

Guía del  
Participante

Módulo  
Educativo en  
Construcción  
para  
y **Albañiles**  
**Maestros** de  
**Obra**



Este documento ha sido desarrollado por el consorcio de organizaciones Plan República Dominicana, Oxfam y Hábitat para la Humanidad, bajo la coordinación de la Unidad de Gestión de Riesgos y la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y el proyecto “Comunidades Resilientes a Sismos y Tsunamis en Puerto Plata”. Socios en la implementación: PNUD, UNESCO, OIM. Con el financiamiento de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea y Anesvad.

**Edición:**

Nadia Tejeda y Yanelba Abreu, Hábitat para la Humanidad República Dominicana.

**Reproducción:**

Con apoyo financiero de la Dirección General de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO).

**Diseño gráfico:**

César Sánchez Franco  
Johnny Bidó

**Ilustraciones:**

José Morbán

**Contenido:**

Arq. Ana Moyano, Consultora Externa

**Supervisión editorial:**

Johnny Bidó,  
Hábitat para la Humanidad República Dominicana.

Este material se produce con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los maestros y maestras de obra, abarcando los temas que incluye el Ministerio de Obras Públicas (MOPC) en sus pruebas de certificación.

---

Este documento se ha hecho posible por el consorcio de las organizaciones Plan Internacional, OXFAM y Hábitat para la Humanidad, y con la contribución financiera de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (DG-ECHO). Estas no son responsables por las opiniones recogidas ya que no reflejan sus posiciones oficiales. Se autoriza la reproducción de todo o parte del documento, en forma digital o transmitida por cualquiera otra forma y medio, siempre y cuando sean citadas las fuentes.

## INTRODUCCIÓN

La construcción “segura” y asequible constituye un reto en la República Dominicana dado que para la mayor parte de la población el costear un profesional calificado, graduado de una universidad es imposible. La mayoría de las viviendas, mejoramientos y/o adecuaciones, además de otras edificaciones menores para fines comerciales u otros, son construidos bajo la dirección técnica de un maestro de obras, tanto en los barrios como dentro de las ciudades mismas; siendo esta realidad mayor a medida que nos alejamos de los grandes centros urbanos de nuestras ciudades.

Fundamentándonos en esta premisa ha sido del interés de las instituciones participantes: Hábitat para la Humanidad, OXFAM, Plan Internacional, y las Agencias de Naciones Unidas (PNUD, OIM, Anesvad), con el apoyo de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y el financiamiento de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea (DG-ECHO), el desarrollar el presente módulo educativo como referencia de capacitación para maestros de obra y albañiles. Entendemos que al ser dicho grupo el responsable de un alto porcentaje de las construcciones de nuestro país, se hace imprescindible mejorar sus capacidades, de forma que sus prácticas constructivas sean las más adecuada para garantizar la seguridad de las edificaciones que albergan a los ciudadanos. De una forma directa incidimos en la raíz de la tendencia de “construir vulnerabilidad” derivada de malas prácticas y vicios de construcción, poniendo en peligro la vida de muchas personas ante un desastre.

El presente material educativo consta de dos documentos, la “Guía Metodología del Facilitador” y la “Guía del Participante”, ambos se han desarrollado con el objetivo mencionado presente, cumpliendo además con el doble propósito de servir de guía de estudio para el examen de certificación y la licencia de maestro de obras, otorgada por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Ha sido diseñado considerando los temas que evalúa dicha organización constando de ocho (8) módulos de estudio: **1. Consideraciones Generales; 2. Terreno; 3. Materiales; 4. Capítulo de obras; 5. Instalaciones Sanitarias; 6. Instalaciones Eléctricas; 7. Otras Responsabilidades del Maestro de Obras y 8. Anexos.**

Estos contenidos se fundamentan en criterios técnicos aplicables para la construcción simple, para no más de dos niveles en altura. De igual forma, los contenidos han considerado la normativa vigente aplicable por cada eje temático, de acuerdo a los reglamentos publicados por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas (DGRS), del MOPC.

Para la Unidad de Gestión de Riesgos y la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA), instancias rectoras de la UASD para el presente material, es un orgullo dar su aprobación al mismo y poder contribuir con la sociedad dominicana para la mejor formación de este público tan importante, con el fin último de continuar construyendo nuestro camino como país para un futuro más resiliente.

**Dr. Iván Grullón**, Rector Magnífico  
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)



## **ESTIMADO CONSTRUCTOR PARTICIPANTE:**

El material que tienes en tus manos ha sido desarrollado con el objetivo de ayudarte y aumentar tus conocimientos en los procesos constructivos cotidianos. Este “Manual del Participante” te servirá de guía y documento de referencia para los temas de: **1. Consideraciones Generales; 2. Terreno; 3. Materiales; 4. Capítulo de obras; 5. Instalaciones Sanitarias; 6. Instalaciones Eléctricas; 7. Otras Responsabilidades del Maestro de Obras y 8. Anexos.**

Una vez que hayas cursado este curso de formación y puedas dominar los contenidos, estarás preparado para tomar tu examen y adquirir tu licencia oficial como “Maestro de Obras”.

Esperamos que lo encuentres de mucha utilidad y que la información que contiene te sea de un aprendizaje significativo, pero sobre todo, que esta información resulte en una mejora en el desempeño de tu oficio como constructor. En tus hombros y tú trabajo cotidiano descansa la responsabilidad por las vidas de muchas familias, ciudadanos de nuestro país que cada día confían en tu capacidad técnica para llevar a cabo las construcciones que te solicitan. ¡Tenlo siempre presente!, y permite que la ética y la responsabilidad sean los principios rectores o guía de tu trabajo diario.

**¡Felicitamos tu interés en ser cada día un mejor constructor!**



# Índice de Contenido

## 1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 Objetivo. Campo de aplicación.	10
1.2. Ética profesional.	12
1.3. Seguridad y salud.	14
1.4. Unidades: Medidas y pesos.	18
1.5. Equipos y equipamientos.	20
1.6. Procedimientos básicos.	23
1.7. Documentación de un proyecto.	
Lectura e Interpretación de los planos(I)	27
1.8. Consideraciones de diseño básico.	32

## 2. TERRENO

<b>2.1. Conocimientos básicos de los sismos</b>	<b>36</b>
2.2. Zonas sísmicas en República Dominicana	37
2.3. Ubicación de la vivienda. (El lugar)	38
2.4. Respuesta sísmica de los suelos.	40
2.5. Preparación del terreno:	41
2.6. Caseta para materiales.	47
2.7. Replanteo.	47

## 3. MATERIALES

<b>3.1. Acero y armadura de refuerzo</b>	<b>54</b>
3.2. Madera.	56
3.3. Agregados.	57
3.4. Cemento	58
3.5. Morteros o mezclas	60
3.6. Hormigón armado.	60

## 4. CAPITULOS DE OBRA

<b>4.1. Movimiento de Tierras. (Repaso)</b>	<b>64</b>
4.2. Estructura	67
4.3. Muros de Bloques Estructurales	71
4.4. Estructuras de Hormigón armado	75
4.5. Terminaciones: Pañete	81
4.6. Terminaciones: Pisos	83
4.7. Terminaciones: Revestimientos.	84
4.8. Terminaciones: Pintura	84
4.9. Colocación de Puertas y Ventanas	86
4.10 Techos de Madera y Zinc	87

<b>5. INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
5.1. Descripción	91
5.2. Planos necesarios.	93
5.3. Criterios de medición y valoración de unidades.	94
5.4. Recomendaciones	95
<b>PROBLEMAS FRECUENTES:</b>	<b>100</b>
PENDIENTES	
UNIONES	
INCRUSTACIONES	
Seguridad y Salud	100
<b>6. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	
6.1. Descripción	102
6.2. Definiciones generales	103
6.3. Planos	104
6.4. Criterios de medición y valoración de unidades	105
6.5. Recomendaciones.	106
<b>7. OTRAS RESPONSABILIDADES DEL MAESTRO-A EN OBRAS</b>	
7.1. Relación con el/a ingeniero/a	113
7.2. Conocimiento básico de la normativa existente.	114
7.3. Estudio e Interpretación Planos y especificaciones.	114
7.4. Coordinación de labores	115
7.5. Seguridad y salud	116
7.6. Seguro Social	117
7.7. Informes, reportes, cubicaciones.	117
Requisitos Base para el pago	117
7.8. Control de personal	118
7.9. Fiscalización y control de calidad	118
7.10. Control de tiempos.	119
7.11. Control de flujo de efectivo. (Manejo del Dinero en Obra)	119
<b>ANEXOS</b>	<b>121</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>129</b>



# **1. CONSIDERACIONES GENERALES**

# 1.1 Objetivo. Campo de aplicación.

Con este manual se pretende ayudar a clarificar a los-as participantes las atribuciones de los-as maestros-as, y así mejorar las prácticas constructivas resaltando la construcción segura.

**Como es bien sabido el-la maestro-a de obras en República Dominicana realiza las siguientes funciones:**

- Construcciones generales junto con ingenieros-as y arquitectos-as
- Obras pequeñas, generalmente viviendas, que son administradas directamente por los-as propietarios-as y pactan con los maestros los servicios de ejecución, así el-la maestro-a debe tener conocimientos de los procesos constructivos y su administración, de los materiales (desde la compra hasta colocarlo), de la relación con la mano de obra y los equipos, y capacidad de relación con los clientes.

Los-as maestros-as de obra deben conocer que la profesión está regulada en el país mediante normativas y reglamentos que es obligatorio cumplir; **por esta razón**, deben certificarse en el Ministerio de Obras Públicas, para poder establecer uniformidad con los requisitos en la ejecución de edificaciones (calidad de los materiales, mano de obra y forma de hacer los trabajos.)

## Objetivos del curso:

- Aumentar el **conocimiento técnico** de maestros-as y albañiles con especial énfasis en los temas de construcción segura y sismorresistente.
- Proporcionar a los trabajadores de la construcción un manual sencillo que le sirva como guía para ejecutar su trabajo, con herramientas sencillas **y actividades prácticas** para mejorar sus capacidades, y donde se explique claramente lo que deben hacer.
- **Guiarlos-as** ante el Ministerio de Obras Públicas **para que logren certificarse y consigan** el carnet de maestro-a constructor-a.

## Campo de aplicación:

Este manual sigue los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas y otras normativas relativas a la construcción y por medio de él aprenderemos sobre:

- Interpretación de planos y técnicas de croquis.
- Materiales de construcción.
- Conocimientos para la correcta selección, uso y mantenimiento de las máquinas, herramientas, útiles y equipos auxiliares utilizados en el oficio.
- Tecnología constructiva: elementos y sistemas constructivos más frecuentes.
- Técnicas de replanteo.
- Control de calidad de los trabajos y condiciones de recepción.
- Normativa de seguridad y salud en la construcción.
- Riesgos específicos de los trabajos de la especialidad y medios de protección.
- Medio ambiente.
- Normativa.



## 1.2. Ética profesional.

**Maestro constructor:** Personal técnico de la construcción que es el-a responsable de la ejecución del proyecto y de su gestión técnica bajo la supervisión del ingeniero-a o arquitecto-a

### Características de los-as maestros-as.

Capacidad de liderazgo y don de mando. Capacidad de resolver.

### Flexibilidad.

Conciencia de la responsabilidad adquirida. Experiencia en obra.

### Responsabilidades a cargo del-a maestro(a) constructor(a):

- Lectura e interpretación de planos.
- Conocimiento de las etapas de obras y procesos constructivos.
- Vigilar y supervisar la correcta ejecución de la obra, asegurando calidad tanto en el área técnica como administrativa, supervisando el cumplimiento de las especificaciones.
- Administración, organización y supervisión del personal (incluso subcontratistas).
- Control de calidad.
- Organización de materiales dentro de la obra. (Desde la recepción hasta su colocación).
- Organización de equipos dentro de la obra.
- Hacer cumplir las normas de seguridad y salud.
- Relación con el/a ingeniero/a o arquitecto-a.
- Controlar plazos de construcción.
- Controlar el almacén.
- Realizar las medidas de la obra ejecutada.
- Verificar el pago.
- Conocimientos de planificación.
- Conocimiento de la normativa relativa a la construcción.
- Capacitación continua.

### Conocimientos Mínimos Requeridos

- Organizar y planificar la obra
- Dirección y gestión del personal
- Proyectos arquitectónicos: planos y croquis,
- Mediciones y presupuestos.
- Seguridad y prevención de riesgos laborales en la construcción.
- Organización, control y ejecución de la obra.
- Tecnología constructiva.
- Instalaciones. plomería. electricidad etc.
- Materiales, equipos y maquinaria de construcción.
- Control de calidad.
- Condiciones de recepción. Entrega de la obra.
- Medio ambiente.

## PROBLEMAS MORALES.

Cada vez son más los problemas morales que se presentan a nivel profesional en las construcciones, **por ejemplo:**

- Si en una construcción civil el maestro, además de su trabajo, también incluye los materiales de construcción, y usted reduce los materiales esenciales con fines económicos sin pensar luego en el daño que podría ocasionar a la comunidad.
- Si una ferretería ofrece dinero al maestro con el fin de que este compre material que no cumple con las características **y calidad requerida**.
- Si el maestro busca personal sin capacitación, **para trabajar con él** y así ganarse más dinero.
- Si el dueño de la obra le propone al maestro el uso de materiales de mala calidad o **en menos cantidad** del que requiere la obra con el fin de gastar menos, ofreciéndole dinero si es necesario.
- Si la realización de obras se **realiza sin diseños técnicos**, con diseños incompletos o especificaciones de baja calidad.
- Si se colocan las varillas inadecuadas por falta de conocimiento del funcionamiento estructural.

**“Cuando esto pasa, sus clientes pierden la confianza en usted, porque la construcción se deteriora y hay que hacerle reparaciones, y siente que con usted pierde el dinero. Además puede tener como resultado la muerte de un ser humano: Cuando una obra se desploma, el resultado casi siempre es de muerte.”**

Cualquier persona debe ejercer su profesión teniendo presente que debe servir a la sociedad.

Es fundamental el respeto a los profesionales ingenieros-as y arquitectos-as y a las normativas existentes.

Los-as maestros-as deben tener conocimiento sobre su labor y un compromiso a seguir aprendiendo.

### Son deberes mínimos:

- La ética profesional es la moral en el trabajo para no perjudicar a la sociedad o al medio ambiente.
- Honestidad
- Honradez
- Respeto a los demás y a la profesión.
- Reconocimiento de deberes y responsabilidades.
- Dignidad: no engañar ni engañarse.
- Buen comportamiento. Cortesía.
- Capacidad de seguir aprendiendo.

## 1.3. Seguridad y salud.

**La seguridad y salud en el trabajo garantiza la correcta ejecución de las obras impidiendo accidentes y enfermedades a los-as trabajadores-as.**

Es responsabilidad del maestro de obras que los-as trabajadore-as cumplan con las siguientes recomendaciones:

### a) LUGAR DE TRABAJO.

- El lugar de trabajo debe ser señalizado y mantenerse limpio y ordenado, ya que un almacenamiento desordenado o mantener una obra sucia y llena de desperdicios (comida, resto de materiales) provoca accidentes y enfermedades.
- Hay que tener especial cuidado con materiales punzantes como clavos, hierros, alambres, etc., así como sustancias que pueden originar caídas (aceites, restos de mezcla, etc).
- Siempre sacar los clavos de la maderas cuando ya no sean necesarios.
- Las zanjas, pozos y otras excavaciones deben estar señalizadas y protegidas, ya que son un elemento muy peligroso.
- Hay que poner un sitio para acumulación de desperdicios, para su posterior retirada.
- El lugar de almacenamiento debe estar siempre ordenado y limpio.
- Todos los equipos deben lavarse y ordenarse al finalizar la jornada.
- Se debe tener especial cuidado con medios auxiliares como escaleras, y andamios, y construirlos con madera adecuada, y con las protecciones adecuadas. El ancho mínimo tanto para escaleras como andamios debe ser de 60 cm.
- Debe existir una señalización adecuada de seguridad y salud.
- Debe existir un botiquín portátil de primeros auxilios, y conocer la ubicación del Hospital más próximo.

#### El maestro además debe:

- Analizar los riesgos y posibles situaciones de emergencia, para prevenirlos.
- Explicar a los-as trabajadores-as la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los-as trabajadores-as en una situación de emergencia para evacuación.
- Facilitar a los-as trabajadores-as la localización e identificación de medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.



## b) MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.

**Muchos accidentes se producen por el uso inadecuado de herramientas y maquinaria.**

- Las herramientas deben estar en buen estado (sin roturas), no deben llevarse en bolsillos o lugares de la ropa inadecuados.
- Deberá utilizarse de acuerdo a las indicaciones del fabricante, y no al revés.
- Debe utilizarse con los elementos de protección previstos para su operación.
- El lugar donde se utilice maquinaria debe estar preparado para ello.
- Es obligatorio el uso de los dispositivos de protección que vienen con la maquinaria.
- Se prohíbe la utilización de maquinarias que no tengan los dispositivos de protección necesarios para garantizar la seguridad del operador.

## c) SEÑALIZACION.



La señalización es el conjunto de medios que se utiliza para mostrar o resaltar una indicación, una obligación, una prohibición etc. Esto puede realizarse mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o un gesto.

En el caso de las obras, de lo que se trata es de que los-as trabajadores-as puedan ver y recordar en los lugares, en los equipos, o en general qué es obligatorio, o dónde hay riesgo de caída o que es obligatorio el uso de un equipo.

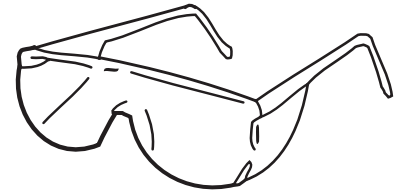
ADVERTENCIA						
PROHIBICION						
OBLIGATORIOS						
INFORMACION GENERAL						
INFORMACION CONTRA INCENDIOS						





## d) EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Son de **uso obligatorio para todas las personas que trabajan en construcción** y están diseñados para protegerlos. El equipo básico que se debe tener es: casco, botas, lentes y guantes.



- **Casco de seguridad:**

Normalmente de plástico y tiene como función proteger la cabeza, el rostro y el cuello de objetos que puedan caer. No debe perforarse y ha de colocarse adecuadamente, ya que si no cumple su función. Existen cascos especiales por capítulos de obra.

- **Botas de seguridad:**

Las adecuadas son de cuero con punta de acero. De esta forma, se protege los pies de lesiones que pueden ocurrir por pisar clavos y de la caída de objetos. Asimismo, las suelas antideslizantes evitan resbalones.

- **Lentes de seguridad:**

Evitan que ingresen partículas o polvo, producto del trabajo con herramientas.

- **Guantes:** Protegen las manos de astillas, cortes o de la manipulación de materiales que puedan dañar la piel, como cemento, cal, bloques, etc.

**El-a maestro-a cuidará que el personal use también mascarillas, protectores del oído, protectores del tronco y abdomen, etc, cuando la ejecución lo requiera.**

## e) MATERIALES.



El maestro al iniciar la obra debe indicar al personal bajo sus órdenes cuales son las maneras correctas de manejar los materiales.

Por lo general una persona no debe levantar ni cargar más peso de una funda de cemento (42, 5 kg), sin usar equipo mecánico para esto; se debe estimar la fuerza de carga del trabajador e indicarle las posiciones correctas de alzado y transporte de materiales.

### **Considerar los siguientes puntos al transportar cargas:**

- Si se trata de cargas voluminosas, no dejar que éstas obstruyan la visión, ello evitará posibles caídas.
- El cuerpo debe permanecer erguido y la carga pegada al pecho, pues permite levantarla sin mucho esfuerzo.
- Al transportar sobre el hombro tubos, hierros, y maderas, mantener siempre la mirada hacia delante y tener cuidado al doblar las esquinas.

## 1.4. Unidades: Medidas y pesos.

Las unidades de obra las podemos definir como cada una de las partes en que puede dividirse el proyecto. Cada unidad de obra está formada por diversos materiales, mano de obra y medios auxiliares.

Para medir cada partida de obra, se utilizará la unidad de medida más adecuada a las características geométricas o físicas del material o elemento constructivo.

### IDENTIFICACION Y DEFINICION DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRAS

#### a) Unidad(UD):

Elemento de la obra al que se le asigna un precio unitario.

Ejemplo: bloques, fundas de cemento, plywood, rosetas en yeso, materiales diversos, abrazaderas niqueladas tubos PVC, Codos, Sifón, cajas eléctricas, registros, curvas, breakers, etc.

#### b) Medición Lineal: (una dimensión=largo)

**Unidad: metro (m), pulgadas (") (in) y pies (') (ft)**

Se utiliza para medir dimensiones donde predomina el largo.

#### Utilizamos:

El metro en: cantos, retalles en ventanas, madera para encofrado, zócalos de cerámica, cornisas de yeso...

El pie: en gabinetes de piso y pared...

Equivalencias:

1"=2.54 cm

1'=30.48 cm



En la parte inferior de la cinta, las medidas son en centímetros. Por ejemplo, del 8 al 9 tenemos un (1) centímetro.

Cada 10 centímetros, la cinta marca el número en rojo. Cada 100 centímetros, la cinta marca un metro.

En la parte superior de la cinta, las medidas son en pulgadas. Por ejemplo, del 8 al 9 tenemos una (1) pulgada.

Cada 12 pulgadas, la cinta marca el número en rojo. Cada 12 pulgadas, la cinta marca un pie.

### c) Medición por Superficie: (dos dimensiones=largo x ancho)

**Unidad: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y pies cuadrado (´)(p<sup>2</sup>)**

En metros cuadrados medimos: muros de bloque, careteo, pañete, pisos, revestimiento de cerámica

En pies cuadrados medimos: portaje (puertas), ventanas, tope de marmolite

### d) Medición por Volumen: (tres dimensiones=largo x ancho x alto)

**Unidad: metro cúbico (m<sup>3</sup>)**

Por ejemplo para movimiento de tierras, hormigones

### e) Las unidades de obra referidas a elementos metálicos como acero, se miden por peso.

**Unidad: Onza, libra, quintal, tonelada.**

Equivalencias:

1 tonelada=2,000 libras

1 quintal= 100 libras

1 libra= 16 onzas

Por ejemplo: armaduras de acero para hormigón armado, perfiles laminados para estructuras metálicas.

### Ejercicio:

**Rellena la siguiente tabla:**

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>
Arena	
Hormigón	
Agua	
Cemento	
Capítulos de obra	
Zapata	
Pañete	
Fino	
Varilla	

VER Anexo 1. TABLA DE UNIDADES.

## 1.5. Equipos y equipamientos.

En las obras son necesarios, para realizar las tareas una gran cantidad de herramientas, equipos y equipamientos.

El equipo y la herramienta deben encontrarse siempre disponibles y asignados a una(s) actividad(es) específica.

Hay que cuidar se su mantenimiento después de su uso; es importante un almacenamiento adecuado, además de seguir siempre las especificaciones particulares y hacer el uso correcto: no utilizarlas en labores para las que no han sido diseñadas.

**Entre los más utilizados destacaremos:**

### Equipos de seguridad personal:

Uniformes cascos, botas, petos, tapones auditivos, guantes, cubrebocas, mascarillas para polvos y solventes, fajas, entre otros.



**Mascarilla**



**Cubre bocas**



**Tapones  
auditivos**



**Guantes**



**Casco**



**Botas**



**Fajas**

## Herramientas:

1. Nivel
2. Hilo
3. Cinta métrica
4. Plomo
5. Escuadra
6. Nivel de agua
7. Martillo
8. Pala
9. Azadón
10. Llanas
11. Plana
12. Cubeta
13. Escoba
14. Cinceles
15. Sierra
16. Cepillo de alambre
17. Palanca
18. Coa
19. Tenazas
20. Marcadores
21. Cedazos
22. Pisones
23. Carretillas
24. Azadas
25. Fratás
26. Maceta
27. Cizalla. Etc.



## Equipos:

1. Trompo-hormigonera- ligado
2. Compactador-maquito
3. Martillos neumáticos
4. Compresor
5. Vibrador
6. Retro excavadora
7. Motobomba
8. Pulidora+discos



## Equipamientos y medios auxiliares:

Andamios, escaleras, vallas de seguridad, etc.



## Ejercicio:

Describe para vqué se usan

Equipo	Uso
Pala	
Pulidora	
Fratás	
Casco	
Cubeta	
Andamio	
Cinzel	
Hilo	
Nivel	

## 1.6. Procedimientos básicos.

El maestro durante la obra debe **efectuar comprobaciones necesarias para asegurar la calidad constructiva** de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

El albañil no debe controlar sino ejecutar, es decir, realizar su tarea con la calidad suficiente para que, cuando se comprueben los resultados obtenidos, éstos respondan a las normas de calidad exigidas.

**En este capítulo veremos operaciones básicas de comprobación, señalando que lo primero antes de empezar debe ser la REVISIÓN DE PLANOS y sus especificaciones, de manera que el maestro conozca el proyecto de la obra.**

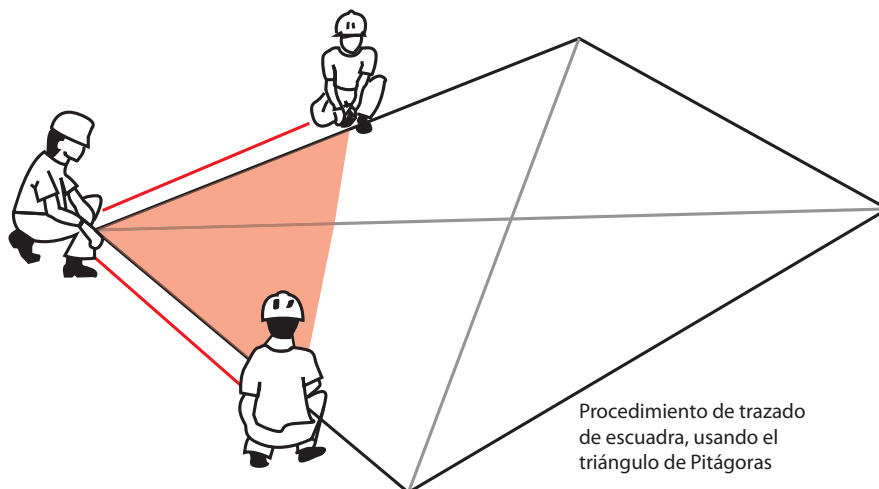
### a) USO DE LA ESCUADRA, que comienza en el replanteo

La escuadra es un instrumento que nos asegura el correcto trazado del ángulo.

Se utiliza sobretodo para la comprobación de las perpendiculares (ángulos a 90 grados).

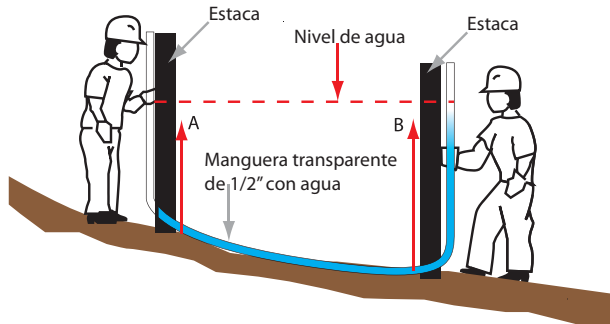


Una escuadra sigue siempre el mismo principio matemático: si el lado más corto mide tres, el otro cuatro, la diagonal de los extremos siempre medirá cinco. Para hacerlo perfecto basta con marcar un hilo con los doce metros, clavar la primera estaca y poner las otras siguiendo las medidas y usando la escuadra.



## b) Marcar niveles:

consiste en marcar una altura fija de referencia, generalmente 1 m respecto al nivel del piso. Este procedimiento se realiza sobre muros, columnas o estacas, para lo cual se emplea una manguera transparente llena de agua, que funciona mediante el principio de vasos comunicantes. Según este principio, el agua siempre busca estabilizar su nivel, así podemos trasladar una misma altura a los lugares donde se necesite.



El área a marcar debe estar limpia de obstáculos, si vamos a marcar un nivel sin muros habrá que clavar estacas para tomar puntos de referencia

Es conveniente pedir la ayuda de otra persona, que pueda sostener un extremo de la manguera, mientras se hace la medición con la otra punta.

La manguera debe tener el largo suficiente como para alcanzar distintos puntos en cada muro de la habitación. Tener cuidado de que no se salga y no queden burbujas. Para lograrlo, se juntan ambos extremos de la manguera y se comprueba que el agua quede a la misma altura. Posteriormente, se coloca un extremo de la manguera sobre la altura de referencia y el otro extremo en el lugar donde se necesite marcar el nuevo punto.

Este punto se podrá marcar, cuando en el otro extremo el nivel del agua coincida con la altura de referencia, es decir, cuando el agua ya no se mueva.

### En muros ya construidos:

1. Señalar un punto de referencia conocido a un metro y trasladar la altura a toda la estancia.

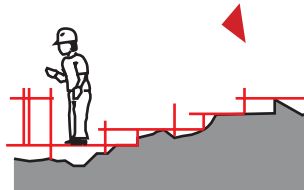
### Nivel de Manguera

Utilizada para la determinación de los diferentes niveles de una obra

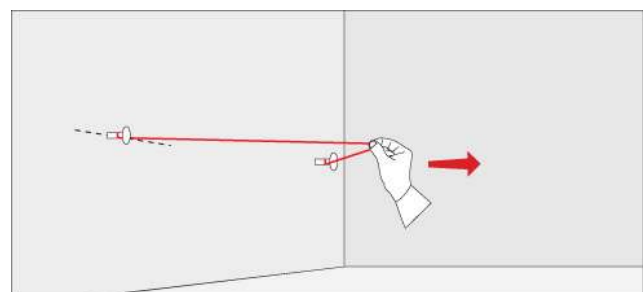
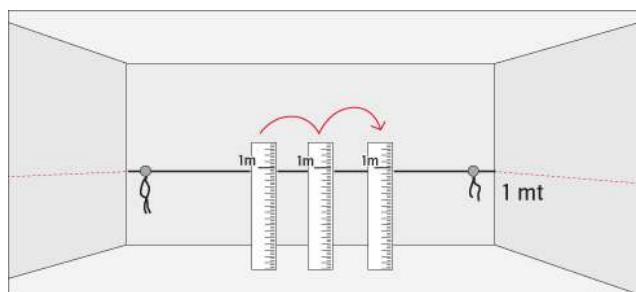
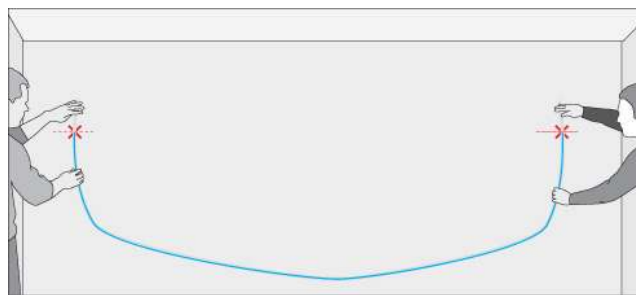
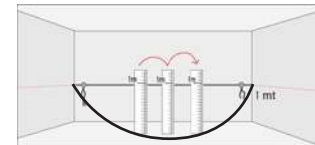


### Uso:

Diferentes niveles para una escalera



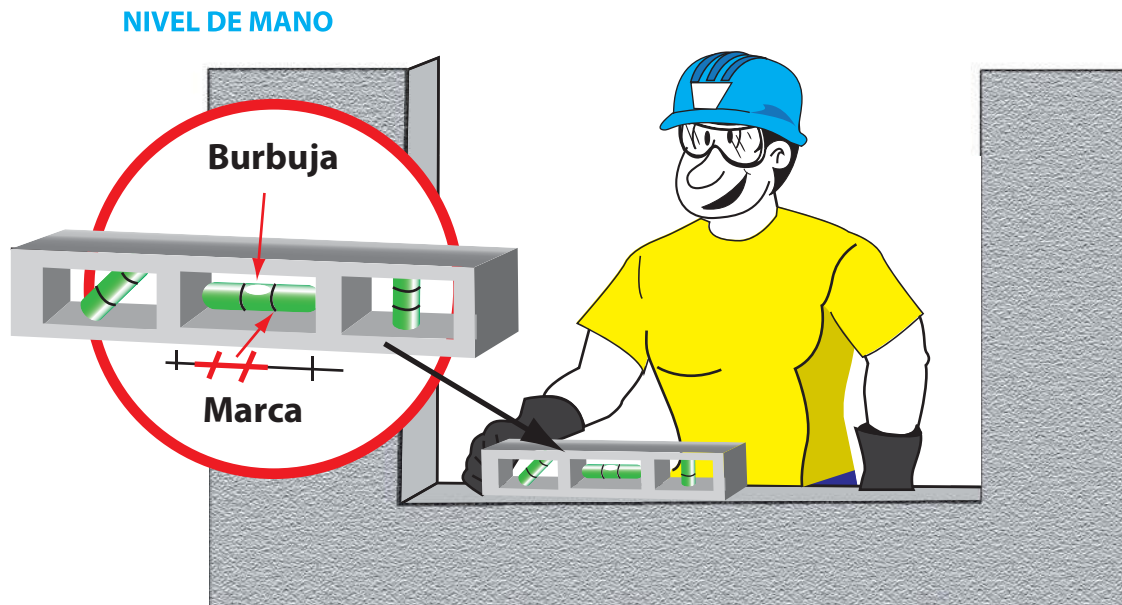
### Nivelación de piso y planilla





## Nivelar:

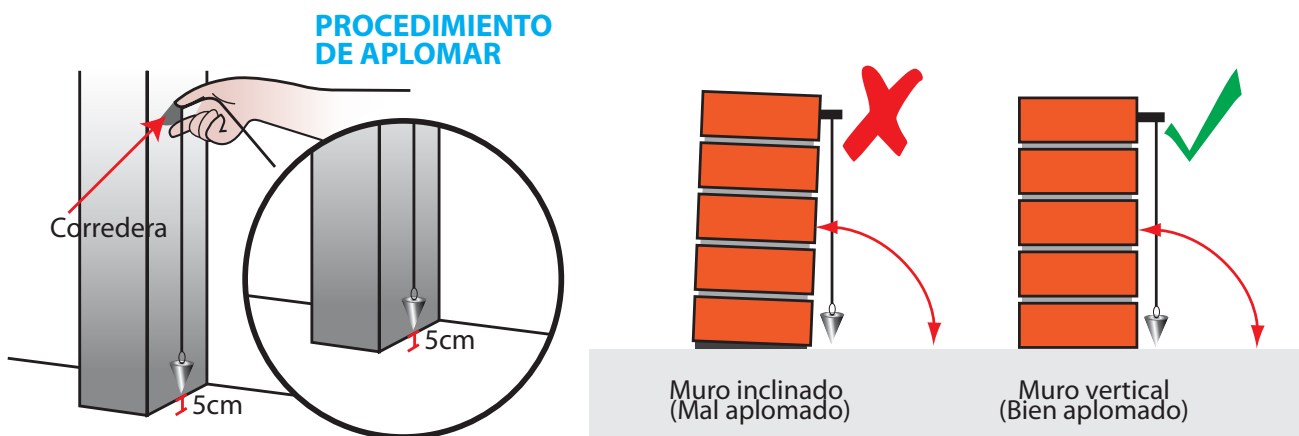
Operación que sirve para colocar o verificar que un elemento o conjunto de elementos estén horizontales. Para esto, se usa el nivel de mano, en él se verifica que la burbuja de aire se encuentre exactamente centrada dentro de la marca.



También se utiliza para comprobar las pendientes de tubos y otros elementos.

## Aplomar:

Operación que sirve para colocar o verificar que un elemento o conjunto de elementos estén en posición vertical. Para esto, se hace uso de una plomada. Por ejemplo, podemos aplomar un muro de bloques, el pañete, la colocación de las tablas del encofrado, una columna terminada, etc. Para aplomar se puede usar el nivel de mano



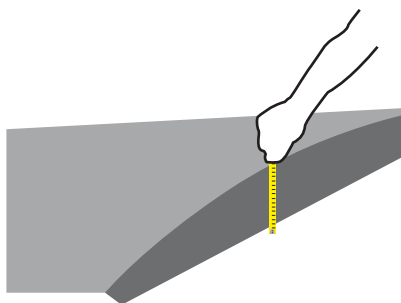
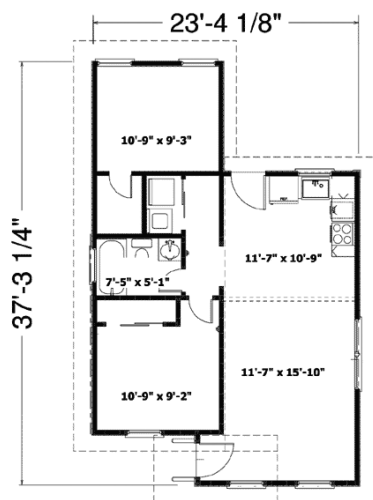
### c) Cálculos básicos

El-a maestro-a ha de saber calcular y medir el material necesario, por ejemplo cuantos bloques lleva una pared, cuanta mezcla es necesaria, cuantas fundas de cemento hay que echar en una mezcla, en una liga. Cuanto material se debe usar para evitar el desperdicio, etc. por tanto el conocer bien los número. En el capítulo de dosificaciones veremos en profundidad cuales son las composiciones.

Otro factor de medida es el tiempo, saber cuándo y cuantos albañiles va a necesitar para cumplir con los plazos, así con el cálculo del tiempo puede también calcular los costes de personal y de material.

### d) Inspección de etapa (a realizar junto con el-a ingeniero o arquitecto-a):

Es la revisión de una determinada fase de la construcción de un proyecto determinado, orientada a ver la rectitud en los procedimientos de construcción del mismo, de acuerdo en los planos y disposiciones especiales. Dos o más inspecciones de etapa pueden efectuarse en una misma fase de construcción.



**Inspección y comprobación de todas las medidas correctas de las losas y/o bases.**






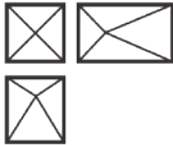
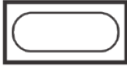
# 1.7. Documentación de un proyecto. Lectura e Interpretación de los planos(I)

Planos del proyecto: es el conjunto de dibujos técnicos que incluye informaciones sobre localización, ubicación, plantas, elevaciones, secciones, estructuras(incluyendo cálculos), instalaciones eléctricas, sanitarias y mecánicas, así como detalles especiales de un proyecto, de tal forma que dicho proyecto sea claramente comprensible por cualquier profesional calificado en la materia, sin necesidad de consultar al autor del mismo.

## Lectura e interpretación de planos.

¿Qué es un plano? Es una representación gráfica de la obra que se va a construir, utilizando elementos que permiten visualizar la edificación en papel.

Símbolo = son los signos que representan cosas determinadas. Ejemplos sencillos de la normativa de Obras Públicas.

EQUIPO SANITARIO CONSIDERADO					
Abrev	Nombres	Dimensiones (M)			Simbologías
		Largo	Ancho	Alto	
L	Lavamanos	.30 .42	.46 .48	.80	
I	Inodoro	.68	.52	.38	
Bt	Bide	.68	.38	.38	
Du.	Ducha	a	.80	.80	
		b	1.10	.65	
		c		.80	
Ba.	Bañera	1.52	.72	.40	

MOBILIARIO Y EQUIPO CONSIDERADO															
Abrev.	Nombres	Dimensiones (M)			Áreas m <sup>2</sup>	SIMBOLOGÍAS					Dimensiones (M)			Nombres	Abrev.
		Largo	Ancho	Alto		Áreas m <sup>2</sup>	Largo	Ancho	Alto	Nombres	Abrev.				
SA3	Sofá 3 asientos	1.80	0.70	0.46	1.26								0.21 0.70 0.27 0.90 0.36 1.20 0.45 1.50	Anaqueles	A
SA2	Sofá 2 asientos	1.20	0.70	0.46	0.84								2.85 1.90 1.50 0.46	Cama matrimonio	CM
Sn	Sillón	0.70	0.60	0.46	0.42								1.71 1.90 0.90 0.46	Cama individual	CI
Bu	Butaca	0.60	0.50	0.46	0.30								0.72 1.10 0.65 0.60	Cama cuna	CC
Me	Mecedora	0.70	0.55	0.46	0.39								0.27 0.90 0.30 0.45 1.50	Espaldar cama (opcional)	Ec
MA	Mesa auxiliar	0.40	0.40	0.46	0.16 0.36								0.35 0.70 0.50 1.80	Armario/persona	Ao
MhA	Mueble auxiliar	0.90 1.20 1.50	0.45	0.75	0.41 0.54 0.68								0.42 0.70 0.60 1.80	Closet/persona	Cit
MC	Mesa comedor	4 1.05 6 1.55 8 1.90	0.80	0.75	0.84 1.24 1.52								0.36 1.20 0.45 1.50 0.54 1.80	Gabinete de pared	GP
MCA	Mesa comedor adosada	3 0.90 4 1.15 5 1.35 6 1.70 7 1.85 8 2.30	0.75	0.75	0.71 0.86 1.01 1.28 1.39 1.73								0.41 0.90 0.54 1.20 0.68 1.50 0.81 1.80	Gabinete de mesa	GM
MCO	Mesa comedor circular	3 0.95 4 1.05 5 1.10 6 1.20 7 1.30 8 1.50	0.75										0.72 1.20 0.90 1.50 1.08 1.80	Fregadero y meseta	FM
Mcu	Mesa comedor cuadrada	4 0.92 8 1.35	0.75	0.85 1.8									0.54 0.90 0.72 1.20	Meseta con estantes y gavetas	M
S	Silla	0.45	0.45	0.46	0.20								0.33 0.50 0.55 0.75	Estufa	E
Bq	Banqueta	0.45	0.30	0.46	0.07								0.49 0.70 0.70 1.60	Nevera	N

## ¿Qué es la escala?

Es la proporción en la que se ha reducido el tamaño real del diseño en el plano.

ESCALA 1/N o 1: N

N representa en cuanto se ha reducido el plano real.

## LINEAS DE VISION

Son rectas imaginarias que van desde nuestros ojos a un objeto cualquiera.

Un objeto se mira desde posiciones diferentes y cada vista entonces será diferente.

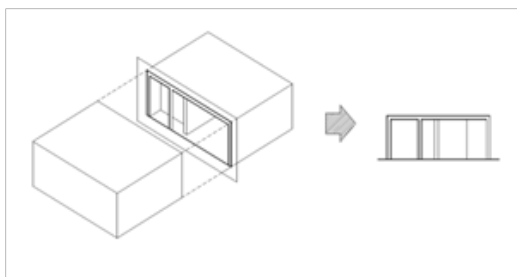
Según donde miremos veremos un plano diferente:

Desde arriba tendremos una vista superior.

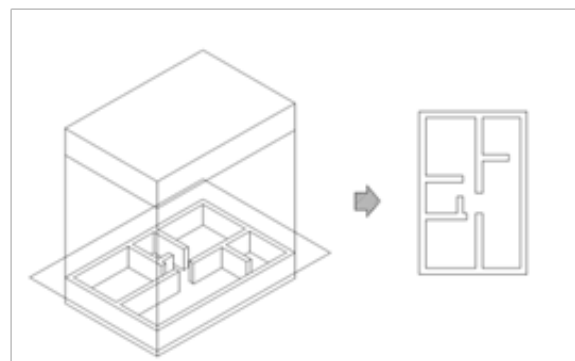
Mirándolo de frente tendremos las elevaciones

A la fachada principal le llamaremos ELEVACION FRONTAL, a la de detrás (la opuesta a ella) ELEVACION POSTERIOR, a las otras dos ELEVACIONES LATERALES.

Planos de corte, son aquellos que representan como si la obra la cortáramos en franjas, la que corta horizontalmente lo llamaremos plano de planta.















REPRESENTACIÓN DE UN PLANO DE CORTE VERTICAL



## Símbolos y medidas de los planos:

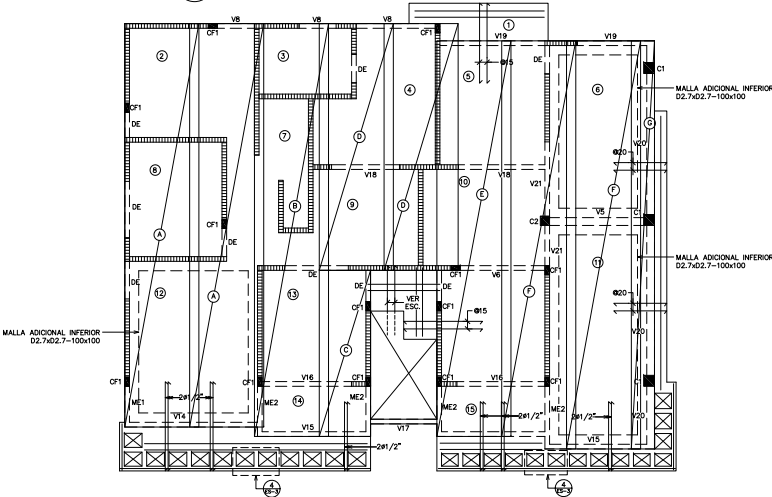
Los planos utilizan elementos como símbolos y medidas para que quien lo interprete lo comprenda mejor.

Símbolos	Descripción
 <p>Pared nueva</p>	<p><b>Representan las paredes a construir:</b> este símbolo se realiza trazando dos líneas continuas paralelas, donde cada línea indica un borde de la pared.</p>
 <p>Pared existente</p>	<p><b>Representa las paredes existentes:</b> este símbolo se realiza trazando dos líneas paralelas rellenas de liriecitas inclinadas.</p>
 <p>Ventana</p>	<p><b>Representa el hueco de las ventanas:</b> este símbolo se realiza trazando dos líneas perpendiculares a las líneas de la pared y una línea en medio de ellas.</p>
 <p>Puerta</p>	<p><b>Representa el hueco de la puerta:</b> este símbolo se realiza como un espacio vacío en el dibujo de la pared, luego se agrega una línea perpendicular del mismo tamaño del espacio vacío finalmente, se dibuja un arco que representa el recorrido de la puerta cuando ésta se abre.</p>
 <p>Pila</p>	<p><b>Representa la tina de baño o bañera:</b> este símbolo se realiza dibujando un cuadrado, con dos cuadrados de menor tamaño dentro del anterior.</p>
 <p>Inodoro</p>	<p><b>Simboliza el inodoro y se realiza dibujando de dos partes</b> un rectángulo que representa el tanque de agua y un óvalo que representa el asiento del inodoro.</p>
 <p>Lavamanos</p>	<p><b>Representa el lavamanos</b> y se realiza dibujando un óvalo o círculo de un tamaño menor al del símbolo de inodoro.</p>
 <p>Fregadero</p>	<p><b>Representa el fregadero:</b> se realiza trazando un rectángulo y dentro de éste un cuadrado en el centro que representa la batea (o boca), y líneas a cada lado. Si es de dos bateas (o dos bocas) se dibujan dos cuadrados.</p>
 <p>Fregadero</p>	<p><b>Representa de igual forma una lámpara, luminaria o bombillo:</b> Se dibuja trazando un círculo y colocando una equis dentro del mismo.</p>
 <p>Interruptor</p>	<p><b>Representa el interruptor</b> y se realiza dibujando un signo similar al de dólares americanos.</p>
 <p>Tomacorriente</p>	<p><b>Representa el tomacorriente:</b> se realiza dibujando un círculo y dos líneas rectas paralelas que salen de él. Se utiliza el mismo signo para tomacorrientes dobles o sencillos.</p>
 <p>Caja de Breakers o panel</p>	<p><b>Breaker:</b> se representa con un rectángulo relleno de color negro.</p>

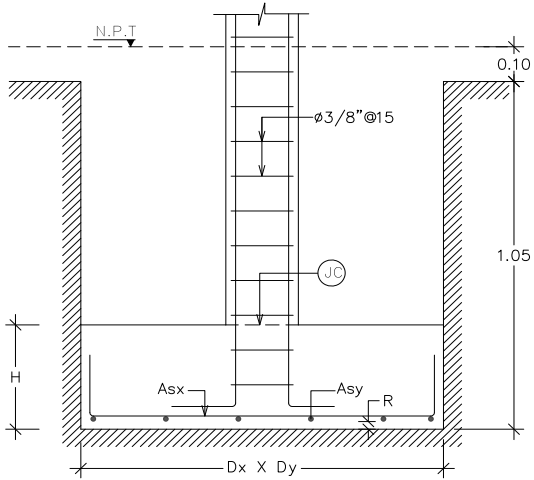
**Ejercicio:** Dibuja el plano de tu vivienda.

# Ejercicio: Describe qué ves

1 PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO  
ES-3 Esc. 1: 75



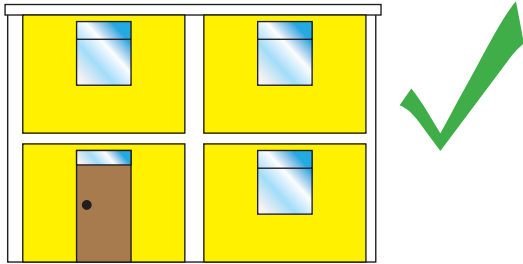
12 SECCION TIPICA DE ZAPATAS  
ES-1 Esc. 1: 15



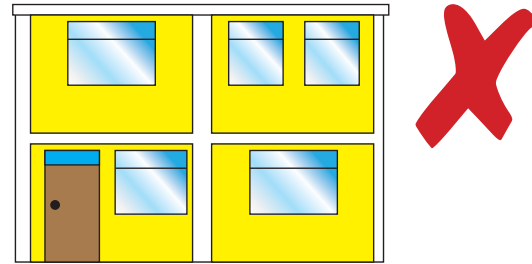
## 1.8. Consideraciones de diseño básico.

Una vivienda segura debe tener una forma regular y simétrica tanto en planta como en elevación.

Una vivienda segura coloca puertas y ventanas hasta la altura de viga y las coloca en el mismo sitio en todos los pisos

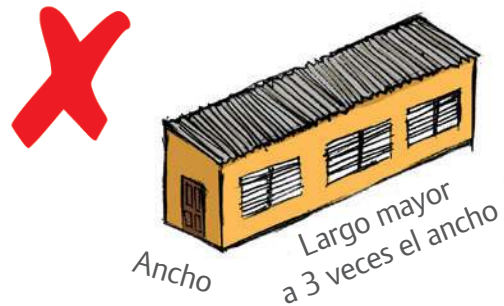


Puertas y ventanas bien ubicadas

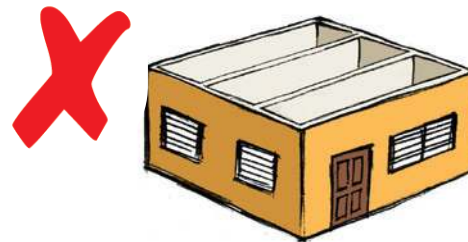


Puertas y ventanas mal ubicadas

Una vivienda segura su largo nunca debe ser mayor que tres veces su ancho.



Muros en las dos direcciones



Mayoría muros en una sola dirección



Muros continuos



Muros sin cotinuidad



## Consideraciones de diseño:

- **Formas tradicionales:** Revisa que la vivienda se adecue a la forma de la vivienda tradicional dominicana, y se adecue al uso cotidiano de los que habitan.
- **Ubicación de puertas y ventanas (ventilación e iluminación natural).** Colocar adecuadamente los huecos permite la entrada y salida de aire fresco, lo que permite controlar la temperatura y la humedad, así como la iluminación. Utilice siempre ventilación cruzada en cada área, lo ideal son dos huecos enfrentados. **La orientación respecto a la posición del sol influye en el confort de la familia.**

En cuanto a la ubicación de los huecos, hay que procurar que los huecos de ventanas no se encuentren en los mismos muros, sino en muros opuestos o perpendiculares, para de esta manera garantizar la correcta ventilación de la vivienda, principalmente en las áreas de sala-comedor y en las habitaciones. Si hay un baño integrado a la casa, debe colocarse una pequeña ventana, de 40 centímetros por 40 centímetros, como mínimo, para garantizar la ventilación del baño, y el desalojo de los malos olores.

- **Cantidad y tamaño del mobiliario:**

Tenga siempre en cuenta el mobiliario para dimensionar las áreas, el reglamento de Obras Públicas indica los espacios mínimos para cada área.

- **Número de personas y actividades:** para diseñar los espacios mínimos.

**Recomendaciones sobre espacios mínimos en sala, comedor, cocina, patio, dormitorio, baño. Tomar lo de Obras Públicas si lo dejan.**

### Dimensiones mínimas para elementos de la vivienda.

Elemento	Ancho (metros)	Altura (metros)
Ventana de dormitorio	1.00	1.00
Ventana de baño	0.60	0.40
Puerta de dormitorio de entrada a la vivienda.	0.90	2.10
Puerta de baño	0.80	2.10
Pared	Variable	2.60
Alero	0.60	No aplica



## 2. TERRENO



## 2.1. Conocimientos básicos de los sismos

Por la ubicación geográfica de la República Dominicana, nuestro país se encuentra más propenso a la acción e impacto de fenómenos naturales que pueden derivar en una situación de desastre, entre los fenómenos que más nos afectan están los sismos y los huracanes.

Un sismo o terremoto es un movimiento del suelo, que se produce por el movimiento interior de los elementos que componen la tierra.

Muchas de las víctimas mortales y de las familias desplazadas son fruto de malas prácticas constructivas, por desconocimiento de cómo se hace una obra segura y sismo resistente.

Sabemos que, al igual que en Haití, hay una gran parte de viviendas que son construidas por las familias y una parte muy importante se realiza sin ningún tipo de supervisión de un profesional universitario (ingeniero-a o arquitecto-a), por lo que la responsabilidad de conocimiento de los-as maestros-as constructores es evidente e imprescindible. Una edificación será sismoresistente cuando esté diseñada y construida cumpliendo los principios que aquí se indican, con una adecuada estructura, con unas dimensiones apropiadas y realizada con los materiales idóneos.

### 4- LA VIVIENDA SEGURA

Mano de obra calificada



Materiales de calidad



Por ejemplo:  
Cemento cerrado,  
ladrillos limpios, arena  
de río

Este dibujo muestra como es una vivienda bien diseñada y segura



### CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA SEGURA

Aquí no pretendemos dar un reglamento, sino una guía práctica de aplicación de los principios básicos que puedan comprender. Es fundamental entender la importancia de hacer construcciones seguras y sismo-resistentes ya que de esto dependen vidas humanas. No hay edificaciones cien por cien seguras, pero sí, las que están bien ejecutadas no son vulnerables y en su mayoría no colapsarán, permitiendo que las familias puedan salir y salvar sus vidas. Además, estas técnicas constructivas no aumentan los costos.

Los terremotos no son predecibles, son irregulares, se pueden dar en varias direcciones, y existen escalas de los efectos resultantes.

La Prevención de desastres es anticiparse a los efectos tomando medidas preventivas, una de ellas es construir de una manera segura:

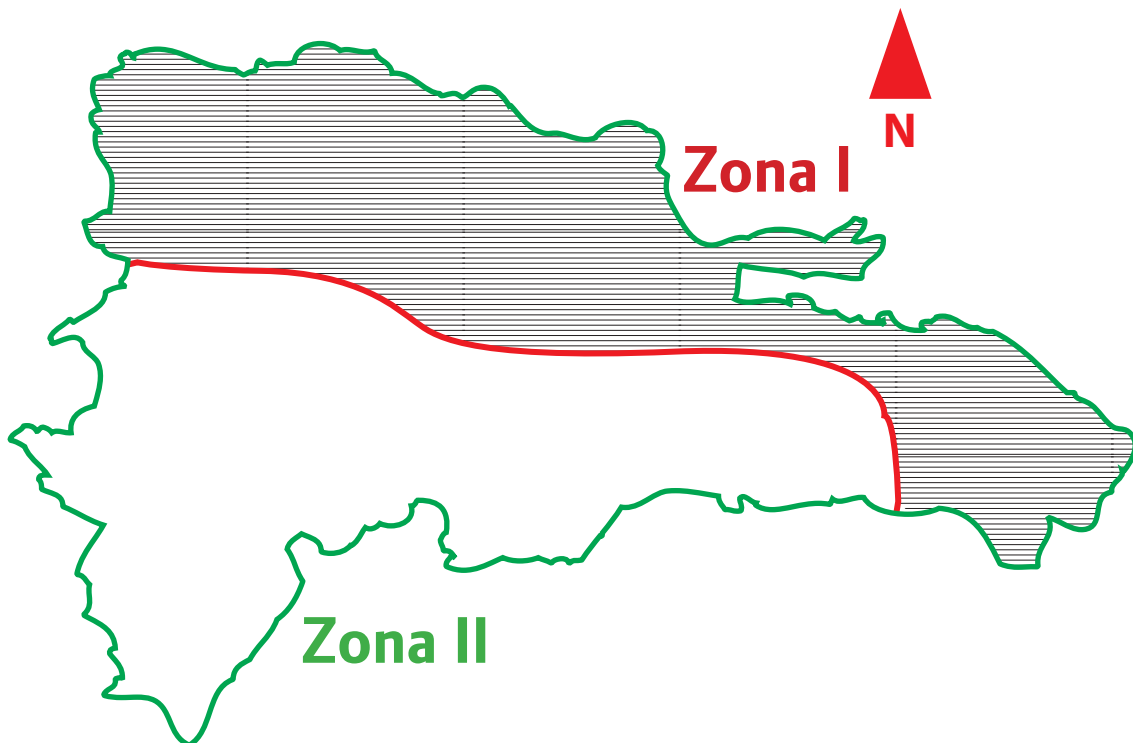
**“Una edificación se comportará como se construyó; de ahí la importancia de los buenos materiales y una excelente construcción”.**

Los sismos, al igual que los huracanes se clasifican por categorías, y en los dos casos sus efectos pueden causar grandes daños tanto a personas, edificaciones, a la agricultura, a puentes, caminos, etc.

## 2.2. Zonas sísmicas en República Dominicana

República Dominicana se considera dividida en dos zonas, la zona I de alta sismicidad y la zona II de mediana sismicidad.

### ZONIFICACION SISMICA

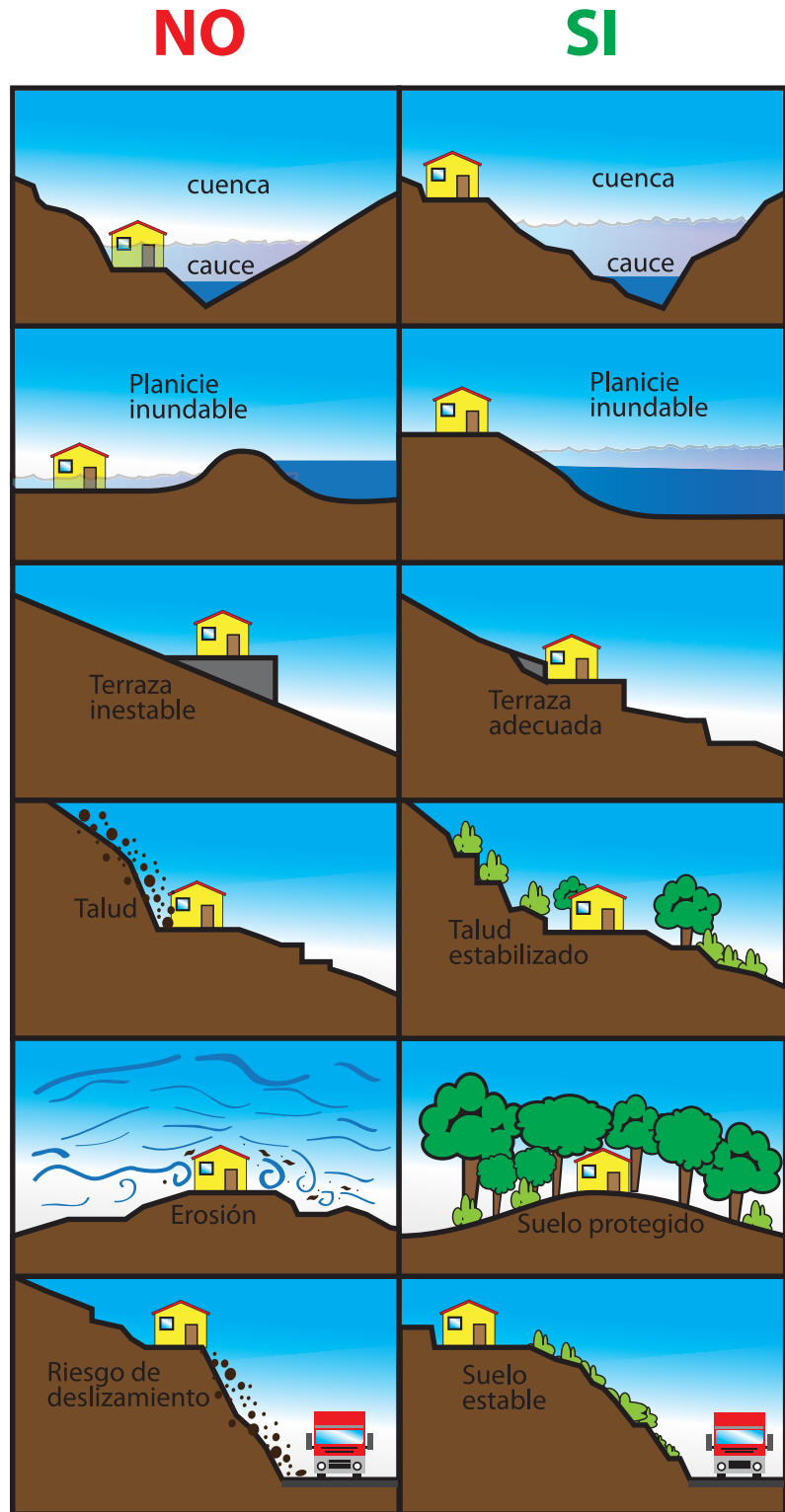


## 2.3. Ubicación de la vivienda (el lugar).

El primer paso para cualquier edificación es saber si se está construyendo en un lugar apropiado.

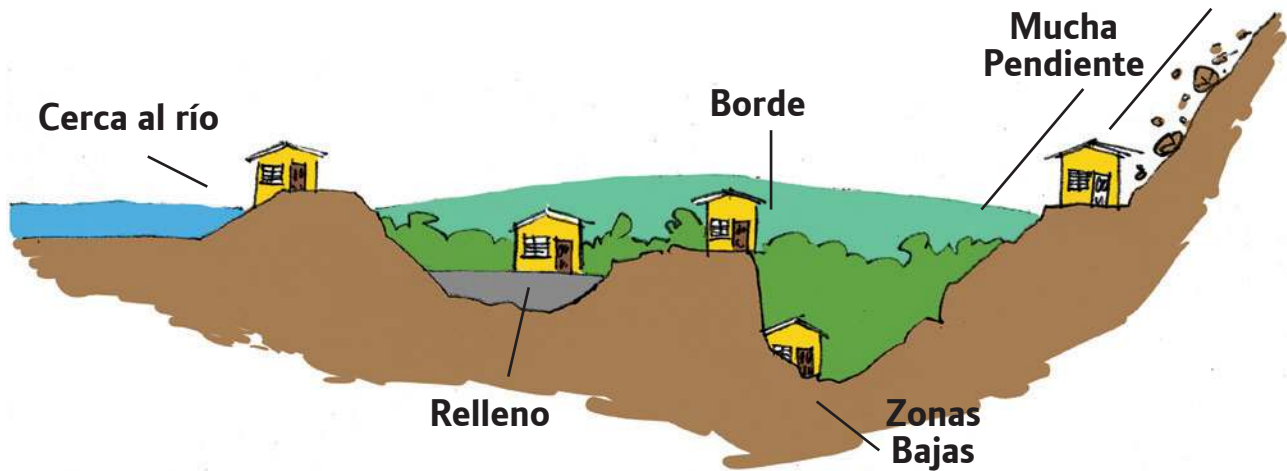
Hay lugares seleccionados como terrenos donde no se puede construir, por ejemplo:

- En el cauce de los ríos, cañadas, y ribera del mar. (Hay que respetar 60 metros de la línea máxima de crecida). Ley 64-00. (Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- En las laderas donde no haya estabilidad y las pendientes que sean mayores de un 30% siempre se debe consultar a un profesional (ingeniero-a o arquitecto-a) que tenga conocimiento sobre cómo construir en este tipo de terrenos.
- En zonas inundables.



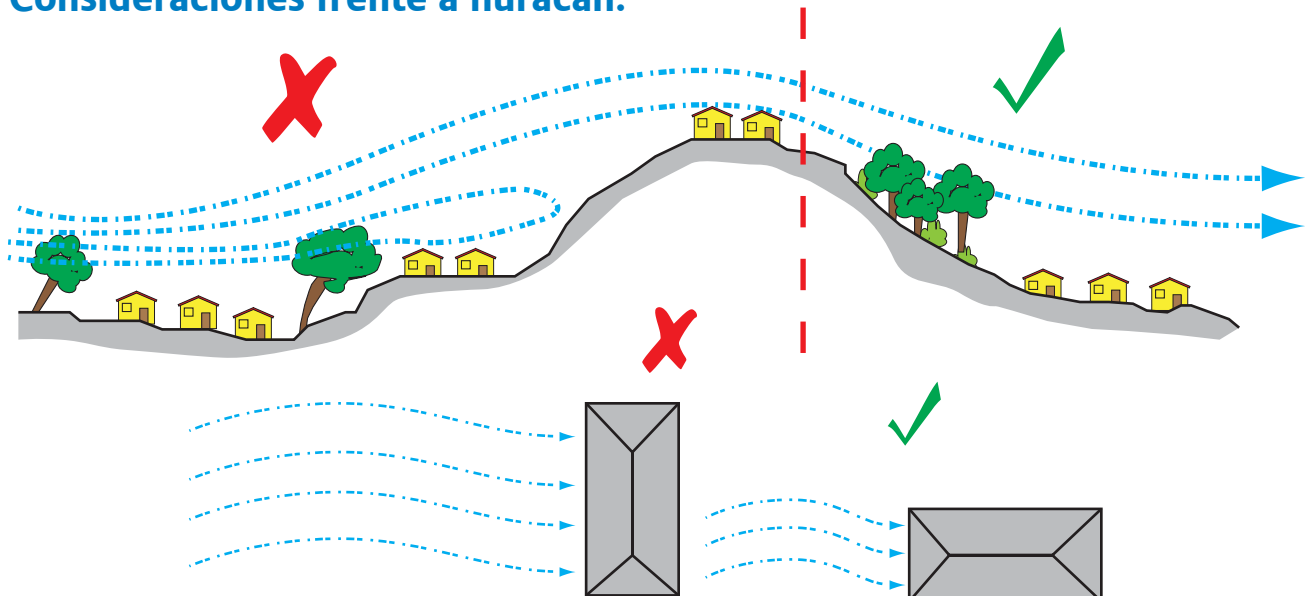
**Nota: nunca debemos construir sobre material de relleno; si se va a realizar una edificación debemos remover estos materiales hasta encontrar un terreno firme y luego construir.**

### LUGARES DONDE NO SE DEBE CONSTRUIR UNA VIVIENDA



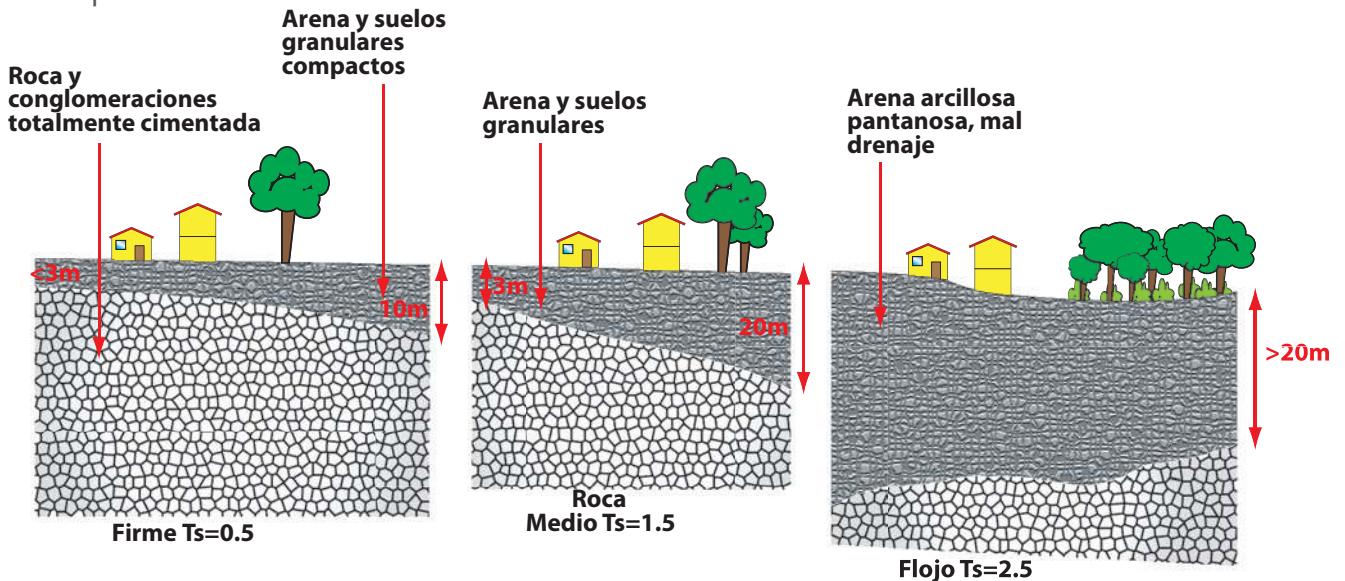
Una vez que se determina que el lugar seleccionado como terreno es adecuado, y se comprueban los linderos del terreno (respetando siempre la distancia a la que se debe construir del solar de los(as) vecinos(as), calle, caminos, carreteras, ríos, etc) hay que pasar a comprobar qué tipo de terreno es el que tenemos (investigar las condiciones geológicas del suelo.) Lo ideal es contar con un informe geotécnico; luego de realizado, un estudio de suelos por el profesional correspondiente (geólogo), por lo menos debe saber qué tipo de suelo tenemos para construir para así dar respuesta a la estructura de manera correcta.

### Consideraciones frente a huracán.



## 2.4. Respuesta sísmica de los suelos.

Hay distintos tipos de suelo: roca, caliche, arcilla, grava, arena. De éstos, el mejor es la roca, y el peor la arcilla expansiva.



**Nota:**  $T_s$  = Coeficiente de cálculo utilizado por tipo de suelo

### Terreno vegetal:

Es un tipo de terreno, donde está absolutamente prohibido cimentar o fundar una estructura, por pequeña que sea. Se exige siempre excavación total hasta alcanzar el terreno natural. Se entiende por terreno vegetal a la capa o porción donde alcanza la vida de los vegetales de superficie (como hierbas, etc), o en la que se encuentren las raíces de los mismos. Un sondeo nos indicará a qué distancia de la superficie dejan de encontrarse raíces vegetales, vivas o en descomposición, y así, conocer exactamente hasta donde debe excavar para remover el terreno vegetal.

### Rellenos:

Son realizados siempre por intervención humana, se comporta de forma parecida al terreno vegetal, afectando la seguridad de la estructura. No son buenos para fundar porque posee una gran cantidad de huecos que sufre una reducción de su tamaño en el transcurso del tiempo, al ir saliendo el aire que está ocupando los huecos grandes, y se van entrando los áridos que van arrastrando las aguas, en las partes superiores y por su falta de homogeneidad, sufren asentamientos (se bajan) grandes y desiguales, siendo necesario, por ello, profundizar las cimentaciones hasta que alcancen el terreno natural. El relleno se reconoce con facilidad porque en él se podrían encontrar restos de mampostería, mortero, restos de otros tipos de obras, o bien cenizas u otros residuos de materia orgánica, según su origen de demoliciones o de residuos urbanos. Su estratificación "caprichosa" o irregular es, asimismo, inconfundible.

Es posible que en algunos casos no se pueda identificar el relleno, en el caso de terrenos terraplenados, en ese caso debe apelarse a los especialistas en mecánica de suelos para conocer el nivel del terreno natural y su resistencia.

### Terrenos naturales:

Menos los terrenos formados por rocas óptimas para cimentar podemos dividirlos en dos grandes grupos, arcillosos y arenosos.



### Suelos Arcillosos:

Arcilla a las partículas de cualquier sustancia inorgánica menores a 0,02 mm. Los terrenos arcillosos son los más peligrosos para cimentar. En ellos se pueden producir grandes asientos (bajadas) en un largo o aun larguísimo plazo de tiempo. El tiempo de asentamiento de los estratos arcillosos es proporcional al cuadrado de su espesor es decir: por ejemplo la fundación de un edificio descansa sobre un estrato de 2 metros de espesor y el asiento se produce en 4 años, esta duración sería de 16 años.

### Suelos arenosos:

Se incluyen en esta categoría no solo los terrenos formados por partículas de tamaño superior a las partículas de arcilla, sino los que contengan cantidad o porcentajes de arcilla inferior al volumen de huecos que dejan las partículas de mayor tamaño, pues su comportamiento será como un suelo arenoso. La aplicación de las cargas en estos terrenos produce rápidamente un asiento, que termina cuando se llega a la posición de equilibrio. Según las cargas a que están sometidos, son los asientos que se producen. Estos son inversamente proporcionales al tamaño del árido, aumentando con el árido de menor tamaño. No pueden darse datos ni resultados prácticos debido a la gran variabilidad de clases de terrenos que pueden presentarse, pero todos ellos son buenos para cimentar. En este tipo de terreno puede realizarse una prueba de carga, sobre la mayor superficie posible para conocer el asiento.

**El lugar adecuado para las edificaciones es sobre suelos firmes y resistentes como rocas o gravas.**

Tipo de perfil del terreno		Coefficiente del lugar, S
1	Perfil del terreno con roca cristalina o suelos rígidos de rocas ígneas o metamórficas	1.00
2	Depósito sedimentario de origen marino	1.20
3	Depósitos aluviales recientes con origen mixto	1.20
4	Perfil del suelo no definido anteriormente	1.35



## 2.5. Preparación del terreno:

Limpieza del terreno: consiste en desmonte, tala, eliminación y remoción de toda la vegetación y capa vegetal que se encuentre dentro de los límites de la construcción, excepto aquello que se haya especificado que quede en sus lugares. Incluye además, la debida conservación y protección a los árboles, arbustos o plantas decorativas que se encuentren dentro de la zona de construcción.

- **Tenga cuidado con posibles instalaciones de agua, saneamiento y eléctricas. Pida a las diferentes compañías la ubicación de los elementos importantes.**
- **Guarde las distancias de seguridad a tendidos aéreos de energía eléctrica.**
- **Solicite información sobre cursos naturales de aguas superficiales o profundas.**
- **Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.**

## **Recomendaciones en la limpieza, desbroce del terreno y retirada del terreno vegetal.**

Los árboles a derribar (una vez obtenido el permiso de Medio Ambiente) deben caer hacia el centro de la zona que se está limpiando, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables. La pintura a utilizar para la protección de las superficies cortadas de los árboles o las que sufran cicatrices, en árboles escogidos para su conservación, deberá ser aprobada para estos fines.

El material perecedero deberá quemarse bajo constante cuidado de vigilantes, en horas y de tal forma que la vegetación de las inmediaciones, propiedades adyacentes u otros, no sean expuestas a peligro de incendio.

Los materiales que no puedan ser quemados, serán retirados a vertederos normalizados.

## **Recomendaciones para evacuación de las aguas:**

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida.

Será obligatorio disponer un adecuado sistema de protección de aguas superficiales.

## Recomendaciones en sostenimiento y entibaciones:

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación con madera.

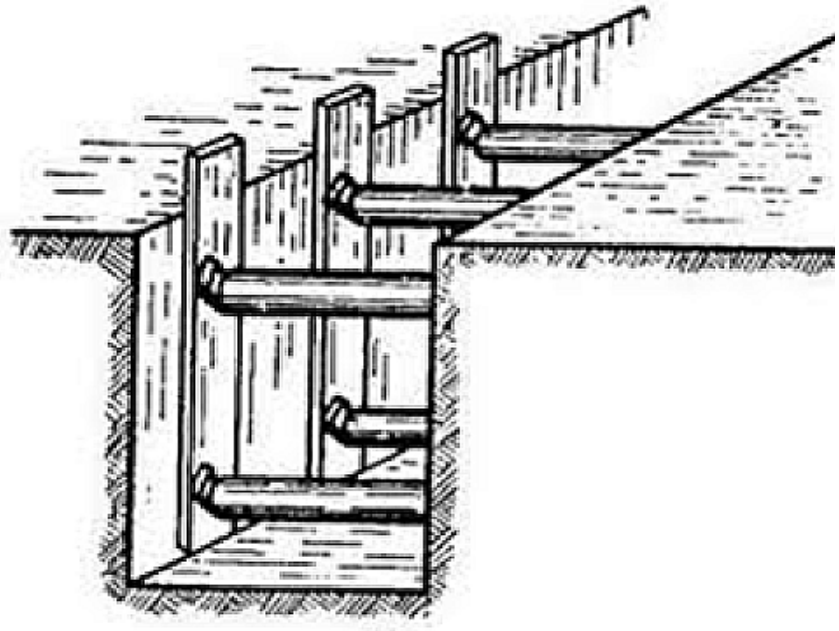
Asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar medios de sostenimiento, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

En terrenos sueltos las tablas o tablones se clavarán antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada golpe no menos de 20 cm.

Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado.



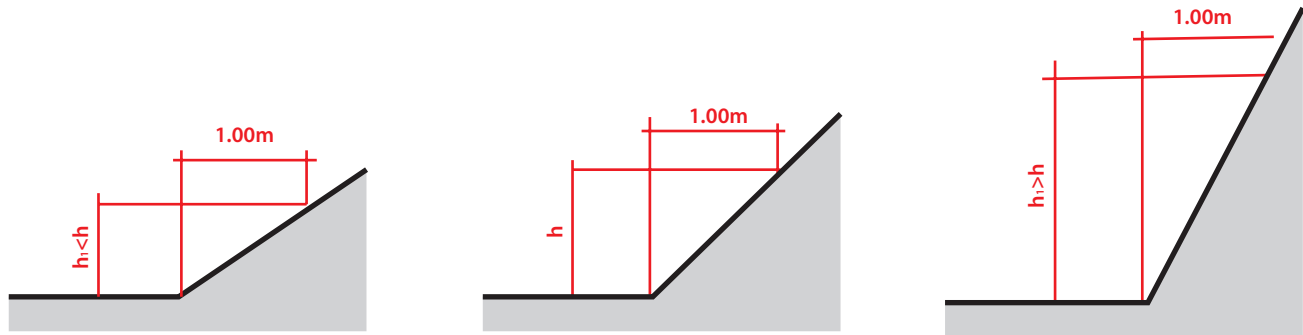
## Recomendaciones en Desmontes:

Se excavará el terreno entre los límites laterales. Una vez excavado un nivel descenderá hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación.

La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

## Taludes:

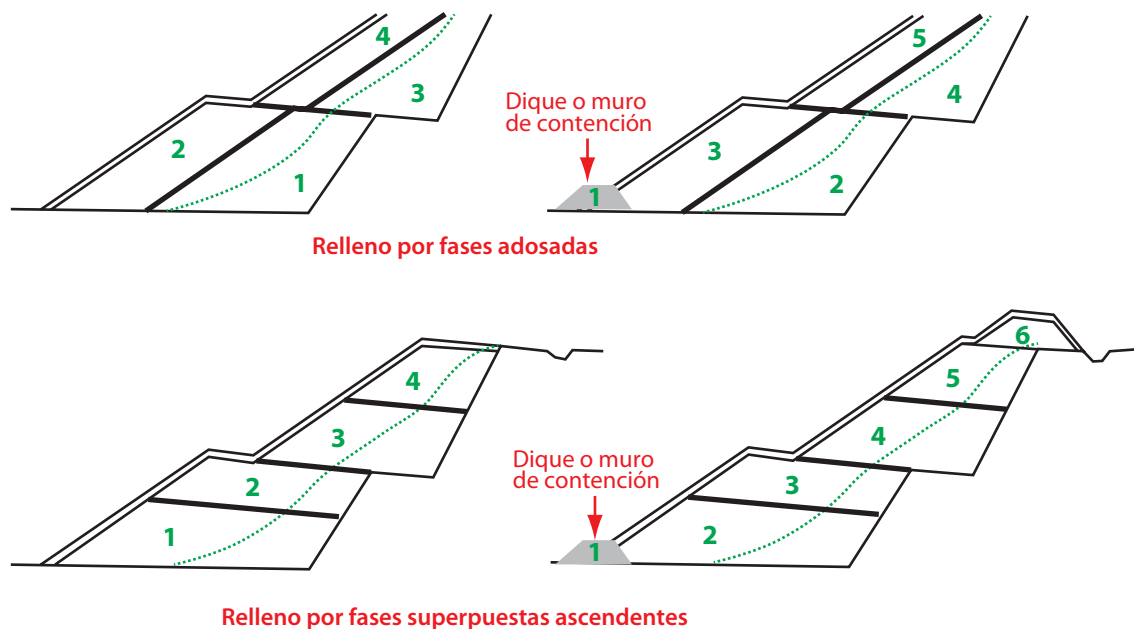
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes.



## Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.



Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante (Máxima presión que se puede aplicar a la cimentación, sin que ésta penetre en el suelo) se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Se ejecutará por capas, una vez extendida la capa se mojará uniformemente para su compactación.

### **Depósitos de tierra:**

El material en depósitos no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones o personas existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los depósitos deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la eliminación de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, y se comunicará al-a ingeniero-a o arquitecto-a.

### **Empleo de los productos de excavación:**

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

### **Excavación en roca:**

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

### **Demoliciones:**

Eliminación total o parcial de todos los elementos según lo indicado en los planos. Puede haber casos en que haya elementos que deban recuperarse y conservarse para su nuevo uso.

El material recuperable indicado, será quitado evitando maltrato innecesario y deberá ser almacenado en el lugar señalado.

Los huecos dejados por la demolición deberán ser rellenados, con material aceptable, hasta el nivel de terreno.

Cuando una parte de hormigón existente deba ser demolida, se tendrá cuidado para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer.

Cuando se efectúen demoliciones de hormigón con refuerzos, que deba ligarse a una nueva construcción, se tendrá especial cuidado para que las varillas que se usen para la liga se conserven en buenas condiciones hasta que sean ahogadas en nuevos vaciados.



## Puntos de esta fase a revisar por el maestro

### - Limpieza y desbroce del terreno: Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Altura de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.

### Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

#### Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes.

#### Base del terraplén.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

### Nivelación de la explanada.

Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

#### Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

## Seguridad y salud

### Riesgos laborales

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Aplastamiento por desprendimiento o corrimientos de tierras.

Caídas al mismo nivel y al interior de posibles zanjas.

Atrapamiento con partes móviles de máquinas.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

Golpes y Caídas de objetos.

Cortes por herramientas.

Ruido.

### Protección personal

Casco de seguridad con protección auditiva.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

### Ropa de trabajo

Mascarilla antipolvo.

**Las zanjas deben poseer elementos de protección que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano suficientes para salir en caso de emergencia. Se dispondrán vallas de obra (contención de peatones).**

## 2.6. Caseta para materiales.

Se construirá una caseta provisional destinada a depósito de materiales, donde se podrá habilitar un área para instalar una oficina para el encargado de obra, así como depósito de equipos y un baño para los albañiles.

### Requisitos:

Se deberá elegir un lugar conveniente y apropiado para construcción de la caseta, la cual podrá ser de bloques, plachas de plywood, zinc u otros materiales.

En edificaciones que así lo requieran se instalará la oficina del encargado, donde se deberán mantener en buenas condiciones, los documentos de proyectos, tales como planos estructurales, arquitectónicos o de instalaciones, así como una copia de las especificaciones del proyecto.



## 2.7. Replanteo.

Replantar es marcar sobre el terreno el elemento a construir.

Se deben marcar todos los elementos de la obra que se describen en los planos o croquis de la edificación.

### ¿Para qué replanteamos?

**Para definir exactamente el lugar donde se ubicará la edificación.**

**El replanteo se inicia con la comprobación de los linderos (respetando a los-vecino-as, calles, caminos, carreteras, etc.) una vez limpio y nivelado el terreno.**

Antes de marcar compruebe que entiende el plano y sus medidas. Es necesario:

- Estudiar el plano el tiempo que sea necesario, esto evitará errores.
- Ser metódicos, ordenados y repetitivos en los replanteos.
- Realizar comprobaciones como una exigencia absoluta
- Se debe de comprobar que la zona donde vayamos a realizar el replanteo se corresponde con los planos.
- Es muy importante que las herramientas



y utensilios a utilizar estén en perfecto estado, por lo que rechazaremos aquellos que presenten irregularidades o estén en mal estado.

**Antes de empezar un replanteo hay que tener muy claro qué vamos a hacer y cómo lo vamos a realizar.**

**Es importante seguir un método, no tener prisa y efectuar siempre varias comprobaciones, según la importancia y las repercusiones del replanteo en cuestión.**

## Herramientas, utensilios y aparatos necesarios

Para realizar un replanteo necesitaremos algunos de los siguientes utensilios, herramientas o aparatos.

1. Planos
2. Hilo o gangorra
3. Escuadra de albañil
4. Pintura o spray de pintura
5. Plomada
6. Cal
7. Nivel de burbuja
8. Nivel de agua o de manguera
9. Lápiz
10. Creyón
11. Trozos de varilla.
12. Cinta métrica metálica
13. Metro (cinta métrica grande)
14. Falsa escuadra
15. Clavos (diferentes tamaños, dulces de 3")
16. Martillo
17. Serrucho
18. Estacas de 3 pies de altura
19. Enlates de 1 x 4" de madera bruta..





Primero debemos considerar como referencia los **linderos de la propiedad, medirlos y comprobar que estas medidas de los linderos están correctas según los planos**. Si no existe plano de los linderos hay que hacerlo, por lo menos de los elementos necesarios para el encaje. Debemos conocer la escala del plano, y que éste se encuentre acotado (con las medidas).

## Pasos para replantear:

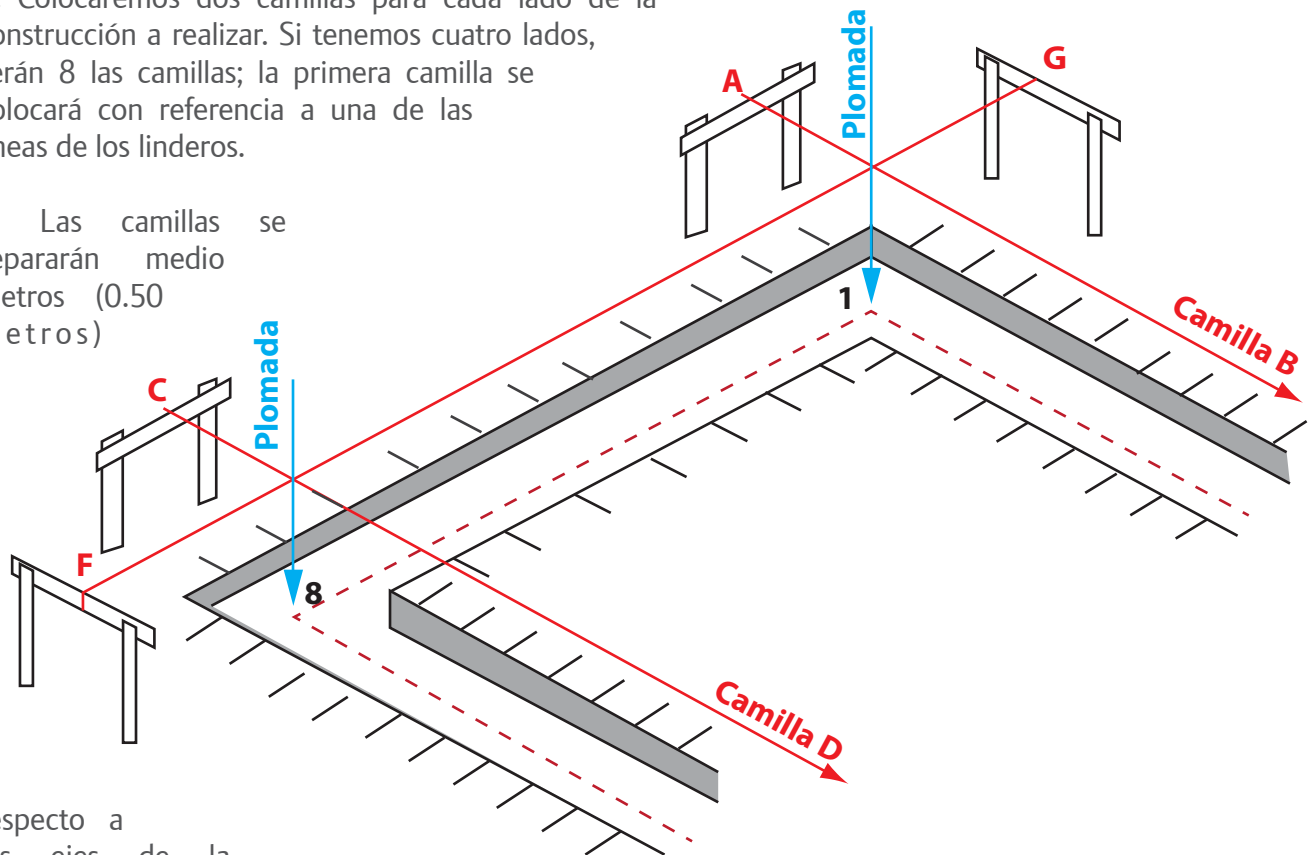
1. Prepararemos con estacas y enlates las camillas necesarias para colocar la charranca y realizar el primer encaje.

**Nota: el encaje es una de las fases más delicadas, ya que un error llevará TODA LA OBRA A OTRO LUGAR.**

Debemos identificar los puntos comunes entre el plano del proyecto y el plano topográfico. Una vez encajado el proyecto debemos definir los puntos o elementos que vamos a replantear, si va a ser a partir de una alineación o cota. Haremos coincidir los puntos comunes y empezaremos el replanteo. **Procederemos a marcar con estacas los puntos (normalmente las cuatro esquinas de la edificación).**

2. Colocaremos dos camillas para cada lado de la construcción a realizar. Si tenemos cuatro lados, serán 8 las camillas; la primera camilla se colocará con referencia a una de las líneas de los linderos.

3. Las camillas se separarán medio metros (0.50 metros)



respecto a los ejes de la cimentación, iremos colocando clavos e hilos, y con ayuda de la escuadra iremos replanteando el perímetro exterior.

4. Construiremos la charrancho completa: estructura de madera que nos permitirá guiarnos, la charrancho se construye con enlades sobre las estacas dispuestas aproximadamente a cuatro pies. La charrancho debe estar nivelada y separada un metro de las paredes externas de la edificación.
5. Pasaremos los puntos a la charrancho usando hilo y plomada y clavando los clavos necesarios. A partir de ahí iremos marcando muros y zapatas pasando los puntos con el hilo y la escuadra.
6. Como norma general colocaremos un clavo en medio de la camilla y amarraremos el hilo.
7. Lo más recomendable es marcar el perímetro, comprobar las diagonales, y proceder a marcar el resto.
8. Una vez marcados todos los muros y zapatas, uniremos los clavos de las zapatas y un albañil procederá a marcar la excavación con cal.

**Nota: La charrancho no se quita hasta tanto no se hace el replanteo de la primera línea de bloques.**

## Comprobaciones:

- Serán verificados todas las mediciones tomadas durante el replanteo de la edificación, antes de iniciarse la construcción.
- Estas mediciones deberán ser tomadas con respecto a la diagonal del solar a los solares colindantes, debiendo coincidir con las del título de propiedad (Mensura catastral). Se dejarán los retiros de líneas de linderos que indiquen los planos del proyecto.
- El-a director-a de obra se asegurará de que los ejes principales de los elementos sean referidos a puntos que puedan conservarse fijos.
- Las líneas que determinen el ancho de la excavación serán señaladas con marcas de cal en forma regular y uniforme.
- El-a director-a de obra deberá asegurarse antes de comenzar la excavación de que el trazado de dichas líneas coincide con las señaladas en los planos.
- En solares con una planimetría de poligonal irregular, deberá actuarse minuciosamente para evitar errores.

## Tolerancias:

Se deberá verificar el trazo del levantamiento de acuerdo a los lineamientos y usos de suelo, así como a la situación del terreno respecto a los linderos.

La tolerancia del desplazamiento relativo con los ejes de los elementos de la construcción respecto a la considerada en los planos, dependerá del tipo de material empleado en los mismos. Esta tolerancia no será mayor de lo indicado en la siguiente tabla:

Estructuras según tipo de material	Tolerancia
Estructuras metálicas	3mm
Estructuras de hormigón	10mm
Estructuras de mampostería	20mm
Estructuras de madera	30mm



Estructura de hormigón y acero.



# 3. MATERIALES



## 3.1. Acero y armadura de refuerzo



**Acero:** es la denominación común de una aleación de hierro con carbono.

Se utiliza fundamentalmente para varillas, malla, alambre, perfiles metálicos (angulares, etc)  
Su medida usual es quintal qq.

**Varillas de acero corrugado** (Corrugas - agarre): barra con núcleo de sección circular, en cuya superficie existen resaltes que tiene como objeto aumentar la adherencia entre el hormigón y el acero.

Grososres más usuales: 3/8" y 1/2"  
Largo usual: 20' y 25'.

### DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Peso Kg/m
		Diámetro cm	Área cm <sup>2</sup>	Perímetro cm	
No. 2	1/4"	0.64	0.32	2.0	0.253
No. 3	3/8"	0.95	0.71	3.0	0.560
No. 4	1/2"	1.27	1.27	4.0	0.994
No. 5	5/8"	1.59	1.98	5.0	1.552
No. 6	3/4"	1.91	2.85	9.0	2.235
No. 8	1"	2.54	5.07	8.0	3.973

El No. de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia.

### Comprobaciones o pruebas a realizar:

- Si las varillas están oxidadas, verifique que el óxido sea superficial, luego límpiela y vea si mantiene el peso.
- Sobre el grosor (si es el adecuado).
- Las características geométricas (que no estén aplastadas).
- Los resaltes o corrugas (que no estén lisas).
- Si se doblan, no deben enderezarse.
- No soldar.

### Almacenamiento adecuado del acero



**Manta o plástico que no deje pasar el agua o humedad**

## Recomendaciones para el almacenamiento:

- Evitar contacto con suelo y agua.
- Las varillas se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres
- Toda la armadura deberá estar en todo momento protegida contra daños y deberá colocarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo.

**Mallas electrosoldadas**, compuestas usualmente por varillas de pequeño grosor que se utilizan para refuerzo de pisos, tanto en aceras como en el interior de las viviendas. **Igual consejos de conservación y comprobación que en el caso anterior.**

### MALLA ELECTROSOLDADA

Alambre	Diámetro (cm)	área (cm <sup>2</sup> )	área (cm <sup>2</sup> )/m con una separación CAC de:			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
W-1.50	0.351	0.097	0.968	0.645	0.484	0.387
W-2.00	0.405	0.129	1.290	0.860	0.645	0.516
W-2.25	0.430	0.145	1.452	0.968	0.726	0.581
W-2.30	0.435	0.148	1.484	0.989	0.742	0.594
W-2.50	0.453	0.161	1.613	1.075	0.806	0.645
W-2.70	0.471	0.174	1.742	1.161	0.871	0.697
W-2.90	0.488	0.187	1.871	1.247	0.935	0.748
W-3.00	0.496	0.194	1.935	1.290	0.968	0.774
W-3.50	0.536	0.226	2.258	1.505	1.129	0.903
W-4.00	0.573	0.258	2.581	1.720	1.290	1.032
W-4.50	0.608	0.290	2.903	1.935	1.452	0.161
W-5.00	0.641	0.323	3.226	2.151	1.613	1.290
W-5.50	0.672	0.355	3.548	2.366	1.774	1.419
W-6.00	0.702	0.387	3.871	2.581	1.935	1.548
W-6.50	0.731	0.419	4.194	2.796	2.097	1.677
W-7.00	0.758	0.452	4.516	3.011	2.258	1.806
W-7.50	0.785	0.484	4.839	3.226	2.419	1.935
W-8.00	0.811	0.516	5.161	3.441	2.581	2.065



**Alambre**, elemento de acero que cumple las normas, utilizado como refuerzo, puede ser liso o corrugado.



**Clavos**, objetos acilados y alargados terminados en punta, utilizados para sujetar dos o más objetos

### Recomendaciones para el almacenamiento de alambres y clavos:

Evitar contacto con suelo y agua.

## 3.2. Madera.

La madera es un material que se saca de los árboles, por lo tanto la madera no es un material homogéneo. La madera se utiliza en la mayor parte de las etapas de obra: desde la colocación de la charrancla hasta las terminaciones (se suelen utilizar reglas de madera).

### Los formatos más usuales:

- Estacas de 2" y 3 pies de altura
- Enlates 1" x 4" y 1" x 3"
- Listones 1" x 2"
- Cotaneras 1/2" x 6" y 1/2" x 8"
- Cuartones 2" x 3"
- Durmientes 2" x 4" y 2" x 3"
- Postes 4" x 4"
- Plywood 4 x 8 Grosor 1/8, 3/16, 1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 1, 1 1/4 PULG



### Comprobaciones o pruebas a realizar:

No comprar nunca madera húmeda.

**Calidad:** toda madera utilizada debe cumplir la **Norma de Clasificación Visual por Defectos**, en cuanto a clasificación y resistencia. Hay que revisar visualmente cada una de las piezas y descartar todas aquellas que presenten nudos, grietas, y cualquier tipo de deformidad.

**No utilice madera de segunda.**

### Recomendaciones para el almacenamiento

- Almacene en un lugar seguro y seco: Debe conservarse seca, protegerse contra la humedad, ataque de hongos e insectos (comején), fuego y cualquier otro agente destructor.
- No almacenar en lugares expuestos al agua y sol.
- Protección de madera; creosotas, pentaclorofenol (soluble en agua) pentaclorofenol de sodio (soluble en agua), etc aplicados a una profundidad considerable.



## 3.3. Agregados.

Se define agregado como el conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como: **arena, gravilla, grava, etc.**, que al ser mezclado con el material cementante y el agua produce el hormigón.



**Arena:** es el agregado fino que consiste en fragmentos de roca dura de granos limpios, sin costra, libre de cantidades perjudiciales de limo, mica, materia orgánica u otros.

**La medida usual m<sup>3</sup>**

**Arena gruesa,** cuyas partículas tienen un tamaño máximo de 5 mm, y se utiliza en las mezclas y concreto. (Se denomina Arena Itabo).

### Comprobaciones o pruebas a realizar:

Debe estar libre de polvo, tierra, materia orgánica, basura.

Una arena contaminada se reconoce porque al frotarla en las manos deja mancha de tierra o barro.

Hay que utilizarla seca para asegurar la proporción correcta de las ligas.

Es mejor que no tenga apariencia muy oscura.

No debe comprarse arena de mar.

### Recomendaciones para el almacenamiento

Se debe almacenar en sitios adecuados donde no se pueda regar: bien por escorrentía superficial por pisarla o por pasar maquinaria o vehículos.

**Arena fina:** Es aquella cuyas partículas tienen un tamaño máximo de 2 mm, y se utiliza en los pañetes. Arena fina de color azul.

### Comprobaciones o pruebas a realizar:

Debe estar libre de polvo, tierra, materia orgánica, basura.

Una arena contaminada se reconoce porque al frotarla en las manos deja mancha de tierra o barro.

Hay que utilizarla seca para asegurar la proporción correcta de las ligas.

Las grietas se producen cuando la arena es de mala calidad.

### Recomendaciones para el almacenamiento

Se debe almacenar en sitios adecuados donde no se pueda regar: bien por escorrentía superficial por pisarla o por pasar maquinaria o vehículos.

**Grava:** es el agregado gruesa, que consiste en piedra picada y cantos rodados, duros y sin costra.



La medida usual m<sup>3</sup>, el tamaño usual de ½" y ¾".

**TAMAÑO MÁXIMO en hormigones.**

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor que:

- a) 1/5 de la dimensión menor entre los lados de las formaletas
- b) 1/3 del espesor de las losas
- c) 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras o alambres individuales del refuerzo o paquetes de barras

### Comprobaciones o pruebas a realizar:

Debe estar libre de polvo, tierra, materia orgánica, basura.

Una grava contaminada se reconoce porque al frotarla en las manos deja mancha de tierra o barro.

Hay que utilizarla seca para asegurar la proporción correcta de las ligas.

Debe tener una consistencia dura.

**No deben escogerse gravas con tañamos demasiado grandes que impidan o dificulten posteriormente el vaciado.**

## Recomendaciones para el almacenamiento

Se debe almacenar en sitios adecuados donde no se pueda regar: bien por escorrentía superficial por pisarla o por pasar maquinaria o vehículos.

## 3.4. Cemento

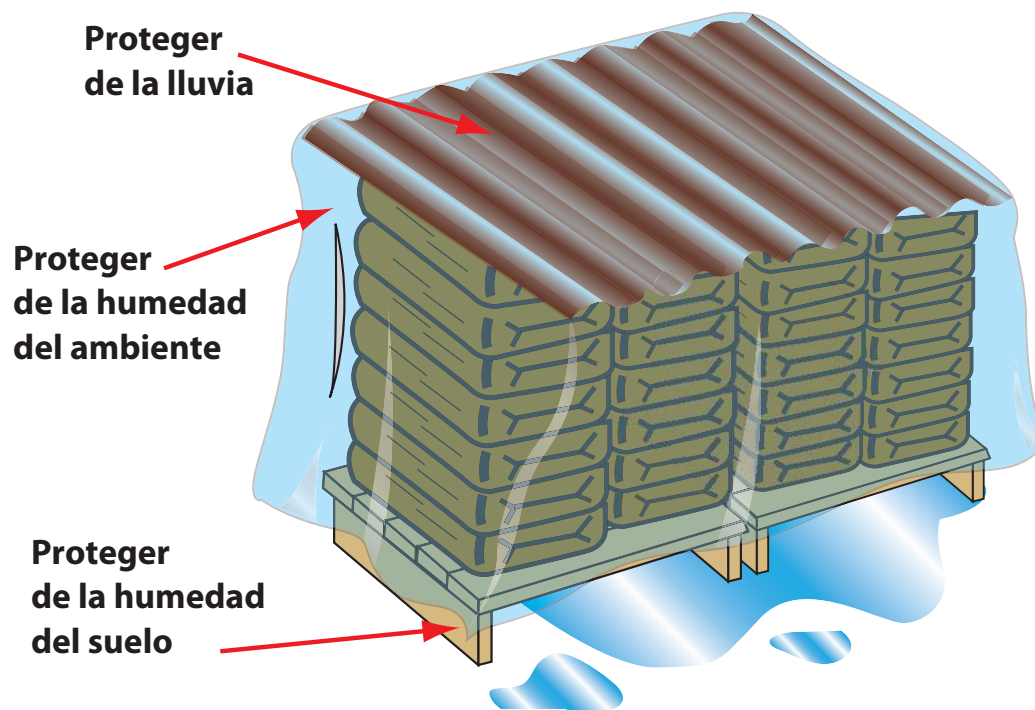
El cemento es un material con propiedades aglutinante capaz de unir fragmentos de materiales en contacto con el agua.

La medida usual es una funda de 42.5 Kg

### Comprobaciones o pruebas a realizar:

Todo el cemento a utilizar en obra deberá ser de tipo Portland de fabricación nacional y deberá ser depositado en su empaque original.

Antes de usarse comprobar que no tiene grumos o pegotes, y si los tiene ver que se deshacen con la mano. No se puede almacenar el cemento por mucho tiempo, un máximo de un mes.



## Recomendaciones para el almacenamiento

Protección de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente.

Los cementos suministrados en fundas se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, elevados del suelo mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

No apilar más de 10 fundas en vertical: **si se ponen más las inferiores se comprimirán y endurecerán.**

No se puede almacenar el cemento por mucho tiempo, un máximo de un mes.

**Agua:** sustancia formada por hidrógeno y oxígeno.

El agua debe estar limpia y libre de cantidades excesivas de materia orgánica, aceites, coloides, álcalis, ácidos, sales y otras impurezas.

No se permite el agua de mar, debe ser potable.

No debe hacer espuma cuando se agite.

## 3.5. Morteros o mezclas

El mortero es una mezcla de áridos, agua y cemento que se emplea en las diferentes fases de obra.

Según sus proporciones y materiales se utilizará para una cosa u otra:

### ELABORACIÓN DEL CONCRETO

1. Buscar superficie limpia, dura y plana, que no absorba agua.



2. Mezclar la arena y el cemento hasta que todo quede de un mismo color.



3. Agregar la grava y mezclar en forma envolvente hasta que se reparta en toda la liga, como se muestra en el dibujo.



4. Agregar el agua poco a poco a la liga, y mezclar bien hasta que la absorba toda.



## MORTERO (MEZCLA)

### 1- MORTERO 1:3 para colocar bloques



### 2- MORTERO 1:3 para pañete



### 1- MORTERO 1:3 para colocar pisos



## 3.6. Hormigón armado.

**Hormigón o concreto**, material de construcción que se obtiene a partir de la mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

**Hormigón o concreto armado**, material constituido de hormigón que tiene un refuerzo de barras de acero dispuestas convenientemente en su interior.

La dosificación de los materiales deberá ser tal que se logre un todo homogéneo con un tamaño máximo de agregado grueso compatible con las dimensiones del miembro estructural, espaciamiento de refuerzo, conductos y tuberías, así como la resistencia deseada en el diseño.

El tipo de hormigón empleado en obra y la resistencia de cada miembro estructural serán los especificados en los planos del proyecto.

El director o encargado de obras hará los diseños

de mezclas y todas las pruebas que considere necesarias para la determinación de la resistencia del hormigón.

El mezclado podrá efectuarse por medios manuales o mecánicos. **No se permitirá usar ningún hormigón que haya alcanzado su fraguado inicial.**

### Mezclado a mano:

Verer pasos 1 al 4, en la página anterior (Elaboración de Concreto)

### Mezclado a máquina:

El hormigón deberá ser agitado continuamente hasta tanto no se proceda a las operaciones de colocación. Se prohibirá su uso si permanece en la mezcladora o camión transportador por más de una hora, a partir del momento del inicio del hormigonado original o si el hormigón ha alcanzado una consistencia que lo haga no trabajable.

El tamaño del agregado grueso en los miembros estructurales, no será mayor de  $1/5$  de la dimensión menor del miembro estructural, o  $3/4$  del menor espacio libre entre varillas. En losas, no será mayor de  $1/3$  de su espesor.

El agua puede ser medida por volumen o por peso. La exactitud en la medición del agua deberá quedar dentro de un margen de error que no exceda del uno por ciento 1%

Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado.

Se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables.

Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión.

## LIGA PARA CONCRETO

ZAPATAS, COLUMNAS Y VIGAS

### 1- HORMIGON 1:2:4 ZAPATAS COLUMNAS Y VIGAS



### 2- HORMIGON 1:3:5 HUECOS DE BLOQUES Y PISOS



El material empleado como aditivo será usado como ingrediente en el hormigón y se añadirá a la mezcla inmediatamente antes o durante el proceso de mezclado. El aditivo deberá ser capaz de mantener la misma composición y comportamiento en el hormigón donde sea usado en las proporciones establecidas.

El agua utilizada en la mezcla del hormigón deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan ser dañinas para el hormigón o el refuerzo, o para el medio ambiente.

**Si el agua disponible no es potable, se deberán cumplir las siguientes condiciones:**

**a)** Que la dosificación esté basada en mezclas de hormigón hechas con agua de la misma fuente.

Que los resultados de ensayos de resistencia del hormigón hechos con esa agua, tengan resistencias a la compresión a los 7 y 28 días de edad, iguales o mayores al 90% de las resistencias a la compresión de probetas similares hechas con agua potable.

# 4. CAPITULOS DE OBRA



## 4.1. Movimiento de Tierras. (Repaso)

### DESCRIPCION

Este capítulo incluye lo referente a todo tipo de excavación, corte y relleno necesarios para lograr el nivel requerido en la edificación, de acuerdo a lo dispuesto en los planos y en las disposiciones especiales. “Dejar el terreno como una superficie regular donde se realizarán excavaciones, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.”

**Excavación:** cortar el material y extraerlo del suelo, pueden ser a cielo abierto, túneles, zanjas, taludes, etc  
Esta puede ser común (caliche, arcilla o capa vegetal), en roca, no clasificada, en fango, etc.

### MEDICION Y UNIDADES

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce (desyerbe) del terreno por medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, por medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refinado de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

### PROCESO DE EJECUCION (Continuación)

#### Replanteo.

Llevar al terreno a escala natural el proyecto

Será necesaria la verificación del replanteo. Se replanteará en primer lugar el muro a realizar. Posteriormente para levantar el muro se colocarán en cada esquina un bloque y aplomados, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los hilos entre los bloques, apoyados sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

#### Colocación de la charrancho.

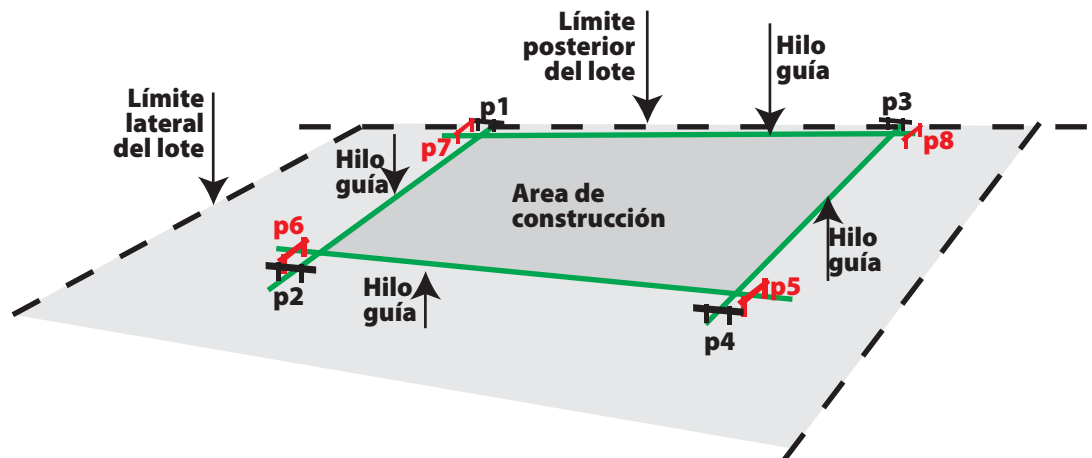
Colocación de la charrancho: cuadro de madera que se usa para delimitar el área de construcción. Comprobar los ángulos a 90 y el nivel. Se marcan con clavos los muros y ejes de obra.



### Usualmente se utiliza:

- Clavos doblados (excavación)
- Clavos parados (muros o ejes de columnas)
- Estacas (1x4x 3 o 4)
- Enlates o tabla (1 x 4, 10, 12 o 14)

Comprobación de los linderos respecto a los límites del solar y el área de construcción.

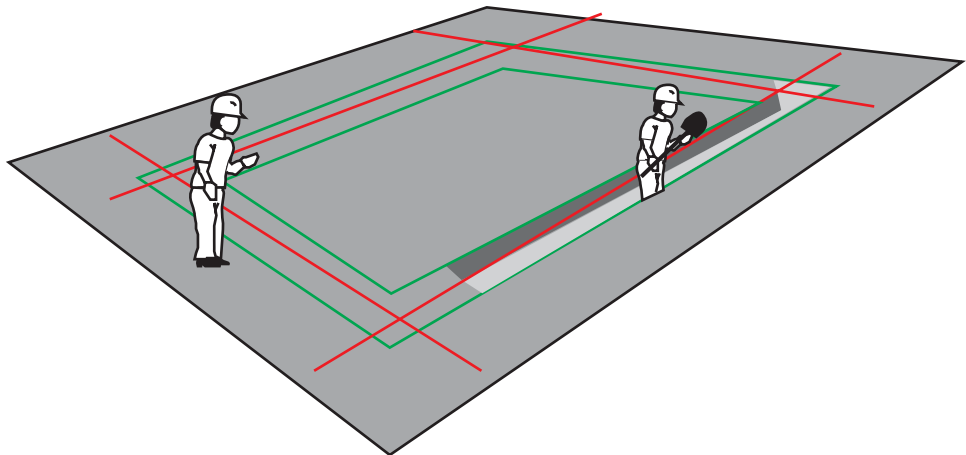


## PROCESO DE EJECUCION (Continuación)

### Excavaciones.

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables. Las excavaciones pueden ser a mano con pico (reforzado o normal), pala o coa, o a máquina con tractor, retroexcavadora, compresor, etc. Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno.

Para excavar en presencia de agua, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.



## CONTROL DEL MAESTRO

**Limpieza y desbroce (desyerbe) del terreno.**  
**Situación del elemento de la edificación a construir.**  
**Altura (Cota) de la explanación.**  
**Situación de vértices del perímetro.**  
**Distancias relativas a otros elementos (linderos, viales, elementos singulares)**  
**Forma y dimensiones del elemento de la edificación a construir.**  
**Horizontalidad: nivelación de la explanada.**  
**Altura: grosor de la franja excavada.**  
**Condiciones de borde exterior.**  
**Nivel freático, aguas de diversa procedencia**

## SEGURIDAD Y SALUD

### Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel y al interior de la zanja.  
Cortes por herramientas.  
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.  
Riesgo higiénico por inhalación de polvo.  
Ruido.  
Aplastamiento por desprendimiento o corrimientos de tierras.  
Atrapamiento con partes móviles de máquinas.  
Golpes y caídas de objetos.

### Protección personal

Casco de seguridad con protección auditiva.  
Guantes de seguridad.  
Botas de seguridad.  
Ropa de trabajo.  
Mascarilla antipolvo.

## OBLIGACIONES (NORMATIVA)

La profundidad de excavación para cimientos de muros y columna será la indicada en los planos. **Dicha profundidad no deberá ser menor de 0.60 metros a partir del nivel del terreno, después de retirada la capa vegetal.**

Los cortes de las excavaciones deberán hacerse rectos y plomo.

Terminada la excavación y antes de colocar el hormigón en los cimientos, se deberá solicitar a la Dirección General de Edificaciones la Inspección de etapa correspondiente.

El material de relleno podrá estar compuesto de una combinación de

caliche, piedras y bloques de hormigón triturados o material similar, con tamaño máximo de  $\frac{3}{4}$  parte de espesor de la capa a rellenar. No contendrá materia orgánica, escombros ni otros materiales nocivos.

No será permitido el uso de piedras y otros alrededor de los muros de fundación ni en los últimos 0.15 metros de relleno.

El relleno será depositado en capas de espesor que no excedan de 0.20 metros, proporcionando al material la humedad adecuada y compactando cada capa.

Cada capa deberá mojarse y compactarse alcanzando en toda el área.

## 4.2. Estructura

### DESCRIPCION



La cimentación es el elemento estructural que conecta la edificación con el terreno, y que traspasa al terreno todas las cargas(peso) de la misma.

Tipos de cimentación según el tipo de suelo:

**Zapata continua:** la más común, el ancho es tres veces el ancho del muro. Se utiliza para el armado 3 varillas de  $\frac{3}{8}$ ", y en perpendicular cada 25 cm otras del ancho de la zapata llamadas cangrejos.

Se debe dejar un recubrimiento mínimo con el suelo de siete cm.

Los bastones son las varillas que se dejan para unir los muros con la cimentación o las columnas. Estos se colocan usualmente cada 80 cm.

Concreto (1:3:5) dos fundas de cemento, tres carretillas de arena, cinco carretillas de grava y 10 galones de agua.

**Viga zapata:** cuando el suelo no es de mucha calidad o hay algún hueco(hoyo).

La varilla se pone como la de una viga según indicaciones del ingeniero-a.

Concreto (1:2:4) una fundas de cemento, una carretillas de arena, dos carretillas de grava y 5 galones de agua.

**Losa o platea de fundación:** cuando el suelo es de muy mala calidad, es una losa de 10 cm que aumenta en los muros a 20 o 25 cm.

Concreto (1:2:4) una fundas de cemento, una carretillas de arena, dos carretillas de grava y 5 galones de agua.



## MEDICION Y UNIDADES

- Metro cúbico de hormigón armado en zapatas.
- Quintal de acero en zapatas.

## PROCESO DE EJECUCION

El terreno, tras la excavación, presentará una superficie limpia y plana y se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y “terrones” de terreno más resistente, etc.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos.

### - Hormigón de limpieza:

en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

### - Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de los planos.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata por medio de varillas amarradas (bastones)

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

Si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm.

Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes.

La puesta a tierra de las armaduras se realizará antes del hormigonado.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado. Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones.

## CONTROL DEL MAESTRO

### Comprobación y control de materiales.

#### Replanteo de ejes:

- Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
- Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.

#### Excavación del terreno:

- Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
- Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
- Comprobación de la cota de fondo.
- Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
- Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
- Presencia de corrientes subterráneas.
- Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

#### Operaciones previas a la ejecución:

- Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
- Pasar niveles en el fondo de la excavación.
- Colocación de encofrados laterales, si fueran necesarios.
- Hormigón de limpieza. Nivelación.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras
- Pasatubos.

#### Colocación de armaduras (varillas):

- Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
- Recubrimientos exigidos en proyecto.
- Separación de la armadura inferior del fondo.
- Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
- Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
- Dispositivos de anclaje de las armaduras.

#### Impermeabilizaciones previstas.

**Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.**

**Curado del hormigón.**

**Juntas.**

**Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.**

**Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.**

## CONTROL DEL MAESTRO (Continuación)

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua y garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones.

Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado.

## SEGURIDAD Y SALUD

### Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Atropellos por maquinaria.

Vuelcos de vehículos de obra.

Cortes, golpes y pinchazos.

Polvo ambiental.

### Protección personal

Casco de seguridad.

Guantes de cuero para manejo de ferralla.

Mono de trabajo.

Botas de agua.

Botas de seguridad.

## OBLIGACIONES (NORMATIVA)

Todo el acero de refuerzo debe ser doblado en frío y de acuerdo a los procedimientos.

TABLA No. 6.1  
DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO

Diámetro de la Varilla	Diámetro Mínimo (D)
De 3/8" a 1"	6 d*
1-1/8", 1-1/4" y 1-3/8"	8 d*
1-3/4" y 2-1/4"	10*

\* diámetro de la varilla

El recubrimiento será medido desde la superficie del hormigón hasta la superficie exterior del acero al cual se aplica el recubrimiento.

La colocación del refuerzo en cualquier tipo de estructura, deberá ser inspeccionada antes de efectuarse el vaciado.

## 4.3. Muros de Bloques Estructurales

### DESCRIPCION

Muros resistentes realizados a partir BLOQUES, unidos con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, incorporando varillas de refuerzo. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Blocks de 4 (20cm\*40 cm\*10cm)

Blocks de 6 (20cm\*40 cm\*15cm)

Blocks de 8 (20cm\*40 cm\*20cm)

### MEDICION Y UNIDADES

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón recibido con mortero de cemento, relleno de huecos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón.

### PROCESO DE EJECUCION

#### Replanteo.

Se utilizará la cahrancha, colocando los hilos en los clavos, y pasando los puntos a la zapata por medio de una plomada.

Será necesaria la verificación del replanteo. Se replanteará en primer lugar el muro a realizar. Posteriormente para levantar el muro se colocarán en cada esquina un bloque y aplomados, con la referencia precisa a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los hilos entre los bloques, apoyados sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

#### Colocación.

Las piezas se colocarán siempre a nivel, sobre una capa de mezcla hasta que el mortero rebose. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también la mezcla.

#### Rellenos de juntas.

El espesor de las juntas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación. La mezcla para pegar los bloques es 1:3: una funda de cemento por carretilla y media de arena gruesa y 5 galones de grava.

#### Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí.

## PROCESO DE EJECUCION (Continuación)

El hormigón se verterá por capas de altura no superior a 1m (cinco líneas), al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco.

Las muros quedarán planos y aplomados, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Los muros se refuerzan con varillas de 3/8" en construcciones sencillas desde la zapata a la viga de amarre, los bastones deben ser continuados, para ello se amarra otra varilla, El solape debe ser de 30 cm amarrado con un mínimo de dos vueltas de alambre dulce #18.

En horizontal se utilizan las serpentinas, dos varillas de 3/8" a lo largo de toda la longitud del bloque cada tres líneas de bloque.

Si hay menor riesgo sísmico amarraremos las esquinas e intersecciones, cada tres filas de bloques.

Todos los huecos, tanto de ventanas como puertas deben llevar varillas. Si el hueco donde va el bastón o refuerzo vertical no es llenado, entonces la varilla no desempeña ningún papel, es un gasto inútil, y además se tendrá una pared débil.

Cada tres líneas de bloques, debe procederse al llenado de los huecos con un concreto fluido, de proporción 1:3:5, una funda de cemento, por una carretilla y media de arena por dos carretillas y media de grava. Al llenar los huecos debe usarse una varilla para garantizar que el concreto no se quede atrapado sino que baje hasta el fondo del hueco y lo llene efectivamente sin que queden espacios vacíos.

Se llama cuchilla o tímpano a la sección triangular de muro de bloques que se coloca encima de la viga de amarre en el frente y en la pared posterior de la casa. Normalmente esto se da cuando el techo de la casa tiene dos aguas. Los bastones deben atravesar la viga de amarre, y haremos un vaciado superior para dar terminación a la cuchilla, además de rellenar todos los huecos con varillas; este vaciado o zabaleta se hace una vez que se pone el zinc para morderlo.

**En los huecos (puertas o ventanas, se coloca un refuerzo vertical a cada lado del hueco.**

## CONTROL DEL MAESTRO

**Replanteo:**

**Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.**

**Verticalidad de las reglas en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).**

**Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.**

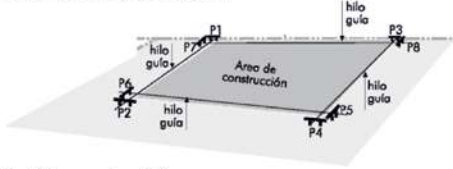
**Juntas estructurales.**



# CONSTRUCCION

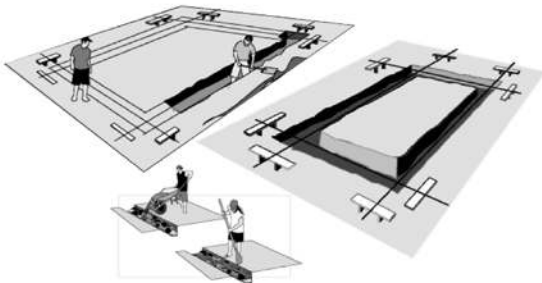
## 1. Replanteo.

Trazar una línea para los muros en el suelo, Colocar la charrancho.  
Retirar toda la capa vegetal.



## 2. Cimentación.

Hacer zapata corrida de 45 cm. de ancho por 50 cm. de alto. El ancho mínimo de la zapata debe de ser tres (3) veces el ancho de los bloques. Usar de varillas de 3/8"



## 3. Limpieza de la Cimentación.

Limpia Superficie.



## 4. Repaso de niveles.

Utilizando hilos verificar que la superficie es horizontal.



## 5. Marcar elementos:

Columnas, Puertas, Ventanas.

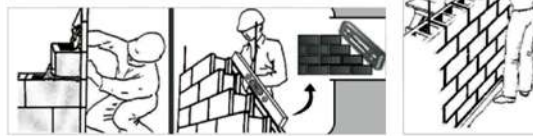
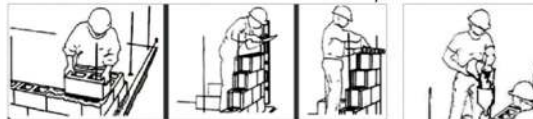


A partir de la 5ta. línea marcar las ventanas.

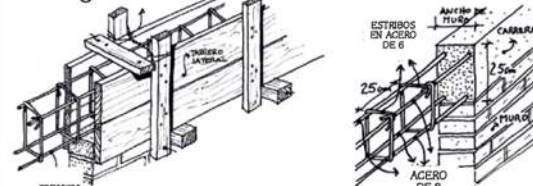
## 6. Colocación de los bloques



Lenar los hoyos cada 4 lineas



## 7. Viga de amarre



El solape o empalme de varilla debe tener 40 veces el diámetro de la varilla.

### Encofrado

Los puntales deben colocarse a plomo y no deben usar los torcidos o deformados.

## CONTROL DEL MAESTRO (Continuación)

### Ejecución:

**Comprobación periódica de consistencia de la mezcla**  
**Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.**  
**Relleno de huecos de acuerdo especificaciones de proyecto.**  
**Jointas estructurales (independencia total de partes del edificio).**  
**Varilla libre de sustancias**  
**Aplomado de paños.**

## CONTROL DEL MAESTRO (Continuación)

**Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.  
Desplomes.  
Axialidad  
Planeidad.**

**Espesores de la hoja o de las hojas del muro.  
Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.  
Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).**

**Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.  
Macizado y armado de huecos**

## SEGURIDAD Y SALUD

### Riesgos laborales:

Caída de personas de altura.  
Caída de personas a distinto nivel.  
Caída de personas al mismo nivel.  
Caída de objetos durante su manipulación.  
Caída de objetos por desprendimientos, desplome o derrumbamiento.  
Contacto con elementos móviles de máquinas.  
Golpes y cortes con objetos o herramientas.  
Proyección de fragmentos o partículas.  
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.  
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.  
Ruido y/o inhalación de polvo en operaciones de corte de bloques.

### Protección personal :

Casco de seguridad .  
Cinturón (arnés) de seguridad.  
Botas de seguridad.  
Guantes de cuero y en su caso de PVC o goma.  
Mascarilla.  
Auriculares o tapones antirruído.  
Gafas de protección contra impactos.  
Ropa de trabajo.

Las juntas verticales deberán quedar aplomadas y las horizontales a nivel.

Resane sencillo, es la eliminación de todo material sobrante en las juntas, en la colocación de bloques.

Resane tupido, es la aplicación de un mortero cemento-arena y agua en proporción adecuada para cubrir las posibles oquedades. Es regularmente utilizado antes de la aplicación de un pañete rústico.

## SEGURIDAD Y SALUD (Continuación)

Los bloques se trabarán perfectamente en las esquinas e intersecciones y se armarán con varillas verticales de 3/8" y a no más de 80 cm, o de acuerdo a lo señalado en los planos.

Los huecos por donde pasen varillas se llenarán de un hormigón de resistencia adecuada.

Las instalaciones eléctricas o sanitarias deberán efectuarse antes o simultáneamente con la construcción de los muros.

## 4.4. Estructuras de Hormigón Armado

**Nota: el cálculo de la estructura debe realizarlo un-a ingeniero-a.**

### DESCRIPCION

#### Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Losas o platos sobre columnas o muros: estructuras constituidas por losas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes o vigas de amarre de muros.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Estructuras formadas por Columnas (pilares) y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz. Los pilares son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

### MEDICION Y UNIDADES

- Metro cuadrado de losa o forjado reticular.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, incluyendo encofrado y desencofrado.

## PROCESO DE EJECUCION

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- **Vigas de hormigón armado:** disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- **Soportes de hormigón armado:** armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- **Forjados:** disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.

### Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

### Encofrados:

Madera que contendrá el concreto provisionalmente hasta que este frague o se endurezca.

Deben ser confeccionados con madera de buena calidad o serán metálicos con juntas que no permitan el escape de hormigón. Su consistencia debe ser tal que resista el hormigón sin abultarse y que puedan quitarse sin causar vibraciones ni perjudicar el hormigón.

Los encofrados deberán tener interiormente la misma forma dimensiones, niveles y aplomos que han de tener los miembros terminados, según indiquen lo planos.

Deben amarrarse y apuntalarse en forma tal que soporten la carga del hormigón la suya y una sobrecarga.

Antes de verter el concreto deben estar totalmente limpios.

Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

### Tiempos de encofrado:

Paredes verticales	36 horas.
Columnas	36 horas.
Costado de vigas	36 horas.
Losas de 1,5 mts	3 días y un día más por cada 50 cms de luz adicional, hasta losas de 6 mts.
Losas de 6 mts en adelante	12 días, y un día más por cada 30 cms de luz adicional, hasta 28 días.
Fondo de vigas y nervios de 4	12 días y un día más por cada 50 cms de luz adicional, hasta 28 días.

## PROCESO DE EJECUCION (Continuación)

**Desencofrado y retiro de putales:** Se hará una vez alcanzada la resistencia del concreto.

**Colocación de las armaduras:** las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

El Vaciado del hormigón no se hará hasta que los encofrados y las varillas hayan sido revisadas.

### Viga de amarre:

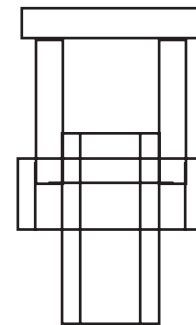
La viga de amarre es fundamental en las edificaciones; debe unir todos los elementos (muros y columnas) conectando el techo con la cimentación.

A veces esta puede servir como dintel de puertas y ventanas, es lo más aconsejable en zonas sísmicas.

El armado más usual son cuatro varillas de 3/8" longitudinales y aros o estribos de 3/8" separados cada 30 cms.

El hormigón que se utiliza tiene la proporción **1:2:4**, una funda de cemento, por una carretilla de arena gruesa por dos carretillas de grava. La cantidad de agua a usar por funda de cemento es de una lata de 5 galones.

### ENCOFRADO VIGA DE AMARRE



## CONTROL DEL MAESTRO

### Comprobaciones de replanteo y geométricas:

**Cotas, niveles y geometría.**

**Tolerancias admisibles.**

**Espesor mínimo de la losa**

### Andamios:

**Existencia de cálculo, en los casos necesarios.**

**Comprobación de planos.**

**Comprobación de cotas y tolerancias.**

**Revisión del montaje.**

### Armaduras-varillas:

**Tipo, diámetro y posición.**

**Corte y doblado.**

**Almacenamiento.**

## CONTROL DEL MAESTRO (Continuación)

Tolerancias de colocación.  
Recubrimientos y separación entre armaduras.  
Utilización de separadores y distanciadores.  
Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

### Encofrados:

Estanquidad, rigidez y textura.  
Tolerancias.  
Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.  
Geometría y contraflechas.

### Transporte, vertido y compactación:

Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.  
Hormigonado con viento, tiempo caluroso o lluvia.  
Compactación del hormigón.  
Acabado de superficies.

### Juntas de trabajo, contracción o dilatación:

Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.  
Limpieza de las superficies de contacto.  
Tiempo de espera.  
Armaduras de conexión.  
Posición, inclinación y distancia.  
Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

### Curado:

Método aplicado.  
Plazos de curado.  
Protección de superficies.

### Desencofrado

Control de la resistencia del hormigón antes.  
Control de sobrecargas de construcción.

### Específicas para losas aligeradas:

Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.  
Condiciones de enlace de los nervios.  
Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.  
Espesor de la losa superior.  
Canto total.  
Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.  
Armaduras de reparto.  
Separadores.

### Curado:

Ciclo térmico.  
Protección de piezas.

## SEGURIDAD Y SALUD

## SEGURIDAD Y SALUD

## SEGURIDAD Y SALUD

## SEGURIDAD Y SALUD (Continuación)

**La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.**  
**La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.**  
**Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.**  
**Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.**  
**El espesor de la losa hormigonada en obra coincide con los prescritos.**  
**La compactación y curado del hormigón son correctos.**  
**Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntado.**  
**Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.**

## SEGURIDAD Y SALUD

### Riesgos laborales

Desprendimiento de cargas suspendidas.  
Atrapamiento por objetos pesados.  
Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y herramientas.  
Pinchazos en pies.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Caída de personas a distinto nivel, bordes de forjado y huecos, rotura de bovedillas; pisadas en falso.  
Caída de personas de altura.  
Caída de elementos propios del encofrado tanto en su ejecución como en su retirada, sobre otros operarios situados en niveles inferiores.  
Cortes al utilizar sierras de mano y/o las mesas de sierra circular.  
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.  
Dermatitis por contacto con el hormigón.  
Los derivados de la ejecución del trabajo bajo circunstancias meteorológicas extremas (vientos fuertes que pueden derribar el encofrado, etc.).  
Hundimiento de encofrados.  
Pisadas sobre objetos punzantes.

### Protección personal

Casco de seguridad.  
Cinturón de seguridad.  
Calzado con suela reforzada anticlavo.  
Guantes de goma y botas de agua durante el vertido del hormigón.  
Guantes de cuero.  
Ropa de trabajo.  
Gafas de seguridad antiproyecciones.

## **OBLIGACIONES NORMATIVAS**

El hormigón deberá ser depositado tan cerca como sea posible de su posición final, evitándose la segregación por manipulación excesiva.

Se vaciará de forma continua y en capas no mayores de 50 cms.

Es obligatorio el vibrado, aunque se sea forma manual.

Se impedirá la caída libre.

Se debe vibrar el hormigón completamente alrededor de la armadura y dispositivos empotrados, así como en los rincones y ángulos de los moldes.

Tomar en cuenta en la preparación del hormigón el tiempo caluroso y el tiempo de lluvia.



# 4.5. Terminaciones: Pañete

**Unidades:** Metro cuadrado

**PAÑETE**, es la terminación a base de una mezcla de cemento y arena.

## Tipos de pañete:

Pañete maestreado: colocado a plomo o a nivel, colocando maestras a no más de 1.8° cm de separación. Después se aplica mortero bastardo con la plana y se rastrea con la regla (de aluminio o madera). Posteriormente se frota. Tiene un espesor de 1,5 o 2 cm. Es el más usual.

Pañete punta de llana: se frota con papel y goma.

Pañete pulido: se termina con una natilla de agua y cemento hasta que se quede liso y brillante.

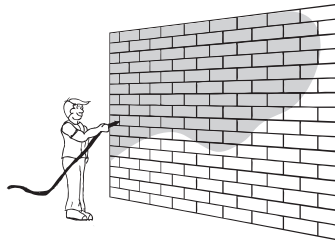
Pañete tipo Lágrima: aplicado con estopa o escoba y con yeso o cemento.

Perrilla: se aplica sobre la superficie una liga caliche-arena itabo 1:3.

## CONSTRUCCION

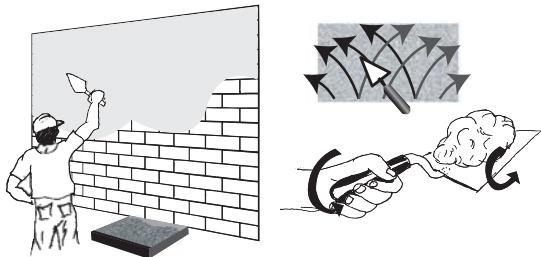
### 1- MOJAR LA PARED

Antes de comenzar el pañete, mojar la pared para que los bloques absorban agua y la mezcla se adhiera mejor.



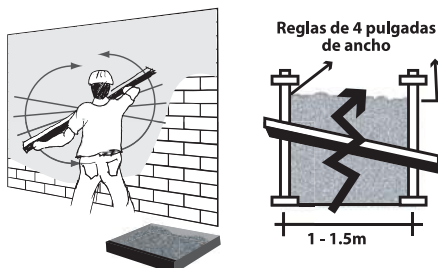
### 2- APLIQUE LA MEZCLA

Aplicar la mezcla a la pared con la ayuda de una plana, arrojandola con cierta fuerza sobre este. Colocar maestras (reglas) de mortero a plomo.



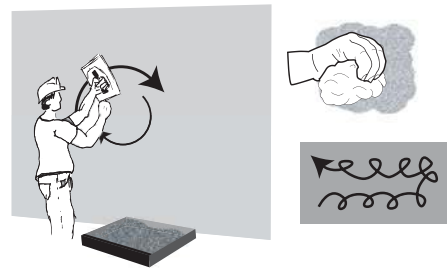
### 3- EMPAREJAR LA SUPERFICIE

Una vez la mezcla ya esta en la pared, emparejar la superficie con la regla para quitar el exceso de mezcla.



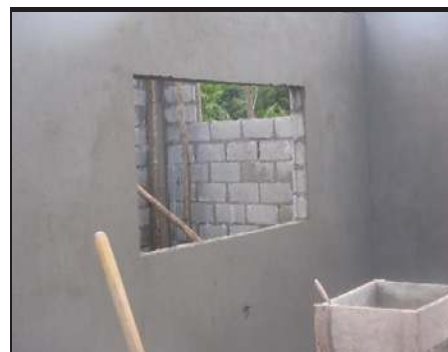
### 4- FROTADO FINAL

Utilizando la llana o la flota hacer movimientos fuertes y circulares, remojando el pañete de vez en cuando.



## DOSIFICACIONES

### 2- MORTERO 1:3 para pañete



Para el pañete se utilizará un mortero bastardo: cal hidratada, cemento, arena fina y agua. La mezcla de cal-arena se hará en seco. La cal debe ser de la mejor calidad y bien apagada.

Las proporciones; una parte de cemento por tres partes de una liga cal-arena. La liga cal-arena se hará en proporción 1:5.

Las superficies recibirán una base previa a la aplicación del pañete:

El fraguache consiste en la aplicación, sobre la superficie, de un mortero acuosos de cemento- arena gruesa y agua con el fin de proporcionan adherencia a otras capas de material de aplicación posterior. Se usa como base para pañete en techos y en muros y su aplicación se hace lanzando el mortero con escoba. El caretero es la aplicación, sobre la superficie, de un mortero cemento-arena y agua en proporción adecuada para lograr una base de mayor adherencia que la superficie expuesta. Tendrá un espesor aproximado de 1 cm, y su aplicación se efectuará tirándola con llana.

Repello es la aplicación de un mortero cemento-arena usado para corregir errores de albañilería. Puede aplicarse en dos capas de 1.5 cm utilizando una regla para ratear la superficie.

### **Consideraciones**

Previamente a la aplicación del pañete, las superficies se humedecerán.

El mortero (la mezcla) ha de estar dosificado adecuadamente.

Si se aplica sobre hormigón liso, se deberá picar y humedecer previamente.

## **CONTROL DE EJECUCIÓN POR EL MAESTRO**

Aplicación: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

### **Riesgos laborales:**

Golpes y Cortes por el uso de herramientas manuales u objetos con aristas cortantes.

Caídas a distinto nivel en andamios mal montados.

Caídas al mismo nivel.

Proyección de partículas en los ojos.

Dermatitis por contacto con el cemento.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Afecciones respiratorias por polvo, corrientes de viento, etc.

### **Protección personal:**

Ropa de trabajo.

Guantes de PVC o goma.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

Casco de seguridad.

Gafas de seguridad contra proyecciones.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

## 4.6. Terminaciones: Pisos

Base de hormigón: se hará con un hormigón 1:3:5, vaciando sobre el terreno previamente compactado. La separación de las juntas no será mayor de 4 metros en bases no armadas y de seis metros en bases armadas.

**Piso de hormigón pulido:** después de la base se aplicará un fino formado por un mortero de cemento-arena en proporción 1:6 y de 2 cm de espesor.

El acabado se hará mediante movimientos circulares utilizando una llana metálica o pulidora.

No serán admitidos desniveles mayores de 2 mm, en zonas planas.

### CONSTRUCCION

#### 1- PREPARACION DEL TERRENO Y VACIADO DE TORTA

Retirar toda la capa vegetal, excavar, rellenar con material adecuado y compactar el terreno.



Preparar mezcla de torta (10cm) con proporción:



#### 1- MORTERO 1:3 para colocar pisos



#### 2- piso de cerámica

1- Limpiar la torta.



2- colocar hilos o guías o maestras.



3- Remojar la cerámica por 1 hora.



Dejándola airear para que escurra el agua que sobra antes de comenzar a colocarlas.

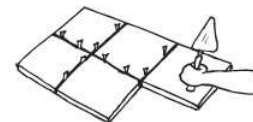
4- Nivelar la mezcla con una espátula o la plana.



5- Echar cemento seco al piso para que tenga mejor agarre.



6- Durante la colocación de la cerámica dar golpes suaves, para evitar huecos debajo de estas. Recuerde usar separadores.



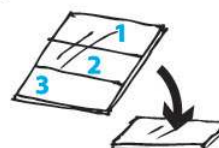
7- Ya colocadas y revisadas limpiar con un trapo o esponja la mezcla sobrante.



8- Colocar los zócalos



9- Corte de la cerámica para los zócalos.



10- Aplicar derretido de juntas en la cerámica después de 2 días.



Altura de corte: 0.70cm

En caso de querer dar color, se mezclará cemento blanco y el colorante en proporciones que den el tono de color, se espolvoreará la superficie y se aplanará con la llana, hasta obtener una superficie de color uniforme.

**Piso de hormigón frotado:** después de la base se aplicará un fino formado por un mortero de cemento-arena en proporción 1:6 y de 2 cm de espesor.

Al colocar el mortero, se correrá una regla de madera o de metal en dos sentidos, a fin de nivelarlo perfectamente; luego se alisará la superficie con un fratás de madera (flota). A las 24 horas de haber terminado el fino, este se revisará usando una regla.

No serán admitidos desniveles mayores de 2 mm, en zonas planas.

## **Piso de cerámica**

Las piezas tendrán textura y espesor uniforme.

Las piezas se colocarán a tope, debiendo quedar perfectamente niveladas.

Se aplicará un derretido de cemento y polvo de mosaico o un alechada de cemento-agua, antes de su aplicación se habrá limpiado el piso.

Hay que esperar un tiempo de 24 horas después de su acabado para el paso de personas.

No se permitirán juntas mayores de 3 mm, ni diferencias de altura mayores de 0,5mm.

## **Fino en techos de hormigón**

Es un mortero de proporción 1:3 que se utiliza para encauzar las aguas, y lograr una rápida salida de éstas.

El espesor depende del techo, pero ha de tener una pendiente de 0,6%. El espesor mínimo será de 1,5 cm.

Se humedece previamente la superficie y se le aplicará el mortero con llana, a nivel y regla.

Finalmente se le aplica una lechada de espesor mínimo 3 mm.

Nota: es recomendable hacer una impermeabilización de la losa de techo, o bien aplicando un impermeabilizante en el concreto de la losa o aplicando en superficie con los selladores que existen en el mercado, una vez limpia la superficie.

# **4.7. Terminaciones: Revestimientos**

Los revestimientos son la colocación de piezas en la superficie de elementos horizontales y verticales con fines decorativos y de protección del mismo.

## **Señalaremos las más usuales:**

Piedra natural, piedra artificial. Mesetas de cocina, Plafones, Sheetrock, cerámica en baños y cocina.

# **4.8. Terminaciones: Pintura**

Antes de la aplicación de la pintura, la superficie deberá estar bien pulida, seca y sin grietas.

La pintura debe ser resistente a la luz, debe conservar la elasticidad para no agrietarse con las variaciones

de la temperatura, y debe ser resistente a la acción de la intemperie.

En superficies porosas, previamente a la aplicación se utilizarán selladores o tapaporos.  
No se pintará en días lluviosos, ni con superficies húmedas.



## 4.9. Colocación de Puertas y Ventanas

### Puertas

Serán del tipo y dimensiones señalados en los planos y en las disposiciones especiales.

Todas las puertas serán planas, sin combaduras ni otros defectos. Los marcos se colocarán a plomo y escuadra.

Los marcos no deben tener una holgura de 1/16" a los lados y arriba y de 3/8" en la parte inferior.

Las puertas han de ser colocadas a nivel y se verificará si se mantienen estables al abrirlas.

La altura del hueco de las puertas normalmente es de 2.10 metros (es decir, dos metros y diez centímetros).

El ancho puede variar de 80 centímetros a un metro.

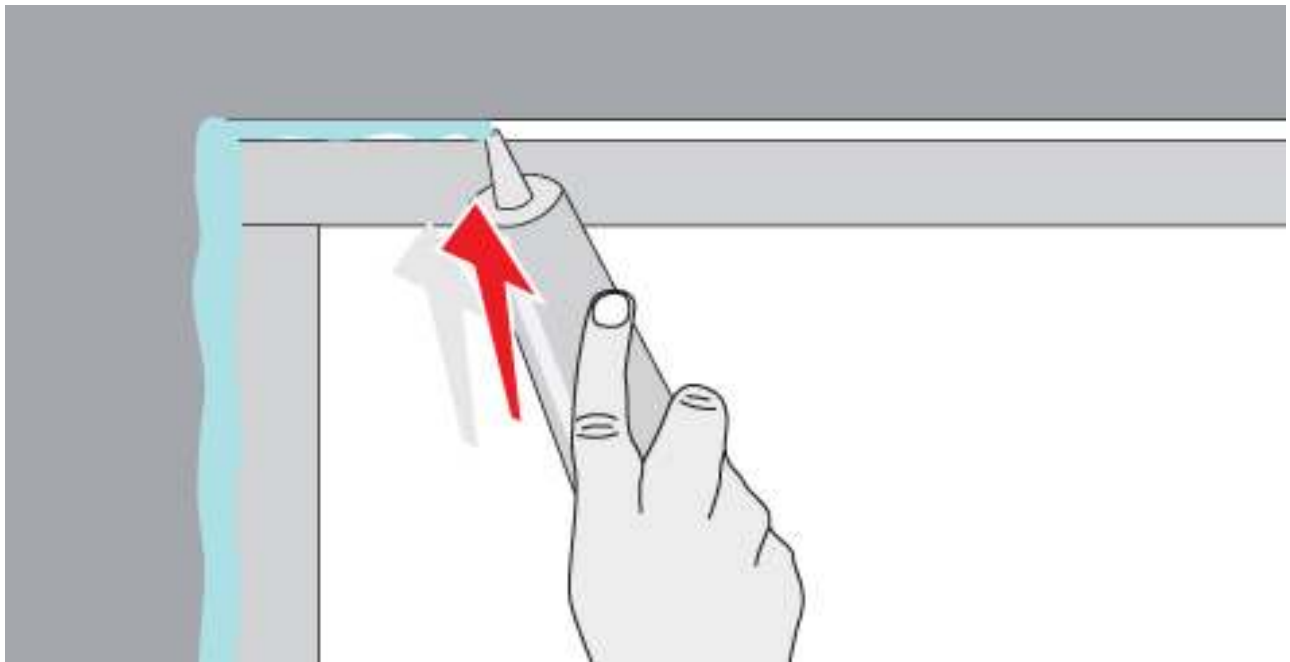
### Ventanas

Serán del tipo y dimensiones señalados en los planos y en las disposiciones especiales.

Todas las ventanas serán planas, sin combaduras ni otros defectos. Los marcos se colocarán a plomo y escuadra.

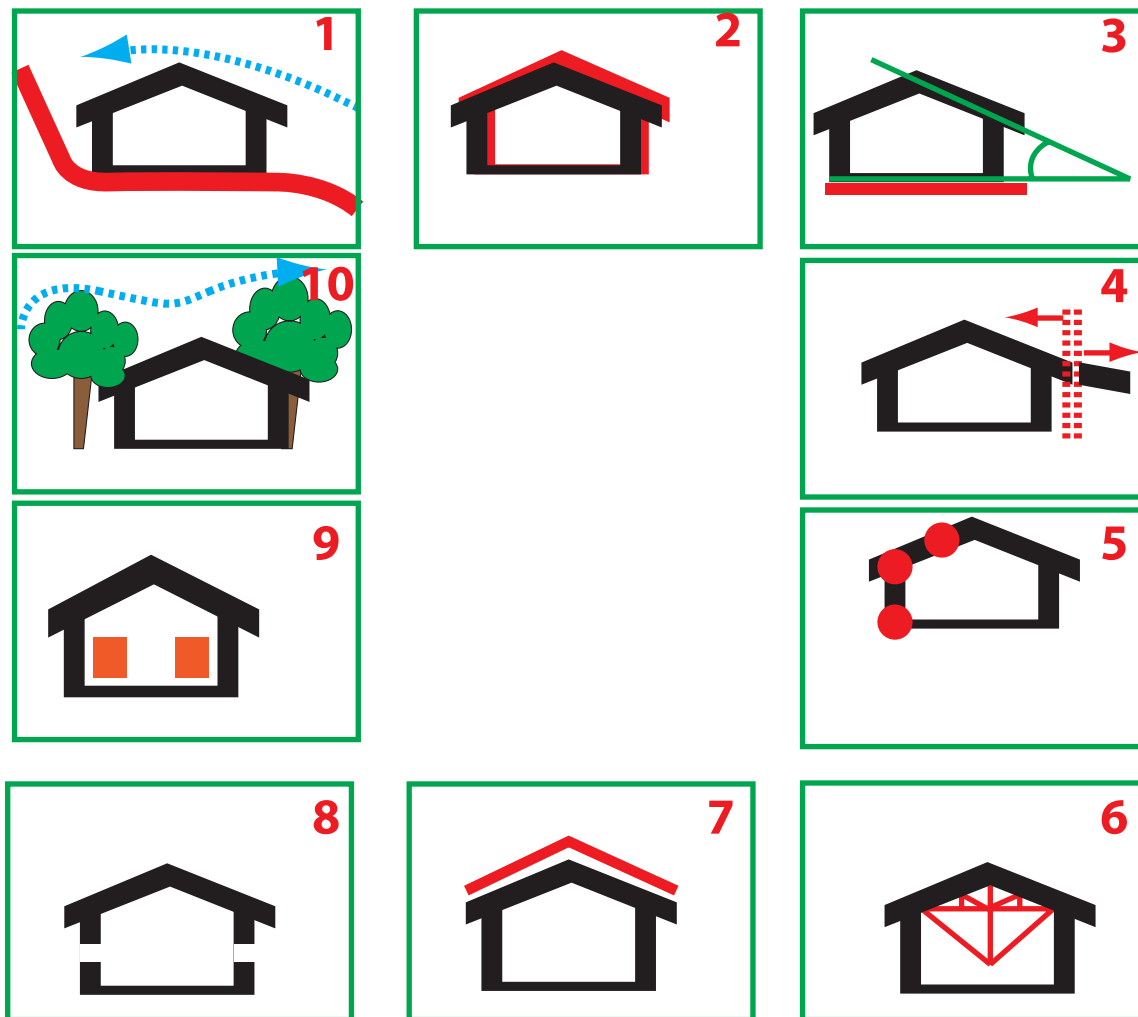
Las ventanas han de ser colocadas a nivel y se verificará si se mantienen estables al abrirlas.

Las juntas entre el marco y la pared se masillarán con masilla apropiada para tal fin.



## 4.10. Techos de Madera y Zinc

### Los principios de diseño



Una de los factores fundamentales es la conexión o unión del techo a las paredes, para ello se utiliza un elemento de madera de 2" por 4" llamado durmiente, con la dimensión menor en la vertical. Los cuales se fijan a la viga de amarre (cuando ésta es de hormigón se han dejado varillas de 3/8" que atraviesan la madera previamente taladrada y se doblan y se clavan con grapas)

Posteriormente se usan conectores metálicos antihuracán que se clavan tanto al bajante como al durmiente.

La estructura de techo está conformada por una viga cumbreira, donde se apoyan los bajantes, que debe tener 2" x 6" de madera bruta, los bajantes o cuarterones, que son elementos que van desde la viga cumbreira hasta las paredes y que son de 2" x 4" de madera bruta y , por último, tenemos las correas o enlats, que son elementos que se clavan perpendicularmente a los bajantes y reciben la cubierta de techo.

El espaciamiento entre los bajantes es de 1.00 metros.

El espaciamiento entre las correas es de 0.90 metros

El techo debe tener una pendiente adecuada para desalojar las aguas con rapidez. Por esta razón la viga cumbrera debe estar aproximadamente a 1.00 metro con relación a la viga de amarre. Esto garantiza también que el techo tendrá una altura adecuada que permita una buena circulación del aire caliente que se acumula en la parte superior, logrando así reducir la sensación de calor en el interior a determinadas horas del día.

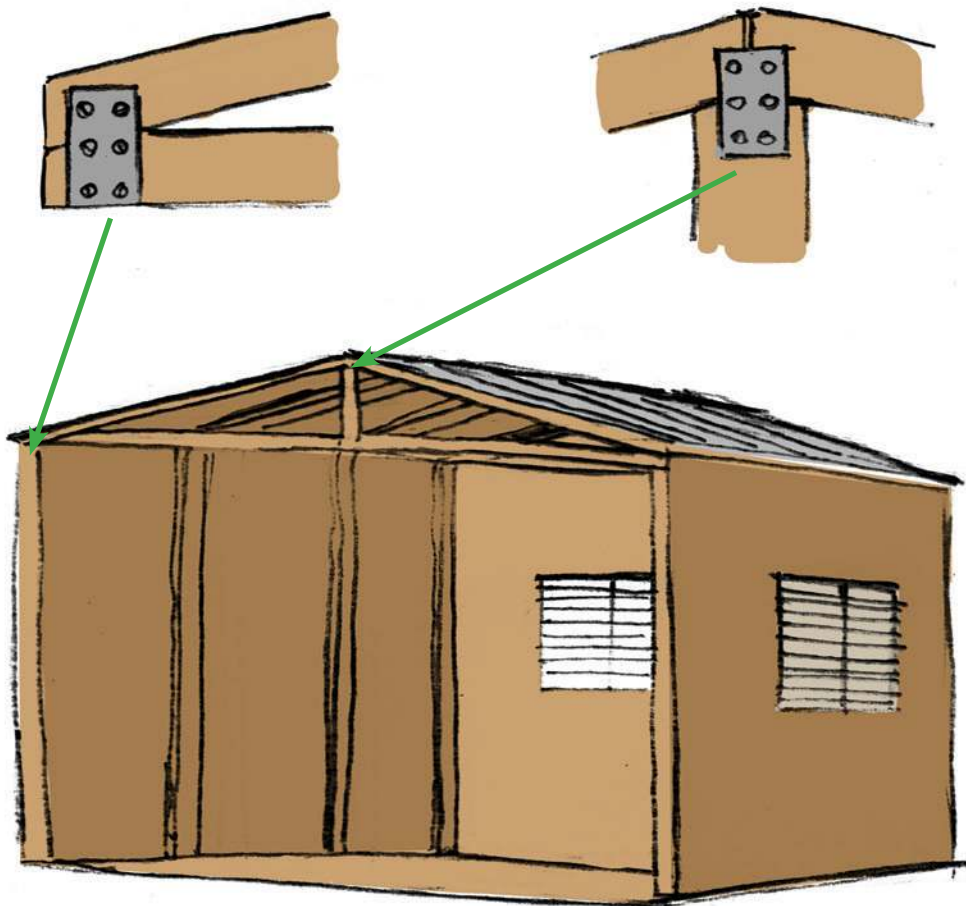
Las planchas de zinc son elementos metálicos que vienen en chapas onduladas hechas de zinc galvanizado, y que tienen normalmente una dimensión de 30 pulgadas de ancho por 6 pies de altura. Las planchas de zinc se colocan empezando por la parte inferior, con la ayuda de un hilo, para mantenerlas bien alineadas.

Entre una plancha y la que le queda al lado, hay que solapar 2 ondulaciones.

Entre una plancha y la que le queda abajo, hay que solapar 4 pulgadas.

El clavado de las planchas es muy importante, porque de ello depende su resistencia ante el viento. Las planchas de zinc se clavan sobre los enlotes o correas. Se clavan en la parte superior, en el medio y en la parte inferior. Se clavan una ondulación sí y otra no. Se clava siempre en la ondulación superior, ya que la ondulación inferior sirve para el desalojo de las aguas.

Una vez clavadas las planchas de zinc, los clavos deben ser doblados en la parte inferior, usando un martillo, para proveer resistencia adicional a las planchas





## T TECHO DE ZINC

### H Herramientas



Cinta Métrica



Martillo



Segueta



Serrucho

### M Materiales



Madera  
Tijerilla o bajante de 2" x 4"  
Enlates o listones de 1" x 3" o 1" x 4"



Zinc  
Calibre #36



Caballote  
de 12"



Caños  
de 8"



Tornillo  
2"



Pintura



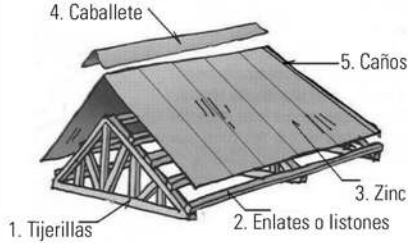
Clavos de  
madera 2 1/2"



Hilo

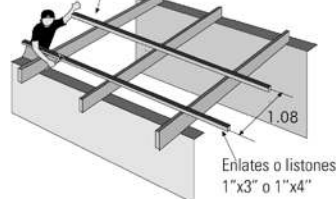
## C CONSTRUCCIÓN

### Partes del Techo

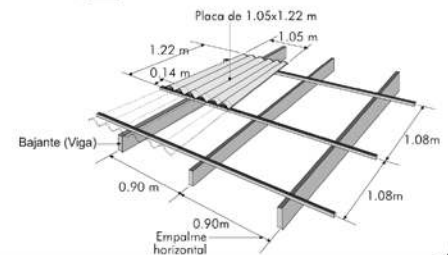


### 1 Colocación de la Madera

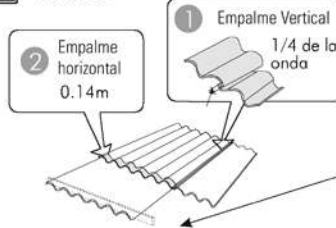
Enlates o listones  
1" x 3" o 1" x 4"



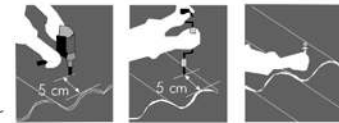
### 2 Colocación del zinc



### 3 Detalles



### 4 Colocación del zinc al enlate



## ! Advertencias:

- ✓ Pintar con pintura para techo a los 3 meses.
- ✗ No utilizar zinc menor a #36.
- ✓ Almacenar el zinc, la madera y otros materiales en un lugar seguro.
- ✗ No comprar hojas de zinc oxidadas, ni con deformaciones.
- ✓ Sólo utilizar tornillos de zinc.
- ✗ No colocar objetos pesados sobre su techo de zinc para no dañarlos.
- ✓ Comprar madera seca, de lo contrario se torcerá.
- ✗ No almacenar su madera en lugares que quede expuesta al agua y al sol.



# 5. INSTALACIONES SANITARIAS



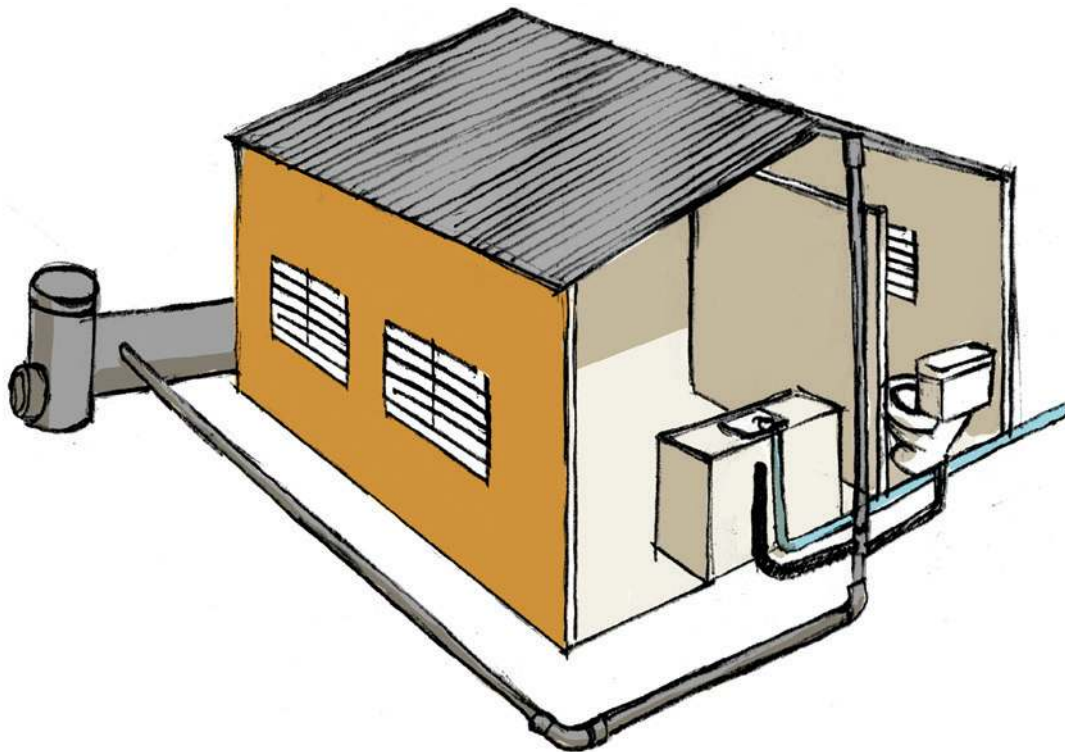
## Guía 5.

- Objetivo. Campo de aplicación.
- Seguridad y salud.
- Lectura e Interpretación de planos de instalaciones sanitarias
- Equipos y equipamientos.
- Procedimientos básicos.
- Materiales: requisitos generales
- Unidades de obra: agua potable, aguas servidas, aguas pluviales, aparatos sanitarios, etc.
- Terminación y prueba.
- Obligaciones del maestro.

### 5.1.Descripción

Este capítulo contiene las disposiciones a aplicar para la supervisión por parte del maestro de la ejecución de la obra de instalación sanitaria: sistemas de agua potable, residuales y pluviales en edificaciones.

**Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por plomeros certificados.**



Sistema de agua potable: (red de abastecimiento y distribución de agua potable de una edificación desde su acometida hasta su salida por las llaves, consta de instalaciones y equipos interconectados.)

## Algunas Definiciones:

**Agua potable:** es el agua apta para el consumo humano.

**Acometida:** conjunto de tuberías, piezas y accesorios que enlazan el sistema público (acueducto) con el sistema de abastecimiento de la edificación.

**Contador:** son los aparatos destinados a medir qué cantidad de agua está siendo o ha sido suministrada al usuario.

**Equipo de bombeo:** conjunto de aparatos e instalaciones utilizados para elevar las aguas a nivel requerido.

**Cisterna:** depósito cerrado, donde se almacena agua potable.

**Línea de conducción:** tubería que conduce el agua desde la captación hasta un depósito o hasta la red de distribución.

**Red de distribución:** conjunto de tuberías, piezas y accesorios, que alimenta los diferentes aparatos a partir de la conexión domiciliaria.

### Derivaciones:

**Agua residual:** es el agua descargada luego de un uso doméstico.

**Alcantarilla sanitaria:** es una tubería o conducto cerrado que transporta aguas residuales.

**Aparato sanitario:** dispositivo conectado a la instalación del edificio, que recibe agua potable y descarga agua usada. Los más usuales: inodoro, lavamanos, bidet.

**Columna de ventilación:** tubería que ventila directamente la tubería de descarga de un aparato o grupo de aparatos

**Sifones:** piezas especiales colocadas en la descarga de los aparatos sanitarios, con el objetivo de formar un sello hidráulico y evitar los malos olores

Válvula de limpieza

**Desague de piso:** instalación fija con rejilla para recolección aguas usadas.

**Tuberías de arrastre:** tuberías que enlazan aparatos sanitarios con las tuberías colectoras.

**Registro o cámara de inspección,** registro construido, generalmente en bloques para facilitar la inspección.

**Trampa de grasa:** estructura que recoge las aguas servidas de la cocina para atrapar las grasas.

**Tanque o cámara séptica:** unidad cerrada de tratamiento primario de aguas residuales.

**Pozo filtrante:** perforación que recibe las aguas de la fosa y las incorpora al curso natural

**Planta de tratamiento:** infraestructura destinada a disminuir y/o eliminar las impurezas del agua a través de procesos físicos, químicos o bacteriológicos.

Acometida del alcantarillado sanitario: conjunto de tuberías, piezas y accesorios que enlaza el sistema de drenaje sanitario de una edificación hasta un red de alcantarillado.

**Sistema de pluviales:** red que recoge el agua de lluvias conduciéndola hasta su disposición final.

**Alcantarilla pluvial:** es una tubería o conducto cerrado que transporta aguas producto de las lluvias.

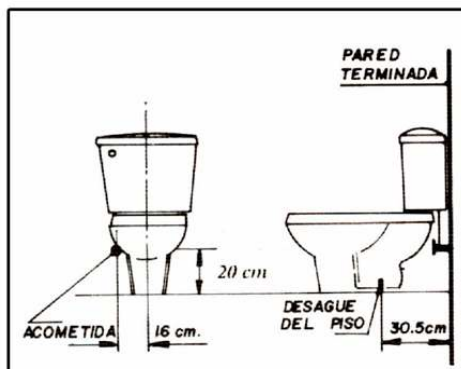
## 5.2. Planos necesarios.

### Los planos necesarios:

- A) Ubicación de las instalaciones sanitarias
- B) Sistema de desagüe aguas residuales y pluviales por planta
- C) Isométrica del sistema de desagüe de aguas residuales
- D) Sistema de alimentación y distribución de agua potable (fría y caliente) por planta
- E) Isométrica del sistema de agua potable (fría y caliente)
- F) Planta de desagüe pluvial de techo, parqueos y sótanos.
- G) Isométrica del sistema de desagüe pluvial

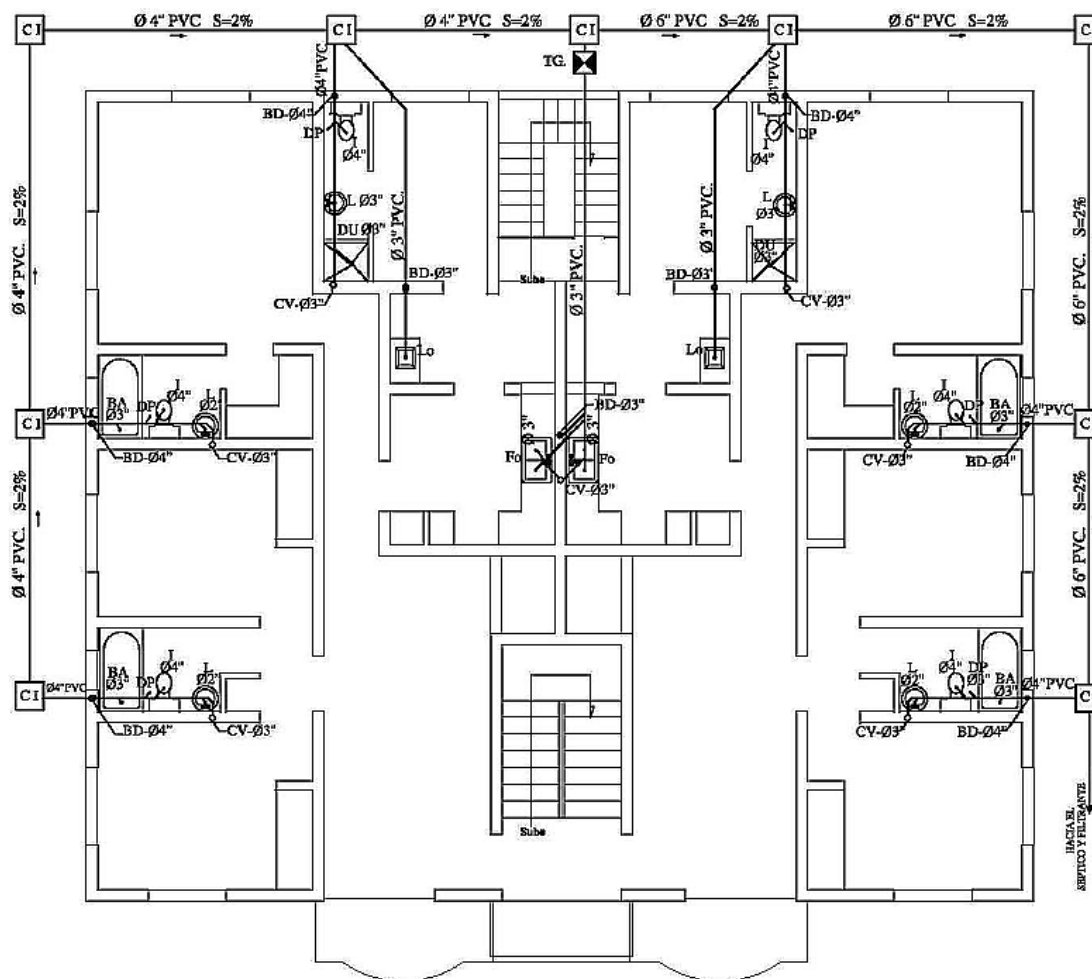
### Simbología:

EQUIPO SANITARIO CONSIDERADO					
Abrev	Nombres	Dimensiones (M)			Simbologías
		Largo	Ancho	Alto	
L	Lavamanos	.30 .42	.46 .48	.80	
I	Inodoro	.68	.52	.38	
Bt	Bide	.68	.38	.38	
Du.	Ducha	a	.80	.80	
		b	1.10	.65	
		c		.80	
Ba.	Bañera	1.52	.72	.40	



LEYENDA		
Simbología	Abreviatura	Nombre
	B.D.	Bajante de descarga
	C.V.	Columna de ventilación
	B.P.	Bajante pluvial
	C.E.	Calentador eléctrico
	C.Sp.	Cámara séptica
	C.I.	Caja de inspección
	V.P.	Válvula de paso
	C.A.F.	Columna agua fría
	C.A.	Contador de agua
	Do.	Desagüe de piso
	E.B.	Equipo de bombeo
	Fr.	Fregadero
	BA	Bañera
	I	Inodoro de tanque
	Lm	Lavamanos
	Lv.	Lavadero
	LH	Lima-hoya
	LT	Lima-tesa
	P.F.	Pozo filtrante
	R.D.	Rejilla de desagüe
		Salida agua fría y caliente
	THo.	Tanque hidroneumático
	T.G.	Trampa de grasa
	T.R.	Tapón de registro
	T.A.	Tubería de arrastre (P.V.C.)
	A.F.	Tubería de agua fría (P.V.C.)
	A.C.	Tubería de agua caliente (T.G.)
	Vo.	Vertedero
	\$	Pendiente en %

## Planta de intalación sanitaria de agua potable 1er. nivel



### 5.3. Criterios de medición y valoración de unidades.

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por pie o metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

**Elementos utilizados:** llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, registro para contador, marco y tapa, contador general, depósito o cisterna, TG, grupo de presión, tinacos, bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, etc.

## 5.4. Recomendaciones

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua, los acumuladores, y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

**Tubos:** deben cumplir con las normas de calidad correspondientes según su tipo

Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

**Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)**

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)

Tubos de acero galvanizado,

Tubos de cobre

Tubos de acero inoxidable

Tubos de fundición dúctil

Tubos de polietileno (PE)

Tubos de polietileno reticulado (PE-X)

Tubos de polibutileno (PB)

Tubos de polipropileno (PP)

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT)

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X)

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

El soporte serán los paramentos horizontales (pisos) y verticales (muros), donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado.

Las tuberías y las piezas deberán estar nuevas, en buen estado y tendrán secciones uniformes, no estranguladas por golpes u operaciones de corte o roscado.

Se emplearán tubos enteros, solo se permitirá coplin en los casos que se requieran varios tubos para un tramo, o cuando el tubo exceda la longitud del tramo y necesite ser cortado.

Los cortes de los tubos se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, y se limpiará hasta que no queden rebabas.

**Durante las operaciones de corte se utilizará aceite.**

No se permite curvar los tubos.

Donde la instalación quede vista hay que usar abrazaderas, grapas, etc

El trazado de las tuberías se efectuará en forma limpia y ordenada.

Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente.

Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Durante la ejecución de los muros se dejarán las bocas de tuberías, y se colocarán niples con coplin para poder realizar la conexión sin romper el acabado.

Los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

### **Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, cumplirán las siguientes condiciones:**

- No deben contaminar el agua.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

### **Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.**

**El material de válvulas y llaves** no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería, si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

### **Uniones y juntas:**

Las uniones de los tubos serán estancas

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción.

### **Protecciones:**

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual



al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

### **Grapas y abrazaderas:**

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

### **Soportes:**

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

### **Alojamiento del contador general:**

El registro de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Los registros estarán cerrados con tapas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

### **Cisterna:**

Habrà de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar las tapas contra la entrada de animales e inmisiones nocivas. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

### **Bombas:**

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas. Las tuberías que forman parte de la red de desagüe se instalarán en tramos no mayores a seis metros.

La instalación de los aparatos sanitarios se hará en los lugares y niveles señalados en los planos.

**Todos los sanitarios deberán ser nuevos y de buena calidad.**

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

Debemos chequear que esté bien instalado:

### En un edificio:

- La tubería de acometida
- Llave de registro (exterior a la edificación). Llave de paso.
- Contador general: situación; colocación del contador, llaves;
- Llave general: diámetro, colocación de la llave.
- Tubo de alimentación y grupo de presión.
- Grupo de presión.
- Cisterna.
- Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

### En una edificación:

Montantes (tuberías):

- Que se han colocado llaves para vaciado de éstas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, que se hayan colocado en extremos de montantes y con llave de corte.
- Que son del diámetro y material adecuado
- Que se dejaron pasatubos en muros y pisos, con holgura suficiente.
- Que se encuentran en posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Compruebe las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

### Derivación particular:

- Que las tuberías queden por encima de las llaves de salida
- Que se han colocado llaves de paso en locales húmedos (baño y cocina).
- Que la distancia a una conducción o cuadro eléctrico es mayor o igual a 30 cm.
- Que son del diámetro y material adecuado
- Que las tuberías de PVC, son de buena calidad y no se abomban. Que si se utilizan tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Recuerde la prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

### Llaves:

- Que son las indicadas en los planos y especificaciones de proyecto.
- Que la junta se haya colocada correctamente.

### Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

- Que Cumple las especificaciones de proyecto.

### Calentador de gas:

Que está homologado por Industria. Cumple con las distancias de protección. Tiene conexión a conducto de evacuación de humos. Cuenta con rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Que la conexión se realiza mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Que es correcta la disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

- La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

## Ensayos y pruebas

Todas las instalaciones de la red de alimentación deberán ser probadas a presión hidrostática antes de cubrirlas. La presión mínima de prueba se mantendrá en 7 kgs/cm<sup>2</sup> durante una hora.

Esta prueba se hará antes y después de la instalación de aparatos sanitarios.

## Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería (llaves) y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS (agua caliente sanitaria) se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de llaves estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

## Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

**Estanquidad:** ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

**Funcionamiento:** ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

## Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales de la edificación

Instalación general.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Prueba de presión.

Prueba de estanquidad.

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.  
Prueba hidráulica de las conducciones:  
Prueba de presión.  
Prueba de estanquidad.  
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.  
Caudal en el punto más alejado.

## Problemas Frecuentes

**PENDIENTES**  
**UNIONES**  
**INCRUSTACIONES**

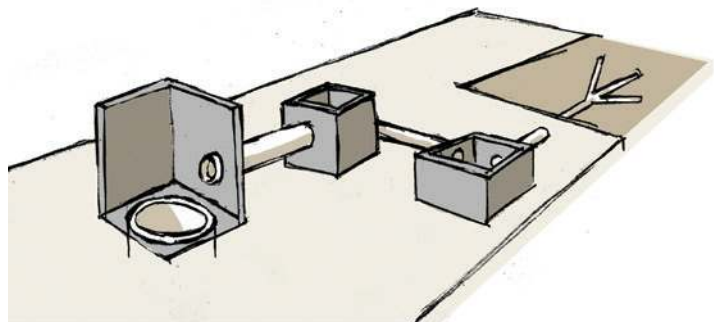
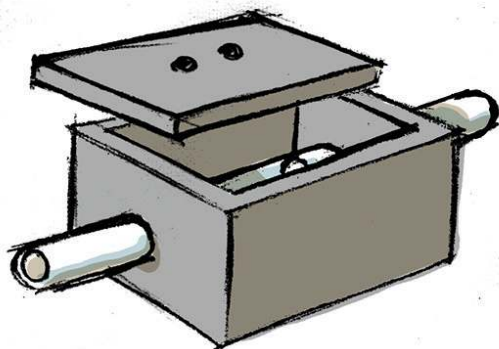
## Seguridad y salud

### Riesgos laborales

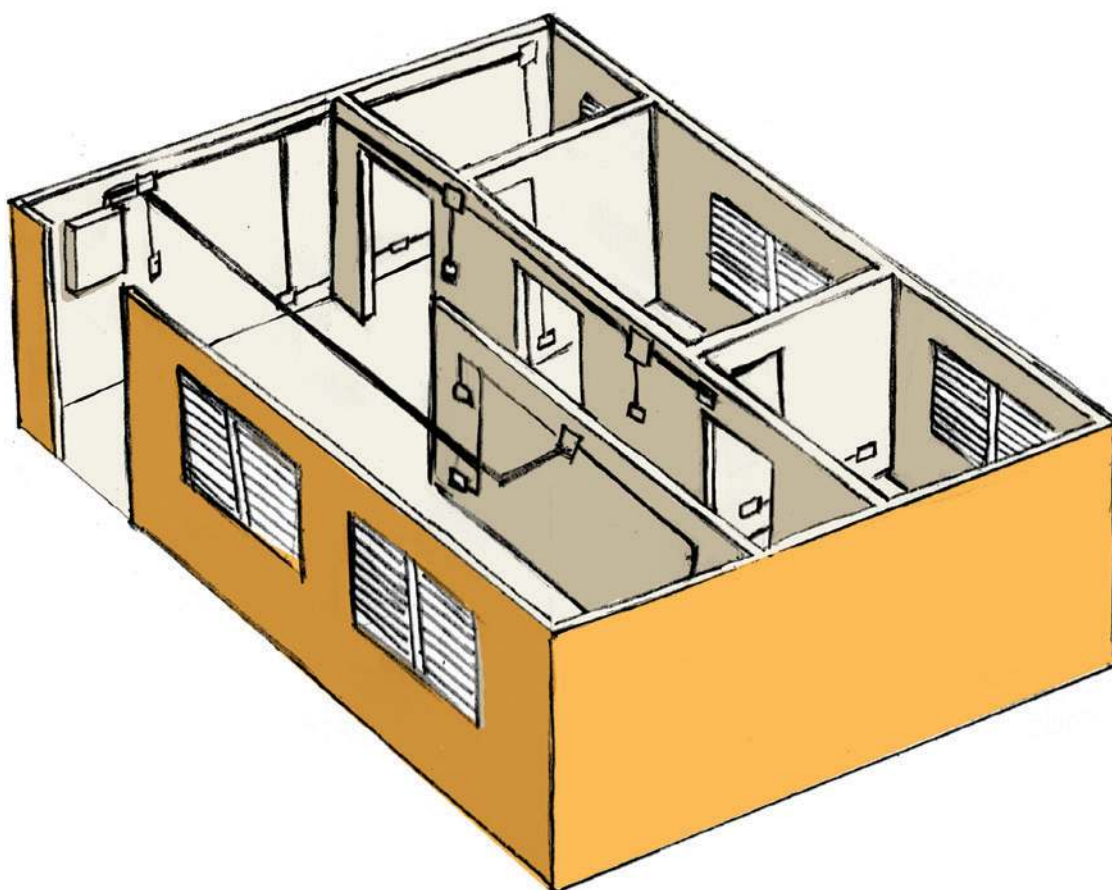
Caídas al mismo nivel.  
Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.  
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.  
Caídas a distinto nivel.  
Atrapamiento entre piezas pesadas.  
Quemaduras por contacto y proyección de partículas, en la manipulación y trabajos de soldadura de los tubos.  
Intoxicaciones tanto por la manipulación de plomo como de pinturas de minio.

### Protección personal

Casco de seguridad.  
Guantes de cuero o goma.  
Botas de seguridad.  
En caso de soldadura, las prendas de protección propias.  
Deberán utilizarse mascarillas con filtro, contra intoxicaciones por plomo y/o pinturas de minio (anticorrosiva).



# 6. INSTALACIONES ELECTRICAS



## 6.1. Descripción

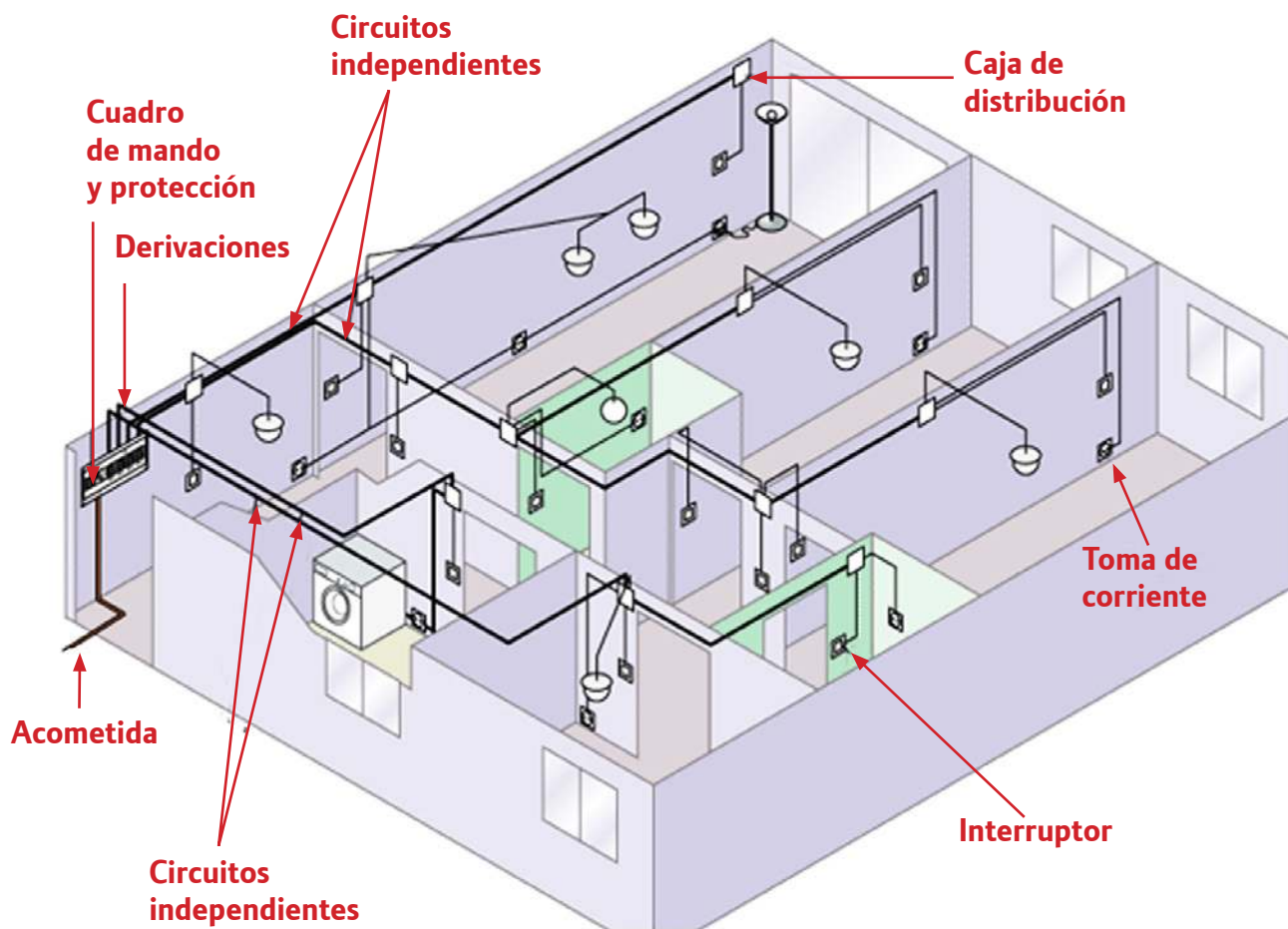
Este capítulo contiene las disposiciones a aplicar para la supervisión por parte del maestro de la ejecución de la obra de instalación eléctrica en edificaciones.

**Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por electricistas certificados**

### Descripción

Instalación de la red de distribución eléctrica desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el contador, hasta los puntos de utilización en la edificación

**Instalación de puesta a tierra:** Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.



<http://www.arqhys.com/casas/objetivos-instalacion-electrica.html>

## 6.2. Definiciones generales

**Acometida:** conductores y equipos requeridos para entregar la energía eléctrica, desde el sistema eléctrico suplidor hasta el alambrado del edificio o estructura a servirse.

**Alambrado a la Vista:** alambrado eléctrico que no está permanentemente encerrado en la estructura o en el acabado del edificio

**Alimentador:** Todos los conductores del circuito entre el equipo de servicio o desde el generador de una planta aislada y el dispositivo contra sobre corriente del circuito ramal.

**Alambrado externo:** Disposición de lámparas para iluminación de las zonas que rodean un edificio

**A Prueba de Intemperie:** Construido o protegido de tal manera que su exposición a la intemperie no interfiera o entorpezca su operación o funcionamiento satisfactorio.

**Armario o Gabinete:** Una caja diseñada para ser instalada en un nicho o sobre la superficie de una pared, provista de un marco del cual se sostienen las puertas.

**Aterrizado:** Conectada la tierra o a cualquier otro cuerpo conductor que hace las veces de tierra.

**Automático:** Que actúa por sí mismo, que opera o funciona por su propio mecanismo bajo condiciones predeterminadas, como, por ejemplo, un cambio en la intensidad de la corriente, presión, tensión, temperatura, variación mecánica y otros.

**Cable de Acometida:** Conductores de la acometida en forma de cable.

**Canaleta para Alambrado:** Cualquier canal diseñado para contener conductores, cables o barras conductoras.

**Carga Continua:** Carga cuya corriente máxima se espera que continúe durante tres horas o más.

**Circuito Ramal:** Los conductores de un circuito entre el dispositivo de protección contra sobre corriente final que protege al circuito y las salidas.

**Circuito Ramal Individual:** Todo circuito ramal que está destinado a servir la energía eléctrica a un equipo o utensilio solamente.

**Circuito Ramal Multiconductor:** Circuito ramal formado por dos o más conductores vivos que tienen diferencia de voltaje entre sí y un conductor neutral que tiene igual diferencia de voltaje entre él y cada uno de los otros conductores del circuito.

**Conductor Identificado:** Conductor “Vivo” cuyo voltaje a tierra es diferente al voltaje a tierra de los demás conductores “vivos” del circuito y que, por tal razón, se identifica en toda su extensión.

**Conductor Neutral:** Un conductor de un sistema o de un circuito se que ha conectado intencionalmente a tierra, y solo eleva la corriente de desbalance de los otros conductores del circuito.

**Conductor Vivo:** Conductor energizado. No puesto a tierra.

**Conductor de Aterrizaje:** Conductor que forma parte de la instalación con el propósito expreso de conectar a tierra las partes conductoras de equipos y accesorios que van conectados a la misma.

**Contactador Magnético:** Dispositivo que opera un grupo de contactos eléctricos, en base a la acción magnética inducida por una bobina sobre un núcleo de acero.

**Enchufe o tomacorrientes:** Accesorio que por su inserción en un tomacorriente establece conexión eléctrica entre los conductores de un cordón flexible a él fijado y los conductores y los conductores conectados permanentemente al tomacorriente.

**Interruptor Automático:** Un dispositivo diseñado para abrir y cerrar un circuito por medio no automático y abrir el circuito automáticamente a determinada sobre corriente sin peligro para sí mismo, aunque haya sido propiamente utilizado dentro de su capacidad.

**Interruptor Principal:** Es el equipo que consigue, usualmente, de un interruptor automático o interruptor manual con fusible, situado cerca del punto de entrada de los conductores de acometida a un edificio u otra estructura o a otra área definida, con el propósito de que constituya el control principal y medio de conexión y desconexión general de la energía eléctrica que se sirve a la instalación.

**Interruptor de Desconexión:** Un interruptor usado con el fin de separar un circuito eléctrico de su fuente de energía. No tiene capacidad interruptiva y está diseñada para funcionar solamente cuando el circuito ha sido abierto por otros medios.

**Interruptor de uso General:** Un interruptor para ser usado en general en circuitos de distribución y circuitos ramales.

**Salidas:** Punto del sistema de alambrado donde se toma o se interrumpe la corriente que alimenta el equipo a utilizar.

**Sub-Acometida:** Derivación de los conductores de la acometida principal llevada a los equipos de servicios.

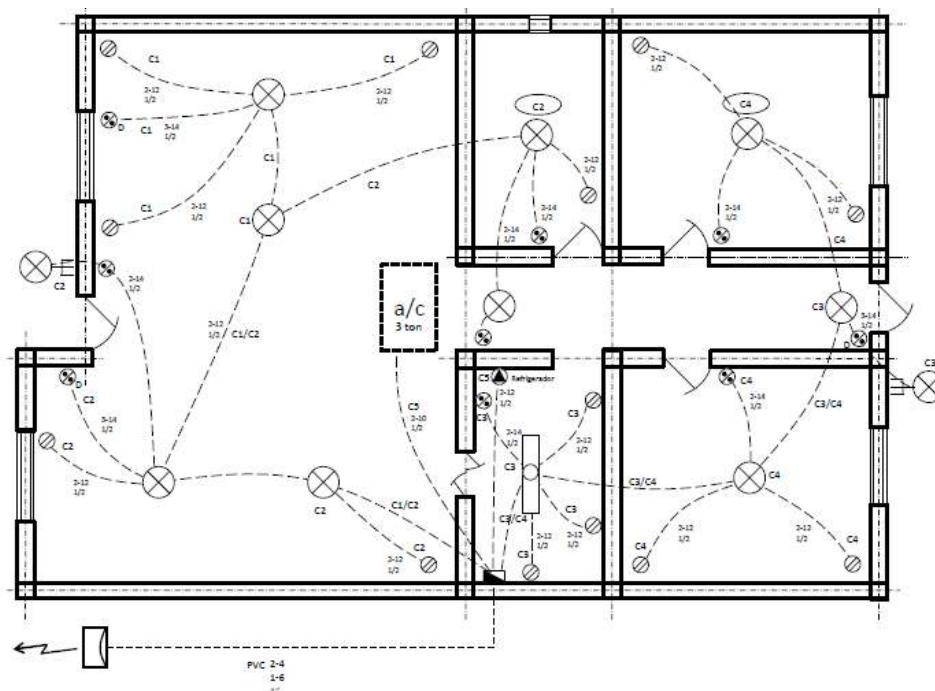
**Tablero de Distribución:** Un solo panel o grupo de unidades de paneles diseñado para agruparse y actuar como uno solo donde están instalados interruptores, protectores contra corriente, barras y los instrumentos de medición usuales.

## 6.3. PLANOS

### Los planos necesarios:

- Vistas en Plantas con la distribución de los circuitos y equipos a utilizar.
  - Detalles de paneles y memorias sobre caída de voltaje y cálculo de demanda máxima.
  - Diagrama unifilar.
  - Diagrama vertical, cuando se trate de edificaciones de dos o más niveles.
  - Plano de ubicación de centro de cargas y bancos de transformadores, cuando las edificaciones así lo requiera.
  - Leyenda.
  - Cualquier otra información que facilite la interpretación de los mismos.
- Los marcados en rojo solo se los nombraría.

### PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA RESIDENCIAL





## 6.4. Criterios de medición y valoración de unidades

### MATERIALES DE INSTALACION ELECTRICA

Caja rectangulares 2" x 4" de 1/2", americana	ud	Interruptor triple	ud
Caja rectangulares 2" x 4" de 3/4", americana	ud	Interruptor three way	ud
Caja octagonal de 1/2", americana	ud	Tomacorriente doble 110 V	ud
Caja octagonal de 3/4", americana	ud	Tomacorriente doble 220 V	ud
Registro de 12" x 14" x 6"	ud	Caja de breakers de 8-16 circuitos	ud
Registro de 4" x 4"	ud	Caja de breakers de 12-24 circuitos	ud
Registro de 6" x 6" x 4"	ud	Lámparas de techo + 4T	ud
Registro de 4" x 4"	ud	Breakers 20/30 Amp.	ud
Registro de 4" x 4"	ud	Breakers 40 Amp.	ud
Registro de 4" x 4"	ud	Breakers 50 Amp.	ud
Roseta porcelana americana	ud	Breakers 175/3 Amp.	ud
Tubos de 1/2" x 20", P.V.C. SDR-26	ud	Breakers 125/3 Amp.	ud
Tubos de 3/4" x 20", P.V.C. SDR-26	ud	Breakers 100/3 Amp.	ud
Tubos de 1" x 20", P.V.C. SDR-26	ud	Breakers 225/3 Amp.	ud
Tubos de 1 1/2" x 20", P.V.C. SDR-26	ud	Breakers 60/3 Amp.	ud
Tubos de 2" x 20", P.V.C. SDR-41	ud	Cemento pvc	gl
Curvas eléctricas de 1/2", PVC	ud	Timbre + pulsador	ud
Curvas electricas de 3/4", PVC	ud		
Curvas electricas de 1", PVC	ud		
Curvas electricas de 1 1/2", PVC	ud		
Curvas electricas de 2", PVC	ud		
Alambre duplo eléctrico THW # 18	pl		
Alambre URD-2	pl		
Alambre AAAC-2/0	pl		
Alambre eléctrico THW # 14	pl		
Alambre eléctrico THW # 12	pl		
Alambre eléctrico THW # 10	pl		
Alambre eléctrico THW # 8	pl		
Alambre eléctrico THW # 6	pl		
Alambre eléctrico THW # 4	pl		
Alambre eléctrico THW # 2	pl		
Alambre 4/0	pl		
Alambre 3/0	pl		
Alambre 2/0	pl		
Alambre 1/0	pl		
Rollo de Tape 3M	ud		
Rollo de Tape de goma	ud		
Rollo de Tape Vinyl	ud		
Interruptor sencillo	ud		
Interruptor doble	ud		

## 6.5. Recomendaciones.

### La instalación podrá ser vista o empotrada.

Los cables se identifican por colores:

**Positivo: rojo, azul**

**Neutro: negro**

**Tierra: verde**

Usar siempre las líneas con las tres líneas de alambres. Es aconsejable usar cable flexible.

No se permitirá conectar el hilo neutro a estructuras metálicas o tuberías.

Proteger con tape eléctrico los empalmes y uniones entre cables:

La sección mínima de los conductos (tubos) son de  $\frac{1}{2}$ ", el diámetro dependerá del número y el grosor de los cables que deben alojarse. Hay que dejar espacio suficiente para colocarlos, moverlos y que tengan ventilación.

El maestro deberá evitar la entrada y acumulación de agua, tierra o basura de los tubos.

Las curvas que se hagan no deben lastimar el tubo ni reducirle la sección.

Un tramo de conducto entre salida y salida no contendrá más del equivalente de cuatro curvas de 90 grados.

Para instalaciones vistas y expuestas a golpes severos, se utilizarán tuberías rígidas de metal.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

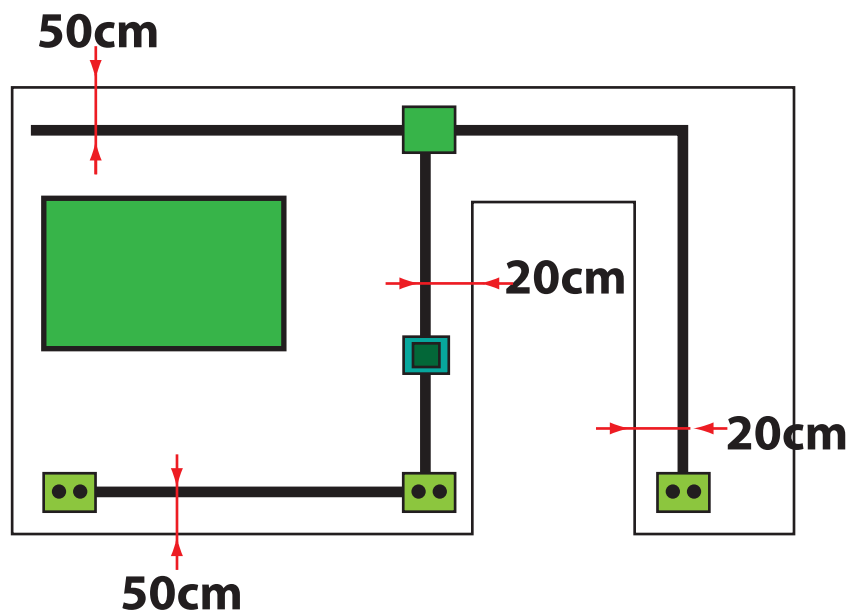
Deberá dejarse una longitud libre mínima de quince cm de conductor en cada caja.

No mezclar cables.

Los empalmes sólo se hacen en las cajas de conexión.

A partir del calibre n. 6 se utilizará conectores especiales.

Utilizar herramientas y material nuevo de buena calidad.



Los tomacorrientes de la meseta deben instalarse a una distancia de 10 cm de éstas (R-009)

El recorrido de las tuberías debe ser siguiendo una trayectoria sin cambios de dirección innecesarios y exceso de acoplamientos.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

**Instalación de puesta a tierra:** El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

**Todos los accesorios metálicos estarán protegidos contra la corrosión.**

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. La distancia mínima será de 20cm (eso dice la norma pero yo le colocaría 30).

**Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.**

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas no podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción.

**Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.**

**En la instalación de puesta a tierra:**

**Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.**

**Toda la instalación y sus elementos ha de conservarse limpia exterior e interiormente.**

## Proceso de ejecución

Se comprobará que todos los elementos de la instalación coinciden con su desarrollo en proyecto.

Se dispondrá de un interruptor general de seguridad en cada instalación, como medio de desconexión general.

Al marcar la red se tendrá en cuenta la **separación mínima de 20 cm con la instalación sanitaria.**

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según normativas vigentes y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja de breakers en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada.

### ELECTRICIDAD

#### H Herramientas

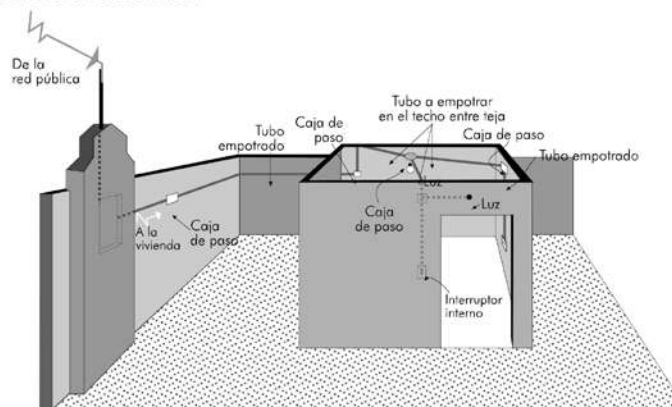


#### M Materiales

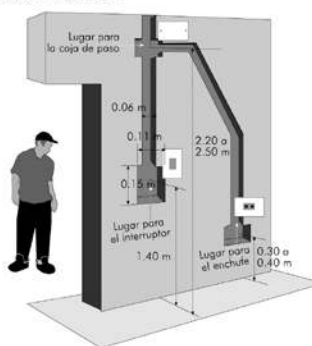


### CONSTRUCCIÓN

#### 1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



#### 2 DISTRIBUCIÓN



#### Proceso de instalación:

1. Colocar la caja de breakers según indica el plano.
2. Construir los circuitos, que alimentan a los diferentes elementos ya sean luces o tomacorrientes.
3. Colocar los tubos para la instalación.
4. Conectarle corriente a la caja de breakers para probar todas las partes de la instalación eléctrica.

Se ejecutará la instalación interior con todos los elementos secos, se pondrá especial cuidados en el alambrado, y **no se permite engrasar o aceitar los cables para facilitar la instalación.**

**Antes de alambrear se sondearán todas las tuberías con el objeto de asegurar su continuidad y de que estén libres de obstáculos.**

**Todos los alambres de un tubo se introducirán a la vez.**

**En todas las salidas de tomacorrientes de dejará una toma de tierra.**

Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo.  
El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables.

Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al muro o elemento donde se instale.  
Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.  
Para garantizar una continua y correcta conexión, los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.  
Las canalizaciones eléctricas se identificarán.

**El alambre neutro estará claramente diferenciado de los demás conductores.**

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos.  
Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### **Caja de breakers (Cuadro general de distribución):**

Comprobar que está bien colocado y la tapa adosada  
Repasar las conexiones.  
Comprobar que todo quede debidamente identificado

#### **Instalación interior:**

Comprobar que las Dimensiones y el trazado coinciden con las del proyecto.  
Comprobar la identificación de los circuitos, que tiene el diámetro indicado y están correctamente ejecutadas las conexiones.  
Comprobar que los alambres tienen las secciones adecuadas y sus conexiones están bien ejecutadas.

Comprobar que los pasatubos de pisos y muros han sido realizados .  
Comprobar las acometidas a cajas.  
Comprobar que se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

#### **Cajas de derivación:**

Comprobar el número, tipo y situación, y también las dimensiones según número y diámetro de conductores, sus conexiones y la correcta colocación de la tapa en el muro

#### **Mecanismos (tomacorrientes e interruptores):**

Comprobar el número, tipo y situación, sus conexiones y la fijación al paramento.  
Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

#### **Instalación de puesta a tierra:**

##### **Conexiones:**

Punto de puesta a tierra.

##### **Borne principal de puesta a tierra:**

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

##### **Línea principal de tierra:**

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

##### **Picas de puesta a tierra, en su caso:**

Número y separaciones. Conexiones.

##### **Registro de conexión:**

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

##### **Conductor de unión equipotencial:**

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

##### **Línea de enlace con tierra:**

Conexiones.

##### **Barra de puesta a tierra:**

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.  
Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

## **Seguridad y salud**

### **1. Riesgos laborales**

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.  
Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

### Protección personal

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruído.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.



## 7. OTRAS RESPONSABILIDADES DEL MAESTRO-A EN OBRAS





## 7.1. Relación con el/a ingeniero/a

**Un ingeniero civil y un arquitecto** son los profesionales que diseñan, calculan, respaldan y avalan un proyecto constructivo. Desde el diseño inicial hasta los costos y contratación, pasando por supervisión, administración, etc, y están reconocidos en el Ministerio de Obras Públicas.

Supervisarán la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión

**Un "maestro de obra"** es un título dado a un obrero en un proyecto que cuenta con mucha experiencia y conocimiento, que maneja a su vez albañiles, ayudantes, incluso les enseña. Un maestro debe conocer las fases de obra y saber cuáles son sus responsabilidades y tener claro que los ingenieros y arquitectos deben facilitarles los planos y los cálculos, y deben supervisarlos ellos mismos en todas las etapas de obra para certificar el trabajo. El maestro de obra debe:

- **Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.**
- **Contar con la suficiente experiencia para resolver los problemas existentes en cualquier obra, tanto de material, como de personal, como sus fases.**
- **Poseer autoridad y capacidad de liderazgo para asegurar que se cumplen de forma estricta las condiciones de seguridad, calidad de materiales, de ejecución y los tiempos de ejecución (rendimiento) en las diversas tareas de la obra.**
- **Reconocer sus limitaciones (técnicas y/o personales) e informar a sus superiores para complementar su labor.**

**Un albañil** es un obrero de la construcción que responde al maestro de obra, quien es un albañil pero de mayor nivel; podemos decir que un albañil puede asistir a un maestro de obra, y éste a su vez le responde al ingeniero civil encargado del proyecto.



## 7.2. Conocimiento básico de la Normativa existente.

### **Dirección General de Reglamentos y Sistemas (DGRS)**

Es la encargada de la elaboración de los reglamentos técnicos que regulan la preparación y la ejecución de proyectos y obras relativas a las áreas de Ingeniería, Arquitectura y ramas afines.

### **Los objetivos de la ley no. 687 son:**

**Definir una política de reglamentación acorde a la tecnología que modernamente rige las disciplinas de la Ingeniería y de la Arquitectura.**

**Velar para que las Instituciones públicas y privadas encargadas de la formulación de proyectos y construcción de obras, tanto de transporte como edificaciones, lleven a cabo las mismas, según un sistema de reglamentaciones técnicas que garanticen la seguridad de las estructuras y de los usuarios, de la ecología y demás normas relativas a las obras de transporte y de edificación.**

**La Dirección General de Reglamentos y Sistemas está constituida por:**

**Sección de Reglamentos Técnicos.**

**Sección de Coordinación Y Supervisión de Aplicación de los Reglamentos.**

**Sección de Orientación, Divulgación y Educación Continua.**

**Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, Arquitectura y Ramas Afines.**

## 7.3. Estudio e Interpretación Planos y Especificaciones.

- Conocer en su totalidad el contenido del proyecto: los planos y especificaciones.

El proyecto es el conjunto de documentos, informes, diseños detallados, planos, especificaciones, presupuestos, cálculos, programas y demás elementos descriptivos y gráficos necesarios y suficientes para la realización de una obra, elaborados por profesionales calificados en sus respectivas áreas, mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas

Los planos son el conjunto de dibujos técnicos y de detalle de las obras que se construirán; contienen los datos e informaciones claves del proyecto y demás detalles especiales que lo complementan, según los cálculos correspondientes, en los cuales el proyecto está claramente definido e interpretado correctamente por profesionales calificados en la materia, y que junto con las especificaciones técnicas del proyecto constituyen la guía básica para la ejecución de las obras, cumpliendo leyes, disposiciones y reglamentos que les sean aplicables.

Las especificaciones son las partes escritas del proyecto y obra, que establecen los requisitos técnicos generales, especiales y complementos del mismo; así como de cualquier información que no está representada en los planos del proyecto. Define las condiciones en que se deberá ejecutar una obra determinada, requisitos generales mínimos, los tipos y calidad de los materiales a utilizar y sus proporciones, el procedimiento constructivo a seguir y otros aspectos que servirán como base para

establecer el costo del proyecto, por lo que en todo momento, se debe cumplir con éstas.

- Mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.). Asegurándose que, en todo momento, se cuente en la obra con los permisos necesarios para poder acometerla bien sea solicitándoselos al Ingeniero
- Revisión de los Planos de Proyecto así como las cantidades de obra de forma tal de informar, de ser el caso, a Contratista y Contratante de las anomalías detectadas.
- Mantener la adecuada comunicación con el representante del Contratante en la Obra (Ingeniero Inspector), elaborando las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables. El Maestro debe dar respuesta, dentro de los tiempos previstos legalmente, a cualquier observación o solicitud que el Ingeniero inspector realice en relación con las actividades de la obra.
- Conocer en su totalidad los alcances del Contrato de obra.

## 7.4. Coordinación de Labores

Supervisión es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria.

- Problemas de Calidad. Este tipo de problemas abarca no sólo la calidad de los materiales utilizados como componentes en la obra sino también la calidad misma de los elementos resultantes. Quizás la parte más sencilla es la de garantizar la calidad de los materiales, asegurándose de contar con un proveedor certificado, pero la parte de asegurar la calidad de los componentes construidos, por ejemplo la resistencia del concreto u hormigón armado, es una labor que requiere de estrictos controles durante su dosificación y vaciado.
- Mantener un estricto control en la calidad de ejecución y dosificación en las labores como compactación y excavación, trabajos con concreto u hormigón y, en general, en aquellas tareas que involucren cierto nivel de complejidad en la elaboración y colocación del componente de la obra.
- Supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso. En caso de que el material o equipo no sea idóneo para los trabajos a realizar se deberán rechazar por parte del ingeniero Residente.
- Prever y ordenar los ensayos de materiales y pruebas de resistencia de los elementos que sean pertinentes, en función del tipo y de la normativa del sector.
- Ordenar la suspensión del componente de la obra que no se esté ejecutando de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto o que no estén en conformidad con las especificaciones y normas técnicas respectivas. De ser el caso, el Ingeniero Residente ordenará su demolición, previo informe al Ingeniero Inspector.

- Asegurarse que los materiales que ingresan a la obra satisfacen las Especificaciones respectivas y que el proveedor de estos materiales esté adecuadamente certificado por los organismos o institutos correspondientes. Adicionalmente, asegurarse que en la obra se cuenta con los espacios adecuados para el correcto almacenamiento de los materiales.
- Definir el Sistema Constructivo más adecuado para el tipo de tareas a ejecutar en la obra. Aquí las Funciones del Ingeniero Residente se deberán enfocar en seguir las recomendaciones que da la buena práctica así como a garantizar que las condiciones de higiene y seguridad están dadas para el personal.
- Garantizar que los elementos terminados dentro de la obra no sufrirán deterioro por factores tales como: el tránsito no previsto de vehículos y maquinarias, la falta de protección o por el inadecuado mantenimiento mientras se finaliza la obra.
- Comprender a cabalidad la información contenida en los planos, memoria descriptiva especificaciones del proyecto, de forma tal de prever la necesidad de generar aclaratorias a los proyectistas y garantizar así la correcta ejecución de los componentes de la obra

## 7.5. Seguridad y Salud

Velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra.



## 7.6. Seguro Social

**Ley No. 686** que establece la especialización del 1% sobre el valor de todas las obras construidas en el territorio nacional, incluyendo las del Estado, para la creación de un fondo común de Servicios Sociales, Pensiones y Jubilaciones a los Trabajadores Sindicalizados del Área de la Construcción y todas sus ramas a fines.

## 7.7. Informes, Reportes, Cubicaciones.

Este capítulo contiene los procedimientos que se adoptarán en la medición y la forma de pago para la determinación de las partidas que intervienen en el presupuesto.

Toda partida terminada de acuerdo con el contrato, será medida por el inspector de acuerdo al sistema de unidades de medida utilizado en nuestro país.

Los métodos de medición que serán usados para la determinación de las cantidades de materiales proporcionados y de obra ejecutada, según el contrato, serán aquellos aceptados como adecuados para la realización de una buena obra de ingeniería, según las normas y reglamentos vigentes.

Cuando las obras sean medidas en forma lineal, dichas medidas deberán tomarse en sentido paralelo a la base sobre la que han sido colocadas, a menos que se indique otro modo.

Cuando los materiales sean medidos por peso, deberán ser pesados mediante básculas exactas y aprobadas, o algún otro aparato aprobado por el Ingeniero.

Cuando los materiales sean medidos por volumen, deberán trasladarse y medirse en el lugar de entrega en vehículos aprobados.

Cuando quede especificado que una partida o subpartida vaya a ser pagada bajo un precio alzado (PA), se considerarán como incluidos en dicho precio toda la obra, equipo, materiales, mano de obra y otros, necesarios para la ejecución completa de dicha partida o subpartida,

### Requisitos Base para el pago

Cuando se especifique el pago de una partida o subpartida sobre la base de la cantidad señalada en los planos, las cantidades por pagar serán las indicadas en los planos.

Excepto cuando se disponga de otro modo en el contrato, el Contratista deberá recibir y aceptar la compensación dispuesta en el mismo para pago de partida, como el pago total por suministrar todos los materiales y por ejecutar en forma completa y aceptable toda la obra contenida en el contrato.

Se harán deducciones o adiciones a las cantidades por pagar cuando sea comprobado que las mismas difieren con respecto a las indicadas en los planos.

Estos cambios serán aceptados siempre y cuando no sobrepasen la cantidad contratada en la partida de imprevistos.

En caso de que el Contratista considere incorrecta alguna cantidad que esté especificada en el presupuesto, podrá hacer una solicitud escrita al encargado de la obra para que se compruebe la cantidad dudosa.

Todos los presupuestos y pagos precedentes, atnto los parciales como los finales quedarán sujetos a corrección en cualquier presupuesto subsecuente, siempre y cuando la misma sea justificada. Todas las partidas de trabajo serán pagadas al precio del contrato según lo estipulado en esta sección; dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en cada una de dichas partidas, incluyendo materiales, equipos, mano de obra y otros.

Control, facturación y seguimiento de las cubriciones de obra ejecutada, siempre en función del flujo de caja previsto por el Contratista en la planificación.

## 7.8. Control de Personal

El control de personal es la más delicada, ya que de la correcta planificación de éste capítulo junto con la de material asegura la ejecución en plazo de la obra.

Asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas no sólo desde el punto de vista de la calificación para la ejecución del trabajo sino desde el punto de vista legal. Asegurándose por el estricto cumplimiento de las normas laborales respectivas.

### Los aspectos a tener en cuenta:

**Organización:** distribución de asignaciones al personal

**Manejo del personal:** selección del trabajador para determinada tarea, la falta de rendimiento en la ejecución del trabajo, aseguramiento de las condiciones de higiene y seguridad y conflictos personales entre los trabajadores (y entre los trabajadores y sus superiores), entre otros.

Toda obra debe contar con los depósitos o almacenes requeridos para contener en el sitio los materiales y equipos necesarios para cumplir con los tiempos previstos en la Planificación. Pero las fallas en la solicitud de materiales, retrasos en los tiempos de entrega, la escasez de ciertos insumos, el inadecuado almacenamiento y protección de materiales como los agregados para el concreto (lo cual puede llevar a su contaminación), inadecuado control en el uso de los materiales en depósito (exceso de desperdicio), el extravío o daño de equipos y/o materiales, son, entre muchos más, algunos de los problemas que el maestro enfrenta.

## 7.9. Fiscalización y control de calidad

Es controlar, inspeccionar, comprobar, aceptar, rechazar cualquier componente o procedimiento que se realice en obra, de acuerdo a lo estipulado en el contrato y en la planilla. Fiscalizar es un trabajo de control previo y control continuo ya que la responsabilidad de la eficiencia de construcción y la calidad de la obra son responsabilidad del fiscalizado.

Este tipo de problemas abarca no sólo la calidad de los materiales utilizados como componentes en la obra sino también la calidad misma de los elementos resultantes. Quizás la parte más sencilla es la de garantizar la calidad de los materiales, asegurándose de contar con un proveedor certificado, pero la parte de asegurar la calidad de los componentes construidos, por ejemplo la resistencia del concreto u hormigón armado, es una labor que requiere de estrictos controles durante su dosificación y vaciado. Coordinar y supervisar la realización de los planos de Construcción o definitivos de la obra, así como la elaboración de los presupuestos modificados si fuera el caso.

## 7.10. Control de Tiempos.

Este tipo de problemas abarca no sólo la calidad de los materiales utilizados como componentes en la obra sino también la calidad misma de los elementos resultantes. Quizás la parte más sencilla es la de garantizar la calidad de los materiales, asegurándose de contar con un proveedor certificado, pero la parte de asegurar la calidad de los componentes construidos, por ejemplo la resistencia del concreto u hormigón armado, es una labor que requiere de estrictos controles durante su dosificación y vaciado.

**Asegurarse que los rendimientos de ejecución de las tareas en la obra se mantienen dentro de las variaciones máximas aceptables, de forma tal de prever las modificaciones necesarias.**

- Problemas Constructivos. El establecimiento del adecuado sistema constructivo garantizará la ejecución de la obra en los tiempos previstos y a la vez disminuirá los riesgos laborales en la construcción. Entre los problemas constructivos pueden incluirse no sólo los que puedan generarse a partir de la inadecuada selección del sistema a utilizar, sino también las fallas o deterioro de los elementos construidos por falta de protección o, de ser el caso, de la falta del adecuado mantenimiento durante la terminación de la obra.
- Problemas con Los Planos y las Especificaciones de Proyecto. Un problema común, en relación con los planos de proyecto, es su insuficiencia en términos de detalles específicos para la adecuada construcción o, también, a inconsistencias en cuanto a los materiales o especificaciones a utilizar. En cuanto a las especificaciones podría darse el caso de que no existan, que estén desactualizadas o que simplemente las existentes no sean consistentes con las características del tipo de obra.

## 7.11. Control de Flujo de Efectivo. (Manejo del dinero en obra)

Cumplir con el trámite, control, facturación y seguimiento de las cubicaciones de obra ejecutada, siempre en función del flujo de caja previsto por el Contratista en la planificación.

Llevar y Actualizar la Planificación de la obra, informando a tiempo a sus superiores de situaciones tales como: requerimiento de material, equipos y personal, retrasos en la ejecución, gastos no previstos,

pagos a subcontratistas y personal, entre otros.

Llevar, conjuntamente con el Ingeniero Inspector, el Libro o Bitácora de la obra, en el cual se indiquen las novedades día a día del seguimiento de la obra.

**BITÁCORA DIARIA DE OBRA**

Proyecto: \_\_\_\_\_ Ubicación: \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	ESTADO DEL TIEMPO	TÉCNICOS PRESENTES	ACTIVIDAD DEL DÍA	FIRMA
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	



**ANEXOS**

## ANEXO 1. TABLA DE UNIDADES.

DESCRIPCION	UNIDAD
<b>CEMENTOS-DERRETIDOS-CALES-AGUA</b>	
Cemento Gris en Fundas 42.5 Kgs.	Fdas
Cemento Blanco en Fundas 42.5 Kgs.	Fdas
Derretido Gris	Fdas
Derretido Blanco	Fdas
Cal en Fundas	Fdas
Agua	Gals
<b>AGREGADOS</b>	
Arena Tipo Itabo	M3
Arena Fina Empañete	M3
Material de relleno	M3
Gravilla Clasificada 3/4" @ 1"	M3
Gravilla Triturada 3/4" @ 1"	M3
Caliche p/perrillas	M3
<b>ACEROS</b>	
Varilla grado 40, colocar el diámetro.	qq
Varilla grado 60	qq
Varilla de 1/4"	qq
Malla W2.7x 10 x 10 (2.40 x 40 M)	rollo
Malla W2.7 de 2.40x6.00	Ud
Malla W2.7(10 x 10)	m2
Malla W2.5x 15x 15	rollo
Malla W2.5 de 2.40x6.00	Ud
Malla W2.5x 15x 15	m2
Malla W2.3x 10x 10	rollo
Malla W2.3 de 2.40x6.00	Ud
Malla W2.3x 10x 10	m2
Alambre #18	lbs
Clavos corrientes	lbs
Clavos de Acero	lbs
<b>ENCOFRADOS:</b>	
<b>a) Losas</b>	
Madera a Todo Costo Losas	M2
Madera a Todo Costo Vuelos	MI
<b>b) Escaleras</b>	
Madera a Todo Costo rampas	tramo
<b>c) Columnas</b>	
Madera a Todo Costo Columnas amarre	MI
Madera a Todo Costo Columnas de carga	MI

DESCRIPCION	UNIDAD
<b>d) Vigas</b>	
Madera a Todo Costo Vigas de carga	MI
<b>e) Muros de H.A.</b>	
Madera a Todo Costo (2 caras)	m2
<b>f) Vigas de amarre, columnas de amarre y dinteles</b>	
Madera a Todo Costo Vigas de Amarre/dinteles	MI
<b>Maderas Brutas y Cepilladas</b>	
Pino Americano Bruto	P2
PLYWOOD 3/4"	UD
Reglas p/panete	m2
<b>HORMIGON INDUSTRIAL</b>	
De 180 Kg/cm2	M3
De 210 Kg/cm2	M3
De 240 Kg/cm2	M3
Hormigon Estampado (parqueos)	m2
<b>BLOQUES</b>	
Bloques de 4"	Uds
Bloques de 6"	Uds
Bloques de 5"	Uds
Bloques de 8"	Uds
Bloques calados de cemento	Uds
<b>PISOS</b>	
Cerámica importada	m2
Zócalos cerámica importada	MI
<b>TERMINACION DE ESCALERAS</b>	
Huella y contrah. granito gris	ml
Huella y contrah. gran. Blanco	ml
Zoc. escalones granito gris	u
Zoc. escalones granito blanco	u
Huella en Granito superchapa	pl
<b>TERMINACION DE TECHOS</b>	
Impermeabilizante Instalado techo plano (asfalto)	M2
Tejas planas	M2
Caballete tejas	MI
Shingles madera cedro	M2
Techos madera pino tratado machihembrado completo	M2
Sellador Acrílico (Impermeabilizante)	gls

**DESCRIPCION****UNIDAD****REVESTIMIENTOS {La Iberica}**

Losas de cemento de 20 x 40	M2
Ceramica Importada	M2
Estucado sobre muros (todo incluido)	M2
Pañete de yeso en techos (completo)	m2
Cornisas de yeso (todo incluido)	ml
Rosetas en yeso (todo incluido)	ud

**PORTAJE: SUMINISTRO Y COLOCACION**

De aluminio y vidrio c/cierre botella	P2
De madera roble apanelada principal	P2
De madera roble apanelada interiores	P2
Correderas con rejillas en madera de roble (closets)	P2
De correderas con marco de aluminio natural y vidrio	P2

**VENTANAS: SUMINISTRO Y COLOCACION**

Proyectadas, con marco de aluminio y vidrio	P2
Vidrios fijos de 1/4"	P2
De aluminio y vidrio liso con celosías	P2
De aluminio con celosías	P2

**PINTURA**

Pintura exposica	gl
Pintura semigloss	gl
Pintura Color Matcher Exterior	gl
Pintura acrílica	gl
Pintura económica	gl
Pintura mantenimiento	gl
Pintura esmalte blanco	gl
Pintura Oxido rojo	gl
Barniz Industrial	gl
Disolvente exposico	gl
Aguarras	gl
Thinner	gl
Materiales Diversos	Ud
Lija de disco	Ud
Lija en pliego	pli

**COCINA**

Tope granito (instalado)	p2
Zócalo de granito (instalado)	p2
Suministro e Instalación gabinetes piso (caoba) ó similar	pl
Suministro e Instalación gabinetes pared (caoba) ó similar	pl

**DESCRIPCION****UNIDAD****TERMINACION EN HIERRO**

BARANDAS HIERRO	p2
REJAS HIERRO decorativas	p2
ESTRUCTURA DECORATIVA EN HIERRO	p2

**VARIOS GENERALES**

Mezcla preparada p/pañete (Antillana)	fda
Hilo Nylon, Gangorra,	Lbs
Escoba	u
Estopa	lb
Gasolina	gl
Perfil plástico para cantos (16')	Ud
Perfil aluminio tipo canal 3/4" x 16'(estría)	Ud
Baranda de vidrio blue green + aluminio	P2

**MATERIALES DE INSTALACION SANITARIA**

Abrazaderas Niqueladas de 3"	UD
Set de Manguera	UD
Parrilla desague de 2"	UD
Tubería flexible p/gas propano	pl
Tubos PVC de 3" (SDR-21)	UD
Tubos PVC de 2" (SCH-40)	UD
Tubos PVC de 1-1/2" (SCH-40)	UD
Tubos PVC de 1" (SCH-40)	UD
Tubos PVC de 3/4" (SCH-40)	UD
Tubos PVC de 1/2" (SCH-40)	UD
Tubos CPVC de 1/2" (AC)	UD
Tee PVC 1/2" (presion)	UD
Tee PVC 3/4" (presion)	UD
Codo PVC 1/2" (presion)	UD
Codo PVC 3/4" (presion)	UD
Tubos PVC Dren 2"x20'	UD
Tubería de 6" PVC, SDR-41	PI
Tubo 3" PVC, SDR 41	UD
Tubo 4" PVC SDR-41	UD
Tubo 6" PVC SDR-41	UD
Tubo 8" PVC SDR-41	UD
Sifon 2", PVC	UD
Codo de 4" PVC	UD
Codo Dren 2"x90°	UD
Codo de 3" * 90°	UD
Cemento PVC	GAL
Tee de 4" a 2"	UD
Tee de 3" PVC	UD

**DESCRIPCION****UNIDAD**

Tee de 4"x 4" (semi-presion)	UD
Tee de 4"x 4" (drenaje)	UD
Tee de 4" a 3" PVC	UD
Tapa metalica p/cisterna (0.70 x 0.70)	UD

**MATERIALES DE INSTALACION ELECTRICA**

Caja rectangulares 2" x 4" de 1/2",americana	ud
Caja rectangulares 2" x 4" de 3/4",americana	ud
Caja octagonal de 1/2",americana	ud
Caja octagonal de 3/4",americana	ud
Registro de 12" x 14" x 6"	ud
Registro de 4" x 4"	ud
Registro de 6" x 6" x 4"	ud
Registro de 4" x 4"	ud
Registro de 4" x 4"	ud
Registro de 4" x 4"	ud
Roseta porcelana americana	ud
Tubos de 1/2" x 20", P.V.C. SDR-26	ud
Tubos de 3/4" x 20", P.V.C. SDR-26	ud
Tubos de 1" x 20", P.V.C. SDR-26	ud
Tubos de 1 1/2" x 20", P.V.C. SDR-26	ud
Tubos de 2" x 20", P.V.C. SDR-41	ud
Curvas eléctricas de 1/2", PVC	ud
Curvas electricas de 3/4", PVC	ud
Curvas electricas de 1", PVC	ud
Curvas electricas de 1 1/2", PVC	ud
Curvas electricas de 2", PVC	ud
Alambre duplo eléctrico THW # 18	pl
Alambre URD-2	pl
Alambre AAAC-2/0	pl
Alambre eléctrico THW # 14	pl
Alambre eléctrico THW # 12	pl
Alambre eléctrico THW # 10	pl
Alambre eléctrico THW # 8	pl
Alambre eléctrico THW # 6	pl
Alambre eléctrico THW # 4	pl
Alambre eléctrico THW # 2	pl
Alambre 4/0	pl
Alambre 3/0	pl
Alambre 2/0	pl
Alambre 1/0	pl
Rollo de Tape 3M	ud
Rollo de Tape de goma	ud
Rollo de Tape Vinyl	ud

**DESCRIPCION****UNIDAD**

Interruptor sencillo	ud
Interruptor doble	ud
Interruptor triple	ud
Interruptor three way	ud
Tomacorriente doble 110 V	ud
Tomacorriente doble 220 V	ud
Caja de breakers de 8-16 circuitos	ud
Caja de breakers de 12-24 circuitos	ud
Lámparas de techo + 4T	ud
Breakers 20/30 Amp.	ud
Breakers 40 Amp.	ud
Breakers 50 Amp.	ud
Breakers 175/3 Amp.	ud
Breakers 125/3 Amp.	ud
Breakers 100/3 Amp.	ud
Breakers 225/3 Amp.	ud
Breakers 60/3 Amp.	ud
Cemento pvc	gl
Timbre + pulsador	ud

**EQUIPOS**

Alquiler Compresor Pint. y Pistola Rústico	Hora
Compactador Manual Watcher	Hora
Uso Equipos p/Vaciado Horm. Industrial	M3
(Bombeo)	m3
Vibrador de Hormigones	Hr
Alquiler retro+combustible+operador	Hr
Alquiler rodillo+combustible+operador	Hr
Alquiler motoniveladora+combustible+operador	M2
Andamios bloques	

## ANEXO 2. MODELO DE BITÁCORA DE OBRA

### BITÁCORA DIARIA DE OBRA

Proyecto: \_\_\_\_\_ Ubicación: \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	ESTADO DEL TIEMPO	TÉCNICOS PRESENTES	ACTIVIDAD DEL DÍA	FIRMA
				- - -	
				- - -	
				- - -	
				- - -	
				- - -	
				- - -	
				- - -	
				- - -	



# Referencias Bibliográficas:

- Boletín No. 09/80 Recomendaciones provisionales para el Análisis por Viento de Estructuras.
- Boletín No. 13/84 Ley 687 (Marco Legal), Creación de un Sistema de Reglamentación Técnica de La Ingeniería, Arquitectura y Ramas Afines
- Boletín No. 16/86 Recomendaciones Provisionales para la Ventilación Natural en Edificaciones.
- Sistemas Constructivos Requisitos para los nuevos Sistemas Constructivos sept. 2013
- Evaluación Sísmica NIST Manual de Evaluación Sísmica NIST.
- ACI318S Reglamento para Concreto Estructural ACI318S
- R-001 Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras. (Decreto No.201-11)
- R-003 Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones.
- R-004 Reglamento para la Supervisión e Inspección General de Obras. (Decreto No. 670-10).
- R-007 Reglamento para Proyectar Sin Barreras Arquitectónicas.
- R-008 Reglamento para el Diseño y la Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones. (Decreto No. 572-10).
- R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones.
- R-010 Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones. -Parte II-
- M-015.pdf Efectos en la Respuesta Sísmica No lineal
- R-016 Recomendaciones Provisionales para Espacios Minimos en la Vivienda Urbana.
- R-021 Requerimientos de Aplicación del Reglamento General de Edificaciones y Tramitación de Planos. (Decreto No. 576-06).
- R-023 Reglamento para el Diseño de Plantas Físicas Escolares. (Niveles Básico y Medio)(Decreto No. 305-06).
- R-024 Reglamento para Estudios Geotécnicos en Edificaciones. (Decreto No. 577-06).
- R-025 Reglamento de Instalación de Plantas Eléctricas de Emergencia. (Decreto No. 578-06).
- R-027 Reglamento para Diseño y Construcción de Edificios en Mampostería Estructural. (Decreto No. 280-07).
- R-028 Reglamento para Diseño, Fabricación y Montaje en Estructuras de Acero. (Decreto No. 436-07).
- R-029 Reglamento para el Diseño y Construcción de Edificaciones en Madera Estructural. (Decreto No.677-09).
- R-032 Reglamento para la Seguridad y Protección contra Incendios. (Decreto No. 85-11).
- Requisitos Evaluación Estructural Requisitos para evaluación estructural de edificios existentes o iniciados con fines de tramitar los planos para obtener la licencia de construcción.
- Manual de organización y funciones de la oficina nacional de evaluación sísmica y vulnerabilidad de infraestructura y edificaciones (ONESVIE).
- Albañilería. Fundación Laboral de la Construcción
- Guía técnica para la construcción de escuelas seguras, Ministerio de Educación República Dominicana.
- Alan Davis , “El Interior de la Tierra”
- José Creixell M. “Construcciones Antisísmicas y Resistentes al Viento”,
- Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, “Asismicidad en Viviendas Económicas”,
- Jack R. Benjamin, A. M. ASCE & Harry A. Williams, “ Muros Confinados y Propiedades de Muros”,
- Velsa Group, Lectura de planos y metrados
- Cartillas Asistencia Técnica en Construcción. Hábitat para la Humanidad República Dominicana / ADOCEM. 2012
- Módulo de Capacitación en Asistencia Técnica en Cosntrucción para multiplicadores. Hábitat para la Humanidad República Dominicana / ADOCEM. 2012
- <http://www.arqhys.com/casas/objetivos-instalacion-electrica.html>
- <http://www.dgii.gov.do/legislacion/leyesTributarias/Documents/6-86.pdf>.
- <http://www.slideshare.net/lucasburchard/sistemas-de-agua-potable-particular>  
Sistema de saneamiento (red que recoge todas las aguas servidas de la edificación, conduciéndolas a su depuración final) (conjunto de conductos y otros dispositivos empleados para conducir las aguas usadas a su disposición final)







Módulo  
Educativo en  
Construcción  
para  
y **Albañiles**  
**Maestros** de  
**Obra**

---

**Guía  
del Participante**

---

Santo Domingo, República Dominicana.  
2014



anesvad  
por el derecho a la salud

