNA CUBIERTA TENEMOS:

→ *La transitabilidad del hombre*: Es una de las causas más frecuentes que se ve en nuestro medio, la transitabilidad del hombre (instalación de luz, teléfono, Internet, etc.) sin ningún tipo de cuidado, transita por encima de las cubiertas de teja, y como consecuencia tenemos la rotura de las tejas, lo cual trae consecuencias como filtraciones y goteras de agua al interior del inmueble.

→ *Los granizos*: Son otro de los fenómenos que generalmente provoca la rotura de las tejas, que posteriormente llegamos a tener piezas faltantes y como consecuencia la acumulación de granizos en estos lugares vacíos, creando filtraciones en el interior de los ambientes.

→ *Sobre cargas*: Esto se presenta en las cubiertas de tejas antiguas, debido al sistema constructivo que se realizaba, como uno de los primeros síntomas tenemos el pandeo o cansancio de las

vigas y listones en toda su estructura, formando hundimiento en la parte media de la cubierta. En este tipo de patologías si no se toma una solución correcta y a su debido tiempo, la estructura puede sufrir la rotura de vigas, listones, pudiendo llegar a colapsar parcialmente o totalmente.

→ *Acumulación de humedad en el relleno:* Es otra de las causas patológicas que permite la acumulación de humedad en el relleno, incrementando así el crecimiento de plantas en la cubierta.

→ *Acumulación de materiales en cubiertas:* Por diferentes causas en las cubiertas hay la presencia de una infinidad de basura que son acumulados debido al viento, la mano del hombre, las aves, animales, etc., los cuales obstaculizan el flujo normal de las aguas pluviales, creando rebalses en las canaletas de la cubierta.

A consecuencia de todas estas patologías tenemos como resultado las filtraciones de agua en tiempo de lluvia, pudrimiento de todo el maderamen, oxidación de los elementos metálicos, creación de malos olores, abolsamiento de pinturas, aparición de moho, etc. Con esta y otras consecuencias es suficiente para tomar conciencia en la prevención de las patologías que puedan sufrir las edificaciones en sus estructuras, ya que solo así podemos evitar la destrucción de los bienes culturales.

PATOLOGÍAS EN ELEMENTOS ORNAMENTALES:

Este tipo de patologías aparece a consecuencia de la humedad como:

→ *Aparición de mohos, hongos, en los diferentes elementos ornamentales.*

→ *Oxidación del metal:* Se oxidan los elementos ornamentales que están constituidos interna o externamente de metal, que no tienen una protección antioxidante en toda su estructura.

→ *Pérdida de color*: Se presenta por diferentes motivos como: sol, fábricas, polvo, el viento que traen las partículas de humo de las movilidades, los cuales se impregnan en la superficie de los elementos afeando la estética de estos.

→ *Graffitis, panfletos, afiches, propagandas inadecuadas*: En su generalidad este tipo de actos se ve, en especial en temporada de elecciones políticas, inicio de clases, vacaciones y una infinidad de actividades que se realiza en nuestro medio, que dejan un mal aspecto en la estética de las fachadas. Vandalismo, manifestaciones, bloqueos, son actividades negativas que afectan y dañan a los elementos ornamentales que embellecen al edificio, peor aun si se detectan actos de vandalismo donde se llegan a perder elementos ornamentales de un patrimonio tan valioso.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué entiende por patología?
2. Investigar algunas soluciones para la humedad por capilaridad.
3. La humedad ¿que consecuencias negativas puede causar?
4. Investigar que daños puede causar la orina del hombre a un inmueble.
5. Un jardín al lado de un inmueble ¿que consecuencias puede acarrear?

RECOMENDACIONES

→ En un proceso de intervención en los inmuebles antiguos, lo primero que se debe tomar en cuenta es la identificación de las diferentes patologías.

→ Las respectivas causas y efectos que se presentan, se los debe prevenir a tiempo, esto con el fin de proteger los bienes culturales, de las patologías que posteriormente puedan presentarse en sus estructuras.

→ En todo proceso de investigación de las diferentes patologías, se debe realizar la documentación respectiva, para dar una posterior solución, en todo caso es necesario identificar las causas de estas patologías.

9.

Trabajos preliminares de restauración

9.1. INTRODUCCIÓN

En todo proceso de intervención de un bien inmueble o mueble, se requiere los conocimientos de profesionales y la habilidad práctica en la especialidad. Para este tipo de trabajo se precisa un conjunto de técnicos restauradores, conservadores, arquitectos, historiadores, químicos, constructores, artesanos, arqueólogos, museólogos, paisajistas y muchos otros profesionales para el tipo de trabajos de intervención que se llevaran adelante. En todo tipo de trabajos de restauración se deben realizar estudios previos antes de la intervención directa; estas labores deben estar a cargo de especialistas entendidos en el campo de la Restauración como ser: Arquitectos restauradores, técnicos restauradores y no así por personas que no son entendidas en el campo de la Restauración (personas empíricas sin ningún tipo de experiencia o conocimiento en el campo).

9.2. TRABAJOS PRELIMINARES:

Los trabajos preliminares son aquellas actividades que se llevan adelante, antes de la intervención directa sobre la obra y entre ellas tenemos:

→ *Evaluación organoléptica*: Una vez realizada la primera visita al lugar, se debe efectuar un examen minucioso a la obra que se va a intervenir; este examen consiste en diagnosticar hipotéticamente sobre el estado de conservación del bien a intervenir, ya que este examen solo se lo realiza con ayuda de la vista y la mano sin utilizar ningún otro instrumento o herramienta.

→ *Elaboración de fichas de intervención*: La elaboración de fichas de intervención consiste en un certificado del bien, al cual se

realiza un previo estudio antes de su intervención, en estas fichas se registran los datos mínimos sobre el bien y entre los datos más importantes tenemos:

- El nombre del bien.
- Localización.
- Ubicación.
- Nombre del propietario.
- Época.
- Dimensiones.
- Estado de conservación.
- Diagnóstico.
- Observaciones.
- Una fotografía.
- Plano de ubicación.
- Otros datos según la necesidad.

La ficha nos sirve para tener en cuenta el estado en el que se encuentra el bien, así como otros datos que nos dan pautas para facilitar la elaboración de proyectos a futuro y así mismo otro tipo de trabajos que tengan relación con el bien inmueble.

RELEVAMIENTO:

Es un trabajo preliminar en borrador, que consiste en el levantamiento de croquis a mano alzada de los lugares a intervenir, este trabajo se lo realiza con el fin de tener medidas y datos más aproximados a la realidad, el relevamiento se lo debe realizar a una determinada escala, lo cual nos sirve para llevar a realizar planos definitivos de la obra que se va a ejecutar. Esto nos permite diagnosticar, calcular materiales, realizar cronogramas del tiempo a ejecutarse, calcular costos, etc.

PROSPECCIONES DE PISOS, MUROS CUBIERTAS:

Consiste en la exploración o liberación, comenzando por la capa superficial concluyendo en el paramento mas interno que se pueda encontrar; se las enumera desde la capa interna hasta la capa exterior, este tipo de trabajos se lo puede realizar en suelos, pisos, muros, cielos, cubiertas, etc.

Estas exploraciones nos permiten realizar exámenes de los estratos o capas que contienen las estructuras; nos permite saber de cuantas capas esta constituido el estrato, el tipo de materiales que se empleo en la construcción anterior y como medios sofisticados se pueden dar datos aproximados sobre la época en que fue construido. Este trabajo preliminar nos da pautas sobre el estado de conservación de los materiales del bien a intervenir.

LECTURA DE PLANOS:

Es el caso donde se interpretan los planos elaborados de una obra que se va a intervenir, ya que en estos planos vienen los datos mas importantes y precisos como: las medidas reales, aperturas de vanos, retiro de materiales, zonas a consolidar, adherir, lugares a reintegrar y en los planos de detalle indican como realizar una determinada intervención de los detalles e incluso otorgando medidas mas exactas de los mismos.

ARQUEOLOGÍA:

Es la Ciencia que estudia todo lo referente a las artes, monumentos y objetos de la antigüedad, especialmente los restos que se encuentran al hacer exploraciones o excavaciones profundas o semiprofundas. En el campo de la restauración es imprescindible tener nociones sobre la arqueología, ya que nos pueden dar buenos resultados para futuras o posteriores intervenciones en bienes inmuebles; los bienes que se encuentra en este tipo de intervención nos revelan la edad y la época aproximada de los restos encontrados.

Todos los bienes encontrados en el subsuelo (cerámicas, piezas óseas, joyas, oro, minerales, petróleo, etc.), pertenecen al Esta-

do, por tanto deberán ser destinados a un museo, para su resguardo correspondiente.

HISTORIA:

Es la narración y exposición de los acontecimientos pasados y dignos de memoria, sean públicos o privados, también se considera como historia el conjunto de los sucesos o hechos políticos, sociales, económicos, culturales, etc., de un pueblo o de una nación.

La historia en el momento de la intervención de un edificio arquitectónico es muy importante renombrar su historia, ya que a través de ella podemos recavar una gran gama de informaciones. Esto nos permitirá realizar trabajos mas auténticos y originales sin llegar mucho a la falsificación de estos, la historia podemos recopilarla mediante fotografías, leyendas, actas, contratos, vestigios, información, etc.

CUESTIONARIO

- 1.** Defina los siguientes términos adhesión, cohesión, consolidación.
- 2.** ¿Cuál es la diferencia entre conservación y restauración?
- 3.** Realizar un relevamiento de la vivienda donde habita.
- 4.** Realizar una ficha de catalogación.
- 5.** Investigar sobre los trabajos preliminares que se realizó en el castillo de la glorieta.
- 6.** Realizar un plano de relevamiento de una fachada, de un edificio religioso tomando en cuenta las patologías existentes en el bien.

RECOMENDACIONES

→ En todo proceso de intervención se deben realizar trabajos preliminares indispensablemente antes de cualquier intervención en un bien cultural, donde se propondrá todos los pasos que se seguirán según el cronograma y pliegos de especificaciones técnicas; ya que el técnico u residente de obra, es el encaramado directo sobre los trabajos de intervención de los bienes, este deberá basarse al pie de la letra en los documentos otorgados por el supervisor de obras.

10.

Tratamiento de las diferentes patologías en los edificios

10.1. INTRODUCCIÓN

Los edificios son como los seres vivos, que tienen vida útil, una vez cumplido su ciclo de vida mueren y otros requieren de un tratamiento especial. Todo esto depende mucho de la zona donde estén ubicadas y que exista los medios suficientes para la intervención de estos bienes inmuebles. Como toda creación humana debe perdurar existiendo hasta el último momento de su vida útil; esto mientras el hombre pueda dar soluciones a los problemas que afectando la estabilidad de los bienes culturales.

La conservación de los bienes naturales y culturales heredados por los antepasados; debe ser una obligación de toda la humanidad mantener en buen estado los bienes culturales y al mismo tiempo mantener su fusión generatriz para el orgullo de sus habitantes. (IMAGEN)

LIMPIEZA:

Es uno de los primeros pasos a seguir, ya que será necesario eliminar aquellos elementos que pueden constituirse en fuente emisor y acelerador del deterioro. En estos casos se requiere tener mucho cuidado para evitar daños irreversibles en el bien cultural, además es casi imposible estudiar el bien cultural sin realizar este tipo de intervención.

La limpieza se puede realizar por medios físicos o químicos (mecánicos), ejemplo:

→ *Limpieza física*: Es el trabajo que consiste en retirar el polvillo de la escultura, con la ayuda de brochas, cepillos, trapos, etc.

→ *Limpieza química*: Trabajo que se efectúa con retirar la pátina de la escultura con ácidos.

DESINFECCIÓN:

Es otra intervención muy importante que permite eliminar los agentes biológicos que causan alteraciones en el bien cultural. En estos casos se recomienda usar aquellas sustancias o materiales que permiten eliminar los agentes sin efectos secundarios o irreversibles en el bien. Ejemplo de desinfección: fumigado con insecticidas en habitaciones donde han sido afectados con insectos (mosquitos, arañas, vinchucas, etc.).

ELIMINACIÓN DE AÑADIDOS FALSOS

Es la acción de retirar añadidos o partes que no permiten la visibilidad adecuada del bien o que afectan su funcionamiento y no forman parte de la obra original (falsificaciones).

Este proceso se debe realizar con mucho cuidado, para no dañar las partes originales del bien, este trabajo debe realizarse bajo algunos criterios bien formados en el campo de la Restauración; ejemplo de eliminación de añadidos: retirar los revoques nuevos de cemento, yeso, en muros antiguos donde tenían revoques originales de cal.

BÚSQUEDA Y LIBERACIÓN DE DRENAJES:

Es un trabajo que consiste en la búsqueda de todos los ductos por donde anteriormente circulaban los servicios básicos del inmueble; este trabajo se lo realiza con el fin de devolverle sus funciones anteriores, que en su momento tenían un determinado servicio al bien. Con este tipo de intervención eliminamos algunos desperfectos que causan humedad en los diferentes lugares del inmueble (muros, cielos, entresijos, pisos, etc.). Ejemplo liberación de bajantes en cubiertas, que se hallan empotrados en muros, elimi-

nando los obstáculos que se puedan encontrar en el interior de estas bajantes.

INSTALACIÓN HIDROSANITARIA:

Es la intervención que se realiza con el fin de concentrar y evacuar, las aguas pluviales y servidas, este es uno de los procesos que se debe realizar inevitablemente antes de cualquier intervención o reposición de materiales o trabajos de detalle. Este tipo de intervención se adelanta con el fin de evitar zanjamientos en pisos deslizamiento de terrenos, picado de muros, rotura de losas (entrepiso, bovedillas), debilitamiento de estructuras, perforado de cielos, etc.

CONSOLIDACIÓN DE ESTRUCTURAS:

Esta intervención se relaciona con la estabilidad de la estructura del un bien, ya que sin este previo trabajo el conjunto de la obra puede colapsar o disgregarse. Esta intervención es inevitable antes de cualquier trabajo a ejecutarse en la Restauración. Como consolidación provisional se pueden realizar los siguientes trabajos preliminares:

ACODALAMIENTO:

Es uno de los primeros procesos que se debe tomar en cuenta ya que consiste en colocar maderas o vigas de sección mediana en forma diagonal o inclinada, del piso hacia el muro que cumple la función de apoyo para evitar el desplome del inmueble.

Pero este tipo de intervención es provisional porque no es definitivo, este proceso se lo realiza en casos muy extremos de colapsamiento, esta forma de apuntalamiento se lo realiza generalmente en los sectores afectados de las fachadas y muros de los inmuebles.

APUNTALAMIENTOS:

Es otro de los procedimientos diferente al anterior, donde la diferencia que encontramos es que los maderos se colocan en forma vertical; ya que estos nos ayudan a sostener entrepisos, losas, dinteles, sustitución de vigas y otras intervenciones que se vayan a realizar y que estén en forma horizontal, los cuales se encuentran a punto de colapsar.

CONSOLIDACIÓN DE PARAMENTOS:

→ *Contrafuertes*: Es una construcción que se realiza anexo a los paramentos, es una edificación auxiliar al lado de los muros con un apoyo que ayuda a soportar las cargas y desplomes constantes de las paredes. Es una construcción muy frecuente que se realiza en otros lugares; en nuestro medio no es muy común, en especial en obras de restauración por el espacio que ocupa y el tema de colindantes, ya que como contrafuertes son los muros medianeros o muros de contención en este caso.

→ *Llaves*: La llave consiste en un instrumento de madera o metal que sirve para consolidar o amarrar los muros, así evitar la continuidad de las aberturas que se pueda presentar en las edificaciones, este tipo de inserción de llaves es un método muy antiguo y confiable su trabajo mecánico es a tracción porque el trabajo que realiza es de cerramiento.

Este tipo de intervenciones requiere de mucho cuidado en el momento de su ejecución ya que por un error podríamos empeorar el estado de la estructura; en vez de mejorarlo, por tanto es recomendable consultar con gente especializada en este campo.

Ya que en el momento de realizar el trabajo de restauración, consolidación, estas tendrían que ser ejecutadas adecuadamente con

precisión, esto bajo las órdenes impartidas del superior.

→ *Tensores*: Este tipo de estructuras tienen una función similar a las llaves, su función principal es el de evitar el desplome de los muros, el trabajo mecánico que ejercen los tensores son a tracción; porque sostienen la estabilidad de los muros, manteniéndolos en plomo o plomada. Los tensores generalmente están contruidos de un material altamente resistente a los esfuerzos (cable aceroado, varillas de fierro dulce, etc.), se instalan en la parte superior de los paramentos equitativamente distribuidos y tensados.

TÉCNICAS DE CONSOLIDACIÓN EN PARAMENTOS:

Para este tipo de patologías que se presentan en estructuras de paramentos, se emplea técnicas adecuadas como los amarres y trabes, con estas técnicas se evita algunas rajaduras y fisuras en diferentes sectores de los paramentos sobre todo antiguos como: muros de adobe, sillería, ladrillo, etc. Con este método de intervención se consigue mantener la estabilidad y consolidación de los paramentos en los bienes inmuebles; su función mecánica es a tracción.

→ *Amarres*: Los amarres son similares a las llaves pero muy pequeños en dimensión; son soluciones que se emplean para atar y frenar las grietas que se presentan en los inmuebles antiguos por diferentes causas, este tipo de amarres se lo puede realizar con varillas de metal, madera, etc. Comúnmente se usan las varillas, estas deben tener en sus extremos ganchos o aspas para un mejor amarre en la estructura; estas varillas se empotran aplicando un mortero fuerte de cal-arena y así se consigue un buen amarre en la estructura del paramento.

→ *Trabes*: Las trabes son elementos estructurales que nos permiten enlazar piezas de cualquier material de construcción que perdió su trabe; en este proceso se recomienda utilizar el mismo material original, para lograr una mejor compatibilidad (adherencia) de materiales.

Es un paso de intervención muy sencillo, el lugar afectado donde se va a ejecutar el trabe, se quita la pieza que ya perdió su enlace o traslape con mucho cuidado y el mortero deteriorado, se vuelve a colocar la misma u otra pieza, con un mortero consistente y fuerte en su dosificación.

Su empleo es muy común en el campo de la Restauración, para realizar este tipo de trabajo se debe hacer un estudio minucioso del lugar afectado o deteriorado a intervenir.

TRATAMIENTO DE HUMEDADES:

El tratamiento de humedades consiste en eliminar la humedad, evitar la penetración del agua en los poros de los materiales, ya que antes de dar solución a las patologías causadas por la humedad, lo primero que se debe hacer es eliminar la fuente de humedad. En muchos casos la humedad al no ser tratada a tiempo puede generar daños a la infraestructura; es necesario conocer la fuente proveniente de la humedad antes de apresurarse a dar soluciones; ya que el problema puede ser más grave de lo previsto.

→ *Impermeabilización*: Es el proceso mediante el cual se puede evitar el paso del agua, a través de los materiales se emplea diferentes técnicas, para darle el estado Impenetrable al agua o a otros fluidos. Este trabajo solo se lo puede evitar empleando materiales que tengan partículas sumamente pequeñas y un cuerpo bien compacto.

→ *Drenajes*: Es un proceso tradicional y eficaz, método que sirve para hacer descender la humedad del lugar afectado; su construcción es de la siguiente forma:

Se realiza una excavación en todo el perímetro interno o externo del edificio, la excavación debe ser de las siguientes medidas: ancho de 25 cm. por 40 cm. luego se procede al apisonamiento del canal excavado, posteriormente se tiende los tubos de cerámica o cemento, con un diámetro de 6 pulgadas, previamente perforados en su parte superior y laterales con una broca de 1 pulgada de diámetro, los cuales se conectarán a una red principal, con el fin de ventilar aire para eliminar la humedad; con mucho cuidado se procederá al recubrimiento del tubo tendido con grava de un tamiz de 1½ pulgadas de diámetro, previamente lavada con el propósito de evitar que entre tierra por las perforaciones del tubo. Esta capa de grava será tendida hasta una altura de 8 cm., como primera capa, luego se expande una segunda capa de agregado de un tamiz de ½ pulgada, previamente lavada hasta una altura de 9 cm.

Finalmente se procederá al tendido de la última capa de agregado, que consiste en un material de tamiz mas fino, se debe emplear arena cernida bien lavada de una altura de 8 cm. Este sistema aumenta la eficacia de los tubos de drenaje. De esta forma el agua existente en el terreno se envía al aire por evaporación y así se soluciona este tipo de humedad.

→ *Huayra cañones*: Son sistemas tradicionales de ventilación antiguos, que se empleo en el campo de la construcción, su denominación viene

de dos términos quechuas que significan:

Huayra = viento. Cañón = tubo.

Uniendo ambos términos tenemos un concepto de huayra cañón, que significa tubo por donde circula el viento (aire) son sistemas de ventilación que evacúan la humedad de las cimentaciones u otros lugares. Los huayra cañones son similares a los drenajes, se encuentran instalados generalmente en los pisos de habitaciones, corredores, patios, sótanos, sobre todo donde hay pisos de madera expuestos a la humedad. Estas estructuras se construyen por debajo de los entresijos, se encuentran instalados paralelamente unos con otros, estos tienen un punto de encuentro y a su vez se comunican hacia el exterior a través de los muros.

Los materiales que se emplean para la construcción de este sistema de ventilación en su generalidad son tubos de cerámica en algunos casos con pequeñas perforaciones en la parte superior; que a través de estas perforaciones se ventila y disipa la humedad de los muros y el ambiente; de este modo la humedad proveniente del suelo, no llega al nivel de los revoques de las habitaciones.

OTRAS TÉCNICAS:

→ *Pisos de madera con sotanillos:* Es importante recordar que en la tecnología constructiva de viviendas antiguas con pisos de madera, se solía dejar un sotanillo bajo los pisos de madera, ejemplo en nuestro medio tenemos los pisos del castillo de la glorieta, por el cual se ventilan y disipan la humedad de los muros y el ambiente.

Es de este modo que la humedad proveniente del suelo, no llega al nivel de los revoques de las habitaciones. Es conveniente considerar que en los trabajos de restauración o reforma de las edificaciones, se debe tener mucho cuidado en la eliminación o

modificación de estos sotanillos; ya que puede ocasionar futuras apariciones de humedades capilares en las paredes de los ambientes del inmueble.

Los materiales que se emplean para la construcción de estas estructuras antiguas son: cañahueca o maguey, madera, ladrillo, mortero de cal arena, etc.

CORTE DE PAREDES:

Es una de las soluciones más comunes, consiste en efectuar cortes en la pared, a nivel del piso, aproximadamente de 10 cm. de ancho, con una altura de 8 cm. hasta la mitad del muro, a cada 0.50 o 1.00 m de distancia entre sí y así progresivamente.

Después de efectuar el corte se procede a recomponer la pared en los sectores cortados para evitar asentamientos en el muro, se empotran ladrillos nuevos bien acuñados, asentados con mortero hidrófugo o la colocación de algún tipo de membrana o capa impermeabilizante.

El mortero hidrófugo usualmente se obtiene, agregando al mortero de cal arena SIKAS productos que repelen el agua.

Por ultimo se realiza el revoque y enlucido de la pared afectada desde ambos lados con una capa impermeabilizante de mortero hidrófugo, con la terminación que corresponda.

Finalmente se colocan los zócalos cuidando que la humedad no pueda ascender a través de los materiales usados en este tipo de intervención. Si el trabajo se realiza correctamente se habrá eliminado por completo el problema de humedades por capilaridad en los ambientes del inmueble. Este tipo de sistemas son poco empleados en nuestro medio, porque no se tiene los materiales adecuados y es un trabajo muy costoso y delicado de ejecutar.

REINTEGRACIÓN:

Tiene por objeto devolver la unidad a elementos deteriorados, mutilados o desubicados y la restitución en su sitio original de partes desmembradas del objeto para asegurar su conservación estructural o estética.

La forma ideal de reintegración se llama Anastilosis, la cual es muy difícil de realizar pues en general el deterioro sufrido por piezas fuera de su lugar hace su colocación a menudo imposible. Debe existir una absoluta certeza de la forma original y recurrir a evidencias documentales, reportes arqueológicos, no hacer reintegración por analogía, no puede trasladarse la evidencia de partes de un edificio a otras partes del mismo edificio si se supone que hubo simetría siempre esto no es suficiente.

La reintegración debe intentarse únicamente cuando subsiste la mayor parte de los materiales originales, presupone que se están devolviendo a su sitio estos materiales originales pero no se efectúan reconstrucciones con material nuevos, se deberán realizar con los mismos materiales y no cambiarlos, mucho menos su forma original. Se realiza en función a estudios históricos o lógicos que nos permiten deducir la continuación de una determinada forma.

Las reconstrucciones o reintegraciones no podrán ser miméticas, deberán ser fácilmente diferenciadas a simple vista de las partes originales de cerca y no de lejos; ya que de lo contrario estaríamos falsificando (lo que se pretende en muchos casos es diferenciar por el cambio de textura o color u otros procedimientos).

Ejemplo de reintegración: resane de una moldura de cal, en las partes faltantes con los mismos materiales y mantener la misma forma por más que no sea agradable al restaurador.

PROTECCIÓN:

Es aquella intervención que concluye el proceso de Restauración, que pretende crear barreras que protejan a la pieza o bien cultural del medio, de posibles agresiones.

Esta protección se podrá realizar de dos modos, sobre la pieza directamente o mediante una barrera a la misma.

→ *Protección directa:* Se cubre las rejas de metal con pintura anticorrosivo.

→ *Protección indirecta:* Se coloca rejas alrededor del monumento para evitar daños materiales.

LIMPIEZA GENERAL:

Es el último paso, que consiente en la eliminación de todos los restos de los materiales empleados o retirados en la obra, con el fin de entregar las obras de Restauración en su totalidad limpias de todo material deteriorado; es la parte más importante para mostrar la imagen de una obra.

CUESTIONARIO

1. Mencione 5 patologías más comunes que usted conoce.
2. La humedad ¿qué daños puede ocasionar a un bien inmueble?
3. Investigar que es la pátina.
4. ¿Qué medidas tomaría usted en el caso de encontrar huayra cañones en una excavación de fosa en un inmueble antiguo?
5. Un resane de molduras ¿como se denomina?
6. Por la gran resistencia del cemento ¿será conveniente el uso para la consolidación? si o no ¿Por qué?
7. ¿Cuál es la diferencia entre apuntalamiento y acodalamiento?
8. ¿Qué importancia tiene la limpieza en la conclusión de una obra?

RECOMENDACIONES:

Las obras de Restauración se deben realizar con un criterio teórica y prácticamente formado en el campo de la Restauración, ya que las obras por su gran valor merecen un cuidado especial, que de no ser así estaríamos realizando trabajos a criterio personal y no respetando las normas, cartas, convenciones de la Restauración. Ya que es un deber de toda la sociedad conservar el patrimonio cultural que heredamos de nuestros antepasados, los bienes por más que sean sencillos se deben respetar y no falsificarlos ni mucho menos demolerlos.

BIBLIOGRAFIA:

- CEAC, Curso de albañilería tomo I al XVI introducción a la construcción. Barcelona España 1995.
- Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporación.
- Cartillas de seguridad industrial Ing. Ignacio Rodrigues 1998.
- Cartillas de cursos realizados en la ETS por CIMES Dr. Orlando Toledo 2001 Sucre Bolivia.
- GARATE, Ignacio. Artes de la cal. Edición ministerio de cultura, Instituto de conservación y restauración de bienes culturales. 1974 Pág. 330
- <http://www.sie.upves/jornadaempleo2005/localización/anim.html>.
- <http://html.rincondelvago.com/monumentos-megaliticos-en-galicia.html>.
- <http://sahara-news.webcindario.com/unosmonumentosmegaliticos.htm>.

- http://www.enjoybolivia.com/espanol/guiadestinos/articulos/LA_CAPITAL_ES.s.html
- http://www.turismobolivia.bo/loader_es.php?pk=fvgvb@1r-f@5pbabpvraqbobyvi_vn@5cngevzbavb@5fhper@5vaqrk@9ugzy
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.juana.de.castilla/stonehng.htm>
- <http://www.arqueologia.com.ar/peru/huaytara.htm>
- <http://www.hamsucre.gov.bo/iglesiasconventos.htm>
- [http://diccionarios.elmundo.es/diccionarios/cgi/lee_diccionario.html?busca=piná culo&diccionario=1](http://diccionarios.elmundo.es/diccionarios/cgi/lee_diccionario.html?busca=pin%C3%A1culo&diccionario=1)



**ESTA CARTILLA HACE PARTE
DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE
DEL TALLER DE ALBAÑILERÍA
EN LA ESCUELA TALLER DE SUCRE,
BOLIVIA**

**RED DE ESCUELAS TALLER
DE AMÉRICA LATINA**

www.redescuelastaller.com

© Todos los derechos
reservados

2017