

Unidad 3

ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR EN
UN PROYECTO DE CONSTRUCCION
DE VIVIENDA



Unidad 3

Centro de Transferencia Tecnológica

UNIDAD 3

ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA



3.1. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

Corresponde a la idea que debe ser materializada en terreno para dar solución a una necesidad de vivienda.

La vivienda corresponde a un proyecto de construcción de carácter habitacional que permite el alojamiento temporal o permanente de una o varias personas, la que debe proporcionar a sus usuarios seguridad, comodidad y las condiciones de habitabilidad y de higiene que permitan el desarrollo cotidiano de la vida de sus habitantes.

3.1.1 Requisitos de la vivienda

La vivienda constituye en sí misma una de las necesidades fundamentales del hombre.

Debe satisfacer una gran cantidad de requisitos del usuario, que le permitan el desarrollo normal de su vida. En general, son requisitos que se encuentran directamente relacionados con el costo de la vivienda que pueda solventar el mandante.

Los principales aspectos que deben prevalecer en todo diseño son:

- Seguridad
- Funcionalidad
- Durabilidad

3.1.1.1 Seguridad:

La estructura de la vivienda debe ser capaz de resistir fenómenos de la naturaleza como sismos, vientos, lluvias y nieve, así como también solicitaciones mecánicas y a sus instalaciones (sanitarias, gas, electricidad entre otras), y la acción del fuego.

Es decir, la seguridad se relaciona con aquellos mecanismos que aseguren el buen funcionamiento de un proceso, producto o servicio, previniendo que falle o colapse y disminuyendo situaciones de riesgo para las personas y/o bienes materiales.

Por lo anterior, la vivienda debe estar diseñada y construida en función del:

- Diseño arquitectónico
- Diseño estructural
- Diseño de las instalaciones
- Procedimiento constructivo
- Materiales especificados para el proyecto

Todos estos aspectos permiten garantizar la seguridad tanto de los usuarios de la vivienda como de los bienes que en ella se encuentran.

3.1.1.2 Funcionalidad:

La funcionalidad de una vivienda está definida por los hábitos y costumbres de los habitantes que cobija, pero también se debe situar dentro del medio ambiente en que se encuentra, con condiciones estables y adecuadas con respecto a la temperatura, humedad, acústica, iluminación, ventilación y calidad de aire.

Como se desprende, la funcionalidad se encuentra asociada a la habitabilidad y estética de los distintos espacios y elementos que componen la vivienda, o sea, debe contar con espacios de tamaño suficiente, accesibles y dispuestos de manera funcional, que permitan el desarrollo armónico de las actividades normales de la familia.

3.1.1.3 Durabilidad:

Es la capacidad de los materiales de mantener sus propiedades o características frente a exigencias o solicitaciones para las cuales fueron diseñados durante un tiempo determinado, el cual se conoce como el período de vida útil del elemento en cuestión.

En una vivienda se debe analizar la durabilidad de todos los materiales que la componen. Con ello, se podrán tomar las medidas de control y aseguramiento más apropiadas para cada material, lo que permitirá una reducción de costos por concepto de mantención, mejoramientos y reposición de las partidas afectadas. Esto es posible a través del adecuado diseño de los elementos, la correcta elección de los materiales y de una puesta en obra que asegure la máxima durabilidad de lo construido.

3.2. PARTES Y ESTUDIOS

QUE CONTEMPLA UN PROYECTO DE VIVIENDA EN MADERA

3.2.1. Estudio del terreno

Considera los siguientes aspectos:

3.2.1.1 Ubicación del terreno:

Comuna en que se encuentra, identificación de avenidas, calles, número municipal, accesos, deslindes y orientación cardinal. En caso que el terreno se ubique en una zona sub-urbana, es necesario especificar con monolitos y puntos de referencia que permitan la delimitación del lote correspondiente.

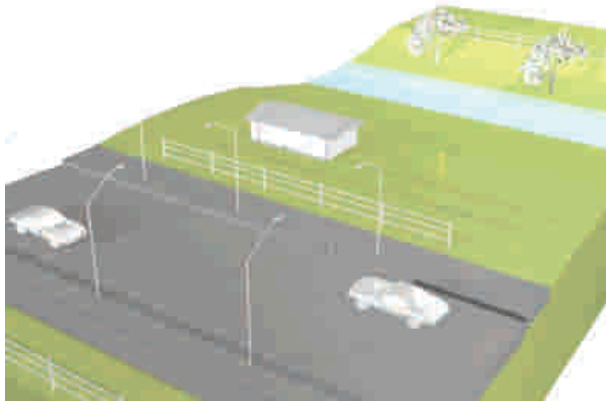


Figura 3 - 1: Terreno en zona sub-urbana.

3.2.1.2 Características del terreno:

Condiciones del terreno donde se va a materializar la construcción como:

3.2.1.2.1 Topografía del terreno:

Conocer en detalle la caracterización del predio donde se ejecutará el proyecto, o sea, su forma, dimensiones, relieve, orientación, elementos existentes sobre él como posibles construcciones, árboles, cursos de agua, instalaciones (sanitarias, eléctricas, telefónicas), y tipos de cercos, entre otros.

En una visualización global del relieve del terreno, se identifican los puntos de mayores o menores cotas (alturas), los sectores de mayores o menores pendientes, la existencia de cambios de pendientes, las zonas de posibles accidentes topográficos del lugar (quebradas o montículos), y el sentido del escurrimiento de las aguas lluvias, tanto del predio como de su entorno.

3.2.1.2.2 Características del subsuelo:

Los aspectos que es necesario conocer son:

- Estratos del subsuelo, conformación y características de los diferentes estratos.

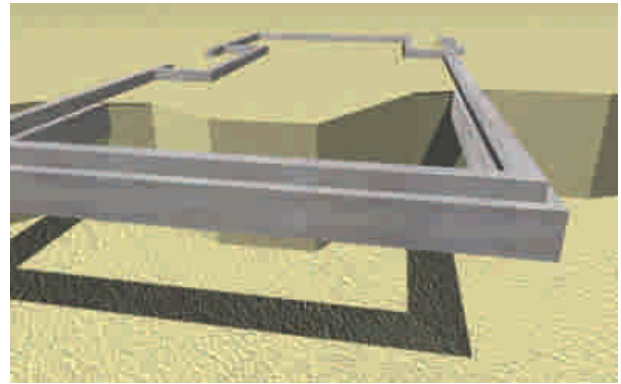


Figura 3 - 2: Corte del terreno de fundación.

- Nivel de la napa freática, comportamiento y variación.
- Capacidad de soporte del suelo y característica de consolidación.

A continuación se expondrán los conocimientos generales para el estudio de un proyecto y construcción de una obra de edificación. Debemos estar seguros que la base de una vivienda se fundará en un suelo conocido, o sea, la carga admisible es la adecuada para la magnitud del peso que deberá soportar, además, asegurar que en el transcurso de los años la resistencia del suelo no tendrá cambios que puedan repercutir en la vivienda.

3.2.1.2.2.1 Características de los suelos:

Un suelo se deforma al recibir cargas a través de una fundación continua o aislada. El diseñar una fundación adecuada consiste en limitar las posibles deformaciones a valores que no produzcan efectos perjudiciales a la vivienda, evitando asentamiento total y/o asentamientos diferenciales.



UNIDAD 3

ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

Los suelos pueden ser de las más variadas combinaciones de estratos, por lo que tienen cada uno diferentes comportamientos y características propias, producto del resultado de una lenta desintegración de las rocas originales que componen la corteza terrestre.

Los componentes de las rocas son diversos y con mayor razón el suelo que ha recibido la influencia prolongada, a través de los años, de factores físicos, químicos y biológicos.

La desintegración de las rocas produce fragmentos que son arrastrados por los torrentes de los ríos y dan origen a los bolones, gravas, gravillas y otros.

Así es como otros materiales granulares forman el subsuelo, se vuelven a compactar o unir entre sí a lo largo del tiempo, a veces por simple compresión o ser aglomerados o ligados por cementos naturales de variada naturaleza, formando un producto de distinta consistencia.

Los suelos más comunes son:

a) Suelo de roca

De acuerdo a su génesis se clasifica en:

- **Ignea:** proveniente del magma, terreno muy adecuado para fundar, duro e impermeable, con excelente resistencia al aplastamiento.
- **Sedimentaria:** proveniente de sedimentos aluviales y coluviales. Terrenos que tienen características variables en función de su resistencia, en general para el caso de las viviendas de madera resultan un buen suelo para fundar.
- **Metamórfica:** proveniente de la transformación de las rocas ígneas y sedimentarias, es más densa, de resistencia muy diferente según la dirección de los esfuerzos a que esté sometida.

En general el suelo de roca es un terreno que reúne las condiciones para fundar, es resistente y no experimenta cambios, pero se debe tener presente algunas restricciones técnicas y económicas.

Por su rigidez no disipa la energía de los sismos transmitiéndola a la superestructura, aspecto que en el caso de la edificación de madera no presenta mayor problema por el comportamiento que tienen las estructuras de madera.

Si la roca donde se funda está fracturada, puede presentar planos de deslizamiento, lo que hace necesario reforzarla con pernos y anclajes especiales.

Si se considera que la excavación en roca requiere de metodologías especiales, resulta altamente costosa y de bajo rendimiento.

b) Suelo de grava

Suelo adecuado para fundar, con excelentes características de drenaje, permeable, a no ser que entre su estrato se encuentre algún material arcilloso.

El material de grava, de granos comprendidos entre 7,5 cm a 2,4 mm, conforma en un alto porcentaje este suelo (mayor del 70 %).

c) Suelo arenoso

Tiene características de formación definida si está bien compactado. Si está suelto se deforma bajo la aplicación de cargas, el peligro mayor se encuentra cuando existen vibraciones induciendo a las partículas pequeñas que llenen los huecos con el resultado de un asentamiento de la fundación. El diámetro medio de los granos se encuentra entre los 0,076 mm y 2,4 mm, por lo que las características de drenaje son variables de acuerdo a sus componentes, especialmente si existen materiales más finos (arcillas) que normalmente absorben agua.

Este tipo de suelo se puede transformar en una arena movediza si se satura y actúa como líquido, o sea, pasando a un estado de resistencia nula conocida como licuefacción.

En general, en terrenos arenosos o gravosos resulta de gran importancia el grado de compactación, sobre todo en zonas sísmicas.

d) Suelo de grano con poca plasticidad

Está compuesto por limos con características de comportamiento intermedio entre arenas y arcillas.

Tiene una cantidad importante de material menor de 0,076 mm y con características de drenaje de regulares a malas.

e) Suelo de grano fino con plasticidad media a elevada

Suelo compuesto principalmente por material de grano medio menor a 0,002 mm arcilloso, con malas características de drenaje, el agua circula a muy pequeña velocidad, se puede considerar como un terreno impermeable.

Sin embargo, normalmente presenta la desventaja de ser susceptible a absorber agua, produciéndose una hinchazón que posteriormente presenta una contracción al secarse, lo que hace altamente peligroso fundar en una zona donde la variación del nivel de agua subterránea permita alcanzar el estrato de estos suelos.

f) Otros suelos

Suelos sobre los que se recomienda no fundar una edificación son:

- Terrenos barrosos de capacidad de carga prácticamente nula.
- Terrenos con capa vegetal importante. Esta debe removerse completamente ya que si se funda sobre ella, se puede descomponer.
- Terrenos de relleno con capacidad de soporte muy baja y que pueden presentar asentamientos importantes.
- Suelos salinos naturalmente cementados, altamente susceptibles a las filtraciones de agua, lo que puede disolver esta estructura salina, resultando posibles asentamientos diferenciales de la fundación que afectan la superestructura.

3.2.1.2.2.2. Presencia de agua en el terreno de fundación

La presencia de agua en el terreno de fundación afecta:

- a) La capacidad de soporte del suelo
- b) El diseño de la fundación
- c) La materialización de la fundación

a) Capacidad de soporte del suelo

Dependiendo de la clasificación del suelo, afectará sus propiedades de diferentes formas, por ejemplo, en terrenos donde predomina la granulometría gruesa (ripio, arena gruesa), el comportamiento será el mismo como si fuese seco.

En cambio, en los suelos de predominio de arenas arcillosas, la humedad actúa como agente cementicio, aumentando la adherencia y volumen de suelo. En este caso, es aconsejable considerar zanjas de drenajes o drenes y así evitar la presencia de agua para que no haya esta variación de volumen.

En suelos arcillosos se debe adoptar el mismo criterio y evitar ciclos alternados de suelos secos a saturados que afectan la capacidad de soporte del suelo, produciendo asentamientos diferenciales.

b) Diseño de la fundación

Si la vivienda se encuentra emplazada en un terreno con presencia de agua superficial en zona lluviosa y con pendiente pronunciada, el agua puede socavar las fundaciones, lo que hace necesario proteger la fundación construyendo zanjas para desviar las aguas.

En el caso de terrenos con exceso de humedad (napa freática superficial), la fundación tenderá a absorber el agua por capilaridad, afectando posiblemente al sobrecimiento en caso de plataforma de piso. Las soluciones son diversas, como fundar sobre pilotes de madera preservada o de hormigón impermeable, sobre la cual se materializa la plataforma de madera.



Figura 3 - 3: Fundación aislada, pilotes impregnados (C.C.A).

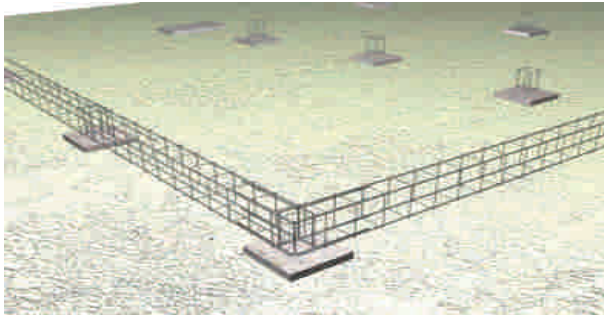


Figura 3 - 4: Fundación continua, pilotes de hormigón con viga de fundación.

En otros casos, será necesario el empleo de drenes, sellos para evitar el acceso del agua por capilaridad. En el caso de la construcción en madera, siempre se debe considerar el tratamiento de impregnación de toda madera que se encuentre en contacto con el hormigón.

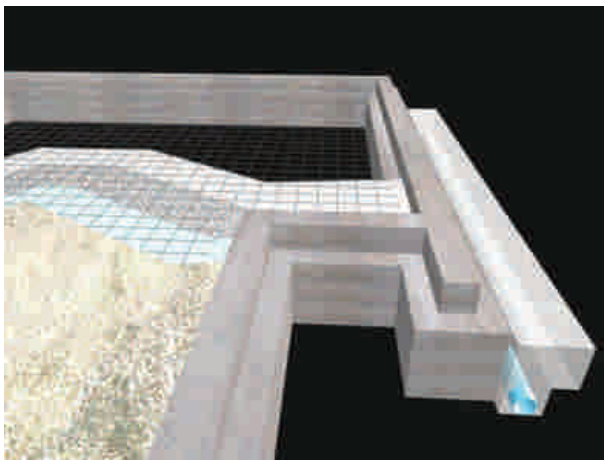


Figura 3 - 5: Tubo de P.V.C perforado adyacente al cemento y que colecta las aguas, evacuándolas al punto más bajo.

En caso que el emplazamiento de la vivienda se encuentre en zonas frías, las bajas temperaturas congelarán el agua de las capas superficiales del suelo, produciendo un cambio de volumen y afectando sus propiedades. En esta situación las fundaciones deben profundizarse para que no sean afectadas por los cambios de temperatura. Por ejemplo, en el extremo sur de Chile se deben profundizar entre 1,00 m a 1,50 m, según la clase de suelo.

c) Materialización de la fundación

Cuando el sello de fundación se encuentra bajo el nivel de la napa, las condiciones y métodos para la ejecución de la fundación cambian ostensiblemente, repercutiendo fuertemente en los costos, por tal razón se debe realizar las excavaciones atendiendo a:

- no producir efectos negativos con el método de excavar en el suelo de sustentación, debido a las presiones de filtración.
- no modificar las condiciones del suelo que puedan afectar su estructura por el uso de sistemas de drenaje.
- estudiar detenidamente el sistema más económico y seguro para excavación de las fundaciones.

3.2.1.3 Abastecimiento

Resulta de gran importancia conocer los diferentes centros de abastecimiento que existen en el lugar para la construcción (materiales, arriendo de equipos y proveedores en general), estudiar alternativas y conocer los recursos de mano de obra requeridos.

3.2.1.4 Aspectos legales y reglamentarios

Son condiciones impuestas en la comuna por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, por disposiciones locales que reglamentan el tipo, altura, forma y tamaño de la construcción que se materializará en el lote elegido.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones exige que las comunas mayores de 7 mil habitantes cuenten con un plano regulador que especifique información sobre:

- Antecedentes existentes: límites urbanos, avenidas, calles, espacio de áreas verdes y recreacionales, entre otros.
- Uso del suelo: residencial o industrial, rasantes, altura de construcción.
- Proyectos futuros y en estudio: futuros trazados de calles, ensanchamientos de avenidas y calles, entre otros.
- Factibilidad de los servicios: condiciones impuestas por las diferentes empresas que entregan los servicios de alcantarillado, agua potable, gas y electricidad a los usuarios. Para ello se solicita un certificado de factibilidad a las empresas que se comprometen a la entrega de dicho servicio.

- Reglamento interno de condominio: es de gran importancia antes de comprar un terreno que se encuentra dentro de un loteo en condominio, conocer las limitaciones impuestas por el reglamento del condominio como son: número de pisos a construir, características de cierros, distanciamiento a medianeros y otros.

3.2.2 Diseño arquitectónico

En esta etapa el arquitecto comienza a interpretar y a plasmar las ideas del encargo general (programa del proyecto, idea del sistema constructivo y estructural) que el mandante desea materializar.

Para el diseño se considera la estandarización de materiales y elementos que se integrarán al proyecto, así como también todos los aspectos de habitabilidad que aseguren la mejor condición de vida a sus ocupantes, incorporando protección contra la humedad, aislación de la envolvente, protección acústica y calidad del aire interior.

El diseño considera las siguientes etapas:

- **Programa:** Documento en el que se dan a conocer los requerimientos del mandante y que se deben reflejar posteriormente en la construcción de la vivienda.
- **Anteproyecto:** Bocetos de la solución que el arquitecto presenta para satisfacer las necesidades y requerimientos del mandante. Una vez aprobado el anteproyecto, se definen costos y plazos estimativos para que el mandante decida sobre la alternativa más adecuada según sus intereses.
- **Proyecto arquitectónico:** Estudio que comprende:
 - a) Planos generales de emplazamiento de planta de arquitectura por piso, elevaciones, cortes, y cubiertas.
 - b) Planos de detalle de escantillón, puertas y ventanas, escaleras, revestimientos con diseño (baños, cocina) y otros.
 - c) Maquetas para un mejor entendimiento del proyecto, en caso de ser necesario.

3.2.3. Diseño estructural

Dotar al proyecto definido de las estructuras necesarias que le permitan ser capaz de resistir todas las solicitaciones a que será sometido durante su vida útil.

Comprende las siguientes etapas:

- Determinación de tipo y magnitud de las solicitaciones por peso propio, sobrecargas, acción del viento, nieve, temperatura y sismos.

- Estructuración y definición de los elementos que resistirán las solicitaciones estimadas, de forma de asegurar que la estructura cumpla para lo que fue diseñada.
- Diseño de elementos estructurales: definir los materiales, forma y dimensión de los elementos que absorberán los esfuerzos con su diseño de uniones.
- Planos de fundaciones, estructura de plataformas, entramados horizontal, vertical, techumbre, escalera o cualquier otra estructura especial, con memoria de cálculo, recomendaciones y especificaciones respectivas.

3.2.4. Diseño de instalaciones

De acuerdo a las características propias de cada edificación, se deben elaborar planos, especificaciones técnicas y memorias de cálculo para los principales proyectos como son:

- Instalaciones sanitarias (alcantarillado y agua potable)
- Instalación de gas
- Instalación eléctrica
- Especialidades (corrientes débiles, calefacción, etc.)

3.2.5 Documentos complementarios

Son los que complementan al diseño. Entre ellos destacan:

- Especificaciones técnicas: conjunto sistematizado de requisitos técnicos necesarios para ejecutar la vivienda, complementar la representación gráfica del proyecto según diseño y contener todas aquellas exigencias que sea posible o conveniente indicar en los planos, definiendo los criterios de aceptación para determinar el control de calidad de ésta.
- Bases administrativas: cláusulas que definen conceptos, atribuciones, procedimientos y responsabilidades durante la etapa de la construcción, de forma que la relación entre mandante y constructor sea expedita.
- Estudio presupuestario: comprende el estudio de cubrición del proyecto a materializar, análisis del precio unitario de cada una de las partidas, cancelación de derechos, aportes, permisos y seguros, gastos generales y utilidad.

3.2.6 Constructabilidad

Definido como el empleo óptimo del conocimiento y experiencia en construcción en la planificación, diseño, adquisición y ejecución de actividades que conforman el proyecto a materializar.

La participación de personas con experiencia y conocimiento en construcción, desde las actividades preliminares de un proyecto, permite una operación más eficiente y eficaz en terreno.

Poder prever y adelantarse a las dificultades que puedan acontecer en la obra permite tomar las medidas para dar solución en forma anticipada durante la etapa de diseño o planificación.

BIBLIOGRAFIA

- American Plywood Association, "Wood Reference Handbook", Canadian Wood Council, Canadá, 1986.
- Bascuñan, R; Ghio, V; De Solminihac, H; Serpell, A, "Guía para la innovación tecnológica en la construcción", 2° Edición, Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1998.
- Branz, "House Building Guide", Nueva Zelanda, 1998.
- Centro Madera Arauco, "Ingeniería y Construcción en Madera", Santiago, Chile, 2002.
- De Solminihac, H; Thenoux, G, "Procesos y Técnicas de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1997.
- Evans, J; Lindsay, W, "Administración y Control de la Calidad", Internacional Thomson Editores, México, 2000.
- Guzmán, E; "Curso Elemental de Edificación", 2° Edición, Publicación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1990.
- Gonzalo, G; "Manual de Arquitectura Bioclimática", Imprenta Arte Color Chamaco, Tucumán, Argentina, 1998.
- Heene, A; Schmitt, H, "Tratado de Construcción", 7° Edición Ampliada, Editorial Gustavo Gili S.A, Barcelona, España, 1998.
- Lewis, G; Vogt, F, "Carpentry", 3° Edición, Delmar Thomson Learning, Inc., Nueva York, EE.UU., 2001.
- Millar, J; "Casas de Madera", 1° Edición, Editorial Blume, Barcelona, España, 1998.
- Mutual de Seguridad Mutual Universal 2001 Cie Inversiones, "Manual Técnico de la Construcción Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales y de la Protección del Medio Ambiente", Editoriales Dossat, 2000.
- Neufert, E; "Arte de Proyectar en Arquitectura", 14° Edición, Editorial Gustavo Gili S.A, Barcelona, España, 1998.
- Spence, W; "Residencial Framing", Sterling Publishing Company, Inc., Nueva York, EE.UU., 1993.
- Stungo, N; "Arquitectura en Madera", Editorial Naturart S.A Blume, Barcelona, España, 1999.
- Thallon, R; "Graphic Guide to Frame Construction Details for Builder and Designers", The Taunton Press, Canadá, 1991.
- www.inn.cl (Instituto Nacional de Normalización).