



GUIA DE NORMATIVA Y CONSIDERACIONES APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN

2016

CRÉDITOS

Desarrollo y ejecución:

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos

Dirección General:

Ing. Luis Guillermo Campos Guzmán, Presidente

Ing. Olman Vargas Zeledón, Director Ejecutivo

Equipo técnico:

Arq. Eugenia Morales Argueta

Ing. Gisella Araya Leitón

Arq. Ileana Granados Poveda

Ing. Karol Monge Naranjo

Arq. Luis Apuy Herrera

Arq. Sergio Bolaños Campos

Arq. Alfredo Coto Chávez

Colaboradores:

Ing. Andrea Chacón Avilés

Ing. Nathalia Sánchez Ulate

Arq. Mario Rodríguez Herrera (Representante Cámara de la Construcción)

Ing. Juan Tuk Durán, MSc.

Ing. Freddy Bolaños Céspedes

INTRODUCCIÓN

El crecimiento del sector de la construcción es fundamental para el desarrollo socioeconómico de un país. Lo anterior, sumado a la innovación y modernización de los procesos tecnológicos en el sector, generan una mayor eficiencia y complejidad del proceso constructivo, lo que hace absolutamente necesario el conocimiento y la aplicación tanto de la normativa vigente, como de los procesos y productos con los que se trabaja en tan importante mercado.

El presente documento constituye una guía de la normativa existente y aplicable a las diferentes etapas y tipos de proyectos, como apoyo para los profesionales en ingeniería y en arquitectura, y para personas relacionadas con el sector construcción.

Esta guía se estructura de tal forma que en cada capítulo el usuario encontrará el listado de normativa tanto obligatoria como voluntaria que se relaciona con el tema tratado, así como la descripción de los procesos básicos utilizados en la construcción según las especificidad que se detalla.

El documento incluye referencias a las normas fundamentales que rigen la construcción en nuestro país y referencias bibliográficas generales de consulta para facilitar el acceso a la información incluida.

Se espera que esta primera versión de la **“Guía de normativa y consideraciones aplicables a la construcción”** se convierta en una herramienta de uso diario para los profesionales en ingeniería y arquitectura, e inicie un proceso constante y sostenido de actualización de la normativa, procesos y procedimientos que se utilizan en el sector de la construcción.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
<hr/>	
ETAPAS DE LA CONSULTORÍA EN PROYECTOS DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA	17
<hr/>	
Introducción.....	17
Servicios de Consultoría.....	17
• Consultas Profesionales.....	17
• Estudios Básicos.....	17
• Estudios Preliminares.....	17
• Proyectos.....	18
• Primera Fase.....	18
• Segunda Fase.....	18
• Fiscalización de Inversiones.....	19
• Otros Servicios.....	20
Normativa.....	20
 URBANISMO	 21
Introducción.....	21
Normativa.....	21
Normativa voluntaria.....	21
Documentos de consulta.....	21
 ESTUDIOS BÁSICOS Y PRELIMINARES	 22
<hr/>	
Introducción.....	22
 ALINEAMIENTOS	 22
<hr/>	
Introducción.....	22
Normativa.....	22
Desarrollo.....	22
• Alineamiento Municipal.....	22
• Alineamiento Nacional.....	22
• Alineamiento Fluvial.....	23
• Alineamiento ferroviario.....	23
• Alineamiento Zona Marítimo Terrestre.....	23
• Alineamiento de líneas eléctricas de alta tensión.....	23
• Alineamiento de servidumbres de servicios.....	23
• Alineamiento por Aeropuertos.....	23

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS	24
Agua y Electricidad.....	24
Otros Servicios Públicos.....	24
USO DE SUELOS	24
Planes Reguladores.....	24
• Leyes y Reglamentos.....	24
• Normas INTE.....	25
ESTUDIO DE SUELOS	25
Introducción.....	25
Normativa obligatoria.....	25
Desarrollo.....	25
• Requisitos mínimos para la ejecución de estudios de suelos.....	25
• Modelo Geotécnico.....	25
VIABILIDAD AMBIENTAL	26
SETENA.....	26
Evaluación Impacto Ambiental.....	26
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS	28
Introducción.....	28
Normativa.....	28
Desarrollo.....	28
• Aspectos Técnicos.....	28
LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS	29
Introducción.....	29
Definición.....	29
Desarrollo.....	29
Técnicas de levantamiento.....	29
TRAMITOLOGÍA	30
Tramitación de proyectos.....	30
• Introducción.....	30
Normativa.....	30
Requisitos previos para tramitación de proyectos de infraestructura.....	31
Desarrollo.....	31

• Vivienda unifamiliar.....	31
• Condominios (habitacionales, comerciales o mixtos) y urbanizaciones.....	32
• Proyectos turísticos.....	32
• Proyectos industriales o agroindustriales y de salud (hospitales, clínicas, laboratorios entre otros).....	32
• Proyectos de carreteras, puertos, marinas y aeropuertos.....	32
• Proyectos de relleno sanitario o plantas de tratamiento de aguas residuales.....	33
• Proyectos educacionales (escuelas, colegios, universidades).....	33
• Proyectos deportivos.....	33

DISPOSICIONES GENERALES PARA EDIFICIOS **34**

Introducción.....	34
Normativa.....	34
Desarrollo.....	34
• Disposiciones generales para edificaciones.....	34
• Clasificación de uso y destino de edificios.....	34
• Requisitos basados en el uso y destino.....	34
• Alturas y áreas de edificaciones generales.....	34

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE **35**

Introducción.....	35
Normativa.....	35
Normativa obligatoria.....	35
Normativa voluntaria.....	36
Desarrollo.....	36
• Diseño.....	36
• Ambiente y entorno.....	36
• Energía y recursos.....	36
• Materiales y productos.....	37
• Construcción.....	37
• Desmantelamiento y manejo de residuos.....	38
• Herramientas para la evaluación ambiental.....	38
• Fuentes.....	38

ACCESIBILIDAD **39**

Introducción.....	39
Normativa.....	39
Desarrollo.....	39
• Especificaciones Técnicas y Reglamentarias	39

EDIFICACIONES EXISTENTES 40

Introducción..... 40
Normativa..... 40
Desarrollo..... 40

- Edificaciones existentes..... 40
- Remodelaciones..... 40
- Ampliaciones..... 40
- Trabajos de Mantenimiento Menor..... 40
- Cambio de uso de la edificación existente..... 41
- Edificaciones patrimoniales..... 41

AMBIENTE INTERIOR 41

Generalidades..... 41
Normativa..... 41
Normativa voluntaria..... 41
Literatura recomendada..... 41
Diseño acústico..... 42

- Criterios de diseño para el aislamiento acústico..... 43
- Aislamiento frente al ruido procedente del exterior..... 43

Iluminación..... 43
• Iluminación natural y artificial..... 43

Ventilación..... 43
Control de temperatura..... 43

ILUMINACIÓN 43

Iluminación Natural..... 44
Iluminación Artificial..... 44

SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 46

Introducción..... 46
Normativa..... 46

- Normativa obligatoria..... 46
- Normativa voluntaria..... 47

Desarrollo..... 47

- Almacenamiento de Materiales..... 47
- Condiciones Generales en el Sitio..... 47
- Instalaciones Temporales..... 48
- Servicios Higiénicos, Sanitarios y de Bienestar..... 48
- Demoliciones..... 48
- Excavaciones..... 48

CIMENTACIONES **49**

Código de Cimentaciones de Costa Rica.....	49
Código Sísmico de Costa Rica.....	49

MADERA **49**

Introducción.....	49
Normativa.....	50
Normativa voluntaria.....	50
Desarrollo.....	50

SISTEMA PREFABRICADOS **50**

Introducción.....	50
Normativa.....	50
Normativa voluntaria.....	51
Desarrollo.....	51
• Elementos prefabricados.....	51
• Recomendaciones generales.....	51

MAMPOSTERIA EN CONCRETO REFORZADA **51**

Introducción.....	51
Normativa.....	51
Normativa voluntaria.....	51
Desarrollo.....	52
• Generalidades.....	52
• Adecuada dosificación y fabricación de mortero de pega.....	52
• Colocación de bloques.....	52
• Adecuada dosificación y fabricación de concreto de relleno.....	52
• Adecuada colocación de varillas de refuerzo.....	52
• Curado.....	52

CONCRETO **53**

Introducción.....	53
Normativa.....	53
Desarrollo.....	54
• Generalidades.....	54
• Aspectos a considerar.....	54

ESTRUCTURAS DE ACERO	55
Introducción.....	55
Normativa.....	55
Normativa Voluntaria.....	55
Estructuras remachadas o atornilladas.....	56
Estructuras soldadas.....	56
Ejecución de las obras.....	56
Corrosión.....	56
Fuego.....	56
Pernos y barras de anclaje.....	57
VIDRIO	57
Introducción.....	57
Normativa.....	57
• Normativa obligatoria.....	57
• Normativa voluntaria.....	57
• Documentos de referencia.....	57
Desarrollo.....	58
• Especificaciones Técnicas y Reglamentarias.....	58
• Consideraciones.....	61
SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	61
Introducción.....	61
Normativa.....	62
Normativa obligatoria.....	62
Normativa voluntaria.....	63
Desarrollo.....	63
SISTEMAS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS	63
Introducción.....	63
Normativa.....	63
• Normativa Eléctrica.....	63
• Normativa Mecánica.....	63
Desarrollo.....	64
COORDINACIÓN MODULAR	65
Introducción.....	65
Normativa.....	65
Componentes de puertas y ventanas.....	66
Estrategias de diseño en planta.....	66

TEMARIO

TEMARIO	67
Viabilidad Ambiental.....	67
Accesibilidad.....	72
Ambiente interior.....	73
Maderas.....	74
Acero.....	75
Vidrio.....	75

ETAPAS DE LA CONSULTORÍA EN PROYECTOS DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo brinda una guía de las distintas etapas relacionadas con la contratación de los servicios de ingeniería y de arquitectura para un proyecto de construcción.

Para el desarrollo de este apartado se consideró como base lo indicado en el del *Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura* del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA), y lo indicado en el *Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones*. (Decreto Ejecutivo 18636-MOPT)

La obligación del registro de las responsabilidades de los miembros del CFIA para la realización de un proyecto determinado, se establece en el Artículo 53- de la Ley Orgánica del CFIA y Artículo 64- del Reglamento Interior General del CFIA, los cuales indican lo siguiente:

“Artículo 53

Todo contrato de servicio profesional, en los extremos que se refieren exclusivamente a la prestación del servicio y su remuneración, deberá hacerse constar en las fórmulas que al efecto expedirá el Colegio Federado, e inscribirse en los registros del mismo. En caso de incumplimiento del cliente, el Colegio Federado tiene personería para exigir judicialmente, a través del Director Ejecutivo, su cumplimiento en nombre del profesional afectado, a menos que el profesional notifique al Colegio Federado su deseo de exigir tal cumplimiento por sí mismo.”

“Artículo 64.

Para inscribir el contrato de servicios profesionales a que se refiere el artículo 53 de la Ley Orgánica, será necesario presentar las fórmulas respectivas debidamente firmadas, es optativo por cualquiera de las partes llevar ante un notario público el referido contrato para la autenticación de firmas o para llevar el contrato a Escritura Pública. (Así reformado por Asamblea de Representantes No.05-03/04-AER, de 24 de marzo y 19 de mayo de 2004, publicado en el Diario Oficial, La Gaceta N° 149 del 30 de julio de 2004)”

SERVICIOS DE CONSULTORÍA

Las actividades de consultoría son muy amplias y abarcan el quehacer profesional en las diversas ramas de la Ingeniería y la Arquitectura.

El Artículo 13.- del *Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura* clasifica los servicios de consultoría más frecuentes que brindan los profesionales de la siguiente manera:

- Atención de Consultas (Consultas Profesionales)
- Estudios Preliminares
- Estudios Básicos
- Planes y Proyectos
- Fiscalización de Inversiones

Consultas Profesionales:

Son los servicios que brinda un profesional cuando emite una opinión autorizada en la materia, dicha opinión se fundamenta en el conocimiento técnico y experiencia del profesional. Se puede identificar como una asesoría eventual sobre un tema particular.

Estudios Preliminares:

Estos estudios se deben realizar en todo proyecto, con ellos se identifican los recursos y requisitos por cumplir, se determina el programa de necesidades, se identifican los estudios básicos a realizar, se determinan las condiciones establecidas a nivel de normativa y reglamentación, y también se incluyen las consultas a las instituciones relacionadas con el proyecto. El Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones en su Artículo 4. identifica de igual forma los estudios preliminares para anteproyectos.

Estudios Básicos:

Son los estudios necesarios para identificar las condiciones físicas, ambientales, socio-culturales y económicas de una zona determinada; sin estos estudios el planeamiento y desarrollo del proyecto no se puede realizar. Estos estudios pueden ser

realizados por el consultor o por otros profesionales especializados. Por ejemplo: levantamientos arquitectónicos, estudios de suelos, análisis de materiales e identificación de infraestructura existente.

Proyectos:

Un proyecto es el resultado de los servicios brindados por un profesional o empresa para desarrollar las fases de una obra, desde su inicio hasta operación. Es un proceso integral elaborado por uno o varios profesionales, según la complejidad de la obra.

El proyecto se divide en dos fases:

Primera Fase:

Corresponde a planos y documentos. Esta Fase cuenta con los siguientes servicios:

- a. Anteproyecto.
- b. Planos de construcción y especificaciones.
- c. Presupuesto.
- d. Programación de obra.
- e. Asesoría para licitación y adjudicación.

Segunda Fase:

Correspondiente a control y ejecución. Esta fase cuenta con los siguientes servicios:

- a. Supervisión.
- b. Inspección.
- c. Dirección técnica.
- d. Administración.

a. Anteproyecto

Es la propuesta espacial, técnica y funcional, que define un proyecto. Éste debe cumplir con las necesidades establecidas y con la normativa vigente, incluye una estimación del costo de la obra. Para su presentación el profesional utilizará los medios y técnicas que considere convenientes en función del tipo de proyecto y complejidad.

b. Planos de construcción y especificaciones técnicas:

Son el conjunto de elementos gráficos y escritos que definen con claridad el carácter y la finalidad de un proyecto y que permiten su construcción bajo la dirección de un profesional responsable. Los mismos no deberán requerir de información o planos adicionales para que la obra pueda ser ejecutada.

Según el tipo de proyecto, los planos deben comprender los aspectos de distribución, de estructuración e instalaciones, respaldadas por sus respectivos cálculos. Los planos deben cumplir con toda la normativa vigente de construcción. Las especificaciones técnicas deberán formar parte de los planos de construcción ya sea dentro del juego de planos o como un documento suscrito adjunto.

c. Presupuesto:

Es el trabajo detallado de cálculo que realiza el profesional para determinar el valor de una obra. Este cálculo incluye el desglose de las diferentes unidades de obra y sus correspondientes costos directos (materiales, mano de obra, cargas sociales, subcontratos, etc.), así como los indirectos (administrativos, legales, financieros, etc.). Dependiendo de la necesidad del proyecto, el presupuesto puede ser Detallado o Global.

d. Programación de obra:

Consiste en la determinación de los tiempos de realización de las actividades que comprende el proyecto, a fin de poder anticipar la duración total de su proceso de ejecución. Debe identificarse la siguiente información para planificar el proyecto:

- Método de construcción por emplearse
- Necesidades de recursos (humanos, equipos, maquinaria)
- Secuencia de la ejecución del proyecto
- Programación del proyecto
- Lista de actividades del proyecto
- Ordenamiento lógico mediante la aplicación de un método de programación moderno
- Ruta crítica del proyecto
- Tiempos tempranos y tardíos, y las holguras de

- las actividades
- Programación de las actividades del proyecto
- Flujo de caja

e. Asesoría para licitación y adjudicación:

Es el servicio que brinda el profesional al cliente con el fin de recomendar la modalidad o procedimiento para la selección del contratista y las condiciones de contratación de la obra.

Cuando el procedimiento de contratación se hace mediante licitación, el servicio se brinda en dos etapas. Primero: se da la asesoría con el proceso de licitación, preparación de los documentos para la publicación del cartel, invitación a los contratistas, evacuación de consultas y recibo formal de ofertas. Segundo: se realiza el análisis y estudio de las ofertas recibidas y se hace las recomendaciones para la adjudicación. El informe del consultor o de los consultores, debe dar la mayor cantidad de elementos de juicio, para que el cliente tome la decisión que mejor le convenga.

f. Supervisión:

Consiste en el servicio que suministran uno o varios profesionales diseñadores de un proyecto, durante la etapa de construcción, cuando la inspección está a cargo de otro profesional.

g. Inspección:

Es el control que el profesional o grupo de profesionales brinda periódicamente durante el proceso de ejecución de una obra en todos sus aspectos técnicos, en los que destacan:

- Verificación de la calidad de los materiales y proceso de construcción por medio de pruebas de laboratorio.
- Informes periódicos sobre el progreso de la obra.
- Verificación de los materiales y equipos por instalar, propuestos por el contratista de acuerdo con las especificaciones.
- Control de desembolsos respecto al progreso de la obra y determinación del cumplimiento de los plazos de construcción fijados.
- Justificación y autorización de "obras extra" y su aprobación posterior para su pago
- Revisión y aprobación de facturas presentadas por el contratista.

- Recibo de las obras conjuntamente con el cliente y elaboración del informe final, éste deberá contener al menos: fecha de conclusión de la obra, área de construcción, características y costo final del proyecto, constancia del correcto funcionamiento de todos los equipos y sistemas que forman parte de la obra.

La inspección no implica una permanencia constante o residencia profesional. Si el cliente solicita un profesional residente para realizar labores de inspección, el servicio debe ser objeto de una contratación especial.

h. Dirección técnica:

Es el servicio de consultoría que incluye la inspección, la programación y el control de esa obra. Mediante este servicio, el director se convierte en el profesional responsable de la obra. La responsabilidad de la construcción, en los aspectos técnicos, la asume el profesional que realiza la dirección técnica de la obra.

i. Administración:

Este servicio incluye, adicionalmente a la dirección técnica, la responsabilidad en el manejo de los recursos financieros, con sistemas de control que garanticen al propietario un desarrollo normal, técnico y económico, del proceso de construcción. El profesional debe garantizar que la obra se realice técnica y económicamente de la manera más favorable para los intereses del propietario.

Fiscalización de Inversiones

Consiste en la revisión de los planos constructivos y documentos técnicos que acompañan la solicitud de un crédito y en el control de los desembolsos por avance de obra. Dentro de las funciones del consultor se encuentran:

- Verificar que los planos cuenten con los permisos de construcción exigidos y se ajusten a los requisitos de la entidad financiera
- Revisar y ajustar el presupuesto presentado por el solicitante del crédito en cuanto a cantidades y precios unitarios se refiere
- Presentar informe escrito y recomendaciones a la entidad financiera
- Controlar el progreso de la obra para autorizar

desembolsos verificar el cumplimiento de los plazos fijados de ejecución

- Verificar las áreas de construcción y los acabados aprobados
- Presentar un informe final con recomendaciones para liquidar el préstamo otorgado para la construcción

La fiscalización de inversiones no implica para el profesional, responsabilidad sobre la calidad de la obra en construcción; sin embargo, el fiscalizador estará obligado a notificar a la entidad financiera cualquier modificación de las condiciones pactadas o irregularidades que pueda identificar en el proyecto.

Otros Servicios:

Existen algunos servicios de consultoría que por su naturaleza y complejidad, no pueden clasificarse en una determinada categoría; por ejemplo:

- a. Planificación regional y urbana
- b. Diseño urbano
- c. Estudio de planificación vial

De igual forma existen también servicios de consultoría complementarios a proyectos específicos, que son parte indispensable para su desarrollo, por ejemplo:

- Confección de términos de referencia
- Estudios de prefactibilidad y factibilidad
- Avalúos
- Diseño interior
- Peritajes
- Instalación de procesos industriales
- Estudios de mercado
- Dirección de montaje
- Puesta en marcha
- Contaminación ambiental y estudios ecológicos
- Estudios hidrológicos
- Estudios geotécnicos

NORMATIVA

Normativa relacionada con el ejercicio de la profesión de la Ingeniería y Arquitectura:

- Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y

Arquitectura

- Decreto Ejecutivo N°18636-MOPT "Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones"
- Ley N° 3663 y sus reformas "Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica"
- Decreto Ejecutivo N°3414-T "Reglamento Interior General del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica"
- Código de Ética Profesional del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
- Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obras
- Decreto Ejecutivo N°21 "Reglamento para el Ejercicio de la Topografía y la Agrimensura"
- Reglamento Especial Protocolo del Agrimensor
- Decreto Ejecutivo N° 17481-MOPT "Reglamento de Tarifas de Honorarios para los Profesionales de Agrimensura, Topografía e Ingeniería Topográfica"
- Reglamento para la Contratación de Servicios de Peritajes y Avalúos de Bienes Muebles e Inmuebles
- Decreto Ejecutivo N°35298-MOPT "Aranceles por Servicios de Peritajes y Avalúos del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica"
- Reglamento de Empresas Consultoras y Constructoras
- - Reglamento Especial para el Miembro Responsable de Empresas Constructoras
- - Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros en Edificios
- Decreto Ejecutivo N°36979-MEIC "Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011)"
- Reglamento Especial para el Registro y Regulación de los Inspectores Fiscalizadores de Inversión y Calidad en Obras del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda
- Decreto N°37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010"

URBANISMO

INTRODUCCIÓN

La legislación urbana son las normas que ordenan la utilización del territorio, regulando desde el diseño urbano específico, como por ejemplo el espacio público y los elementos que lo configuran, hasta la Planificación Urbana, que define el modelo de desarrollo de las ciudades. Las normas jurídicas se establecen a partir de la Ley de Planificación Urbana y otras leyes y reglamentos en concordancia con ésta.

NORMATIVA

La legislación comprende áreas de planificación, ordenamiento territorial, construcción y vialidad incluyendo normativas tanto obligatorias como voluntarias, que se detallan a continuación:

Leyes

- Ley N° 4240 y sus reformas “Ley de Planificación Urbana”
- Ley N° 833 “Ley de Construcciones”
- Ley N° 5395 “Ley General de Salud”
- Ley N° 5060 “Ley General de Caminos Públicos”
- Ley N° 9078 “Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial”
- Ley N° 7575 “Ley Forestal”
- Ley N° 276 “Ley de Aguas”
- Ley N° 5150 “Ley de Aviación Civil”
- Ley N° 6043 “Ley Zona Marítimo Terrestre”
- Ley N° 7794 “Código Municipal”
- Ley N° 7717 “Ley Reguladora de los Estacionamientos Públicos”
- Ley N° 7593 “Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)”
- Ley N° 7600 “Ley Igualdad de Oportunidades para personas con Discapacidad”
- Ley N° 8306 “Ley para asegurar, en los espectáculos públicos espacios, exclusivos para Personas con Discapacidad”
- Ley N° 7555. “Ley de Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica”
- Planes Reguladores de las Municipalidades
- Decreto Ejecutivo 38145-PLAN-MINAE-MIVAH-MOPT-S-MAG, “Oficialización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Gran Área Metropolitana, Plan GAM 2013-2030”

Reglamentos

- Reglamento N° 3391 “Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones”
- Reglamento de Construcciones del INVU
- Reglamento N°3332-1, Plan Nacional de Desarrollo Urbano-GAM y anexos
- Decreto Ejecutivo N° 11284, “Reglamento Ley Plan Municipal de Desarrollo Urbano”
- Decreto Ejecutivo N° 32711 “Reglamento General sobre la Organización y Funcionamiento de la SETENA”
- Decreto Ejecutivo N° 26831, “Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad”
- Decreto Ejecutivo N° 29253-MOPT “Reglamento de los Derechos de Vía y Publicidad Exterior”
- Decreto Ejecutivo N° 29393-MINAE “Plan de Ordenamiento Ambiental”
- - Decreto Ejecutivo N° 29390-MOPT-S “Plan Nacional de Seguridad Vial”
- Decreto Ejecutivo N° 31892-MOPT “Reglamento de Carreteras de Acceso Restringido”
- Decreto Ejecutivo N° 31948, Reglamento a la Ley N° 8306 “Ley para Asegurar, en los Espectáculos Públicos, Espacios Exclusivos para personas con Discapacidad”

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE 03-01-04-02: Edificios. Rampas fijas
- INTE03-01-06-02: Edificios. Escaleras
- INTE 03-01-07-02: Equipamiento. Bordillos, pasamanos y agarraderas
- INTE 03-01-05-09: Espacios urbanos y rurales Señalización
- INTE 03-01-09-02: Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales
- Horizontales
- INTE 03-01-10-02: Espacios urbanos y rurales. Cruces Peatonales a nivel de puentes peatonales
- INTE 03-01-17-08: Señalización para personas con discapacidad visual en urbanos y en edificios con acceso al público-Señalización en superficies horizontales y planos hápticos

DOCUMENTOS DE CONSULTA:

- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica e Instituto del Cemento y el Concreto. Guía para el Diseño y la Construcción del Espacio Público en Costa Rica. Editorial Lithosiac, 2013. 2da. Edición. ISBN 624.177C689g. 326p.

- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica e Instituto del Cemento y el Concreto. Guía para el Diseño y Construcción de Aceras en Costa Rica. 2010. 48p

ESTUDIOS BÁSICOS Y PRELIMINARES

INTRODUCCIÓN

Los estudios básicos y preliminares constituyen el punto de partida de cualquier proyecto en materia de arquitectura, ingeniería o topografía, siendo que dada la naturaleza y los alcances del mismo, determinarán la viabilidad ambiental, técnica, financiera y legal de un proyecto y por consiguiente, la decisión o no de ejecutarlo.

En el Capítulo anterior se definieron los términos correspondientes a Estudios Preliminares y Estudios Básicos.

ALINEAMIENTOS

INTRODUCCIÓN

Están enmarcados dentro de los estudios básicos y preliminares en lo que respecta a consultas a instituciones del Estado, en lo pertinente a requisitos y restricciones que la normativa establece como la distancia o límite físico mínimo para el emplazamiento de una edificación respecto a vías públicas, vías fluviales, arroyos, manantiales, lagos, lagunas, esteros, nacientes, zona marítimo terrestre, vías férreas, líneas eléctricas de alta tensión, zonas especiales (servidumbres de conducción de redes de aguas, alcantarillado, eléctricas, oleoductos etc.)

NORMATIVA

Según lo amerite el proyecto, los alineamientos deben cumplir con las disposiciones que establece la normativa vigente:

- Plan Regulador de la Municipalidad local
- Planes Reguladores administrados por el Instituto Costarricense de Turismo
- Ley N° 833 "Ley de Construcciones"

- Reglamento de Construcciones del INVU
- Ley N° 4240 y sus reformas "Ley de Planificación Urbana"
- Ley N° 5060 "Ley General de Caminos Públicos"
- Ley N° 7575 "Ley Forestal"
- Ley N° 276 "Ley de Aguas"
- Decreto Ejecutivo N°22483-MOPT "Reglamento sobre la dimensiones de los derechos de vía en los ferrocarriles nacionales disposiciones preliminares"
- Resolución N° 1948-2008-SETENA " Guía Ambiental para la Construcción"
- Ley No. 6043 "Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre"
- Ley N° 7593 "Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos"
- Decreto No.25902-MIVAH-MP-MINAE, "Reforma Plan Regional Desarrollo Urbano Gran Área Metropolitana"
- Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones
- Ley N° 5150 "Ley de Aviación Civil"
- Circular "Trámites y requisitos para el estudio aeronáutico de restricción de alturas" (edificios, vallas publicitarias e infraestructura de telecomunicaciones) de la Dirección General de Aviación Civil
- Decreto Ejecutivo N° 31803-MOPT "RAC 139:Regulaciones aeronáuticas costarricense certificación de aeropuertos"
- Normativa Técnica AR-NTACO de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

DESARROLLO

Alineamiento Municipal

Corresponde a las distancias mínimas que deberán respetar las edificaciones respecto a la vía pública circunscrita dentro de la Red Vial Cantonal administrada por las municipalidades. Entendiéndose como tales todos los caminos públicos, no incluidos por el M.O.P.T., en la Red Vial Nacional.

Alineamiento Nacional

Corresponde a las distancias mínimas que deberán respetar las edificaciones o cualquier otro tipo de proyecto de construcción en lotes con frente a la Red Vial Nacional; mismas que a efecto de su distinción se clasifican en Carreteras primarias, Carreteras secundarias, y Carreteras terciarias, y para lo cual se considerará obligatoria la tramitación de dicha solicitud ante el M.O.P.T.

Alineamiento Fluvial

Constituye la limitante que ha de observarse para todos aquellos terrenos que colinden o sean atravesados por ríos, arroyos o manantiales, existiendo la obligatoriedad de dejar franjas de conservación a todo lo largo de su trayecto o curso dentro del predio. **Dichos alineamientos se deben tramitar en el INVU.**

Alineamiento por nacientes

Se constituye como limitante en cuanto a la destrucción de bosques o árboles en la cercanía de manantiales que nazcan en cerros o terrenos planos. Se incluye bajo esta normativa los pozos de extracción de aguas subterráneas. Asimismo en el caso de pozos se debe respetar el retiro establecido en el "Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones" y Ley de Aguas. De existir una duda sobre si un afloramiento de agua es una naciente o no, se deberá hacer la consulta al SENARA y al Departamento de Aguas del MINAE. Es importante recordar que para el caso de manglares y humedales, el ente encargado de definir su límite e incluso de realizar un amojonamiento de la zona es el Área de Conservación del MINAE en coordinación con el Instituto Geográfico Nacional.

Alineamiento ferroviario

Corresponde a las distancias mínimas que deberán respetar las edificaciones respecto al derecho de vía férrea. La responsabilidad de definir estos alineamientos le corresponde al Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER).

Alineamiento Zona Marítimo Terrestre.

Corresponde a la franja de doscientos metros de ancho a todo lo largo de los litorales Atlántico y Pacífico de la República, cualquiera que sea su naturaleza, medidos horizontalmente a partir de la línea de la pleamar ordinaria y los terrenos y rocas que deje el mar en descubierto en la marea baja, sobre la cual se norman limitaciones de uso. Se incluyen dentro de estas todas las islas, islotes y peñascos marítimos, así como toda tierra o formación natural que sobresalga del nivel del océano dentro del mar territorial de la República, a excepción de la Isla del Coco que estará bajo el dominio y posesión directos del Estado.

Está compuesta de dos secciones: La Zona Pública, que es la faja de cincuenta metros de ancho a contar de la pleamar ordinaria y las áreas que quedan al descubierto durante la marea baja; y la Zona Restringida, constituida por la franja de los ciento cincuenta metros restantes o por los demás terrenos, en casos de islas.

Corresponde para todos los efectos a las municipalidades atender directamente el cuidado y conservación de la zona marítima terrestre y de sus recursos naturales, en sus respectivas jurisdicciones.

Alineamiento de líneas eléctricas de alta tensión

Corresponde a las distancias mínimas en su sentido tanto horizontal como vertical que deberán respetar las edificaciones o cualquier otro tipo de proyecto de construcción respecto a líneas de alta tensión. Dichos alineamientos deben ser solicitados al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Alineamiento de servidumbres de servicios

Se enmarcan dentro de esta clasificación todas las zonas especiales para la conducción de redes de agua, alcantarillado, electricidad, oleoductos y otras servidumbres, que afecten una propiedad. Es necesario para los efectos correspondientes que estas servidumbres queden debidamente inscritas a nombre de las instituciones del estado que correspondan.

Alineamiento por Aeropuertos

Son todas aquellas zonas especiales que estén demarcadas dentro del radio de acción y conos de aproximación de los aeropuertos, así definidos por el Plan Regulador vigente de la zona, y dispuesto por la Ley General de Aviación Civil y sus reglamentos, en cuanto a restricciones de altura, vallas publicitarias, y estructuras de telecomunicaciones.

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUA Y ELECTRICIDAD

En este capítulo se tratará los aspectos relacionados con la disponibilidad de los servicios eléctricos y los servicios de agua potable.

La solicitud para la disponibilidad de estos servicios públicos, para una zona en específico del territorio nacional, se remitirá por parte del interesado, a los diferentes entes encargados de suministrar tales servicios. Estos entes de acuerdo a su organización y políticas, contarán con sus respectivas listas de requisitos que se debe cumplir por parte de los solicitantes.

En el caso de solicitud de servicios eléctricos, se deben realizar ante las entidades encargadas de suministrar este servicio, entre las cuales se pueden citar:

Compañía Nacional de Fuerza y Luz (C.N.F.L), Instituto Costarricense de Electricidad, (I.C.E.), Empresa de Servicios Públicos de Heredia, (E.S.P.H.), Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago, (J.A.S.E.C.); al igual que varias cooperativas: Coopeguanacaste RL, Coopealfaroruíz RL, Coopelesca RL y Coopesantos.

Adicionalmente, en el caso de solicitud de servicios de agua potable, las entidades encargadas de suministrar este servicios son las siguientes: municipalidades en general, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A), Empresa de Servicios Públicos de Heredia(E.S.P.H), Asociaciones Administradoras de Acueductos (ASADAS), Acueductos Rurales, Acueductos Privados, Asociaciones de Desarrollo y otros.

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) es el órgano encargado de fijar las tarifas de los servicios públicos regulados en Costa Rica.

OTROS SERVICIOS PÚBLICOS

Para todo proyecto constructivo es recomendable determinar la existencia de otros servicios públicos tales como: telefonía, internet, transporte, recolección de residuos, entre otros.

USO DE SUELOS PLANES REGULADORES

Las municipalidades poseen la autonomía política, administrativa y financiera que les confiere la Constitución Política y el Código Municipal. Dentro de sus atribuciones se incluyen: dictar los reglamentos autónomos de organización y de servicio, así como cualquier otra disposición que autorice el ordenamiento jurídico.

Las 81 municipalidades y los 8 concejos municipales de distrito establecidas en el territorio nacional, son los responsables de contar con Planes Reguladores Cantonales o Costeros.

De acuerdo a las restricciones y condiciones señaladas para las diversas zonas identificadas en el área de acción del Plan Regulador, el municipio otorga el correspondiente "Uso de Suelo" a solicitud del interesado, para una actividad en particular o construcción en específico.

Leyes y Reglamentos relacionados:

- Ley N° 7794 "Código Municipal"
- Ley N° 4240 y sus reformas "Ley de Planificación Urbana"
- Reglamento N° 3391 "Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones"
- Ley N° 833 "Ley de Construcciones"
- Reglamento de Construcciones del INVU
- Ley N° 5395 "Ley General de Salud"
- Ley N° 5150 "Ley de Aviación Civil"
- Ley N° 5060 "Ley General de Caminos Públicos"
- Decreto Ejecutivo N° 13041-T" Reglamento sobre Clasificación Funcional de los Caminos Públicos"
- Ley N°7779 "Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos"
- Decreto Ejecutivo N° 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT "Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos"
- Ley N°7744 "Ley de Concesiones y Operación de Marinas Turísticas"
- Ley No. 6043 "Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre"
- Ley de Expropiaciones
- Ley N°7555. "Ley de Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica"
- Ley N°6703. "Ley Patrimonio Nacional Arqueológico"
- Ley N° 7554."Ley Orgánica del Ambiente "

- Ley N° 7575 "Ley Forestal"
- Ley N° 6545 "Ley de Catastro Nacional"
- Decreto Ejecutivo N° 13607 "Reglamento a la Ley del Catastro Nacional"
- Ley N° N° 6084. "Ley del Servicio Parques Nacionales"
- Ley N° 8436 "Ley de Pesca y Agricultura"
- Ley N° 1634. "Ley General de Agua Potable"
- Decreto Ejecutivo N°35869-MINAET. "Manual para la Clasificación de Tierras Dedicadas a la Conservación de los Recursos Naturales Dentro de la Zona Marítimo Terrestre en Costa Rica"
- Manual para la elaboración de Planes Reguladores Costeros en Zona Marítimo Terrestre 2013
- Decreto Ejecutivo N°34456-MP-MIVAH-TUR-MINAE-COM "Metodología y Directrices Generales para el Ordenamiento Territorial de la Región Chorotega"
- Decretos N° 33889-MINAE "Reglamento para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el sector público de Costa Rica"

Normas INTE

- INTE 12-01-01: 2009 Gestión Ambiental Análisis y Evaluación de Riesgo Ambiental
- INTE 14050-2009: Gestión Ambiental Vocabulario.

ESTUDIO DE SUELOS

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición, más específicamente las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y adicionalmente ubicación de niveles freáticos, si los hubiere, son de vital importancia para el desarrollo de obras de ingeniería y arquitectura a nivel de cimentaciones, estabilidad de taludes, drenajes, entre otros.

NORMATIVA OBLIGATORIA

- Código de Cimentaciones de Costa Rica
- Decreto N°37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010"

DESARROLLO

Requisitos mínimos para la ejecución de estudios de suelos

El Código de Cimentaciones establece, que un estudio de suelos involucra la aplicación de procedimientos y técnicas especializadas; se deben dar desde la etapa inicial de la obra y extenderse hasta la verificación del funcionamiento real de lo construido.

Según la naturaleza del proyecto, el alcance de las investigaciones de suelos varía desde simples a complejas. Se relacionan específicamente con los requerimientos estructurales, tipos de obra, dimensiones, aspectos legales, constructivos y con las condiciones del medio.

El proceso de los estudios de suelos para la ejecución de una obra, puede realizarse por etapas de la forma siguiente:

1. Estudios preliminares.
2. Estudios para el diseño y construcción.
3. Estudios de comprobación.
4. Estudios de seguimiento.

Algunos de los estudios de suelos que normalmente se realizan son:

Modelo Geotécnico

Se debe realizar una exploración del sitio propuesto para las obras con el fin de conocer la estratigrafía del subsuelo, la profundidad del nivel freático y evaluar las propiedades físico –mecánicas de los diferentes tipos de materiales encontrados.

El alcance de la exploración se encontrará condicionado por la disposición y el tipo del material del subsuelo y el tipo de obra considerada. La estratigrafía se determina por medio de perforaciones con recuperación de muestras; el número, distribución y espaciado dependen de las condiciones del sitio así como de las características de la obra. Dichos alcances deberán ser establecidos por el profesional responsable de la obra.

Pruebas de laboratorio

Pueden ser sobre muestras alteradas o inalteradas y el estándar usual es el de las normas: American Society for Testing and Materials (ASTM) según lo indica el Código de Cimentaciones de Costa Rica.

VIABILIDAD AMBIENTAL

La Viabilidad (Licencia) Ambiental (VLA), es la autorización para la condición de armonización o de equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya sea en su fase de Evaluación Ambiental Inicial, o de Estudio de Impacto Ambiental o de otro documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).^{1 8}

SETENA

La Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), se creó con la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 del 13 de noviembre de 1995, como órgano de desconcentración máxima del Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET), cuyo propósito fundamental es armonizar el impacto ambiental con los procesos productivos, por lo que se establece en el Artículo N° 17 de dicha Ley lo siguiente:

“Las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuo de materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada en esta ley. Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuáles actividades, obras o proyectos requerirán la evaluación de impacto ambiental”.^{2 9}

La estructura administrativa de la SETENA a nivel operativo desarrolla las siguientes funciones:

1. Proceso de Evaluación Ambiental Preliminar que tiene a su cargo los procesos de la Revisión de Formularios de los Estudios Preliminares (Formularios D1 y D2) así como los pronósticos de plan de Gestión Ambiental y las declaraciones juradas de compromisos ambientales, como

los instrumentos para las actividades, obras o proyectos de categoría B1 y B2; así como los de categoría C.

2. Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que revisa los distintos Estudios de Impacto Ambiental con sus instrumentos, que corresponden a las actividades, obras o proyectos de categoría A de Evaluación Ambiental.
3. Auditorías y Seguimiento Ambiental creado de hecho y en proceso de formalizar su inclusión legalmente.

EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

Decretos que involucran los Formularios D1 y D2

- Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC. Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), del 28 de junio del 2004
- Decreto N° 32712-MINAE. Instructivo Llenado Formulario D1
- Decreto N° 32079-MINAE. Instructivo Llenado Formulario D2

NORMATIVA

Constitución Política de la República de Costa Rica:

- Artículos 50 y 46 de la Constitución Política de la República de Costa Rica

Leyes y Reglamentos relacionados:

- Ley N° 7554. "Ley Orgánica del Ambiente"
- Ley N° 7575 "Ley Forestal"
- Reglamento N° 25721 "Reglamento a la Ley Forestal"
- Ley N° 7788 "Ley de Biodiversidad"
- Decreto No. 34433-MINAE "Reglamento a la Ley de Biodiversidad"
- Ley N° 7317 "Ley de Conservación de la Vida Silvestre"
- Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE "Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre"
- Ley N°7779 "Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos"
- Decreto Ejecutivo N° 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT "Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos"
- Ley N° 276 "Ley de Aguas".
- Ley N° 7744 "Ley de Concesiones y Operación

1 Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC

2 Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, Capítulo IV, Artículo N° 17.

- de Marinas Turísticas"
- Ley No. 6043 "Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre"
- Ley N°7399. "Ley de Hidrocarburos"
- Ley N° 5395 "Ley General de Salud"
- Ley N° 4240 y sus reformas "Ley de Planificación Urbana"
- Reglamento N° 3391 "Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones"
- Ley N° 5060 "Ley General de Caminos Públicos".
- Decreto Ejecutivo N° 13041-T" Reglamento sobre Clasificación Funcional de los Caminos Públicos"
- Ley N°6227 "Ley General de la Administración Pública"
- Ley N° 7495 "Ley de Expropiaciones"
- Ley N°7555. "Ley de Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica"
- Ley N°6703. "Ley Patrimonio Nacional Arqueológico"
- Ley N° 8723 "Ley Marco de Concesión para el Aprovechamiento de las Fuerzas Hidráulicas para la Generación Hidroeléctrica"
- Ley N° 6084 "Ley del Servicio de Parques Nacionales"
- Ley N° 8436 "Ley de Pesca y Agricultura"
- Ley N° 1634. "Ley General de Agua Potable"
- Ley N° 8839 "Ley para la Gestión Integral de Residuos"
- Decreto Ejecutivo N° 35860 "Reglamento para la prevención de la Contaminación Visual"
- Decreto ejecutivo N°35091-MAG-MINAE "Reglamento de Biocombustibles"
- Decreto Ejecutivo N°26870-MINAE."Reglamento de Regencias Forestales"
- Decreto Ejecutivo N° 33601-MINAE-S "Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales"
- Decreto Ejecutivo N°27800-MINAE "Reglamento para aprovechamiento de recurso forestal en las reservas indígenas"
- Decretos N° 33889-MINAE "Reglamento para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el sector público de Costa Rica"
- Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC y sus reformas. "Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)"

Códigos:

- Decreto Ejecutivo N° 32079-MINAE. "Código Buenas Prácticas Ambientales"
- Ley N° 7794 "Código Municipal"
- Ley N° 6797 "Código de Minería"

- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010"
- Código de Cimentaciones de Costa Rica

Decretos:

- Decreto Ejecutivo N° 34536-MINAE. Reglamento de fijación de tarifas de servicios brindados por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental
- Decreto Ejecutivo N° 34522 - MINAE. "Reglamento para la elaboración, revisión y oficialización de las Guías Ambientales de buenas prácticas productivas y desempeño ecoeficiente"
- Decreto Ejecutivo N° 34375 - MINAE. "Modificaciones al Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA - PARTE II)- Documento de Evaluación Ambiental D1 y otras regulaciones en materia ambiental"
- Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC y sus reformas, "Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)"
- Decreto Ejecutivo N° 32712-MINAE. "Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)-Parte II" (Instructivo Llenado Formulario D1)
- Decreto Ejecutivo N° 32079-MINAE. "Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte I". (Instructivo Llenado Formulario D2)
- Decreto Ejecutivo N° 32631-MINAE y sus reformas. "Creación de la Comisión Nacional Asesora Técnica Mixta de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental".
- Decreto Ejecutivo N° 32966-MINAE. "Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte IV" (Guía -Estudios de Impacto Ambiental y Pronósticos-Plan de Gestión Ambiental, valoración de los impactos ambientales y términos de referencia)
- Decreto Ejecutivo N° 32967-MINAE. "Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) -PARTE III-"(Protocolo Planes Reguladores)
- Decreto Ejecutivo N° 32079-MINAE. "Código Buenas Prácticas Ambientales"

Resoluciones, Acuerdos, Disposiciones y Otros

- Referirse a las diferentes resoluciones, acuerdos

y disposiciones pronunciados por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)

- Resolución N° 1948-2008-SETENA "Guía Ambiental para la Construcción"
- Manual de procedimientos para el pago de Servicios Ambientales N°1-2009
- Decreto Ejecutivo N°35869-MINAET. "Manual para la Clasificación de Tierras Dedicadas a la Conservación de los Recursos Naturales Dentro de la Zona Marítimo Terrestre en Costa Rica"
- Manual para la elaboración de Planes Reguladores Costeros en Zona Marítimo Terrestre 2013
- Decreto Ejecutivo N°34456-MP-MIVAH-TUR-MINAE-COM "Metodología y Directrices Generales para el Ordenamiento Territorial de la Región Chorotega"
- Normas para el Diseño de Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable en Costa Rica. N° 2001-248

Normas INTE:

- INTE 12-01-01:2009. Gestión Ambiental - Análisis y Evaluación de Riesgo Ambiental
- INTE 14050-2009. Gestión Ambiental Vocabulario

LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS INTRODUCCIÓN

El profesional en topografía dentro de su quehacer involucra tareas inherentes a la agrimensura, la topografía en sí y la geodesia, ello acorde con su experiencia y preparación académica profesional.

La agrimensura incluye funciones en el plano bidimensional tales como: el levantamiento y replanteo de poligonales, cálculo del área comprendida, fraccionamiento de áreas no urbanizadas, localización de detalles naturales y artificiales existentes dentro del área y otras definidas por la normativa establecida.

En tanto, la topografía y la geodesia abarcan el espacio tridimensional, incluyendo todo lo relativo a la agrimensura, nivelaciones, desarrollo de perfiles y secciones transversales, cálculos y compensación de movimientos de tierras, además de otras disposiciones definidas.

La normativa que seguidamente se enumera es de estricto acatamiento tanto en aspectos técnicos como legales y éticos.

NORMATIVA

- Ley N° 3663 y sus reformas "Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica"
- Ley N° 4294. "Ley para el Ejercicio de la Topografía y la Agrimensura"
- Ley N° 5472. "Otorgamiento Licencias Agrimensuras por Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos"
- Decreto Ejecutivo N°21 "Reglamento para el Ejercicio de la Topografía y la Agrimensura"
- Reglamento Especial Protocolo del Agrimensor
- Ley N° 6545 "Ley de Catastro Nacional"
- Decreto Ejecutivo N° 13607 "Reglamento a la Ley del Catastro Nacional"
- Decreto Ejecutivo N° 17481-MOPT "Reglamento de Tarifas de Honorarios para los Profesionales de Agrimensura, Topografía e Ingeniería Topográfica"
- Decreto Ejecutivo No 35046-J "Reglamento de Tarifas para la Inscripción de Planos en el Catastro Nacional"

DESARROLLO

Aspectos Técnicos

Según la reglamentación vigente, los planos catastrados a utilizar por el profesional en ingeniería o arquitectura, deben ser verificados en lo referente a su caducidad, de acuerdo a si:

1. El plano fue inscrito para fraccionamiento de cualquier tipo, división o reunión de inmuebles y tiene más de un año de inscripción
2. La inscripción del plano fue realizada para información posesoria y tiene más de tres años de inscripción
3. La inscripción del plano fue para carreteras y ferrocarriles y tiene más de cinco años de inscripción
4. En cualquiera de los casos indicados, si no se ha generado el correspondiente título al vencimiento de esas fechas, ya no surten efecto legal

De previo a la realización de una obra civil, debe replantearse el terreno en que se llevará a cabo,

así como determinar con exactitud su ubicación geométrica dentro del mismo.

La participación del profesional en el área de topografía durante esta etapa es fundamental con el fin de diseñar y ejecutar aquellas obras que contemplen: movimientos de tierras, niveles en general, monitoreo de estructuras y masas, entre otros.

***LEVANTAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS INTRODUCCIÓN.

El levantamiento debe considerarse como un método de investigación y ser fundamentalmente un proceso de análisis cuyo objetivo final está relacionado con el conocimiento de la edificación motivo del estudio. El contar con los planos de una edificación es imprescindible para la realización de cualquier intervención, ya sea remodelación, ampliación, adecuación estructural o de restauración, así como el levantamiento para fines documentales.

DEFINICIÓN

“El término levantamiento es utilizado en el ámbito topográfico y se refiere a la toma de datos de un objeto y su representación gráfica, en tres dimensiones o utilizando algún sistema de proyección, siendo el sistema acotado el más utilizado como representación final. En el caso arquitectónico y arqueológico el levantamiento se concreta en una recapitulación del proceso desarrollado por el arquitecto, las modificaciones posteriores y el deterioro que ha sufrido por el paso del tiempo (Cramer, 1986)”³

DESARROLLO

En el ordenamiento jurídico del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, los levantamientos arquitectónicos se encuentran regulados en el artículo 15 del Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura, que nos indica lo siguiente:

“Artículo 15.- Estudios básicos: Son todos aquellos específicos necesarios para determinar las condiciones y características físicas y ambientales, socio-culturales y económicas, existentes en un determinado sitio o zona, y sin los cuales el planeamiento y desarrollo de un proyecto no se puede realizar. A manera de ejemplo, se pueden citar, entre otros, los siguientes: levantamientos arquitectónicos, estudios de mecánica de suelos, análisis de materiales y determinación de infraestructuras existentes”.

Resulta importante para efectos de este capítulo señalar que, conforme está determinado en la norma jurídica citada, los levantamientos arquitectónicos están definidos como parte de los estudios básicos, que son elementos necesarios para la planeación y desarrollo de un proyecto.

En forma alguna, siendo consecuentes con lo indicado en la norma, se podría afirmar que los levantamientos permitirían realizar o llevar a cabo un proyecto constructivo, pues se trata de una representación gráfica o una recapitulación del proceso realizado de nivel básico.

TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO

- **Levantamiento con instrumentos simples:** cinta métrica, plomada, distanciómetro, nivel, etc.
- **Técnicas topográficas:** Aplicando principios técnicos y equipos de topografía, corresponderá para lograr una mayor precisión de la información requerida a través de la medición de ángulos, poligonales, radiaciones e intersecciones.
- **Técnicas fotográficas:** Permite definir los elementos focales, profundidad de campo, enfoque, nitidez, resolución, aberración y distorsión, sensibilidad, latitud, en la documentación y el levantamiento.
- **Principios de fotogrametría:** complemento de la fotografía como perspectiva, aplicará conceptos geométricos y matemáticos.

³ Buill, Felipe y otros. "Fotogrametría arquitectónica". Ediciones UPC, 2007 página 15. <http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/AR14301M.pdf>

TRAMITOLOGÍA

TRAMITACIÓN DE PROYECTOS

Introducción

Todo tipo de proyecto de construcción de infraestructura debe pasar por una serie de etapas relacionadas con el registro de diversos aspectos ante las instituciones involucradas que tienen la competencia de realizar la revisión de planos constructivos.

La tramitación de planos es una etapa fundamental dentro del proceso constructivo, ya que sin ésta, no se puede iniciar el desarrollo de las obras. Es por tal razón que debe ser considerado en el planeamiento del proyecto el tiempo relacionado con esta etapa.

Es importante que también sean considerados los trámites relacionados con la obtención de requisitos previos. Estos trámites están relacionados con alineamientos, autorizaciones y disponibilidades de diversos tipos de servicios públicos. La solicitud de alineamientos y disponibilidades puede llegar a ser una etapa que demande una cantidad de tiempo importante por lo que se recomienda que también sea considerada dentro de la planificación de los proyectos.

NORMATIVA

Según lo amerite el proyecto debe cumplir con las disposiciones que se establecen en las siguientes leyes:

- Ley N° 833 "Ley de Construcciones".
- Ley N° 4240 y sus reformas "Ley de Planificación Urbana".
- Ley N° 5395 "Ley General de Salud".
- Ley N° 5060 "Ley General de Caminos Públicos".
- Ley N° 5150 "Ley de Aviación Civil".
- Ley N° 7575 "Ley Forestal".
- Ley N° 2726 "Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados".
- Ley N° 6313 "Ley de Adquisiciones y Expropiaciones y Constitución de Servidumbres del Instituto Costarricense de Electricidad".
- Ley N° 3663 y sus reformas "Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica".
- Ley N° 7800 "Ley del Instituto Costarricense

del Deporte y la Recreación y del régimen jurídico de la educación física, el deporte y la recreación".

- Ley N° 7600 "Ley Igualdad de Oportunidades para personas con Discapacidad".
- Ley N° 7554. "Ley Orgánica del Ambiente".
- Ley No. 6043 "Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre"
- Ley N° 7933. "Ley Reguladora de Propiedad en Condominio".

Asimismo se debe considerar lo que está establecido en el Plan Regulador de la municipalidad y en los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Decreto Ejecutivo N° 36550 MP-MIVAH-S-MEIC y sus reformas "Reglamento para el Trámite de Revisión de los Planos para la Construcción".
- Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.
- Decreto Ejecutivo N° 26831, Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.
- Ley N° 7794 "Código Municipal".
- Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros en Edificios.
- Reglamento N° 3391 "Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones".
- Decreto Ejecutivo N° 32303 "Reglamento a la Ley Reguladora de la Propiedad en Condominios".
- Reglamento de Prestación de Servicios a los Clientes del Instituto Costarricense de acueductos y Alcantarillados.
- Decreto Ejecutivo N° 33601-MINAE-S "Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales."
- Decreto Ejecutivo N° 31545 "Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales".
- Reglamentación técnica para diseño y construcción de urbanizaciones, condominios y fraccionamientos. AyA.

REQUISITOS PREVIOS PARA TRAMITACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

Es importante que se tenga en consideración que existen una serie de requisitos previos que deben ser aportados para el trámite de proyectos de infraestructura. En ese sentido estos requisitos varían según sea el tipo de proyecto y la localidad en donde se vaya a construir.

Dentro de los requisitos previos que comúnmente se solicitan se encuentran:

- Disponibilidad de agua potable (AyA, ESPH o municipalidades).
- Disponibilidad de alcantarillado sanitario (AyA, ESPH o municipalidades).
- Concesión de pozo (Departamento de Aguas del MINAET).
- Alineamiento de carretera nacional (MOPT).
- Alineamiento de línea férrea (INCOFER).
- Alineamiento fluvial (INVU).
- Afectación de zonas de aeropuertos (Dirección General de Aviación Civil).
- Alineamiento de Poliducto (RECOPE).
- Condición de flujo de cauce (Departamento de Aguas del MINAET).
- Visto bueno de ubicación de planta de tratamiento (Ministerio de Salud).
- Carta de visto bueno sobre condición de peligrosidad (Comisión Nacional de Emergencia).
- Aprobación de desfogue pluvial (municipalidades).
- Disponibilidad de recolección de basura (municipalidades).
- Alineamiento de líneas de alta tensión (ICE o instituciones encargadas de suministrar el servicio eléctrico).
- Viabilidad ambiental (SETENA).
- Aprobación DIEEE-MEP para centros educativos.
- Aprobación zona marítimo terrestre (ICT-INVU).
- Autorización obras portuarias (MOPT).
- Afectación patrimonio nacional del Estado (SINAC).
- Permiso Centro de patrimonio (Centro de Patrimonio).
- Uso de suelo (Municipalidades).

El profesional debe realizar una verificación de cuáles de los requisitos arriba mencionados aplican para el caso particular.

DESARROLLO

El 17 de junio de 2011 se publicó en el diario oficial La Gaceta el Reglamento para el Trámite de Revisión de los Planos para la Construcción, Decreto Ejecutivo N° 36550-MP-MIVAH-S-MEIC, que implementa el trámite digital de planos constructivos. Dicho decreto cuenta a la fecha (2016) con dos reformas Decreto No. 37174-MP-MIVAH-S-MEIC y Decreto No. 38441-MP-MIVAH-S-MEIC-TUR.

El decreto establece que el trámite de planos se realizará a través de la plataforma digital del CFIA, denominada “Administrador de Proyectos de Construcción” (APC). Con este sistema, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Ministerio de Salud, el Cuerpo de Bomberos, Acueductos y Alcantarillados, el CFIA y otras instituciones involucradas en la revisión de planos revisarán un solo juego de documentos, por medio de Internet, y sin requerir la presentación de planos físicos en ninguna de las instituciones.

Tanto las listas de requisitos documentales, las listas para revisión de planos de construcción como los protocolos para la inspección en sitio por parte de las instituciones mencionadas, pueden ser consultados por los usuarios en la página oficial www.tramitesconstruccion.go.cr

En general, el proceso de trámite digital de planos consiste en que el profesional responsable a través del APC, aporta los requisitos del registro de responsabilidad profesional y el proyecto es revisado por las Instituciones correspondientes. Cuando existan motivos de incumplimientos, se le notifican al profesional para que proceda a subsanarlos. Tanto los plazos como las Instituciones que revisan los planos varían según se trate de :

- Vivienda
- Urbanizaciones y condominios
- Otras edificaciones

A continuación se detalla el trámite vigente para los principales tipos de proyectos y se aclara que pueden existir configuraciones de proyectos que pueden ser tramitados digitalmente pero por su particularidad y baja tramitación no se indican específicamente en este documento.

Vivienda unifamiliar

Para los proyectos de vivienda unifamiliar se debe solicitar el sellado del CFIA, la revisión del Ministerio

de Salud y el permiso de construcción municipal.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud.
- Permiso de construcción municipal.

Condominios (habitacionales, comerciales o mixtos) y urbanizaciones

Los proyectos de condominios y urbanizaciones deben pasar por la solicitud de sellado del CFIA, revisión de Ingeniería de Bomberos, INVU, AyA y Ministerio de Salud. Adicionalmente se debe solicitar el permiso de construcción ante la municipalidad.

Cabe aclarar que si el proyecto se lleva a cabo en la zona marítimo terrestre, es necesario contar con un visado adicional de parte del Instituto Costarricense de Turismo.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Sellado CFIA.
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – AyA – Bomberos – INVU.
- Permiso de construcción municipal.

Se aclara que para los casos de proyectos ubicados en zona marítimo terrestre, el sistema integrará al ICT.

Proyectos turísticos

Para los proyectos de tipo turístico se debe solicitar el sellado de planos ante el CFIA, y la revisión de Ingeniería de Bomberos, Ministerio de Salud y el Instituto Costarricense de Turismo. Así mismo, se debe solicitar el permiso de construcción municipal respectivo. Se aclara que el trámite ante el ICT aplica únicamente se el propietario del proyecto turísticos desea aplicar para exoneración de tributos.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de

Salud – AyA – Bomberos – INVU.

- Permiso de construcción municipal.

Proyectos industriales o agroindustriales y de salud (hospitales, clínicas, laboratorios entre otros)

Los proyectos de tipo industrial o agroindustrial y de salud siguen el flujo de trámite iniciando con el sellado del CFIA siguiendo con la revisión de Ingeniería de Bomberos y del Ministerio de Salud. Se debe solicitar el permiso de construcción municipal.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – Bomberos .
- Permiso de construcción municipal.

Proyectos de carreteras, puertos, marinas y aeropuertos

Los proyectos de tipo carreteras involucran al CFIA y al Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Por otra parte los proyectos de tipo aeropuerto incluyen, en su proceso de trámite, al CFIA, Ingeniería de Bomberos, Ministerio de Salud y Dirección General de Aviación Civil.

Los proyectos de puertos y marinas contemplan en su flujo de trámite, al CFIA, Ingeniería de Bomberos, Ministerio de Salud e Instituto Costarricense de Turismo.

De esta manera el orden de tramitación de proyectos de carreteras queda esquematizado de la siguiente manera:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Sellado CFIA.
- Visado MOPT.
-

El orden de tramitación de proyectos de aeropuertos queda esquematizado de la siguiente manera:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – Bomberos.
- Dirección General de Aviación Civil.
- Permiso de construcción (para proyectos privados).

El orden de tramitación de proyectos de puertos y marinas queda esquematizado de la siguiente manera:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – Bomberos – ICT.
- Permiso de construcción (para proyectos privados).

Proyectos de relleno sanitario o plantas de tratamiento de aguas residuales

Los proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales siguen el flujo de trámite iniciando con el CFIA, siguiendo con AyA y finalizando con el Ministerio de Salud. Es importante indicar que si el proyecto es de naturaleza diferente a habitacional el AyA no entra en la revisión del mismo. En el caso particular de este tipo de proyectos, se debe solicitar el requisito previo de visto bueno de ubicación de planta de tratamiento. Este requisito es exclusivo para este tipo de proyectos y es conveniente que considere el tiempo que éste toma.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – AyA.
- Permiso de construcción municipal.
-

Por otra parte, los proyectos de relleno sanitario involucran en su trámite al CFIA y al Ministerio de Salud. Adicionalmente siempre se debe solicitar el permiso de construcción municipal.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud.
- Permiso de construcción municipal.

Proyectos educacionales (escuelas, colegios, universidades)

Los proyectos de tipo educacional siguen un flujo de trámite que incluye al CFIA, Ministerio de Salud,

Departamento de Bomberos, Ministerio de Educación Pública y Edificaciones Nacionales de MOPT. Se aclara que Edificaciones Nacionales solo revisa proyectos del Estado y de instituciones Autónomas. Adicionalmente se debe solicitar permiso de construcción municipal. Se hace la aclaración que las obras del Estado no requieren de aprobación por parte de las municipalidades.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – Bomberos – DICE – MOPT.
- Permiso de construcción municipal (para casos de proyectos privados).

Proyectos deportivos

Los proyectos de tipo deportivos siguen el flujo de trámite de sellado iniciado por el CFIA, y la correspondiente revisión por parte de Ingeniería de Bomberos, Ministerio de Salud y el Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER). Adicionalmente se debe solicitar el permiso de construcción respectivo exceptuando aquellos proyectos que sean del Estado.

De esta manera el orden de tramitación de este tipo de proyectos es como sigue:

- Obtención de requisitos previos (Estudios básicos y preliminares).
- Proceso digital integrado CFIA – Ministerio de Salud – Bomberos – ICODER.
- Permiso de construcción municipal (para casos de proyectos privados).

Permiso Municipal

En cuanto al permiso de construcción, el cual es otorgado por la municipalidad correspondiente, todas las municipalidades cuentan con convenio con el CFIA para utilizar la plataforma APC y tramitar de manera digital dicho permiso. A la fecha (2016), más del 75% de las municipalidades se encuentran conectadas al APC, por lo que se recomienda a los profesionales consultar la disponibilidad de este servicio en la municipalidad del caso.

DISPOSICIONES GENERALES PARA EDIFICIOS

INTRODUCCIÓN

Este capítulo considera todos aquellos aspectos generales que deben tenerse presente a la hora de plantearse un proyecto, así como los aspectos propios de la edificación, en función del uso al que será destinado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente.

NORMATIVA

Las edificaciones según su uso o destino, deben cumplir con las disposiciones que establece la normativa vigente, tales como:

- Plan Regulador de la Municipalidad local.
- Plan Regulador Administrados por el Instituto Costarricense de Turismo (I.C.T.).
- Ley N° 833 "Ley de Construcciones".
- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Ley N° 7600 "Ley Igualdad de Oportunidades para personas con Discapacidad".
- Decreto Ejecutivo N° 26831, Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.
- Normas del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)

DESARROLLO

Disposiciones generales para edificaciones

Conciernen a las condiciones mínimas que deben guardar las edificaciones, independientemente del tipo o uso de las mismas, de manera que se garantice la permanencia y la estabilidad de la estructura, se cuente con condiciones seguras en casos de emergencia, cuenten con sistemas contra incendio, permitan el acceso y desplazamiento de todos los usuarios, aseguren la salud, integridad y confort de las personas.

Para consultar con detalle estas disposiciones generales, se recomienda revisar Plan Regulador de la Municipalidad local, Ley y Reglamento de Construcciones, Ley N° 7600 y su Reglamento y Normas INTECO (Instituto de Normas Técnicas de

Costa Rica). Para los casos en los que se proyecten construcciones modulares, deberá también tenerse presente las Normas INTECO.

Clasificación de uso y destino de edificios

De acuerdo al uso y destino de la edificación, una obra podrá clasificarse según lo dispuesto por el Reglamento de Construcciones o el Plan Regulador de la Municipalidad Local.

Se aclara que en los casos en que se cuente con el Plan Regulador Municipal, el destino o uso final de la obra por edificarse o en su defecto el cambio de uso o destino de una obra existente deberán ajustarse a la zonificación establecida en dicho documento. La zonificación permite identificar los sectores en los que se puede construir o ubicar un proyecto en función de su uso o destino.

Requisitos basados en el uso y destino

Los requisitos de dimensiones y disposiciones de los espacios, así como la dotación de las instalaciones y equipamiento, deberán ajustarse al uso y destino de la obra para que de esta forma se posibilite la adecuada realización de las funciones para las que está proyectada la edificación.

Los requisitos en función del uso o destino están debidamente normados en la Ley y Reglamento de Construcciones, y en el Plan Regulador de la Municipalidad local.

Alturas y áreas de edificaciones generales

Las alturas y áreas de edificaciones deberán definirse en virtud de factores como el uso o destino de la edificación y de la ubicación en la que se desea construir la obra. Ambos aspectos, altura y área, están reglamentados para cada proyecto, según lo dispuesto en la Ley y Reglamento de Construcciones, y en el Plan Regulador de la Municipalidad local.

Considérese que para el caso de las alturas, en virtud de la ubicación de la obra, será necesario consultar de previo a Instituciones como la Dirección General de Aviación Civil a fin de obtener un visto bueno sobre el proyecto que se desea desarrollar.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

INTRODUCCIÓN

La alta contaminación y la elevada cantidad de emisiones de carbono que generan tanto la construcción como el funcionamiento y mantenimiento de las edificaciones, hacen que la industria mundial de la construcción busque opciones alternativas a las utilizadas para la disminución de su impacto.

Nuestro país no es la excepción, y dada la cantidad de información disponible actualizada periódicamente en la red global, este capítulo pretende hacer un resumen puntual de algunos aspectos que deben tomarse en cuenta durante el diseño, la construcción y la puesta en marcha de una edificación. La International Union of Architects (IUA) y el American Institute of Architects (AIA) define el diseño sostenible:

“El diseño sostenible integra consideraciones de eficiencia en el uso de recursos y de la energía, ha de producir edificios sanos, ha de utilizar materiales ecológicos y debe considerar la sensibilidad estética que inspire, afirme y emocione (...)”

La construcción sostenible se puede implementar durante todas las fases de vida útil de un edificio o infraestructura, y no únicamente durante su diseño y construcción. El enfoque debe ser integral y deberá tomar en cuenta la reducción del impacto que genera durante la edificación y la operación de la infraestructura, la reducción de la huella de carbono de la obra, la mejora del servicio y sus funciones, y, principalmente, optimizar el confort de sus ocupantes. Así se generará un ahorro en el costo, un incremento en la productividad de los usuarios y un aumento en su bienestar.

NORMATIVA

Las regulaciones que se definen en la normativa, tanto obligatoria como voluntaria y documentos de referencia que se describen a continuación, es extensa y no se limita a la siguiente lista:

NORMATIVA OBLIGATORIA

Aguas:

- Decreto Ejecutivo N° 31176-MINAE y su reforma “Reglamento de creación de Canon Ambiental por Vertidos”.
- Ley N° 276 “Ley de Aguas”.
- Ley N° 1634 “Ley General de Agua Potable”.
- Decreto Ejecutivo N° 21297. “Reglamento para el Manejo de Lodos Procedentes de Tanques Sépticos”.
- Decreto Ejecutivo N° 22518. “Obligación eliminar aguas estancadas para evitar la reproducción del Mosquito Aedes Aegypti”.
- Decreto Ejecutivo N° 25018. “Establece Provisionalmente como Método Análisis Oficial el Bam de FDA” (Métodos de Análisis Químicos Autorizados).
- Decreto Ejecutivo N° 32327 “Reglamento para la Calidad de Agua Potable”.
- Decreto Ejecutivo N° 33601-MINAE-S “Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales.”.
- Decreto Ejecutivo N° 30387-MINAE-MAG “Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas”.
- Decreto Ejecutivo N° 31545 “Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales”.

Desechos:

- Ley N° 5566. “Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias”.
- Ley N° 7438. “Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos.”
- Ley N° 7520. “Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos”.
- Decreto Ejecutivo N°36093-S “Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios”.
- Decreto Ejecutivo N°24456. “Reglamento sobre Importación de Materia Prima, Procesamiento, Control de Calidad, Almacenamiento, Uso, Manejo Seguro y Disposición de Desechos de Bolsas Tratadas con Insecticida de Uso Agrícola”.
- Decreto Ejecutivo N°27000. “Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales”.

- Decreto Ejecutivo N° 27001. "Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales".
- Decreto Ejecutivo N° 27378-S." Reglamento sobre Rellenos Sanitarios".
- Guía para la Elaboración del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos.
- Ley N° 8839 "Ley para la Gestión Integral de Residuos".
- Decreto Ejecutivo N° 30965 "Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto- contagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines".

Energía:

- Ley N° 7447. "Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía".
- Decreto Ejecutivo N° 25584. "Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía".
- Decreto Ejecutivo N° 26543. "Índices energéticos regulatorios por actividad económica para empresas privadas de alto consumo de acuerdo al reglamento de la ley N° 7447 de Regulación del Uso racional de la Energía".

Suelos:

- Ley N° 7779 "Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos".

NORMATIVA VOLUNTARIA

- ISO 21930. Sostenibilidad en la construcción de edificios. Declaración ambiental de productos de construcción.
- ISO/TS 21929-1. Sostenibilidad en construcción de edificios. Indicadores de sostenibilidad. Parte 1: Marco para el desarrollo de indicadores para edificios.
- ISO/TS 21931-1. Sostenibilidad en construcción de edificios. Marco de trabajo para los métodos de evaluación del comportamiento medioambiental de los trabajos de construcción. Parte 1: Edificios.
- INTE 06-12-01:2012. Norma RESET. Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico.
- Normas LEED (Leadership in Energy & Environmental Design).

DESARROLLO

A continuación se hace una lista de los elementos que deben tomarse en cuenta para lograr los objetivos mencionados.

Diseño

Durante la etapa de diseño, debe considerarse que la edificación o conjunto de edificios sean respetuosos con el entorno. Asimismo, deben contemplarse de manera integral todos los parámetros ambientales: agua, suelo, clima, aire, biodiversidad, energía, materiales, residuos, transporte, entorno y confort.

A su vez todas las disciplinas de la ingeniería y la arquitectura que participen en el diseño del proyecto deben aplicar estrategias pasivas de diseño como parte del diseño bioclimático que tomen en cuenta los aspectos que se mencionan más adelante de ambiente y entorno, energía y recursos y materiales y productos. Los espacios deben conceptualizarse como flexibles para que puedan tener diferentes ocupaciones a lo largo de la vida útil de la edificación.

En los casos que fuese posible, debe preferirse el uso de tipologías existentes adaptadas a la zona, tanto producto de la tradición popular como del estudio meticuloso de la sociedad y del sitio a intervenir.

Ambiente y entorno

- Ubicación y orientación de la edificación y su adaptación al sitio.
- Aprovechamiento de ventilación e iluminación naturales.
- Optimización de la ocupación del suelo.
- Reducción del efecto de la isla de calor.
- Recuperación de la capa orgánica.
- Estudio de la capacidad de filtración del suelo.
- Uso adecuado de la biodiversidad, tomando en cuenta la flora y fauna existentes y el uso de vegetación endémica.
- Utilización de barreras sónicas y aislantes naturales.

Energía y recursos

- Promover la gestión responsable de residuos y, sobre todo, reducir el consumo de recursos.
- Propiciar el desempeño efectivo y cuantificable del microclima interno y externo de las edificaciones.

- Minimizar la contaminación electromagnética.
- Reducir la ventilación mecánica.
- Diseño eficiente de sistemas de control electrónico para la iluminación, ventilación y reutilización de aguas llovidas ("sistemas inteligentes").
- Proyectar instalaciones con registros de fácil acceso.
- Fomentar la producción de energías limpias y sistemas energéticamente eficientes, como por ejemplo:
 - Biomasa.
 - Energía eólica.
 - Energía solar, por medio de captación activa (paneles fotovoltaicos) o pasiva.
 - Geotérmica.
- Gestionar el agua eficientemente, tomando en consideración:
- Optimización del recurso hídrico.
- Utilización de sistemas de bajo consumo de agua.
- Evitar la contaminación de fuentes potables en el tratamiento de aguas residuales.
- Almacenaje y reutilización de agua de lluvia.
- Reciclaje de aguas llovidas.
- Tratamiento y reducción de aguas residuales.
- Reciclaje y tratamiento de aguas grises.
- Uso de aparatos de alta eficiencia .
- Manejo de aguas freáticas.
- Uso de agua reciclada para el mantenimiento de zonas verdes.

Materiales y productos

El impacto que tienen los materiales sobre el medio ambiente y la salud humana puede separarse en:

- Consumo de recursos naturales.
- Consumo de energía para su fabricación.
- Emisiones que generan.
- Impacto sobre los ecosistemas.
- Comportamiento como residuo.

Por lo tanto, es recomendable utilizar materiales y productos de construcción con baja huella ecológica. Preferir:

- Materiales locales.
- Sistemas bajo el régimen de coordinación modular y que puedan estandarizarse.
- Materiales prefabricados.
- Madera certificada, cosechada y cultivada de manera sustentable.
- Materiales que requieran bajo mantenimiento y sean duraderos.
- Materiales con un ciclo de vida de baja energía

y alto índice de reutilización.

- Materiales que provengan de recursos renovables y abundantes.
- Materiales que procedan de producción justa.
- Techos y fachadas vegetales.

A la vez, los materiales deben ser eficientes energéticamente, considerando:

- Uso adecuado de la inercia térmica de los materiales.^{4 11}
- Uso de materiales aislantes.

Cuadro Impacto ambiental de los principales materiales de construcción

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ impacto pequeño; ++ impacto medio; + impacto elevado.
Según el Programa Simapró de Análisis de Ciclo de Vida.

Al analizar el comportamiento de los materiales se debe considerar su ciclo de vida, en las diferentes fases que lo configuran:

- En la fase de extracción de los materiales, la transformación del medio.
- En la fase de producción (plásticos y metales), las emisiones que se generan y el consumo de energía.
- En la fase de transporte, el consumo de energía.
- En la puesta en obra, los riesgos sobre la salud humana y la generación de sobrantes.
- En el desmantelamiento, las emisiones contaminantes y la transformación del medio.

Los métodos de Análisis de Ciclo de Vida pretenden analizar el impacto que ocasionan en cada una de las fases de su vida. Lo fundamental es cuantificar en magnitudes comparativas este impacto.

Construcción

- Uso eficiente del agua durante la construcción del proyecto.
- Aprovechamiento del material excavado

4 Inercia Térmica: es la propiedad que indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe. Depende de la masa, calor específico de sus materiales y del coeficiente de conductividad térmica de éstos

- durante la construcción del proyecto.
- Reducción de niveles de contaminación del aire y del ruido durante la construcción de la obra.
- Reducción del consumo energético durante la construcción de la obra.
- Gestión de los residuos de construcción (separación, reciclaje y reutilización).

Desmantelamiento y manejo de residuos:

Los residuos pueden producirse en tres fases del ciclo de vida de cualquier edificación:

- En la excavación, lo fundamental es minimizar el volumen de tierras generado mediante una adecuada programación y control de las excavaciones y rellenos.
- Los generados durante la construcción y la demolición o el desmantelamiento variarán en función del sistema constructivo utilizado y de la forma en que se lleve a cabo el desmantelamiento o la demolición. Por ejemplo, en la construcción de bloques de concreto, que emplea mayoritariamente materiales pétreos, se generan una gran cantidad de sobrantes durante la ejecución de la obra y de residuos en el derribo. Por el contrario, la construcción industrializada emplea menos volumen y mayor variedad de materiales y, por ende, genera menor desperdicio. A la vez, una demolición generará mayor cantidad de residuos que un desmantelamiento planificado que fomente la separación y recuperación de los desechos.
- En principio, la mayoría de los residuos de la construcción son inertes y por tanto inocuos. Los residuos inertes, a menudo, se eliminan en vertedero. Los de origen pétreo pueden ser reciclados para la obtención de áridos.
- En términos de buscar generar la menor cantidad posible de residuos, lo más deseable durante la ejecución de una obra es reutilizar materiales. Consiste en recuperar elementos constructivos completos que puedan reutilizarse con las mínimas transformaciones. El éxito de la recuperación dependerá del estado de conservación del elemento y si sus dimensiones permiten la modulación para su uso posterior.
- Materiales reciclables:
- Pétreos: Pueden triturarse para fabricar áridos o como relleno.
- Metales: La chatarra permite su fusión con otros metales.
- Plásticos: Requieren una separación muy

rigurosa.

- Maderas: Pueden triturarse para tableros aglomerados o usarse como biomasa.
- Asfaltos y cauchos: Pueden utilizarse en pavimentos de carreteras.

Herramientas para la evaluación ambiental

Estos métodos tienen como fin establecer un instrumento objetivo para analizar el comportamiento integral de la edificación. Deben ser verificables, medibles y proporcionar una referencia que sirva de base común. Estas herramientas se basan en el método de Análisis de Ciclo de Vida. Debido a su complejidad y, con el objetivo de lograr metas prácticas, los métodos deben seleccionar un número limitado de variables y buscar el equilibrio entre el rigor y la practicabilidad.

Siguiendo las directrices ISO, se puede elaborar un listado de criterios que evalúen el comportamiento ambiental de los edificios. Los países con legislaciones ambientales más avanzadas han desarrollado su propia herramienta de evaluación a partir del proceso iniciado en 1998 con el proyecto Green Building Challenge (GBC). Algunas de las herramientas basadas en el método análisis de Ciclo de Vida son:

- GBC-GBTool, PromisE (Finlandia).
- BREEAM (GBR).
- ESCALE (Francia).
- Eco/Quantum (Holanda).
- EcoEffect (Suecia).
- VERDE (España).

Basados en otras valoraciones tales como listas de cotejo, uso de puntos, y "eficiencia":

- LEED (USA).
- ENVEST (GBR).
- CASBEE (Japón).
- RESET (Costa Rica)

Fuentes

Fundación para el Desarrollo Urbano (FUDEU-CR), Guía de construcción sostenible Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) de España.

ACCESIBILIDAD

INTRODUCCIÓN

Se pretende con este Capítulo, poner a disposición la normativa sobre accesibilidad al espacio físico que se aplica en el diseño y construcción de edificaciones, ampliaciones, remodelaciones, áreas urbanas como aceras, calles, parques u otras obras de índole pública y privada

NORMATIVA

Los principios, especificaciones y otras adaptaciones técnicas de acuerdo a la discapacidad, se definen en la normativa, obligatoria, voluntaria y documentos de referencia que se describen a continuación.

Normativa obligatoria

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Reglamento N° 3391 “Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones”.
- Ley N° 7600 “Ley Igualdad de Oportunidades para personas con Discapacidad”.
- Decreto Ejecutivo N° 26831, “Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad”.
- Ley 7935, “Ley Integral para la Persona Adulta Mayor”.
- Ley N° 8306 “Ley para asegurar, en los espectáculos públicos espacios, exclusivos para Personas con Discapacidad”.
- Tratado Internacional N° 7948, “Convención interamericana para la eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad”
- Tratado Internacional N° 8661, “Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo facultativo”.

Normativa voluntaria

- INTE 03-01-01-02. Edificios Pasillos, galerías. Características.
- INTE 03-01-04-02. Edificios. Rampas fijas.
- INTE03-01-06-02. Edificios. Escaleras.
- INTE 03-01-08-02. Edificios. Ascensores
- INTE 03-01-11-02. Edificios. Servicios sanitarios accesibles.
- INTE 03-01-07-02. Equipamiento. Bordillos, pasamanos y agarraderas.

- INTE 03-01-05-09. Espacios urbanos y rurales. Señalización.
- INTE 03-01-09-02. Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales.
- INTE 03-01-10-02. Espacios urbanos y rurales. Cruces Peatonales a nivel de puentes peatonales.
- INTE03-01-12-11. Símbolo gráfico. Características generales.
- INTE 03-01-02-13. Símbolo de Sordera en hipoacusia o dificultad de comunicación.
- INTE 03-01-03-02. Símbolo de ceguera y ambliopía.
- INTE 03-01-17-08 Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público- Señalización en superficies horizontales y planos hápticos.
- INTE 03-01-20:2011. Accesibilidad de las personas al medio físico — Vivienda Accesible.

Documentos de referencia

- Guía del Espacio Público del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.
- Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico. Del Consejo Nacional de Rehabilitación y el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

DESARROLLO

Especificaciones Técnicas y Reglamentarias

Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios u otros espacios de propiedad pública, deberán efectuarse conforme a las especificaciones técnicas reglamentarias de los organismos públicos y privados encargados de la materia. Las edificaciones privadas que impliquen concurrencia y brinden atención al público deberán contar con las mismas características establecidas en el párrafo anterior.

Las mismas obligaciones mencionadas regirán para los proyectos de vivienda de cualquier carácter financiados total o parcialmente con fondos públicos. En este tipo de proyectos las viviendas asignadas a personas con discapacidad o familias de personas en las que uno de sus miembros sea una persona con discapacidad, deberán estar ubicadas en un sitio que garantice su fácil acceso.

EDIFICACIONES EXISTENTES

INTRODUCCIÓN

Para efectos constructivos, las edificaciones existentes, son analizadas desde la óptica de posibles variaciones que puedan sufrir las obras ya construidas, esto en virtud de eventuales remodelaciones, reparaciones, o ampliaciones.

Para proyectos de este tipo, se deben considerar las particularidades de la obra existente como tal, y los cambios que se plantea producir en la misma.

NORMATIVA

Según lo amerite el proyecto, las remodelaciones, reparaciones, ampliaciones y cambios de destino de estructuras existentes, deben cumplir con las disposiciones que establece la normativa vigente, tales como:

- Plan Regulador de la Municipalidad local.
- Plan Regulador Administrados por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT).
- Ley N° 833 "Ley de Construcciones".
- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Ley N°7555. "Ley de Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica".
- Ley N° 7600 "Ley Igualdad de Oportunidades para personas con Discapacidad".
- Decreto Ejecutivo N° 26831, Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.
- Código de Instalaciones Hidráulicas, Mecánicas y Sanitarias.
- Código de Cimentaciones de Costa Rica.
- Decreto N°.37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010".
- Decreto Ejecutivo N°36979-MEIC "Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011)".
- Normas NFPA.
- Reglamento de Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura.

DESARROLLO

Edificaciones existentes

Se entiende toda obra construida que está sujeta a sufrir alteraciones, ya sea por remodelaciones, reparaciones o ampliaciones, para mantener o cambiar su uso. Dentro de estas obras existentes se incluyen aquellas obras cuya antigüedad, tipo de construcción, arquitectura, y valor histórico, constituyan parte del Patrimonio Histórico Nacional.

Remodelaciones

Una remodelación es el desarrollo de nuevos diseños para una obra existente.

Incluye realizar el levantamiento de lo existente, la revisión de los sistemas mecánicos, eléctricos y estructurales para determinar si la remodelación implicará un cambio en estos.

Ampliaciones

Toda obra nueva que aumente el área construida se considera como un proyecto de ampliación, y requiere obligatoriamente la participación de profesionales en ingeniería o en arquitectura.

Cuando existen modificaciones en el diseño original éstas deberán tramitarse como un proyecto de ampliación, tanto en el CFIA como en la municipalidad.

Es importante recordar que en toda ampliación de obra, se debe respetar el Uso de Suelo definido por la Municipalidad, la cobertura y los retiros.

Trabajos de Mantenimiento Menor

Se entenderá por obra de mantenimiento aquella que implique la reparación de un inmueble, sea por deterioro, mantenimiento o por seguridad, siempre y cuando no se altere el área, la forma, ni se intervenga o modifique estructuralmente el inmueble. Las obras de mantenimiento comprenden tanto las que se realicen en exteriores como interiores de los inmuebles, y no requieren la participación obligatoria de un profesional responsable miembro del CFIA. Según se establece en el artículo 3 Bis del Reglamento de Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura.

Cambio de uso de la edificación existente

Para los casos anteriores es importante tener presente que los cambios generados a dichas obras, pueden ser originados por muy diversas causas; sin embargo, cuando la edificación mantenga su uso, estos cambios podrían ser tratados de la misma manera que una obra nueva. En caso contrario, cuando dicha variación, sea producto de un cambio de uso⁵ de la edificación, deberá verificarse en la Municipalidad correspondiente si es factible tal cambio y, contemplarse en el planteamiento del proyecto todos los requisitos concernientes al nuevo uso que se dé a la edificación.

Edificaciones patrimoniales

Estas obras por el valor histórico y cultural que representan para el país, son edificaciones cuya intervención podría ejecutarse bajo las definiciones establecidas en el artículo 2 Capítulo I, del reglamento a la Ley 7555 de Patrimonio Histórico-Arquitectónico. Los trabajos que se realicen en este tipo de obra, deberán guardar consistencia a nivel de detalles y acabados, lo cual caracteriza a la obra existente.

Los trabajos que se realicen a estas edificaciones deberán contar con permiso previo del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural.

Se aclara que, por lo diversas que pueden ser este tipo de obras, se clasifican en: monumento, sitio, conjunto o centro histórico, según se detalla en el artículo 6, Capítulo II de la Ley 7555 de Patrimonio Histórico.

AMBIENTE INTERIOR

GENERALIDADES

Las disposiciones de este capítulo se refieren al diseño de los ambientes interiores en relación con los conceptos de: antropometría aplicada, acústica, iluminación, control de temperatura y ventilación, así como las relaciones de estos ambientes con espacios tales como: patios internos y externos, y elementos exteriores circundantes.

⁵ Entiéndase por "uso", actividad que se desarrollará en la edificación, ejemplo: residencial, comercial, entre otros.

NORMATIVA

Para los efectos del presente capítulo, se encuentra referencia sobre estos temas en la siguiente literatura y normas:

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Código Internacional de Instalaciones Mecánicas y Sanitarias (IMC).
- Norma Internacional ISO 1999 (Sobre ruido).
- Decreto Ejecutivo N°28718-S y su reforma "Reglamento para el control por contaminación por ruido".
- Ley N° 6550 "Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo".
- Decreto Ejecutivo N°32692-S "Procedimiento para la medición del ruido".
- NFPA 101.
- ISO 1999:1990 (E). "Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment". International Organization for Standardization, Genève, Suiza, 1990.
- ISO 7029:1984 (E). "Acoustics – Threshold of hearing by air conduction as a function of age and sex for otologically normal persons". International Organization for Standardization, Genève, Suiza, 1984.

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE 11-01-06-1991. Brillo especular.
- INTE 31-08-06-2000. Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.
- INTE 03-01-20:2011. Accesibilidad de las personas al medio físico- vivienda accesible.

LITERATURA RECOMENDADA

Como medio de referencia se adjunta literatura que podría servir como medio de consulta en lo que a temas de organización de espacios internos, se refiere.

Neufert, Peter, "El arte de proyectar en Arquitectura".

Bibliografía por temas para ampliar conceptos y cálculos sobre arquitectura vernácula y afines.

- Paisaje roto, Schdetnan /Calvillo, Concepto
- Arquitectura Subterránea, J. P. Loubes, Gustavo Gili.
- Los visionarios de la Arquitectura, Shofer/ Friedman, Siglo XXI.
- Ecodiseño, F. Tudela, UAM.
- Ecología Humana, J. Mc Hale, Pax Mex.
- Arquitectura Vernácula en México, F.López M, Trillas.
- La Casa Cósmica Talamaqueña, A. González, UNED.
- ICOMOS - Carta del Patrimonio Vernáculo Construido. Sitio Web
- URBO / OCPM El International Committee for Vernacular Architecture. Sitio Web.
- Teorías temáticas de la arquitectura. Sitio Web.
- Etnoarquitectura.com Arquitectura en Tecnicolor. Sitio Web.

Bibliografía por temas para ampliar conceptos y cálculos sobre ecología, bioclimatismo y afines

- Estrategias pasivas para Costa Rica, Jerry L. Germer.
- Tropical Architecture in the Dry and Humid Zones, Drew / Fry.
- Guiding Principles of Sustainable Desing, Denver Service Ctr.
- Paisaje Roto, Fcesarman.
- Arquitectura Subterránea, J. P. Loubes.
- Arquitectura Ecológica Tropical, A. Defis Caso.
- Ecología, J. G. González.
- Bioética, J. Castellanos.
- Ecodiseño, F. Tudela.
- Ecología humana, J. Mc Hale.
- Arquitectura Bioclimática y Ecología Solar, UAM.
- Habitat y Energía, Los / Cornoldi.
- Uso Directo de la Energía Solar, Farrington Daniels
- Arquitectura Bioclimática. Izaro / Guyot.
- La Arquitectura y el Sol, E. Dair.
- Arcology, Paolo Soleri.
- Energía Solar y su Almacenamiento, Roger Dumon.
- El Hábitat Bioclimático, Roger Camus.
- Tierra y cobijo, U. de Minnessota.
- Energía Solar Fundamentos, José Manrique.
- Energía Solar para Viviendas, Juan de Cusa.
- Arquitectura Bioclimática - Guía Web - Personas en Acción. Sitio Web.
- Arquitectura Bioclimática, más Confort y Menos Gasto. Sitio Web. - http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_bioclim%C3%A1tica. Sitio Web.

Aplicaciones

Al respecto existen herramientas de cómputo con las cuales se pueden realizar análisis climático, acústico, sombras entre otras.

ANTROPOMETRÍA APLICADA

Las edificaciones de uso humano deben ser diseñadas tomando en consideración las características antropométricas de sus usuarios.

Estas características se estiman con base en las personas consideradas altas dentro del promedio, excluyendo a las personas extremas, muy altas o muy pequeñas, para evitar la complejidad del diseño.

La mayoría de las tablas antropométricas existentes se han realizado con base en los datos recabados en Europa o Estados Unidos, por lo que la altura promedio utilizada abarca a todos los adultos dentro de la media.

Para ajustarse a ambos, hombres y mujeres, es útil algunas veces añadir a la dimensión del hombre alto la de la mujer pequeña y dividir entre dos, para obtener así un adulto promedio.

La antropometría dinámica puede necesitar un 10% más de espacio que las posturas estáticas. El tamaño de los zapatos debe ser incluido en todas las medidas, así como, lo mismo puede ser necesario en el caso de la ropa pesada. Las líneas de visión y los ángulos de vista dados en uno u otro sentido aplican a todas las personas.

DISEÑO ACÚSTICO

Para un adecuado diseño acústico es conveniente construir con aislamiento de sonido y control de la reverberación, así como seleccionar materiales diseñados con un aislamiento de masa y de sonido adecuado. En este sentido, se debe reducir las horadaciones en muros, pisos y cielo; y sellar todas las perforaciones y vanos para evitar la entrada de aire y mantener la integridad acústica.

El diseño acústico abarca dos grandes grupos:

- El control de ruido o aislamiento acústico y el diseño del espacio para el logro de una mayor fidelidad auditiva.

- En el segundo caso, el diseño es el trabajo de especialistas y solamente se hará una referencia a ella.

Esta sección debe aplicarse principalmente al diseño de muros, tabiques y sistemas piso/cieloraso interiores comunes entre unidades de vivienda adyacentes o entre unidades de vivienda y áreas públicas adyacentes, tales como vestíbulos, corredores, escaleras o áreas de servicio, de manera que se considere el aislamiento acústico necesario.

Criterios de diseño para el aislamiento acústico

1. Determinar el criterio de ruido de fondo máximo de acuerdo al uso del espacio.
2. Identificar todas las fuentes de ruido, interiores y exteriores. Tomar en cuenta la proximidad de áreas susceptibles al ruido producido por todas las fuentes exteriores e interiores de ruido de fondo.
3. Cálculo de reducción de ruido requerido, lo que es igual al nivel de la fuente de ruido menos el criterio de ruido de fondo establecido.
4. Selección de tipo de muros divisorios y otros elementos cuyas curvas de pérdida de transmisión excedan las curvas de ruido de fondo requerido.

Aislamiento frente al ruido procedente del exterior.

Para conseguir un aislamiento frente a los ruidos procedentes del exterior existen las siguientes posibilidades:

- Diseño adecuado de los edificios: situar los espacios de trabajo y de descanso lejos de las fuentes sonoras del exterior.
- Aislar acústicamente las paredes exteriores, sobre todo ventanas y puertas exteriores.
- Colocar pantallas acústicas en la fachada.
- Modelando el terreno circundante, levantando muros, plantando árboles o arbustos y ajardinando el entorno.
-

ILUMINACIÓN

Iluminación natural y artificial

Para los efectos de este tema refiérase al capítulo "Iluminación", contenido en este documento.

VENTILACIÓN

La finalidad de la ventilación es asegurar la renovación del aire respirable, en primera instancia y para ello debe asegurarse también la salubridad del mismo, tanto en el control de la humedad como en las concentraciones de gases o partículas en suspensión.

Pudiéndose considerar al efecto, los siguientes medios de ventilación:

- Ventilación por medios mecánicos.
- Ventilación natural.
- Masa térmica.
- Enfriamiento por evaporación.

CONTROL DE TEMPERATURA

Los espacios interiores proyectados para destino humano deben mantener un nivel de confort térmico adecuado para las actividades que se desenvuelvan en ellos, para ello se debe mantener un balance entre temperatura y humedad relativa.

El control de temperatura de un ambiente interno puede realizarse mediante la calefacción, el aire acondicionado, la circulación del aire, el control de humedad, y el aislamiento y protección contra la radiación solar.

ILUMINACIÓN

Este capítulo pretende identificar el concepto de iluminación, su magnitud y los distintos tipos existentes, con el propósito de aprovechar al máximo las diferentes características de la misma para un fin determinado.

El adecuado diseño de la iluminación en todo proyecto constructivo es fundamental y éste debe de ajustarse a las diversas necesidades de cada proyecto en particular, con el fin de garantizar no solo la funcionalidad y estética de la obra, sino también la seguridad de sus usuarios en caso de una eventual emergencia.

En relación con la funcionalidad, es trascendental consultar las tablas de información, que determinan los niveles mínimos y máximos de iluminación en luxes para los distintos espacios a diseñar.

El lux (símbolo lx) es la unidad para la iluminancia o nivel de iluminación.

- Un lux equivale a un lumen /m².
- 1 lx = 1 lm / m²
- 1 lx = 1 cd x sr / m²

El lumen (símbolo lm) es la unidad para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa percibida.

- 1 lm = 1 cd x sr
- 1 lm = 1 lx x m²

La candela (símbolo cd) es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10¹² hercios y de la cual la intensidad radiada en esa dirección es 1/683 W vatios por estereorradián (símbolo sr).

Existe dos tipos de iluminación:

1. la Natural
2. la Artificial.

Iluminación Natural:

Este tipo de iluminación es la proveniente del sol. Es utilizada para iluminación de espacios interiores en edificaciones a través de ventanas u otras aperturas, beneficiando la calidad de vida de los usuarios; adicionalmente la iluminación natural representa un sistema importante de ahorro energético amigable con el ambiente.

Iluminación Artificial:

Para este capítulo se considera como la luz eléctrica. Usualmente estas luces se alimentan de un suministro eléctrico; sin embargo, también pueden alimentarse a través de generadores o baterías dependiendo de la necesidad. Este tipo de iluminación es utilizada en la mayor parte del mundo, tanto para iluminar espacios de día como de noche.

Entre los principales tipos de iluminación eléctrica se encuentran:

- Lámparas Incandescente.
- Lámpara Fluorescente Compacta.
- Lámpara de Haluro metálico.
- Lámpara de Neón.
- Lámpara de Descarga.

- Lámpara Halógena.
- Lámpara de Inducción.
- Lámpara de Vapor de Sodio.
- Lámpara de Vapor de Mercurio.
- Lámpara LED.

La lámpara incandescente: Cuentan con el rendimiento luminoso más bajo de las lámparas utilizadas y la que menor vida útil; sin embargo, son las más difundidas, por su bajo precio y el color cálido de su luz. Estas lámparas están siendo sustituidas gradualmente por opciones más eficientes.

Lámpara Fluorescente Compacta: También conocidas como CFL (Compact Fluorescent Lamp) es un tipo de lámpara fluorescente que en comparación con las lámparas incandescentes tienen una vida útil mayor y consumen menos energía eléctrica para producir la misma iluminación.

Lámpara de Haluro Metálico: También conocidas como lámparas de aditivos metálicos, lámparas de halogenuros metálicos, lámparas de mercurio halogenado o METALARC, son lámparas de descarga de alta presión. Son generalmente de alta potencia y su uso es tanto industrial como residencial.

Lámpara de Neón: Contiene principalmente gas neón a baja presión. Son utilizadas como reguladores de voltaje o dispositivos de protección de sobretensión simples.

Lámpara de Descarga: Se clasifican según el gas utilizado ya sea vapor de mercurio o sodio y por la presión a la que el gas se encuentre sea alta o baja presión. Las propiedades varían mucho de unas a otras y esto las hace adecuadas para unos usos u otros.

Lámpara Halógena: Es una variante de la lámpara incandescente, en la que el vidrio se sustituye por un compuesto de cuarzo, para soportar más calor.

Lámpara de Inducción: Presentan una larga vida útil, alta eficiencia luminosa, eficiencia energética, son utilizadas en alumbrado de espacios interiores y exteriores.

Lámpara de Vapor de Sodio: Es un tipo de lámpara de descarga de gas que utiliza vapor de sodio para producir luz. Existen dos tipos de esta lámpara: de Vapor de sodio a baja presión y de Vapor de sodio a alta presión.

Lámpara de Vapor de Mercurio: Estas lámparas consisten en un tubo de descarga de cuarzo relleno de vapor de mercurio. Cuentan con una vida útil muy larga.

Lámpara LED: Es una lámpara de estado sólido que usa ledes (diodos emisores de luz) como fuente luminosa. Un led no emite una luz muy intensa, por esta razón estas lámparas están compuestas por agrupaciones de ledes, según la intensidad luminosa requerida.

Tipo	Espectro óptico	Eficiencia nominal (lm/W)	Vida útil (MTBF) (horas)	Temperatura de color (kelvins)	Color	Reproducción de color
Lámpara incandescente	continuo	12-17	1000-2500	2700	Blanco cálido (amarillento)	100
lámpara halógena	continuo	16-23	3000-6000	3200	Blanco cálido (amarillento)	100
Lámpara fluorescente compacta	Banda de mercurio+fósforo	52-100	8000-20000	2700-5000	Blanco (con tono verdoso)	15-85
Lámpara de haluro metálico	cuasi-continuo	50-115	6000-20000	3000-4500	Blanco dorado	65-93
Lámpara de inducción	continuo	80-100	50000-60000	2700-4000	Blanco cálido	79
Sodio Alta Presión	banda ancha	55-140	10000-40000	1800-2200	Naranja rosaceo	0-70
Sodio Baja Presión	banda estrecha	100-200	18000-20000	1800	Amarillo	0

Fuente: <http://es.wikipedia.org/>

Reglamentación

- Ley N° 833 “Ley de Construcciones”.
- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Artículo N° 313 de la Ley General de Salud.
- Decreto Ejecutivo N° 26831, Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con

Discapacidad. Artículo N° 137 Iluminación Artificial.

- NFPA 101, Capítulo 7. Medio de egreso. Iluminación.
- Norma INTE 31-08-06-2000.

SEGURIDAD LABORAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La seguridad ocupacional debe estar implícita en todo proceso constructivo, durante sus diferentes etapas, ya sea el movimiento de tierras, instalaciones provisionales, levantamiento de estructura, techado y obras exteriores, hasta el momento en que el proyecto entre en operación.

La participación de los profesionales en ingeniería en seguridad laboral e higiene ambiental es fundamental en la implementación y seguimiento de la normativa segura para riesgos del trabajo.

Las recomendaciones que en este capítulo se plantean, deben implementarse durante la construcción, tomando también en consideración la protección de las propiedades colindantes. Asimismo las disposiciones de seguridad que se hayan establecido en una obra, deben ser de conocimiento de los empleados de campo, administrativos y visitantes.

Previo al inicio de la construcción se debe verificar que:

- Los trabajadores de la obra estén cubiertos por la póliza de riesgos del trabajador del Instituto Nacional de Seguros, y que se hayan realizado las gestiones pertinentes ante el Régimen de la Caja Costarricense de Seguro Social.
- Se encuentren habilitados las instalaciones sanitarias y el suministro de agua potable.
- Secuente centro de almacenamiento de materiales peligrosos y las protecciones necesarias.

NORMATIVA:

- Ley N° 5395 "Ley General de Salud".
- Ley N° 833 "Ley de Construcciones".
- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Ley N° 63 "Código Civil".

- Estándares de OSHA para la Industria de la Construcción (Occupational Safety & Health Administration).

NORMATIVA OBLIGATORIA

- Seguridad e Higiene
- Decreto N° 25235-MTSS "Reglamento de seguridad en construcciones".
- Decreto Ejecutivo N° 11492-SPPS y reformas "Reglamento sobre higiene industrial".
- Decreto Ejecutivo N° 1 "Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo".
- Decreto N° 30221-S "Reglamento sobre inmisión de contaminantes atmosféricos".
- Decreto Ejecutivo N°28718-S y su reforma "Reglamento para el control por contaminación por ruido".
- Decreto N° 12715-MEIC "Norma sobre uso de colores en seguridad y su simbología".
- Decreto N° 10541 "Reglamento para el control de ruido y vibraciones".
- Decreto Ejecutivo N°27000. "Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales".
- Decreto Ejecutivo N° 29296-SALUD-MINAE "Reglamento para regular Campos Eléctricos y Magnéticos obras de transmisión de Energía Eléctrica. Decreto N° 29296-SALUD-MINAE".

Seguridad contra Incendios

- Ley N° 8228 "Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica".
- Decreto Ejecutivo N° 25986-MEIC-MTSS "Extintores Portátiles contra el Fuego".
- Decreto Ejecutivo N° 25985-MEIC-MTSS "Procedimiento Mantenimiento y Recarga de Extintores".
- Decreto N° 26483-MEIC "Seguridad contra Incendio Simbología Planos Construcción".
- Decreto Ejecutivo N°30131-MINAE-S "Regulación del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos".
- Decreto N° 28930-S "Reglamento para el manejo de productos peligrosos".
- Reglamento Técnico sobre Seguridad Humana y protección contra incendios. NFPA 101.
-

Manual de disposiciones técnicas generales al Reglamento sobre seguridad humana y protección contra incendios.

- NFPA 72.
- NFPA 10, 14, 13, 20,24.
- NFPA 750.
-

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE-31-09-08-97. Informes de las enfermedades y accidentes del trabajo.
- INTE-31-09-01-02. Registro, clasificación y estadística de las lesiones de trabajo .
- INTE-31-09-09-97. Guía para la elaboración de programa de salud ocupacional.
- INTE-31-09-10-00. Guía de inspecciones de condiciones de higiene y seguridad en el trabajo.
- INTE-31-09-06-97. Constitución, registro y funcionamiento de comisiones de salud ocupacional.
- INTE-31-08-06-00. Niveles y condiciones de iluminación de los centros de trabajo.
- INTE-31-08-02-00. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente.
- INTE-31-09-16-97. Seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- INTE-31-08-09-97. Exposición a ambientes con sobre carga térmica.
- INTE-31-07-01-00. Seguridad, colores y su aplicación.
- INTE-31-07-02-00. Señalización de seguridad e higiene.
- INTE-31-07-03-01. Seguridad, código de colores para identificar en tuberías.
- INTE-31-02-09-97. Andamios.
- INTE-31-09-04-00. Escaleras, rampas y pasarelas requisitos de seguridad.
- INTE-31-09-05-00. Requerimientos y características de duchas vestidores y casilleros.
- INTE-31-09-07-00. Condiciones de seguridad e higiene.
- INTE-31-09-13-97. Andamios tubulares.
- INTE-31-09-14-00. Condiciones de seguridad e higiene, estiba y desestiba.
- INTE-31-09-15-00. Manejo de materiales y equipos medidas de seguridad.
- INTE-31-09-17-97. Redes de seguridad.
- INTE-31-09-18-97. Andamios colgantes.
- INTE-31-09-19-97. Demolición y remoción.
- INTE-31-09-20-97. Sistemas de protección contra caídas de personas.

- INTE-31-11-01-97. Cables de acero.
- INTE-31-11-02-97. Ganchos de elevación.
- INTE-31-11-03-97. Cables para aparatos de elevación.
- INTE-31-02-02-2000. Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.
- INTE-21-01-08-96. Sistemas de rociadores automáticos de agua, inspección pruebas y recepciones.
- INTE-21-01-01-96. Extintores portátiles .

DESARROLLO

Almacenamiento de Materiales

Los materiales a utilizarse en obra deben ser debidamente apilados o colocados en estiba, de acuerdo a su peso, tamaño y forma. Los materiales a granel deberán acumularse hasta una altura estable para facilitar su manipulación, y deben cubrirse de forma tal que se evite que las partículas se dispersen con el viento.

La ubicación y almacenamiento de materiales y equipos debe disponerse de manera que se permita un paso libre para el tránsito de personas o de unidades de rescate (en caso de emergencia).

Para el caso particular de productos peligrosos lo recomendable es ubicar un área destinada para este fin, rotulada y con acceso restringido. En el caso de productos químicos, deben estar identificados y se deben almacenar según sus características.

Se sugiere que para el depósito de materiales y escombros en la vía pública se verifique lo estipulado en el Plan Regulador del cantón donde se pretende construir o en su defecto en la Ley de Construcciones y en el Reglamento de Construcciones.

Condiciones Generales en el Sitio:

El sitio donde se desarrolla el proyecto debe contar con señales de información y advertencia, fácilmente identificables, que ubiquen y prevenga de las condiciones de seguridad en el proyecto, contar con rutas de evacuación y zonas de protección, y con las indicaciones respectivas en las áreas que por los trabajos realizados en ellas, se requiera el uso de equipo de protección personal y el tipo adecuado.

Se debe disponer de un área para ubicar colectores de desechos, debidamente rotulados, para mantener condiciones de orden y limpieza, igualmente se debe estar pendiente que la zona de trabajo esté libre de desechos u objetos peligrosos, esto con el fin de evitar accidentes.

En el perímetro externo del área del proyecto se debe proveer de protección a cualquier persona que circule por la zona, dicha protección debe garantizarse mediante barreras de protección, pasos cubiertos, barandas, señalización, entre otras.

Instalaciones Temporales:

Las instalaciones temporales deben ser diseñadas por los profesionales en ingeniería o en arquitectura que asuman la responsabilidad profesional en las áreas de su especialidad, tomando en consideración que se ubiquen en sitios donde no exista peligro por las condiciones del terreno, se tenga fácil acceso, se cuente con pasillos internos que permitan el libre paso de los trabajadores y que cuente con espacios para colocar extintores.

Cuando se requiera de campamentos de trabajo debe acatar lo dispuesto en el capítulo de Seguridad e Higiene en la Construcción del Reglamento de Construcciones. De igual forma se debe acatar lo dispuesto en el Capítulo XXVII Obras Provisionales Durante el Proceso Constructivo de este Reglamento.

Servicios Higiénicos, Sanitarios y de Bienestar

Todas las obras de construcción deben contar con servicios sanitarios, letrinas o cabañas sanitarias, con agua potable para el correspondiente uso del personal de la construcción. Los servicios sanitarios o cabañas serán ubicados en sitios aptos y seguros que no interfieran con el resto de las actividades de la construcción. Todas las aguas servidas deben de ser tratadas correctamente según las disposiciones sanitarias.

Durante el proceso constructivo se deberá proveer agua potable al personal con elementos que reúnan las condiciones higiénicas necesarias, tanto para el consumo como para limpieza.

En las obras en construcción, se debe disponer de una zona en la cual los trabajadores puedan ingerir sus alimentos. Adicionalmente debe de existir una zona de aseo para el personal.

Demoliciones

Antes del inicio de un proceso de demolición se debe verificar la resistencia estructural de los elementos en cuanto a su estabilidad, así como la estabilidad de construcciones colindantes a la obra. Debe existir una adecuada demarcación preventiva y elementos de protección de la zona a intervenir con el fin de proteger y evitar accidentes y daños al personal de trabajo, transeúntes, edificaciones vecinas y las vías y los servicios públicos. Todos los servicios básicos: electricidad, agua, etc., deben identificarse y protegerse. Se debe brindar protección del polvo generado en los trabajos de demolición.

Los trabajos de demolición que se realicen con equipo mecánico o los que se realicen frente a las vías públicas, deben coordinarse con las respectivas instituciones para evitar situaciones peligrosas.

Las estructuras necesarias para una demolición tales como: andamios, rampas, escaleras y ductos de materiales, entre otros, deben garantizar su estabilidad y la seguridad de los trabajadores y zonas aledañas. Debe existir una adecuada manipulación, carga, transporte y desecho de los materiales generados por la demolición.

Tanto para los trabajos de demoliciones como excavaciones, el profesional responsable del proyecto debe obtener el respectivo permiso municipal y respetar las disposiciones de los artículos 51 al 59 de la Ley de Construcciones, además de lo señalado en el Reglamento de Seguridad en las Construcciones.

Excavaciones:

Antes de realizar trabajos a nivel de excavaciones, se debe realizar un estudio de las condiciones de la zona, en cuanto a estabilidad del terreno o presencia de agua y la existencia de conducciones subterráneas de agua, electricidad, oleoductos y otros. Se debe identificar el tipo de suelo y las características del mismo. En todo trabajo de excavación, se debe tomar precauciones para impedir que se produzcan daños a las construcciones y a los servicios públicos situados en su inmediación.

Para excavaciones con dimensiones significativas, los trabajadores del proyecto deberán estar protegidos contra derrumbes mediante un sistema adecuadamente diseñado, el cual garantizará la seguridad de los mismos. Igualmente se debe contar con las medidas de seguridad y equipo necesario.

En toda excavación se debe considerar una adecuada manipulación, carga, transporte y desecho de los materiales generados del trabajo y todos aquellos otros materiales que se requieran durante su ejecución.

CIMENTACIONES

Para este apartado refiérase directamente a lo indicado en el Código de Cimentaciones de Costa Rica y al Código Sísmico de Costa Rica.

CÓDIGO DE CIMENTACIONES DE COSTA RICA

Este documento establece los requisitos mínimos de exploración, análisis, diseño y construcción de las cimentaciones de edificios y viviendas en el territorio nacional, necesarios para lograr un nivel de seguridad adecuado. En esta publicación se ubica información relacionada a los suelos, excavaciones, diseño, construcción, métodos e instrumentos de medición, entre otros; la información se organiza en los siguientes temas:

- Tipos de suelos, características geotécnicas y problemas asociados.
- Estudios de suelos, tipos, modelo geotécnico, pruebas de laboratorio.
- Seguridad y acciones de diseño, estado límite de falla, estado límite de servicio.
- Cimentaciones superficiales, generalidades, capacidad de soporte, diseño, recomendaciones.
- Cimentaciones profundas, uso, definiciones, tipos, cargas, capacidad, efectos de hinca, pilotes.
- Obras de retención y excavaciones, generalidades, empuje de tierra, diseño, construcción.
- Deformaciones y asentamientos, generalidades, propiedades de deformidad, cálculos.
- Efectos de los sismos en los suelos, tipos, evaluación, metodologías, medidas correctivas, mejoramiento de suelos, aspectos ambientales.
- Instrumentación e inspección.
- Simbología.

CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA

“Los códigos sísmicos, recogen, sintetizan y ordenan conjuntos de normas y prácticas del diseño sismorresistente, producto del conocimiento científico, la praxis tecnológica, la experiencia de terremotos pasados y el sentido común. Orientan y guían al profesional responsable en procura de que las edificaciones y otras obras civiles que se diseñen y construyan de acuerdo a sus lineamientos, garanticen la vida de sus ocupantes, mantengan su integridad estructural y protejan los bienes que en ellas se alberguen, conforme a objetivos de desempeño previamente definidos”.^{6 9}

Adicionalmente, en el Código Sísmico de Costa Rica, se encuentra información relacionada con los siguientes temas:

- Sitios de cimentación.
- Cimentaciones, generalidades, integridad, reducción de la resistencia del suelo, contacto suelo-cimiento, flexibilidad del cimiento.
- Vigas de amarre, reducción de momentos en pilotes, empuje sísmico sobre muros, fundaciones flexibles.
- Fundaciones vivienda unifamiliar.

MADERA INTRODUCCIÓN

De manera general en la actualidad es posible identificar dos tipos de bosques: los bosques naturales y los bosques de plantación.

Los bosques naturales, como su nombre lo indica, son los bosques que se han desarrollado sin la intervención del hombre, constituido por especies nativas que se regeneran naturalmente. Estos bosques fueron en el pasado la fuente de suministro de madera para la sociedad; no obstante, en la actualidad los mismos deben de protegerse y conservarse como patrimonio natural mundial.

Los bosques de plantación son aquellos que se implementan bajo la clara intervención humana basándose en criterios tecnológicos, que determinan las diferentes especies a desarrollar, la homogeneidad, los períodos de siembras y los períodos de cortas, entre otros. Estos bosques son concebidos principalmente

⁶ Código Sísmico de Costa Rica 2010.

para el desarrollo industrial de la madera, como material de construcción para sus diversos fines.

NORMATIVA

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT “Código Sísmico de Costa Rica 2010”.
- Código de Cimentaciones de Costa Rica.
- Ley N° 7575 “Ley Forestal”.
- INTECO Norma INTE 29-01-02-1997.
- INTECO Norma INTE-ISO 8336:2007.
- Código Internacional de Edificios 2009 (International Building Code 2009, IBC-2009).
- Código ASCE-1695 (Standard for Load and Resistance Factor Design (LRFD) for Engineered Wood Construction).
- NFPA-101.
- NFPA-220.
- NFPA-664.
- NFPA-703.

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE 06-07-03:2011. Madera estructural — Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual.
- INTE 06-07-02:2011. Madera aserrada para uso general. Requisitos.
- INTE 06-07-01:2011. Norma de terminología de maderas.
- Adicionalmente se puede utilizar de referencia bibliográfica el libro “Madera Diseño y Construcción 2a edición, 2010”, del autor Juan Tuk Durán.

DESARROLLO

Las plantaciones de árboles a través del proceso de la respiración y fotosíntesis, toman el CO₂ del ambiente, incorporando el Carbono a su estructura y liberando Oxígeno. La madera procedente de los bosques de plantación es el material de construcción más limpio y amigable con el ambiente. Por cada tonelada de madera empleada se absorben 4 toneladas de gas CO₂ de la atmósfera; igualmente el consumo energético para producir un metro cúbico de madera es mucho menor que en el caso del acero y el concreto.

El uso de la madera a nivel constructivo es muy amplio, se puede utilizar junto con otros materiales de construcción para desarrollar elementos compuestos con diversas funciones, por ejemplo: pilotes, estructuras de entresijos, paredes, cielos, techos, etc. También la madera es empleada como sistema constructivo principal en una edificación, en la cual todos los elementos constructivos que la conforman tales como: columnas primarias y secundarias, vigas, viguetas, cerchas, etc., son de madera.

En la actualidad el mercado ofrece gran variedad de productos tanto para el acabado como para el preservado de la madera, estos productos deben de seleccionarse con base a criterios técnicos, los cuales consideran variables como la funcionalidad, uso de los elementos y las condiciones climáticas.

SISTEMA PREFABRICADOS

INTRODUCCIÓN

En el mercado existe variedad de elementos prefabricados que, en conjunto, constituyen el sistema constructivo prefabricado, no obstante su implementación debe seguir los estándares del fabricante.

Tradicionalmente los sistemas prefabricados se han elaborado en concreto masivo y en concreto reforzado. En el mercado existen elementos prefabricados en otros materiales como por ejemplo madera y acero.

Actualmente estos sistemas son una alternativa que bien puede ser considerada para ofrecer al cliente una solución constructiva en función de su presupuesto y del tiempo de ejecución de obra.

NORMATIVA

Téngase en consideración lo señalado en:

- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT “Código Sísmico de Costa Rica 2010”.
- Decreto No.21341-MEIC.

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE-ISO 8336: 2007. Láminas planas de fibrocemento.
- INTE-ISO 9933: 2008. Productos de cemento con fibra de refuerzo - Láminas largas corrugadas o de sección asimétrica y accesorios, para techos y cerramientos.
- INTE O6-10-02:2013. Norma para elementos prefabricados de concreto para la construcción de viviendas unifamiliares de un nivel, mediante el sistema de baldosas horizontales y columnas.
- INTE O6-10-03:2014. Norma para elementos prefabricados de concreto para la construcción de infraestructura educativa, mediante el sistema de baldosas horizontales y columnas.

DESARROLLO

Elementos prefabricados

Los prefabricados, como su nombre lo indica, corresponden a piezas fabricadas con antelación, estas piezas dependiendo de la modulación de la obra son llevadas al sitio de construcción y en función del diseño de la edificación se van ensamblando, según las especificaciones del fabricante.

En el mercado se pueden encontrar elementos tales como: columnas, vigas, viguetas, paneles, pilotes, elementos arquitectónicos, entre otros, pudiéndose confeccionar en distintos materiales constructivos.

Recomendaciones generales

En caso de estar interesado en alguno de estos elementos y sistemas se le sugiere contactar al proveedor, verificar las especificaciones del producto, garantizarse la manipulación y almacenamiento del mismo, y contratar mano de obra calificada, todo ello con el fin de asegurar la calidad del producto y el resultado final de la obra.

Se le recomienda también investigar si el sistema ha sido confeccionado con estándares de calidad, que cuente con los estudios previos, tal es el caso de pruebas de laboratorio, y que haya sido debidamente aprobado o certificado.

MAMPOSTERIA EN CONCRETO REFORZADA

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se tratará el tema de mampostería de concreto reforzada, la cual se compone de bloques de concreto unidos por mortero, con celdas rellenas de concreto y con refuerzo horizontal y vertical de varilla de acero.

La mampostería reforzada es un sistema constructivo que ofrece una serie de ventajas como durabilidad, resistencia al fuego, aislamiento acústico y térmico y buen comportamiento ante sismos, si se construye siguiendo las normas técnicas.

NORMATIVA

Para el empleo de mampostería de concreto como sistema constructivo, se debe considerar lo dispuesto en:

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010".
- Código ACI (American Concrete Institute).
- Norma ASTM (American Society for Testing and Materials): ASTM C145, ASTM 1602M, ASTM C55.

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE 06-03-01-07. Elementos de mampostería hueca de concreto.
- INTE 06-02-13. Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto.
- INTE 06-01-01. Concreto y mortero hidráulico premezclado – Requisitos y métodos de ensayo.
- INTE 06-01-02. Especificaciones de agregados para concreto.
- INTE 06-02-18. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de prismas de mampostería.

DESARROLLO

Generalidades

La mampostería de concreto reforzada debe ser diseñada de acuerdo con lo especificado en el CSCR. Su construcción requiere la inspección de un profesional miembro del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

Según el CSCR existen tres tipos de mampostería:

Tipo A, Tipo B, y Tipo C, las características y usos de las mismas deben de consultarse en la última versión del Código Sísmico de Costa Rica.

Uso de bloques de concreto adecuados a cada obra:

En la construcción se deben utilizar bloques de concreto según el tipo de obra. Existen en el mercado bloques tipo A, tipo B y tipo C. Según sea el tipo de bloque de concreto, estos deben cumplir con requisitos de resistencia a la compresión y absorción. Ver CSCR.

Adecuada dosificación y fabricación de mortero de pega.

El mortero de pega de los bloques de concreto consiste en una mezcla de cemento y cal o cemento de mampostería, arena y agua. Debe hacerse siguiendo la dosificación que aparece en el CSCR, según se trate de mampostería tipo A, B o C.

Colocación de bloques.

Para la correcta colocación de los bloques de concreto se debe respetar lo indicado en el CSCR, capítulo 9 "Requisitos de Mampostería Estructural".

Adecuada dosificación y fabricación de concreto de relleno.

El concreto de relleno de las celdas de los bloques de concreto debe hacerse siguiendo la dosificación que aparece en el CSCR, según se trate de mampostería tipo A, B o C. El concreto de relleno para mampostería tipo A y B debe hacerse utilizando una batidora mecánica; el mezclado no debe ser menor de 3 minutos ni mayor de 10 minutos.

De conformidad con el CSCR, el colado de concreto de relleno no debe superar una altura de 180 cm, para la mampostería tipo A. Para la mampostería tipo C, la altura máxima es 40 cm. En general, no se recomienda el colado de hilada por hilada, por la formación de juntas frías.

Adecuada colocación de varillas de refuerzo.

Se debe colocar el acero de refuerzo según se indique en los planos de construcción.

El refuerzo de acero debe estar completamente embebido en el concreto de relleno o el mortero de pega.

No se permite el uso de varilla lisa # 2 para refuerzo de mampostería.

Se debe respetar la longitud de traslapes de varilla, según se indique en planos constructivos.

Curado

El curado de la mampostería es importante para que el mortero y el concreto de relleno no pierdan el agua de mezcla. Se debe tener especial cuidado de no agregar agua en exceso.

Para ampliar sobre el tema, y considerar otros aspectos de vital importancia, se recomienda consultar las publicaciones elaboradas por el Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto ICCYC, algunas de las cuales puede descargar gratuitamente en su página web, tales como el Manual de Construcción con Bloques de Concreto.

CONCRETO

INTRODUCCIÓN

Debido a que el concreto es un material que puede moldearse de diferentes formas, colores y texturas, en la actualidad es comúnmente usado en edificaciones constructivas u obras de infraestructura en virtud de sus múltiples aplicaciones. Dada la importancia conferida a dicho material en vista de la versatilidad de su uso, este capítulo, permite refrescar algunos conceptos básicos generales que se deben considerar al emplear dicho sistema.

NORMATIVA

Para el empleo del concreto como sistema constructivo se debe considerar lo dispuesto en:

- Reglamento de Construcciones del INVU.
- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010".
- Código ACI, American Concrete Institute.
- Normas ASTM, American Society for Testing and Materials.
- Normas INTECO.¹ 8

NORMATIVA VOLUNTARIA

Normas de Concreto Premezclado

- INTE 06-01-01:2006. Concreto y mortero hidráulico premezclado - Requisitos y métodos de ensayo.
- INTE 06-01-02:2009. Agregados para concreto. Requisitos.
- INTE 06-01-03:2007. Práctica normalizada para el coronamiento de especímenes cilíndricos de concreto.
- INTE 06-01-05:2006. Norma para el muestreo de concreto recién mezclado.
- INTE 06-01-07:2007. Práctica normalizada para hacer y curar especímenes de concreto para ensayo en el laboratorio.
- INTE 06-01-08:2008. Práctica para hacer y curar especímenes de concreto para ensayo en el campo.
- INTE 06-01-10:2008. Aditivos químicos para concreto.

- INTE 06-01-11:2009. Práctica para el uso de almohadillas no adheridas en la determinación del esfuerzo de compresión de cilindros de concreto endurecido.

Normas de Métodos de Ensayo Sector Construcción

- INTE 06-02-01:2006. Método de ensayo para la resistencia a la compresión uniaxial de especímenes cilíndricos de concreto.
- INTE 06-02-03:2006. Método de ensayo para el revenimiento en el concreto del cemento hidráulico.
- INTE 06-02-04:2006. Método de ensayo, para determinar el contenido de aire del concreto fresco recién mezclado por el método de presión.
- INTE 06-02-06:2006. Método de ensayo para la medición de temperatura del concreto recién mezclado con cemento hidráulico.
- INTE 06-02-08:2008. Método de ensayo para determinar el esfuerzo de flexión del concreto.
- INTE 06-02-09:2007. Método de ensayo para el análisis granulométrico en mallas de agregado fino y granulométrico en mallas de agregado fino y grueso.
- INTE 06-02-10:2008. Método de ensayo para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas aserradas de concreto.
- INTE 06-02-11:2007. Método de ensayo normalizado para determinar el esfuerzo de flexión del concreto (utilizando una viga simple con carga en el punto medio).
- INTE 06-02-12:2008. Método para determinar por lavado el material que pasa por el tamiz 75 µm en agregados minerales.
- INTE 06-02-15:2007. Método de ensayo para determinar la resistencia a la abrasión de materiales de pisos y pavimentos, mediante arena y disco metálico ancho.
- INTE 06-02-17:2007. Concreto coloreado integralmente - Especificaciones para pigmentos.
- INTE 06-02-20:2008. Método de ensayo para la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico - Usando especímenes cúbicos de 50mm.
- INTE 06-02-21:2008. Método de ensayo para determinar la densidad bruta (peso unitario) y los vacíos en agregado.
- INTE 06-02-22:2009. Método de ensayo para determinar las impurezas orgánicas en agregado fino.

(1) Algunas normas INTE corresponden a la homologación de las normas ASTM.

- INTE 06-02-23:2009. Método para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia del mortero.
- INTE 06-02-24:2009. Método de ensayo para determinar la disgregabilidad (sanidad) de agregados con el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- INTE 06-02-26:2009. Método de ensayo para la determinación de partículas livianas en los agregados.
- INTE 06-02-28:2009. Método de ensayo para determinar el porcentaje de partículas friables y arcillosas en los agregados.
- INTE 06-02-30:2009. Determinación de la resistencia al desgaste de los agregados gruesos de gran tamaño por medio de abrasión e impacto utilizando la máquina de los ángeles.
- INTE 06-02-32:2009. Práctica para la toma de muestra de agregados.
- INTE 06-02-33:2009. Método de ensayo para determinar la densidad, gravedad específica (densidad relativa) y la absorción del agregado grueso.
- INTE 06-02-34:2009. Método de ensayo para determinar la densidad, gravedad específica (densidad relativa) y la absorción del agregado fino.
- INTE-ISO 9712-2009 Corl-2011. Requisitos para la certificación de personal en ensayos de construcción.

DESARROLLO

Generalidades

El concreto es un material de construcción resistente, no combustible, y durable, que requiere poco o nulo mantenimiento. Asimismo para efecto de garantizarse el uso del concreto como material constructivo se debe considerar una serie de particularidades como:

- Características del cemento.
- Características de los agregados.
- Condiciones del agua a emplearse en la mezcla del concreto.
- Consideraciones de los refuerzos y soldaduras de refuerzo.
- Tipos de aditivos y aplicaciones.

Todo lo anterior, además de estar sujeto a la aprobación previa del profesional responsable, debe cumplir con lo establecido en el ACI.

Aspectos a considerar

Entre otras cosas el concreto se caracteriza por la resistencia y durabilidad, para garantizar buenos resultados en ambos aspectos se requiere de:

Adecuada dosificación, proceso en el que se establecen las cantidades idóneas de los materiales que componen el concreto, para el cual se considera la trabajabilidad del material, y la resistencia que se desea alcanzar. La adecuada dosificación debe corresponder a un diseño de mezcla por volumen absoluto como se recomienda en el ACI 211.1.

Ensayos, para la evaluación y aceptación del concreto se sugiere que los ensayos sean realizados por técnicos calificados. Estos ensayos pueden realizarse en sitio o en el laboratorio de materiales. Se recomienda consultar la normativa previamente señalada para aplicar, de conformidad con lo establecido, el procedimiento del ensayo respectivo.

Mezclado, la cantidad de materiales definidos por medio de la dosificación debe mezclarse hasta lograr una distribución uniforme. Cuando se trate de un concreto premezclado, debe cumplir con los requisitos de ASTM C 94 o ASTM C 685 o las equivalentes normas INTE. Y cuando el concreto sea mezclado en obra debe cumplir con el ACI.

Colocación, para este proceso se sugiere:

- Depositar el concreto lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación.
- Llevar a cabo las operaciones de colado de concreto a una velocidad tal que el concreto se conserve siempre plástico y fluya fácilmente hacia los espacios entre refuerzos.
- No depositar en la estructura el concreto que se ha endurecido parcialmente o ha sido contaminado con materiales extraños.
- Por iniciado el colado del concreto, éste debe realizarse como una operación continua hasta completar la colocación de una sección determinada.
- Cuando se requieran juntas de construcción, éstas deben realizarse considerando entre otras cosas la limpieza de las superficies, remover el agua estancada y deben ubicarse de manera que no afecten la resistencia de la estructura.

Compactación, es la operación que se realiza por medio manual o vibradores mecánicos con lo cual se reduce a un mínimo la cantidad de vacíos en la mezcla.

Curado, consiste en compensar las pérdidas de agua que sufre el concreto durante el proceso de fraguado y endurecimiento, en esta etapa se deben realizar las operaciones necesarias para añadir al concreto el agua requerida.

Para ampliar sobre el tema, y considerar otros aspectos de vital importancia, se recomienda consultar las publicaciones elaboradas por el Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto ICCYC, algunas de las cuales puede descargar gratuitamente en su página web, tales como el Manual de Consejos prácticos sobre el Concreto, documentos que sirven de guía al implementar el uso del material.

ESTRUCTURAS DE ACERO

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo establecer y delinear la normativa básica, sobre la cual han de ser definidos los parámetros de diseño y construcción de las estructuras de acero. Para tal fin se establecen las condiciones inherentes a estructuras de acero laminadas en frío, elementos de acero estructural, condiciones de muros de corte, viguetas de acero, protección de estructuras, conexiones y estructuras de cable de acero.

NORMATIVA

- Decreto N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010".

Adicionalmente, la industria del acero establece estándares que podrán ser considerados según el elemento que se diseñe o construya:

Steel Joist Institute

- Standard Specifications for Open Web Steel Joists, K Series.
- Standard Specifications for Longspan Steel Joists, LH Series and Deep Longspan Steel Joists, DLH Series.
- Standard Specifications for Longspan Steel Joists, LH series and Deep Longspan Steel Joists.

American Iron and Steel Institute (AISI)

- AISI-General y AISI-NASPEC, (AISI-Truss,) AISI-Header.
- Resistance Factor Design Specification for

Structural Steel Buildings (AISI-LRFD).

- AISC Specification for Structural Steel Buildings— Allowable Stress Design (AISC 335) o AISC.
- Specification for the Design of Steel Hollow Structural Sections (AISC-HSS)
- Standard Specifications for Joist Girders.
- North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members (AISI-NASPEC).
- AISC Load, Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings (AISC-LRFD).
- AISC Specification for Structural Steel Buildings— Allowable Stress Design (AISC 335).
- AISC Specification for the Design of Steel Hollow Structural Sections (AISC-HSS).

Standard for Cold -Formed Steel Framing

- Standard for cold -formed steel framing-general provisions.
- Standard for cold-formed steel framing— header design.
- Standard for Cold-Formed Steel Framing – Trusses.

American Society of Civil Engineers, ASCE

- ASCE 3.
- RMI Specification for the Design, Testing and Utilization of Industrial Steel Storage Racks, Sección 9.6.2.9 de ASCE 7.
- ASCE 8.
- DLH Series. Standard Specifications for Joist Girders, ASCE 19.
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASTM a653 ss grado 33.
- ASTM a792 ss grado 33.
- ASTM a875 ss grado 33.
- ASTM a502 (en lo que respecta a remaches).
- ASTM a307, ASTM a325, ASTM a490 (en lo que respecta a tornillos).

NORMATIVA VOLUNTARIA

- - INTE 31-09-15-2000. Manejo de materiales y equipos. Medidas generales de seguridad.
- - INTE 16-03-01-2007. Tubería de PVC rígido con pared estructurada para la conducción de agua con presiones hasta de 0,5 Bar.
- - INTE 31-11-01-2000. Cables de acero con alma de fibra natural dura para ascensores y montacargas.
- - INTE 31-11-02-2001. Ganchos de elevación. Características generales.
- - INTE 17-02-01-1991. Barras de acero al

carbono, con acabado superficial para construcción mecánica.

- INTE 17-03-02-1992. Aceros. Clasificación de los Aceros Aleados y no Aleados.
- INTE 17-03-03-1992. Acero. Determinación de la profundidad convencional de temple después del endurecimiento superficial.
- INTE 17-05-05-1991. Aceros al carbono para uso estructural.
- INTE 17-05-01-1991. Chapas finas de acero de alta resistencia y baja aleación laminadas en caliente, para uso estructural.
- INTE 17-05-02-1991. Bobinas de chapas de acero de bajo carbono laminadas en caliente destinadas a la laminación en frío.
- INTE 17-05-04-1992 PARTE I. Chapas de acero al carbono en caliente para embutido.
- INTE 17-05-04-1992 PARTE II. Chapas de acero al carbono laminadas en frío para embutido.
- INTE 17-02-02-1991. Barras de acero redondeadas, cuadradas, hexagonales, laminadas en caliente para usos generales.
- INTE 17-02-03-1991. Barras de acero rectangulares para fabricación de elásticos de ballesta. Barras de acero rectangulares para fabricación de elásticos de ballesta.
- INTE 17-03-01-1992. Alambrón de acero para forjar en frío.
- INTE 17-03-04-1992. Alambrón de acero al carbono para trefilación destinado a usos generales.
- INTE 17-04-01-1992. Perfiles doble T de acero, de alas inclinadas, laminados en caliente.
- INTE 17-04-02-1992. Perfiles U de acero, de alas inclinadas, laminados en caliente.
- INTE 17-04-03-1992. Perfiles t de acero, de aristas redondeadas, laminados en caliente.
- INTE 17-04-04-1992. Perfiles angulados de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
- INTE 06-01-10:2008. Aditivos químicos para concreto.
- INTE 06-09-01:2010. Normas para barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto.
- INTE 06-09-02:2010. Barras de acero de baja aleación lisa y corrugada para refuerzo de concreto. Requisitos.
- INTE 06-09-03:2010. Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto.
- INTE 06-09-04:2010. Barras de acero al carbono. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de las barras de acero utilizadas en concreto reforzado.
- INTE 06-09-05:2010. Método de ensayo para barras de acero de refuerzo para concreto a doblez guiado.

- INTE 06-09-06:2011. Lamina de acero al carbono, galvanizada por el proceso de inmersión en caliente.
- INTE/IEC 61089:2011. Conductores eléctricos aéreos trenzados en capas concéntricas de alambres redondos.
- INTE 06-09-07:2011. Productos planos de acero recubiertos con zinc (galvanizados) o recubiertos con aleación hierro zinc (galvado recocido) mediante procesos de inmersión en caliente.

ESTRUCTURAS REMACHADAS O ATORNILLADAS

El uso de los tornillos de alta resistencia se hará de acuerdo con la última versión de las Especificaciones para Uniones Estructurales con Tornillos ASTM A325 de la Construcción en Acero, A.C., o de "Load and Resistance Factor Design Specification For Structural Joints Using ASTM A325.

ESTRUCTURAS SOLDADAS

Las técnicas de soldadura, mano de obra, apariencia y calidad de las soldaduras y los métodos utilizados para corregir defectos, estarán de acuerdo con la última versión de "Structural Welding Code-Steel", AWS D1.1, de la Sociedad Americana de la Soldadura (American Welding Society).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Refiérase al "Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges", publicado por el Instituto Americano de la Construcción en Acero (A.I.S.C.).

CORROSIÓN

Refiérase a los estándares de la SSPC The Society of Protective Coating.

Los elementos de acero estructural se protegerán contra la corrosión, para evitar que ésta ocasione disminuciones de resistencia o perjudique su comportamiento en condiciones de servicio. Cuando sea imposible protegerlos después de la fabricación de la estructura, en su diseño se tendrán en cuenta los efectos perjudiciales de la corrosión. Antes del montaje, todos los elementos se protegerán adecuadamente, con pinturas u otros productos que

retrasen el proceso de corrosión, excepto cuando en los dibujos de fabricación o montaje se indique que algunas partes de la estructura no deben pintarse.

Se tomarán precauciones especiales cuando las estructuras estén expuestas a humedades, humos, vapores industriales u otros agentes altamente corrosivos.

FUEGO

Las estructuras deberán protegerse contra el fuego, para evitar pérdidas de resistencia ocasionadas por las altas temperaturas. El tipo y las propiedades de la protección utilizada dependerán de las características de la estructura, de su uso y del contenido de material combustible.

PERNOS Y BARRAS DE ANCLAJE.

El diseño, instalación e inspección de pernos debe cumplir con las especificaciones que para el mismo se detallan. Por su parte, las barras de anclaje deben ponerse exactamente de acuerdo al modelo y dimensiones indicados en los planos. La protuberancia de los extremos roscados a través del material conectado debe ser suficiente para ajustar totalmente la rosca de las tuercas, pero no debe ser mayor que la longitud de las roscas de los pernos.

VIDRIO INTRODUCCIÓN

El vidrio es un material ancestral que ha sido utilizado principalmente por su transparencia, ya que permite el paso de la luz y facilita la interacción con el entorno.

Las últimas tendencias han cedido el protagonismo al vidrio en todas sus formas y aplicaciones, por lo que es necesario reglamentar estableciendo medidas de seguridad en donde se instalen superficies vidriadas que sean susceptibles a causar accidentes, así como su correcta aplicación estructural.

La tecnología ha dado paso a una generación de vidrios de alto desempeño que permite el uso con carácter estructural así como el control solar, térmico y acústico, de igual forma que pueda preservar la

integridad de sus ocupantes y transeúntes al incluir los procesos correspondientes que aumenten la seguridad según el grado de importancia de la edificación.

Existen diferentes tipos de procesos que se aplican sobre los vidrios para aumentar sus características, tales como: templado, termo endurecido, laminado y doble vidriado hermético; los cuales pueden combinarse entre sí, para conseguir configuraciones más eficientes y seguras.

La industria actual provee vidrios de alta seguridad que deberán ir reemplazando paulatinamente a los vidrios comunes en todos aquellos lugares donde sea necesario resguardar la integridad física de las personas.

NORMATIVA

Los principios, especificaciones y otras adaptaciones técnicas, se definen tanto en las normativas obligatoria y voluntaria, como en los documentos de referencia que se describen a continuación.

NORMATIVA OBLIGATORIA

- Reglamento de Construcciones del INVU. Capítulo IV.26.9 y el Capítulo X. 17
- Decreto N°.37070-MIVAH-MICIT-MOPT "Código Sísmico de Costa Rica 2010".

NORMATIVA VOLUNTARIA

- ANSI Z97. Estándar nacional americano para materiales de acristalamiento de seguridad usados en edificios – específicamente de desempeño de seguridad y métodos de ensayo.
- UL 752 Equipo resistente a las balas.

Documentos de referencia:

- Norma IRAM 12.595. Vidrio plano de seguridad para la construcción
- Comportamiento de sistemas de muro cortina ante cargas de viento en la gran área metropolitana del valle central de Costa Rica. Ing. Nathalia Sánchez Ulate.

DESARROLLO

Especificaciones Técnicas y Reglamentarias:

Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, viviendas, servicios sanitarios, centros de esparcimiento, instituciones u otros espacios de propiedad pública o privada, deberán efectuarse conforme a las especificaciones técnicas reglamentadas en el presente código.

A efecto de la aplicación de la presente disposición entiéndase por:

Vidrio crudo

Es el vidrio que se obtiene a partir de la fusión de materias primas, empleándose diversos procesos de fabricación y que no posee ningún tratamiento térmico que modifique su resistencia. De acuerdo al procesamiento efectuado se denominan:

- Vidrio flotado, (de caras planas, paralelas y sin distorsión óptica).
- Vidrio estirado.
- Vidrio impreso.

Vidrio procesado

Es el manufacturado a partir del vidrio crudo. De acuerdo a las propiedades y características se clasifican en:

- Vidrios de seguridad: Templado, laminado, templado laminado.
- Vidrios decorativos: Espejos, vidrio pintado, esmerilado, vidrio grabado.

Componentes prefabricados: doble vidriado hermético, vidrio antibala.

Vidrio de alto desempeño

Es el manufacturado a partir del vidrio crudo y que en procesos posteriores a la fabricación del vidrio se agregan propiedades específicas para aumentar su desempeño. De acuerdo al procesamiento efectuado se denominan:

- Vidrio de control solar.
- Vidrio de control térmico.

- Vidrio autolimpiable.
- Vidrio reflectivo.
- Vidrio resistente al fuego.

Vidrio de seguridad

Un vidrio se considera de seguridad cuando en caso de rotura lo hace sin ocasionar daños a las personas.

Rompimiento en forma segura

Es la fractura del vidrio de seguridad que produce fragmentos que no resultan peligrosos en el momento del impacto, o quedan adheridos al vidriado sin salirse de él. Esta condición caracteriza a los "vidrios procesados de seguridad" (templados o laminados), ensayados como lo establece la norma ANSI Z97.

Área de riesgo

Zona o espacio físico delimitado con superficies vidriadas y que a consecuencia de la fractura o rotura del vidrio, puede acarrear situaciones de riesgo a las personas que se encuentren en el lugar. Son las áreas de permanencia o de circulación de público.

Áreas de riesgo

Acceso, vestíbulos y áreas que constituyen "salida" de todo edificio comercial, de servicio, institucional y de vivienda.

- Vidriados a baja altura respecto del nivel del piso.
- Vidrieras de locales comerciales que conformen una situación de riesgo para las personas que circulen por el lugar.
- Puertas de los medios exigidos de salida y paneles interiores que puedan ser considerados o confundidos como salidas de emergencias, o que se encuentren en zonas con pisos resbaladizos, tales como: balnearios, vestuarios, sanitarios, gimnasios, escuelas, centros de esparcimientos, etc.
- Barandas de escaleras.
- Barandas de balcones.
- Fachadas integrales.
- Parasoles.
- Vidrios para baños domésticos o públicos, para bañeras o duchas.
- Techos.
- Paños de vidrios integrados a cubiertas

- Fachadas inclinadas.
- Marquesinas.

Espesor de vidrio

El vidrio empleado deberá tener el espesor adecuado en función de su tamaño, forma de fijación y ángulo de instalación para resistir las cargas que este expuesto.

Los siguientes gráficos corresponden a los tamaños máximos según espesor de acuerdo al ángulo de instalación y carga aplicada, bajo la norma ASTM 1300.

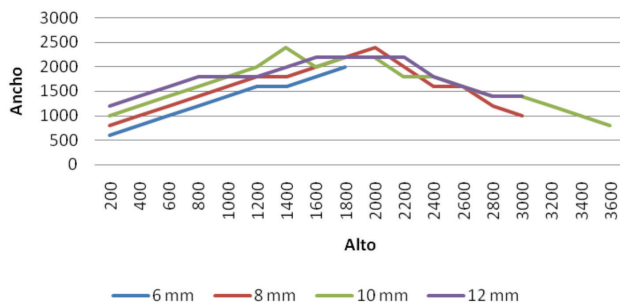
Aplicación inclinada

Vidrios instalados con pendientes, comúnmente utilizados en techos y similares.

Vidrios soportados perimetralmente en sus 4 lados. Los vidrios de techos como mínimo deberán ser templados y laminados.

Los vidrios de techos deberán tener una carga última mínima de 100Kg/m² uniformemente distribuida.

Espesor de vidrio para aplicaciones inclinadas.
CU=100 Kg/m²



*Se limita el uso del espesor de 12mm por cuestiones de peso y manipulación.

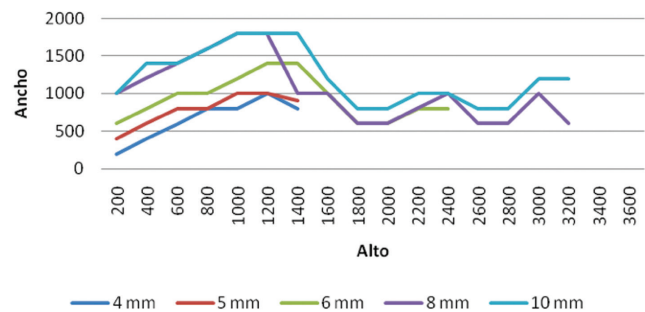
Aplicación vertical

Vidrios instalados con ángulo de 90°, utilizado en ventanas, fachadas y similares.

Vidrios soportados perimetralmente en sus 4 lados.

Los vidrios como mínimo deberán tener una carga última mínima de 250Kg/m² uniformemente distribuida.

Espesor de vidrio para aplicaciones verticales.
CU=250 Kg/m²



Aplicación horizontal

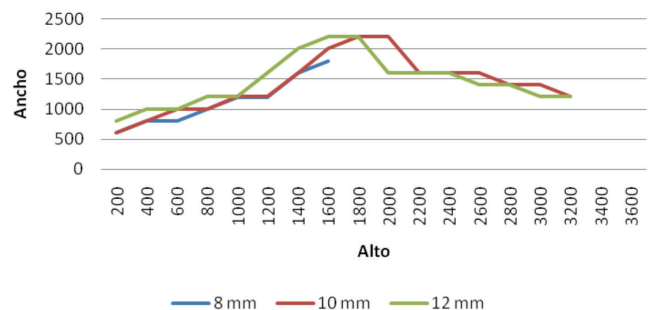
Vidrios instalados con ángulo de 0°, utilizado en pisos, puentes, huellas y similares.

Vidrios soportados perimetralmente en sus 4 lados.

Los vidrios como mínimo deberán tener una carga última mínima de 500Kg/m² uniformemente distribuida.

Los vidrios de pisos, puentes, huellas y similares, como mínimo deberán ser templado y laminados.

Espesor de vidrio para aplicaciones horizontales.
CU=500 Kg/m²



Los gráficos anteriores son guías para los profesionales, en condiciones superiores de carga deben ser consultadas a los fabricantes de vidrio.

La estructura deberá conformar una cuadrícula que favorezca la mínima deflexión del vidrio.

Cuando el vidrio pueda estar expuesto a la posibilidad de impacto humano, deberá poseer en caso de rotura condiciones seguras de fractura para las personas.

Fijación de vidrio

La estructura de fijación deberá resistir las cargas por acción del viento y los esfuerzos inducidos por su uso y accionamiento; así como soportar su propio peso y de los vidrios según la configuración utilizada. Los componentes utilizados en la colocación tales como: herrajes, masillas, selladores, burletes, contra vidrios, etc., deberán tener características de durabilidad adecuadas a su función.

La estructura de fijación de vidrios deberá ser capaz de absorber desplazamientos sísmicos ya que el vidrio cumple función de cerramiento.

Espesor (mm)	Peso Kg/m ² Vidrio Monolítico
4	10,124
5	12,655
6	15,186
8	20,248
10	25,31
12	30,372
15	37,965
19	48,089

Peso Kg/m ² Vidrio Laminado 2 capas (vidrios simétricos)				
Espesor de cada vidrio (mm)	Espesor ⁷ PVB (mm)			
	0,38	0,76	1,14	1,52
4	21,21	22,17	23,13	24,10
5	26,27	27,23	28,20	29,16
6	31,33	32,30	22,26	34,22
8	41,46	42,42	43,38	44,34
10	51,58	52,54	53,51	54,47
12	61,71	62,67	63,63	64,59
15	76,89	77,85	78,82	79,78
19	97,14	98,10	99,06	100,03

7 PVB: Polivinil butiral

Peso Kg/m ² Vidrio DVH 2 capas (vidrios simétricos)		
Espesor de cada vidrio (mm)	Espesor Cámara de aire (mm)	
	6	12
4	20,25	20,25
5	25,31	25,31
6	30,37	30,37
8	40,50	50,50
10	50,62	50,62
12	60,74	60,74

Tipos de herrajes

El tipo de herrajes para fijación de vidrios con estructura principal lo determinará el tipo de cargas a la que esté expuesta la fachada o aplicación que se solicite, sea interna o externa. Se clasificando como:

Uso Residencial	Uso Comercial	Uso Estructural
Puertas de baño	Puertas de baño	Rotulas
Chapetas	Chapetas	Cables
		Tensoras
		Muro Cortina
		Fachada ligera

Los herrajes tipo puertas de baño, chapetas, wrotulas y similares solo se pueden utilizar en vidrio tratado térmicamente.

No se recomienda la instalación de vidrios no tratados térmicamente con alguno de sus bordes expuestos.

Identificación de vidrios de seguridad

Deberán tener una identificación visible e indeleble con los siguientes datos mínimos:

El nombre o la marca registrada del fabricante, si se trata de vidrio templado o laminado y la norma de referencia bajo la que se ensaya el vidrio.

Mantenimiento y limpieza

En aquellas obras, en donde se instalen superficies vidriadas tipo fachadas ligeras, muro cortina o ventanales se deberá indicar el medio y modo seguro previstos para la limpieza exterior de la misma.

Zonas de evacuación contra incendios

En zonas o espacios delimitados como evacuación se recomienda el uso de vidrios resistentes al fuego con el tiempo de evacuación estimado para tal fin.

Ante impactos de bala

En instituciones financieras o judiciales donde se requiera la protección ante impactos de bala, se deberán usar vidrios correspondientes al calibre de arma de fuego solicitado y estar ensayados bajo la norma UL 752.

Uso del vidrio según nivel de importancia y riesgo

De acuerdo a lo que establece el Código Sísmico de Costa Rica y con el fin de aumentar la seguridad ante posibles riesgos y eventos, se clasifican los siguientes casos:

Grupo	Descripción	Tipo de Vidrio
A	Edificaciones e Instalaciones Esenciales	Laminado (Crudo, termo endurecido o templado), Templado.
B	Edificaciones e Instalaciones Riesgosas	Laminado, Vidrios resistentes al fuego.
C	Edificaciones de Ocupación Especial	Templado, Laminado, laminado templado
D	Edificaciones de Ocupación Normal	Crudo, termo endurecido o templado
E	Edificaciones Misceláneas	Crudo, termo endurecido o templado

*Cuadro aportado por la Ing. Nathalia Sánchez Ulate

Consideraciones

Todos los profesionales deben de tener en cuenta que los vidrios tratados térmicamente deben ser considerados como de "calidad para acristalamiento", no como de "calidad óptica", ya que bajo ciertas condiciones de observación alguna distorsión será visible inevitablemente.

El dimensionamiento de un vidrio tratado térmicamente está definido por sus limitaciones a la flexión más que por su resistencia, esto se debe a que presenta el mismo comportamiento a la flexión que un vidrio crudo, que aunque a la misma flecha el vidrio tratado térmicamente no falle lo hace menos confortable.

Los vidrios tratados térmicamente están expuestos a presentar distorsión óptica y rompimiento espontaneo. Los vidrios crudos están expuestos a rompimiento térmico en condiciones desfavorables de sombra.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

INTRODUCCIÓN

La normativa que se presenta a continuación es consecuente con la legislación vigente en Costa Rica y la descrita en el Capítulo 9. Equipamiento de servicio de edificios y protección contra incendios de la Norma NFPA 101 Código de Seguridad Humana.

El propósito de este capítulo es proveer una guía básica razonable para que el profesional en ingeniería y arquitectura en procura de la seguridad humana y protección del patrimonio, aplique la normativa obligatoria y voluntaria sobre seguridad contra incendios en los proyectos que desarrolle.

NORMATIVA

NORMATIVA OBLIGATORIA

Seguridad contra incendios

- Ley N° 8228 “Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica”
- Decreto Ejecutivo N° 25986-MEIC-MTSS “Extintores Portátiles contra el Fuego”.
- Decreto Ejecutivo N° 25985-MEIC-MTSS “Procedimiento Mantenimiento y Recarga de Extintores”.
- Decreto N° 26483-MEIC “Seguridad contra Incendio Simbología Planos Construcción.”
- Decreto Ejecutivo N°30131-MINAE-S “Regulación del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos.
- Decreto N° 28930-S “Reglamento para el manejo de productos peligrosos”.
- Reglamento técnico sobre seguridad humana y protección contra incendios.
- Manual de disposiciones técnicas generales al reglamento sobre seguridad humana y protección contra incendios modelo 2007.
- Decreto Ejecutivo MINAE-S-28622. “Construcción y Operación de Plantas de Almacenamiento y Envasado para GLP”.
- Decreto Ejecutivo N°36979-MEIC “Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011)”.
- Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos de Telecomunicaciones y de otros en Edificios.
- Código de Seguridad Humana. NFPA 101.
- Edición Estándar para Extintores portátiles contra fuego. NFPA 10.
- Norma para Espumas de Baja, Media y Alta expansión. NFPA 11.
- Norma para sistemas extintores de dióxido de carbono. NFPA 12.
- Norma para sistemas extintores de Halon 1301. NFPA 12A.
- Instalación de Sistemas de Rociadores. NFPA 13.
- Norma para la instalación de sistemas de aspersores en viviendas unifamiliares y bifamiliares y viviendas prefabricadas. NFPA 13D.
- Norma para la instalación de sistemas de aspersores en ocupaciones residenciales de hasta cuatro pisos de altura inclusive. NFPA 13R.
- Norma para la Instalación de sistemas de tuberías verticales y mangueras. NFPA 14.
- Normas para sistemas fijos de protección contra incendios de H2O pulverizada. NFPA 15.
- Estándar para la instalación de aspersor de agua-espuma y sistema rociador de agua espuma. NFPA 16.
- Norma para Sistemas Extintores con productos químicos secos. NFPA 17.
- Norma para Sistemas Extintores con productos Químicos Húmedos. NFPA 17ª.
- Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias. NFPA 20.
- Norma de Instalación de Redes de Agua contra Incendios y sus Accesorios. NFPA 24.
- Norma para la Instalación de Equipos Quemadores de Combustible. NFPA 31.
- Norma para la Protección Contra Incendios de Laboratorios que Utilizan Químicos. NFPA 45.
- Estándar sobre Sistemas de Protección Contra Incendios con Agua Nebulizada. NFPA 750.
- Código Nacional de Gas Combustible. NFPA 54.
- Código del Gas Licuado de Petróleo. NFPA 58.
- Planteles Utilitarios de Gas. NFPA 59.
- Código Nacional de Alarmas de Incendios. NFPA 72.
- Norma sobre incineradores y equipos y sistemas de manipulación de residuos y ropa blanca. NFPA 82.
- Norma para los Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia. NFPA 110.
- Norma sobre Sistemas de Energía Eléctrica Almacenada de Emergencia y de Reserva. NFPA 111.
- Norma para la Instalación de Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado. NFPA 90 A.
- Norma para la Instalación de Sistemas de Calefacción por Aire Caliente y Aire Acondicionado, según sean aplicables. NFPA 90B.
- Norma para los Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado. NFPA 91.
- Norma para el Control de la Ventilación y la Protección Contra Incendios de Equipos Comerciales de Cocina. NFPA 96.
- Norma para Instalaciones de Cuidado de la Salud, según sean aplicables. NFPA 99.
- Código de seguridad para elevadores y escaleras mecánicas. ASME A17.1
- Sistemas de extinción de incendios mediante Agentes Limpio. NFPA 20.

NORMATIVA VOLUNTARIA

- INTE-21-01-08-96. Sistemas de rociadores automáticos de agua, inspección pruebas y recepciones.
- INTE-21-01-01-96. Extintores portátiles.

DESARROLLO

Para los propósitos del Código de Seguridad Humana (NFPA 101 versión 2006), las amenazas de incendio deberán considerarse como la probabilidad de que se presenten pérdidas durante el comienzo y la propagación de un incendio en los materiales contenidos dentro de la edificación, el daño derivado del humo o de los gases tóxicos generados, así como de la explosión u otro suceso que resulte en pérdidas humanas, materiales y comprometa la seguridad y salud de los ocupantes del edificio.

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

INTRODUCCIÓN

Este capítulo establece los lineamientos de diseño, construcción, instalación, modificación y reparación de los componentes, equipos y sistemas eléctricos y mecánicos que se instalan y forman parte de las obras de infraestructura y edificaciones, tanto nuevas como existentes.

NORMATIVA

Los sistemas electromecánicos están regidos tanto por normas nacionales, así como disposiciones internacionales, que a continuación se enumeran:

Normativa Eléctrica

- Decreto Ejecutivo N°36979-MEIC “Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011)”.
- Norma para la seguridad eléctrica de los empleados en los lugares de trabajo. NFPA 70E
- Las últimas revisiones y adenda aprobados de

las normas ANSI/EIA/TIA, 568, 569, 570, 606, 607.

- Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros en Edificios.
- Norma para los Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia. NFPA 110.
- Norma sobre Sistemas de Energía Eléctrica Almacenada de Emergencia y de Reserva. NFPA 111.

Normativa Mecánica

- Decreto Ejecutivo N°30131-MINAE-S “Regulación del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos”.
- Decreto Ejecutivo MINAE-S-28622 “Construcción y Operación de Plantas de Almacenamiento y Envasado para GLP”.
- Norma para la seguridad eléctrica de los empleados en los lugares de trabajo. NFPA 70 E en su última versión en español.
- Código de Seguridad Humana. NFPA 101.
- Instalación de Sistemas de Rociadores NFPA 13.
- Norma para la instalación de sistemas de aspersores en viviendas unifamiliares y bifamiliares y viviendas prefabricadas. NFPA 13D.
- Norma para la instalación de sistemas de aspersores en ocupaciones residenciales de hasta cuatro pisos de altura inclusive. NFPA 13R.
- Norma para la Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras. NFPA 14.
- Normas para sistemas fijos de protección contra incendios de H₂O pulverizada. NFPA 15.
- Estándar para la instalación de aspersor de agua-espuma y sistema rociador de agua espuma. NFPA 16.
- Norma para Sistemas Extintores con productos químicos secos. NFPA 17.
- Norma para Sistemas Extintores con productos Químicos Húmedos. NFPA 17^a.
- Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias. NFPA 20.
- Norma de Instalación de Redes de Agua contra Incendios y sus Accesorios. NFPA 24.
- Norma para la Instalación de Equipos Quemadores de Combustible. NFPA 31.
- Norma para la Protección Contra Incendios de Laboratorios que Utilizan Químicos. NFPA 45.
- Estándar sobre Sistemas de Protección Contra Incendios con Agua Nebulizada. NFPA 750.
- Código Nacional de Gas Combustible. NFPA 54.
- Código del Gas Licuado de Petróleo. NFPA 58.
- Planteles Utilitarios de Gas. NFPA 59.
- Código Nacional de Alarmas de Incendios.

- NFPA 72.
- Norma sobre incineradores y equipos y sistemas de manipulación de residuos y ropa blanca. NFPA 82.
- Norma para los Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia. NFPA 110.
- Norma sobre Sistemas de Energía Eléctrica Almacenada de Emergencia y de Reserva. NFPA 111.
- Norma para la Instalación de Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado. NFPA 90 A.
- Norma para la Instalación de Sistemas de Calefacción por Aire Caliente Y Aire Acondicionado, según sean aplicables. NFPA 90B.
- Norma para los Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado. NFPA 91.
- Norma para el Control de la Ventilación y la Protección Contra Incendios de Equipos Comerciales de Cocina. NFPA 96.
- Norma para Instalaciones de Cuidado de la Salud, según sean aplicables. NFPA 99.
- Código de seguridad para elevadores y escaleras mecánicas. ASME A17.1.
- Sistemas de extinción de incendios mediante Agentes Limpio. NFPA 2001.

De igual forma debe considerarse el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos.

Asimismo, el diseño, construcción, instalación, modificación, reparación y mantenimiento de ascensores y sistemas de transporte y sus componentes deben ajustarse a ASME A17.1, ASME A90.1, ASME B20.1, ALI ALCTV, ICC A117.1. y ASCE 24.

DESARROLLO

Se identifican para efectos de este capítulo los siguientes sistemas que basados en normas y códigos de diseño, permiten contar con instalaciones de alta calidad.

SISTEMAS MECÁNICOS

- a. Sistemas de transporte de personas por medio de elevadores, escaleras mecánicas y transportadoras.

- b. Sistemas de transporte mecánico o neumático asociado a depósito de almacenamiento o carga de granos o mercadería.
- c. Sistemas de calefacción y cremación.
- d. Sistemas de aire acondicionado y refrigeración con cargas mayores de 7032 vatios o que no sean de tipo auto contenido.
- e. Sistemas de ventilación con caudales mayores de 1350 metros cúbicos por hora y aquellos que contemplan instalaciones de conductos.
- f. Calderas.
- g. Maquinaria hidráulica (turbinas, bombas, ruedas hidráulicas, arietes), Maquinaria industrial.
- h. Maquinaria agrícola.
- i. Sistemas mecánicos en refinerías.
- j. Metalurgia.

SISTEMAS ELÉCTRICOS

Definidos en el Reglamento para el Trámite de Planos y Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros edificios.

- a. En edificios residenciales, condominios, u otro tipo de edificio no industrial con área total inferior a 80m².
- b. Edificios residenciales, comerciales, u otro tipo con área superior a 80m².
- c. Proyectos industriales.
- d. Proyectos, eléctricos trifásicos de baja, media y alta tensión.
- e. Las edificaciones de bodegas y cobertizos.
- f. Talleres industriales o plantas de proceso.
- g. Proyectos eléctricos en ambientes especiales o clasificados como lugares peligrosos según el Código Eléctrico (NEC) o el que en su momento se encuentre vigente, tales como:
 - Piscinas.
 - Estaciones de Gasolina.
 - Clínicas de cirugía.
 - Salas de rayos X.
 - Laboratorios.
 - Hospitales.
 - Centros de cómputo.
 - Centros de atención de llamadas.

- h. Instalaciones de telecomunicaciones residenciales, comerciales e industriales que contengan una central privada o un número de líneas telefónicas externas combinadas mayor o igual a seis.

- i. Edificios que requieran sistema de red de datos, video alarmas y otros
- h. Proyectos que requieran la instalación de uno o más transformadores

COORDINACIÓN MODULAR

INTRODUCCIÓN

La Coordinación Modular o CM es un Sistema Internacional de referencias geométricas para la normalización dimensional y posicional de todos los productos, componentes, elementos, espacios y sistemas de construcción que forman las edificaciones. Está basado en el Módulo Básico M=100 mm ó 10 cm, el cual ha sido aceptado internacionalmente. Todas las dimensiones modulares deberán, entonces, estar expresadas como múltiplos enteros del Módulo Básico M. A estos múltiplos se les denomina multimódulos.

La Coordinación Modular es la antesala de la prefabricación industrializada de productos para la construcción, tal y como se hace en los países desarrollados, ya que estandariza los componentes de uso común a todos los sistemas de construcción tales como puertas, ventanas, muebles, espacios, productos para paredes, cielos y el resto de elementos que conforman las edificaciones.

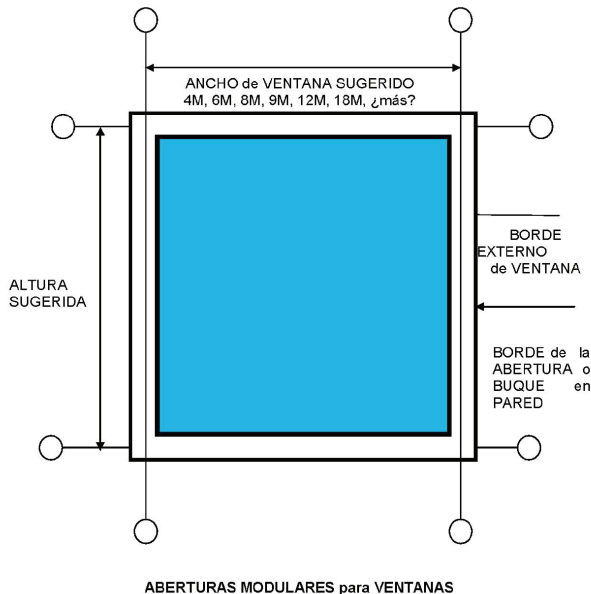
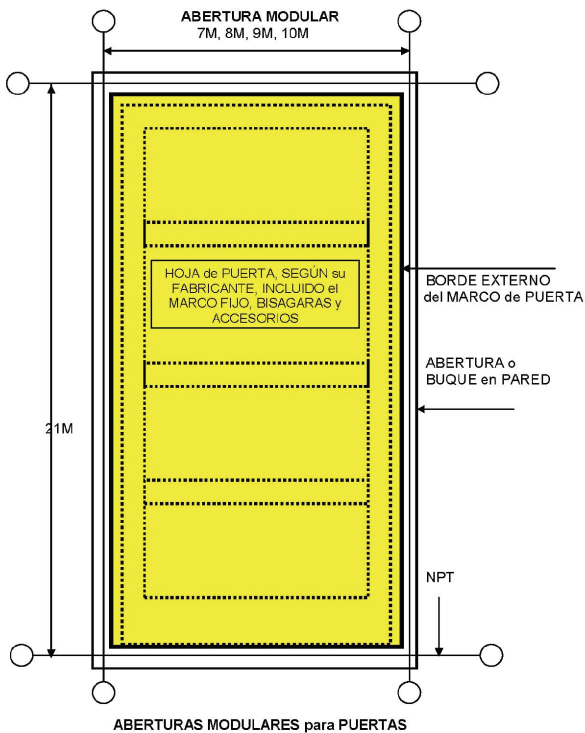
NORMATIVA

Actualmente existen normas elaboradas a través de INTECO y la Comisión de Estandarización de Dimensiones y Sistemas de Construcción de la Cámara Costarricense de la Construcción. Estas normas son de carácter voluntario y son las siguientes:

- INTE-ISO 1006-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Módulo Básico.
- INTE-ISO 1791-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Vocabulario.
- INTE-ISO 2848-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Principios y reglas.
- INTE-ISO 6514-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Incrementos sub modulares.
- INTE 06-05-01-08 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Multimódulos horizontales y verticales aplicables a los sistemas de construcción.
- INTE-ISO 6513-2008 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Series de multimódulos para dimensiones horizontales recomendados.
- INTE-ISO 1040-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Multimódulos para coordinación horizontal de dimensiones.
- INTE 06-05-02-08 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Dimensiones modulares de aberturas para puertas.
- INTE 06-05-03-08 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Dimensiones modulares de aberturas para ventanas.
- INTE-ISO 6512-2007 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Altura entre pisos y altura de aposentos.
- INTE-ISO 6511-2008 Construcción de Edificaciones -Coordinación Modular- Plano modular del piso para construcciones verticales.

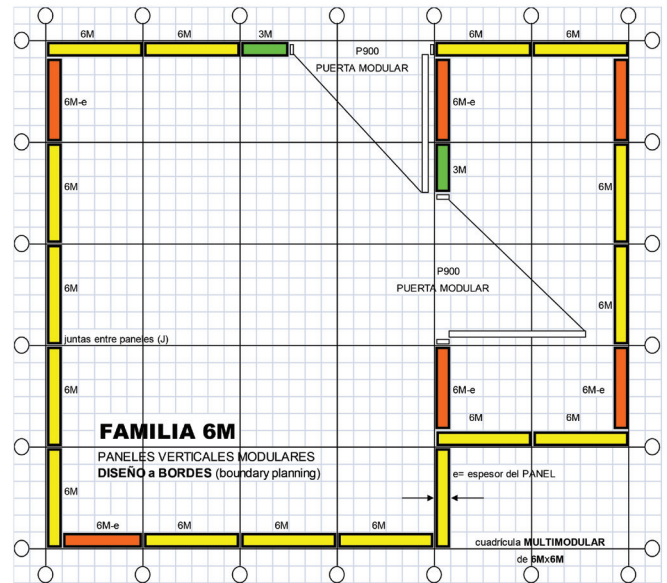
COMPONENTES DE PUERTAS Y VENTANAS

Con la Coordinación Modular los componentes de puertas y de ventanas están estandarizados en las dimensiones de sus buques libres en la pared y no en las dimensiones de las hojas de las puertas, según vemos en las ilustraciones adjuntas.WW

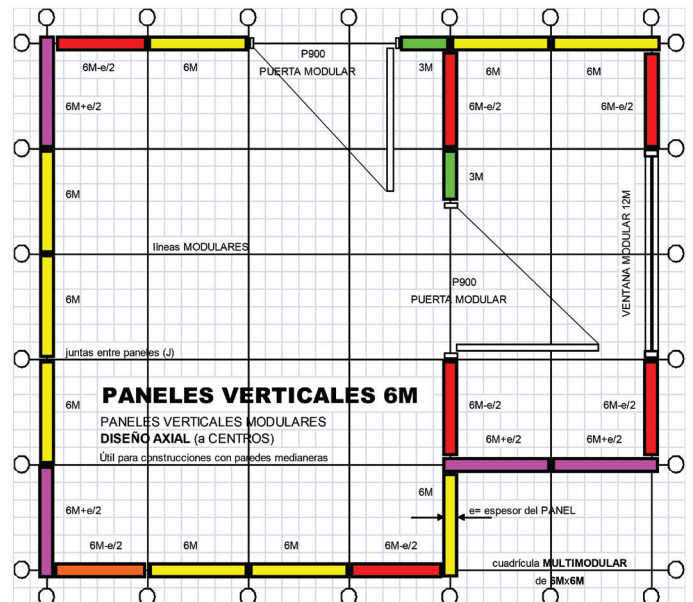


ESTRATEGIAS DE DISEÑO EN PLANTA

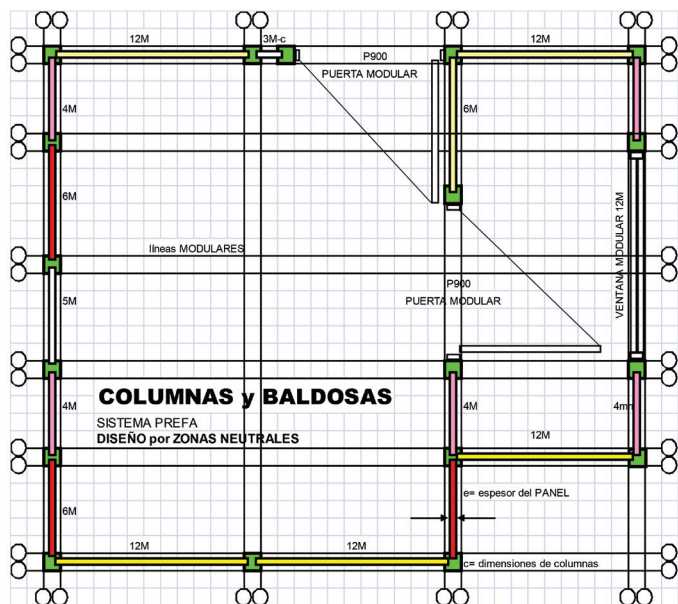
Existen 3 formas de diseño en planta para proyectos modulares: a bordes de paredes o "boundary planning", a centros o "axial planning" y por zonas neutrales o "neutral zones". Adelante se ilustran las 3 estrategias.



Diseño a bordes o "boundary planning".



Diseño a centros o "axial planning".



Diseño por zonas neutrales o "neutral zones".

TEMARIO

VIABILIDAD AMBIENTAL

Las definiciones que comprenden el tema de Viabilidad Ambiental fueron tomadas del Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC

Acta: Documento mediante el cual se dan recomendaciones de carácter técnico, o bien se hace constar el cumplimiento o no de recomendaciones o bien la ejecución de medidas ambientales de acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente y sus reglamentos complementarios.

Actividad: Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad. Puede tratarse de acciones de ámbito diverso, tales como actividades económicas, sociales, de planificación y educación.

Actividades, obras o proyectos nuevos: Actividades, obras o proyectos que pretendan desarrollarse con posterioridad a la entrada en vigencia de este reglamento. En el caso de actividades, obras o proyectos agropecuarios nuevos, se entenderán por tales, aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen un cambio de uso del suelo y pretendan desarrollarse con posterioridad a la entrada en vigencia de este reglamento.

Acreditación: Es el procedimiento por el cual la Administración Pública autoriza a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que cumplen con los requisitos, jurídicos, técnicos y de idoneidad material y profesional exigidos en las normas vigentes, para ejecutar tareas específicas o proveer servicios específicos en el soporte total o parcial del cumplimiento de las obligaciones que impone el Estado.

Ambiente: Son todos los elementos que rodean al ser humano, elementos geológicos (roca y minerales); sistema atmosférico (aire); hídrico (agua: superficial y subterránea); edafológico (suelos); bióticos (organismos vivos); recursos naturales, paisaje y recursos culturales, así como los elementos socioeconómicos que afectan a los seres humanos mismos y sus interrelaciones.

Ampliaciones de actividades, obras o proyectos sujetos a la EIA: Cambios en el diseño original de la actividad, obra o proyecto, que impliquen una modificación de la categoría de impacto ambiental potencial (IAP), hacia un nivel mayor, conforme a la lista incluida en el presente reglamento (Anexo N° 2).

Área de Protección: Porción de terreno que presenta restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos en la medida de que sirve para proteger un recurso natural dado.

Área de Proyecto (AP): Espacio geográfico en el que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros. El AP puede ser neta cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones es igual al área de la finca a utilizar, y se dice que es total cuando el área de la finca a utilizar es mayor que el espacio de las obras o acciones a desarrollar.

Área Ambientalmente Frágil (AAF): Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geopotitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad sociocultural; presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales, el Estado, en virtud de sus características ambientales ha emitido un marco jurídico especial de protección, reserva, resguardo o administración.

Área rural: Es el espacio territorial de ámbito no urbano, perteneciente o relativo a la vida en el campo y las labores relacionadas. El uso del suelo predominante es para actividades agrícolas, agroindustriales, agropecuarias o de conservación, y sus instalaciones básicas relacionadas. Puede presentar residencias en poblaciones dispersas y núcleos de población cuyo desarrollo urbano no califica como centros de población, así como desarrollo de instalaciones con fines turísticos.

Área urbana: Es el ámbito territorial de desenvolvimiento de un centro de población. El área urbana conforma un conglomerado de zonas de uso adyacentes y conectadas entre sí, que incluyen elementos tales como edificios y estructuras, actividades industriales, comerciales, residenciales, servicios públicos, actividades agrícolas o agroindustriales de tipo urbano y cualquier otro que se le relacione directamente con dichos elementos.

Audiencia pública: Es la presentación que la SETENA le ordena llevar a cabo, al desarrollador y al equipo de consultores ambientales, de una actividad, obra o proyecto de Categoría A, cuando lo estime necesario, a fin de informar a la sociedad civil, sobre el mismo y sus impactos, conforme la Ley Orgánica del Ambiente, la de Biodiversidad y este reglamento, y demás normativa concordante.

Auditoría Ambiental: Proceso de verificación sistemático y documentado para evaluar, en forma objetiva, las evidencias que permiten determinar si las acciones, eventos, condiciones, sistemas de manejo específicos e información están acordes con lo establecido en el Es la (particularmente en su Plan de Gestión Ambiental) y por la SETENA, así como el cumplimiento de la normativa vigente y el Código de Buenas Prácticas Ambientales.

Bitácora Ambiental: Libro foliado con consecutivo numérico debida y lógicamente concatenado, oficializado y sellado por la SETENA, donde el responsable ambiental registra el proceso de seguimiento y de cumplimiento de compromisos ambientales adquiridos en el proceso de EIA de una actividad, obra o proyecto, y del cumplimiento de la normativa vigente y del Código de Buenas Prácticas Ambientales.

Calidad ambiental: Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un sistema ambiental general dentro de un espacio geográfico dado, sin o con la mínima intervención

del ser humano. Entendiéndose ésta última, como las consecuencias de los efectos globales de las acciones humanas.

Cambio de uso del suelo: Utilización del suelo de una manera diferente al autorizado por el Estado a través de sus instituciones, incluyendo a las municipalidades, que pretenda el desarrollador de una actividad, obra o proyecto.

Centro de población: Espacio geográfico en el que se concentran una serie de actividades humanas diversas y que presenta las obras de infraestructura básicas para su desarrollo y funcionamiento, que incluye: abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, sistema de recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos y líquidos, drenaje, electricidad y vías públicas.

Ciclo del proyecto: Conjunto de fases o etapas que cubren el desarrollo de una actividad, obra o proyecto. Siguiendo una secuencia lógica temporal, las principales fases son las siguientes: concepción de la idea, pre factibilidad, factibilidad, diseño, construcción, operación, incluye las ampliaciones o modificaciones.

CIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades productivas.

Código de Buenas Prácticas Ambientales (CBPA): Documento que contiene el conjunto de prácticas ambientales, generales y específicas, que debe cumplir todo desarrollador, no importa la categoría ambiental en que se encuentre su actividad, obra o proyecto, como complemento de las regulaciones ambientales vigentes en el país. En él se establecen acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación que deben ejecutarse a fin de promover la protección y prevenir daños al ambiente. Este documento debe ser tomado en consideración por el consultor ambiental y el analista responsable de revisar una evaluación de impacto ambiental.

Código de Ética del Gestor Ambiental (CEGA): Documento que establece el conjunto de preceptos y mandatos éticos que deberá cumplir el gestor ambiental en el ejercicio de sus funciones, ya sea como consultor en calidad de autor o coautor de una Evaluación de Impacto Ambiental, como responsable ambiental o bien como analista – revisor y tomador de decisiones sobre documentos relacionados con cualquiera de los instrumentos de la gestión ambiental.

Comisión Mixta de Monitoreo y Control Ambiental (COMIMA): Entidad participativa de control y seguimiento ambiental de actividades, obras o proyectos de Categoría A con EIA aprobada, para los cuales la SETENA, en la resolución administrativa de aprobación establece en cada caso su conformación. En la conformación de la comisión se designarán al menos un funcionario de la SETENA, un representante del desarrollador, un representante de la municipalidad, un representante de las organizaciones comunales del lugar donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto. Sus integrantes prestarán sus funciones ad honorem y por el plazo en que opere dicha actividad, obra o proyecto.

Consultor Ambiental: Persona física que se encuentra inscrita en el registro de consultores de la SETENA, para brindar asesoría técnica a un desarrollador de actividades, obras o proyectos y que es responsable de la elaboración de las EIA que se presenten a la SETENA, conforme a lo establecido en este reglamento. No podrán registrarse como consultores ambientales ni funcionarios del MINAE, ni de la SETENA.

Consultor Externo Acreditado: Persona física o jurídica acreditada por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y que puede ser contratado por la SETENA para apoyar en las EIA.

Compromisos Ambientales: Conjunto de medidas ambientales a las cuales se compromete el desarrollador de una actividad, obra o proyecto, a fin de prevenir, corregir, mitigar, minimizar o compensar los impactos ambientales que pueda producir la actividad, obra o proyecto sobre el ambiente en general o en algunos de sus componentes específicos. Los compromisos ambientales constan de un objetivo y las tareas o acciones ambientales para su cumplimiento, dentro de un plazo dado y deberán expresarse también en función de la inversión económica a realizar.

Daño Ambiental: Impacto ambiental negativo, no previsto, ni controlado, ni planificado en un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (evaluado ex-ante), producido directa o indirectamente por una actividad, obra o proyecto, sobre todos o cualquier componente del ambiente, para el cual no se previó ninguna medida de prevención, mitigación o compensación y que implica una destrucción o alteración irreversible de la calidad ambiental del factor involucrado, en relación con el uso o los usos para los que están destinados.

Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA): Es un documento formal, en el que se resume, de forma clara y sencilla, el EslA, y por medio del cual, el desarrollador, asume, la responsabilidad por la naturaleza, la magnitud y las medidas de prevención, corrección, mitigación, compensación y control del impacto sobre el ambiente. Debe ser elaborado por el equipo consultor responsable del EslA.

Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA): Manifestación que se hace bajo juramento, otorgada en escritura pública ante notario público, en la que el desarrollador de la actividad, obra o proyecto, se compromete a cumplir íntegra y totalmente con los términos y condiciones estipuladas en el Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental, o bien aquellos otros lineamientos emanados del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Desarrollador: Es la persona física o jurídica, pública o privada, que legalmente está facultada para llevar a cabo la actividad, obra o proyecto y quien funge como proponente de la misma ante la SETENA y tiene interés directo en llevarla a cabo. Es asimismo quien asumirá los compromisos ambientales y será la responsable directo de su cumplimiento.

Documento de Evaluación Ambiental: Documento de formato preestablecido por la SETENA que debe ser completado y firmado por el desarrollador, con el apoyo de un consultor ambiental, cuando se amerite, en el que, además de iniciar la fase de la Evaluación Ambiental Inicial, se presenta una descripción de la actividad, obra o proyecto que se pretende desarrollar, sus aspectos e impactos ambientales, el espacio geográfico en que se instalará y una valoración inicial de la significancia del impacto ambiental que se produciría.

Efectos Acumulativos: Se refieren a la acumulación de cambios en el sistema ambiental, partiendo de una base de referencia, tanto en el tiempo, como en el espacio; cambios que actúan de una manera interactiva y aditiva.

Empresa Consultora Ambiental: Persona jurídica que se encuentra inscrita en el registro de consultores de la SETENA, para brindar asesoría técnica a un desarrollador de actividades, obras o proyectos y que es responsable de la elaboración de las EIA que se presenten a la SETENA, conforme a lo establecido en este reglamento, y en el que todos los profesionales que actúan se encuentran inscritos como consultores ambientales.

Equilibrio ecológico: Es la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos. El equilibrio ecológico entre las actividades del ser humano y su entorno ambiental, se alcanza cuando la presión (efectos o impactos) ejercida por el primero no supera la capacidad de carga del segundo, de forma tal que esa actividad logra insertarse de forma armónica con el ecosistema natural, sin que la existencia de uno represente un peligro para la existencia del otro.

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA): Es un documento de naturaleza u orden técnico y de carácter interdisciplinario, que constituye un instrumento de evaluación ambiental, que debe presentar el desarrollador de una actividad, obra o proyecto, de previo a su realización y que está destinado a predecir, identificar, valorar, y corregir los impactos ambientales que determinadas acciones puedan causar sobre el ambiente y a definir la viabilidad (licencia) ambiental del proyecto, obra o actividad objeto del estudio.

Evaluación Ambiental Estratégica (EAE): Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental aplicado a políticas, planes y programas. Por su característica y naturaleza, este tipo de proceso, se puede aplicar, además, a los proyectos de trascendencia nacional, binacional, regional centroamericano, o por acuerdos multilaterales, conforme a lo establecido en la normativa vigente.

Evaluación Ambiental Inicial (EAI): Procedimiento de análisis de las características ambientales de la actividad, obra o proyecto, con respecto a su localización para determinar la significancia del impacto ambiental. Involucra la presentación de un documento ambiental firmado por el desarrollador, con el carácter y los alcances de una declaración jurada. De su análisis, puede derivarse el otorgamiento de la viabilidad (licencia) ambiental o en el condicionamiento de la misma a la presentación de otros instrumentos de la EIA.

Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA): Es el proceso científico-técnico de análisis y evaluación de los cambios ambientales acumulativos, originados por la suma sistemática de los efectos de actividades, obras o proyectos desarrolladas dentro de un área geográfica definida, como una cuenca o subcuenca hidrográfica.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones. De forma general, la Evaluación de Impacto Ambiental, abarca tres fases: a) la Evaluación Ambiental Inicial, b) la confección del Estudio de Impacto Ambiental o de otros instrumentos de evaluación ambiental que corresponda, y c) el Control y Seguimiento ambiental de la actividad, obra o proyecto a través de los compromisos ambientales establecidos.

Expediente administrativo: Conjunto de documentos e información, que pueden plasmarse o producirse de manera escrita, digital, magnetofónica u otros medios y que es presentado a la SETENA oficialmente o generado por esta, relacionados con un procedimiento de EIA de una actividad, obra o proyecto y que incluye: todos los tipos de documentos de evaluación ambiental, formularios de revisión, reportes de inspecciones ambientales, actas, oficios, resoluciones, informes técnicos, correspondencia, disquetes, discos compactos, casetes y aquellos otros documentos e información que sean emitidos de forma oficial por la SETENA u otras autoridades públicas o que sean presentados por la desarrolladora, terceros y demás interesados y partes.

Garantía ambiental: Depósito de dinero, que establece la SETENA de conformidad con la normativa vigente, para resguardar la aplicación de medidas ambientales de corrección, mitigación o compensación por daños ambientales o impactos ambientales negativos no controlados por la actividad, obra o proyecto. Dicho depósito se deberá llevar a cabo a favor de la SETENA en la cuenta de Fondos de Custodia del Fondo Nacional Ambiental.

Gestión ambiental: Conjunto de operaciones técnicas y actividades gerenciales que tienen como objetivo asegurar que el proyecto, obra o actividad, opere dentro de las regulaciones jurídicas, técnicas y ambientales vigentes.

Gestor ambiental: Persona física o jurídica que desempeña una labor profesional en el campo de la gestión ambiental, incluyendo el proceso de elaboración de instrumentos de la Evaluación de Impacto Ambiental, o en su defecto en el proceso de revisión, aprobación de dichos instrumentos, así como de su control y seguimiento.

Guía Ambiental: Documento orientador básico, ordenado, por sector productivo, que presenta el resumen del contenido (detallado y explicado) de un Estudio de Impacto Ambiental de una actividad, obra o proyecto, que incluye como mínimo una descripción y sus alternativas, su marco jurídico y de caracterización, así como la caracterización ambiental del espacio geográfico de localización, el pronóstico de los impactos ambientales, su valoración, las medidas correctivas a aplicar, el Pronóstico - Plan de Gestión Ambiental y la Declaratoria de Impacto Ambiental.

Impacto Ambiental: Efecto que una actividad, obra o proyecto, o alguna de sus acciones y componentes tiene sobre el ambiente o sus elementos constituyentes. Puede ser de tipo positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado, entre otras características. Se diferencia del daño ambiental, en la medida y el momento en que el impacto ambiental es evaluado en un proceso ex – ante, de forma tal que puedan considerarse aspectos de prevención, mitigación y compensación para disminuir su alcance en el ambiente.

Impacto Ambiental Potencial (IAP): Efecto ambiental positivo o negativo latente que ocasionaría la ejecución de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente. Puede ser preestablecido, tomando como base de referencia el impacto ambiental causado por la generalidad de actividades, obras o proyectos similares, que ya se encuentran en operación.

Inspección Ambiental: Es el procedimiento técnico y formal de verificación y recolección de datos e información ambiental que se realiza en el sitio en el que se desarrollará una actividad, obra o proyecto.

Inspección Ambiental de Cumplimiento (IAC): Proceso documentado que tiene como objetivo verificar, de forma objetiva, que los compromisos ambientales suscritos por el desarrollador, incluyendo dentro de las mismas las regulaciones ambientales vigentes y el CBPA en lo que aplique, se están cumpliendo en la ejecución de la actividad, obra o proyecto. Difiere de la auditoría ambiental en la medida que la IAC se realiza en un período más corto, cubriendo los aspectos ambientales más significativos.

Informes Ambientales: Documentos formales elaborados cronológicamente por el responsable ambiental de la actividad, obra o proyecto, en el que reporta de forma concisa y concreta, los avances y

situaciones generales dadas en el cumplimiento de los compromisos ambientales suscritos.

Inicio de Actividades: Se refiere al inicio y a la fecha de la ejecución de una nueva actividad, obra o proyecto, a partir del cual se comienzan las acciones que pueden generar impactos en el ambiente.

Instrumentos y Medios de Control y Seguimiento Ambiental (ICOS): Conjunto de condiciones, procedimientos, instructivos y requisitos que una actividad, obra o proyecto nueva o ya existente, deberá cumplir para garantizar una efectiva gestión ambiental.

Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Manual de EIA): Documento debidamente publicado en el diario oficial La Gaceta, que contiene el conjunto de órganos, procedimientos, instrumentos, procesos, instrucciones y lineamientos, jurídicos, administrativos, ambientales y técnicos que regirán el sistema de evaluación, control y seguimiento ambiental que establece el presente reglamento.

Medidas de Compensación: Son acciones que retribuyen a la sociedad o la naturaleza, o a una parte de ellas, por impactos ambientales negativos, por impactos acumulativos de tipo negativo, o bien, por daños ambientales, ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto sometidos a un proceso de EIA.

Medidas de Mitigación: Son aquellas acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos, de tipo significativo, ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto y que deben ser aplicadas al AP total de la actividad, obra o proyecto y dependiendo de su magnitud, podrá ser aplicable a su área de influencia directa o indirecta.

Medidas de Prevención: Son aquellas acciones destinadas a evitar la ocurrencia, producción o generación de impactos negativos causados por el desarrollo de una actividad, obra o proyecto y que deben ser aplicadas al AP total de la actividad, obra o proyecto y al área de influencia directa e indirecta.

Medidas de Restauración y Recuperación: Son aquellas acciones destinadas a propiciar o acelerar la recuperación de los recursos naturales, socioculturales, ecosistemas y hábitats alterados a partir de la realización de una actividad, obra o proyecto, recreando en la medida de lo posible, la

estructura y función originales, de conformidad con el conocimiento de las condiciones previas.

Megaproyecto: Conjunto de actividades que impliquen el desarrollo de obras cuyos impactos directos, de índole ambiental, económica, social y cultural sean de alcance nacional. Siendo su principal característica el que se divide en componentes cuyas dimensiones normalmente son similares a las de actividades, obras o proyectos que el proceso de EIA tramita de forma individual.

Obra: Cosa hecha o producida por un agente. Cualquier producto intelectual en ciencias, letras o artes, y con particularidad el que es de alguna importancia.

Plan Regulador de Ordenamiento del uso del suelo: El instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos, gráficos o suplementos, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas. Puede ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre.

Pronóstico - Plan de Gestión Ambiental (P-PGA): Instrumento técnico de la Evaluación de Impacto Ambiental y es un documento, de formato preestablecido, que además de realizar un pronóstico general de los aspectos e impactos ambientales más relevantes que generará la actividad, obra o proyecto a desarrollar, incluye: las medidas ambientales, sus posibles costos, plazos, responsables de aplicación, destinadas a prevenir, mitigar, corregir, compensar o restaurar impactos ambientales que se producirían.

Proyecto: Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.

Responsable Ambiental (RA): Es la persona física o jurídica, que se encuentra inscrito en el Registro de la SETENA, contratado por el desarrollador, con el fin de velar por cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por la actividad, obra o proyecto, el CBPA y la normativa vigente. Tiene la obligación de informar oficialmente a la SETENA y a la autoridad ambiental los resultados del seguimiento y control conforme a lo establecido en este reglamento y demás normativa aplicable.

Significancia del Impacto Ambiental (SIA): Consiste en la valoración cualitativa y cuantitativa de un impacto ambiental dado, en el contexto de un proceso de valoración y armonización de criterios tales como el marco regulatorio ambiental vigente, la finalidad de uso –planeado- para el área a desarrollar, su condición de fragilidad ambiental, el potencial efecto social que pudiera darse y la relación de parámetros ambientales del proyecto.

Términos de Referencia (TER): Es el listado mínimo de lineamientos de carácter técnico legal - administrativo necesarios para la elaboración de un instrumento Evaluación de Impacto Ambiental. Se basa en una guía básica de referencia establecida por la SETENA después del proceso de Evaluación Ambiental Inicial, toda vez que se haya decidido que es necesaria la presentación de un EslA u otro documento de EIA.

Viabilidad (Licencia) Ambiental (VLA): Representa la condición de armonización o de equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales, y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya sea en su fase de Evaluación Ambiental Inicial, o de Estudio de Impacto Ambiental o de otro documento de EIA.

Viabilidad Ambiental Potencial (VAP): Es el visto bueno ambiental, de tipo temporal, que otorga la SETENA a aquellas actividades, obras o proyectos que realizan la Evaluación Ambiental Inicial y todavía requieren de la presentación de otros documentos de EIA para la obtención de la VLA definitiva.

ACCESIBILIDAD

8Diseño Universal: Se entiende como tal, el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El "diseño universal" no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten.

8 Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, Ratificación de la República de Costa Rica, setiembre 2008

⁹Espacio urbano: Está definido por el espacio que queda libre entre edificios, tanto si se trata de áreas urbanas como rurales.

¹⁰Espacio público: Es un espacio para los usos y el disfrute de todos, por ello está en íntima relación con la cultura de cada sitio, es un espacio de comunicación, en donde se permite la presencia del otro, el cual debe ser respetado.

¹¹Accesibilidad: Es la condición que permite, en cualquier espacio, interior o exterior el fácil desplazamiento de la población en general y el uso de forma segura confiable y eficiente de los servicios instalados en los ambientes¹.

¹²Igualdad de oportunidades: Principio que reconoce la importancia de las diversas necesidades del individuo, las cuales deben constituir la base de la planificación de la sociedad con el fin de asegurar el empleo de los recursos para garantizar que las personas disfruten de iguales oportunidades, de acceso y participación en idénticas circunstancias.

¹³Equiparación de oportunidades: Proceso de ajuste del entorno, los servicios, las actividades, la información, la documentación así como las actitudes a las necesidades de las personas, en particular de las discapacitadas.

¹⁴Discapacidad: Cualquier deficiencia física, mental o sensorial que limite, sustancialmente, una o más de las actividades principales de un individuo.

¹⁵Diseño Universal: El concepto del diseño Universal

⁹ Krier, R. "El espacio urbano". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1981.

¹⁰ Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. Guía para el Diseño y Construcción del Espacio Público en Costa Rica. Ed. GOZAKA, 2008.

¹¹ Concejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial

¹² Concejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, 1996

¹³ Concejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, 1996

¹⁴ Concejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, 1996

¹⁵ Concejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, 1996

proviene del diseño sin barreras y tiene como objetivo desarrollar un sin número de productos y de entornos que sea de fácil acceso para todas las personas, también su concepto surge de la tecnología asistida y del diseño accesible.

¹⁶Plano Háptico: Consiste en una representación de espacios y edificios de uso público, relieve perceptible por el tacto. Sirve para señalar ubicación, funciones y puntos de interés básicos para el desplazamiento de las personas y la localización de recintos.

AMBIENTE INTERIOR

Acústica: Estudio de la producción, transmisión, almacenamiento, percepción o reproducción del sonido.

Acústica arquitectónica: Diseño de las propiedades acústicas de un local a efectos de fidelidad de la escucha, para lo cual se emplean dos tipos de materiales, los que absorben el sonido y los que lo reflejan. Asimismo, también el diseño de las formas efectivas de aislar el ruido de locales habitados.

Aislamiento acústico: Son todas aquellas medidas que reducen la transmisión acústica desde un foco emisor hasta el receptor.

Aislamiento térmico: Capa o zona que reduce la transmisión del calor en uno u otro sentido, se utiliza para reducir la pérdida de calor interno en clima frío o la reducción del ingreso de calor al interior de las edificaciones en clima caliente.

Antropometría: Disciplina que mide las características físicas y funcionales del cuerpo humano, estas medidas se clasifican en dimensiones estructurales y dimensiones funcionales, las dimensiones estructurales se toman con el cuerpo en posiciones estáticas, fijas y estandarizadas; las dimensiones funcionales del cuerpo se toman a partir de las posiciones resultantes del movimiento. Son precisamente estas dimensiones funcionales las que se consideran más útiles para el diseño de ambientes de uso humano.

Diseño antropométrico: Diseño realizado tomando en consideración las características estructurales y funcionales del cuerpo humano.

¹⁶ Guía Integrada para la verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico.

Perdida de transmisión del sonido: Es la medición de las propiedades de un material para bloquear o atenuar la transmisión del sonido propagado por el aire a través de los elementos de la construcción. El diseño de la construcción y materiales con alto grado de pérdida de transmisión se base en los principios de masa, separación y absorción.

Ventilación: Movimiento intencionado del aire desde y hacia el exterior y a través de diferentes partes del edificio. Se logra mediante dos sistemas, uno de ellos denominado sistema de extracción de aire y el otro de inyección de aire.

Ventilación forzada: Es la que se realiza mediante la creación artificial de presiones o sobrepresiones en conductos de distribución de aire o áreas del edificio, que pueden crearse mediante extractores, ventiladores, unidades de tratamiento de aire u otros elementos accionados mecánicamente.

Ventilación natural: Es la que se realiza mediante la adecuada ubicación de superficies, pasos o conductos aprovechando las depresiones creadas en el edificio por el viento, humedad, sol, convección térmica del aire o cualquier fenómeno, sin que sea necesario aportar energía al sistema en forma de trabajo mecánico.

MADERAS

Ancho: Es la dimensión mayor de la sección transversal de una pieza de madera.

Arista: Es la esquina que conforma la cara y el canto de una pieza de madera.

Canto: Es la superficie de la pieza de madera correspondiente a la menor dimensión de la sección transversal.

Cara: Es la superficie de la pieza de madera correspondiente a la mayor dimensión de la sección transversal.

Defectos: Irregularidades o imperfecciones de la madera que disminuyen su durabilidad, resistencia y utilización.

Espesor: Es la dimensión menor de la sección transversal de una pieza de madera.

Extremo o cabeza: Es el plano transversal de una pieza de madera.

Largo: Es la longitud entre los extremos de una pieza de madera.

Madera aserrada: Es la madera cortada longitudinalmente, obtenida por un proceso de aserrío.

Madera cepillada: Es la madera a la cual se le ha dado un proceso de cepillado para obtener al menos una sección constante.

Madera contrachapada: Son tableros de madera compuesto por chapas de madera. Las chapas se unen con un adhesivo que se cura con la aplicación de calor y presión.

Madera de plantación: Es la madera que proviene de una plantación forestal.

Madera estructural: Es la madera que ha sido clasificada para ser utilizada con fines estructurales.

Madera laminada: Es un producto ingenieril, clasificado estructuralmente, el cual consiste en un ensamble de láminas de madera seleccionadas y preparadas especialmente y unidas con adhesivos estructurales rígidos.

Madera preservada o tratada: Es la madera impregnada sometida a proceso de secado, vacío y luego a presión con compuestos que reducen su susceptibilidad para el deterioro causado por hongos, insectos, ambiente, etc.

Madera rústica: Es la madera aserrada sin un proceso de cepillado, que puede presentar irregularidades en toda su longitud.

Madera seca: Es la madera con un contenido de humedad inferior o igual a 19 %.

Madera verde: Es la madera con un contenido de humedad superior a 19 %.

Nudo de la madera: Diferencia en la estructura de la madera originado por el desarrollo de una rama, cuyo aspecto y propiedades son distintas al resto de la pieza de madera.

ACERO

Construcción en acero conformado en frío: Se consideran aquellos elementos estructurales de acero al carbono y de aleación pobre conformado en frío según la AISI-NASPEC. Para este tipo de construcciones se utilizan elementos de acero estructural hechos completamente o en partes conformadas en frío para formar, a partir de láminas o flejes de acero, cubiertas de techo, pisos y muros, montantes, viguetas de pisos, viguetas de techo y otros elementos estructurales.

Elemento de acero, estructural: Cualquier elemento estructural de acero de una edificación o estructura consistente en acero estructural laminado que no sea acero conformado en frío, o elementos de viguetas de acero.

Vigueta de acero: Cualquier elemento estructural de acero de una edificación o estructura, de secciones laminadas en caliente, o conformadas en frío, macizas o de alma abierta, o barras remachadas o soldadas, elementos de acero de flejes o láminas, o ranurada y expandida, o secciones laminadas de alguna otra manera.

Conexiones: Son los sistemas o medios de unión mediante los cuales se fijan o conectan secciones metálicas tales como soldadura, pernos y barras de anclaje.

Soldadura: Para este elemento de unión son de consideración los detalles de diseño, mano de obra y técnicas de soldadura, inspección de soldadura y calificación de soldadores.

VIDRIO

Vidrio templado: Es el vidrio que se obtiene luego de un proceso térmico que consiste en calentar el vidrio crudo uniformemente hasta una temperatura superior a los 650°C (punto de ablandamiento) y luego enfriarlo bruscamente soplando aire frío a presión controlada sobre sus caras. Esto crea un equilibrio inestable de tensiones que le brindan mayor capacidad para resistir esfuerzos de tracción, ya sean de origen mecánico o térmico. Es considerado vidrio de seguridad.

Vidrio termo endurecido: Es el vidrio que se obtiene luego de un proceso térmico que consiste en calentar

el vidrio crudo uniformemente hasta una temperatura superior a los 650°C (punto de ablandamiento) y luego enfriarlo lentamente soplando aire frío a presión controlada sobre sus caras. Esto crea un equilibrio inestable de tensiones que le brindan mayor capacidad para resistir esfuerzos de tracción, ya sean de origen mecánico o térmico; sin embargo, es de menor resistencia que el vidrio templado. No es considerado vidrio de seguridad.

Vidrio laminado: Consiste en la unión de dos o más láminas de vidrio mediante una película intermedia que puede ser de polivinilo butiral (PVB), etil-vinilacetato (EVA), resinas activadas por luz ultravioleta o simplemente por la mezcla de sus ingredientes. Los vidrios laminados pueden estar compuestos por vidrios crudos, templados o termo endurecidos usando el espesor de PVB o resina correspondiente que absorba las diferencias de ondulación producidas por los procesos térmicos. Es considerado vidrio de seguridad.

Vidrio doble vidriado hermético (DVH): Es el vidrio compuesto por dos hojas de vidrio selladas herméticamente por una cinta termoplástica, existiendo entre ambas capas una cámara de aire deshidratado. Los vidrios no necesariamente tienen que ser del mismo espesor y sus características dependen del desempeño térmico y acústico deseado. Los DVH pueden estar compuestos por vidrios crudos, templados, termo endurecidos y laminados. No es considerado vidrio de seguridad si al menos uno de sus componentes no lo es.

Vidrio control solar: Es el tipo de vidrio que permite a la luz solar pasar a través de ventanas o fachadas y, al mismo tiempo, irradiar o reflejar gran parte del calor del sol hacia el exterior. Solo es considerado vidrio de seguridad si los vidrios son ensayados bajo la norma ANSI Z97.

Vidrio control térmico: Es el tipo de vidrio que provee mayor aislamiento entre la temperatura externa y la temperatura interna del edificio. Solo es considerado vidrio de seguridad si los vidrios son ensayados bajo la norma ANSI Z97.

Vidrio control acústico: El vidrio utilizado para control acústico se basa en la regla básica de: aumentando la masa del producto que se interpone al ruido, aumenta el aislamiento acústico, es decir, aumentar el espesor del vidrio desde monolíticos, laminados y DVH. Se exige que todos los componentes (vidrios, marcos, selladores, accesorios, etc.) del sistema interactúen perfectamente.

Vidrio resistente al fuego: La acción de este tipo de vidrios es preventiva y tienen la función de evitar la propagación del fuego para permitir la evacuación segura de un edificio ante un incendio. Además, facilita, con condiciones más seguras, la acción de los bomberos para combatir el fuego. Cada aplicación específica tiene preestablecida por códigos la resistencia mínima al fuego, medida en minutos. Una buena protección contra el fuego exige que todos los componentes (vidrios, marcos, selladores, accesorios, etc.) del sistema interactúen perfectamente.

Rompimiento espontáneo: El vidrio tratado térmicamente puede quebrarse en cualquier momento, sin necesidad de aplicar una carga o tensión, en el corto plazo o aún cinco o diez años después de la fabricación y/o instalación. Se debe a partículas de otros elementos que se adhieren al vidrio en su proceso de fabricación. Estas inclusiones son tan pequeñas (alrededor de 0.03 mm de diámetro) que es en la práctica imposible localizarlas e identificarlas en el vidrio antes o después del proceso de templado. No existe empresa que fabrique o proceso de vidrio que de garantía sobre este efecto.

Vidrio laminado simétrico: Todos los vidrios del mismo espesor.

Vidrio laminado asimétrico: Los vidrios no son del mismo espesor.

Vidrio DVH simétrico: Todos los vidrios del mismo espesor.

Vidrio DVH asimétrico: Los vidrios no son del mismo espesor.



COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS
Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

CFIA... Construyendo Historia