



Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Sub Dirección de Proyectos

Unidad de Ejecución de Proyectos

Memoria Técnica:

Elaboración de Prototipos Constructivos para el Cambio de Año

Base de las Cuentas Nacionales de la Construcción Privada

Julio, 2014

1. Índice

1. Índice.....	2
2. Descripción general	5
3. Prototipos Constructivos:	7
3.1 Prototipos Habitacionales:	7
3.2 Prototipos Industriales:	10
3.3 Prototipos Comerciales:	11
3.4 Prototipo Edificio:.....	13
3.5 Prototipos Complementarios:	14
4. Documentos sobre los prototipos:	15
5. Consideraciones para la justificación de los prototipos	15
6. Prototipo Vivienda:	16
6.1 Aspectos estructurales	24
6.2 Dimensiones	24
6.3 Ventilación e iluminación	25
6.4 Tratamiento de aguas residuales.....	26
6.5 Instalaciones hidráulicas y Sanitarias	26
7. Prototipo industrial	27
7.1 Aspectos estructurales	43
7.2 Ubicación, cobertura, retiros y alineamientos.....	43
7.3 Especificaciones para materiales y acabados	44
7.4 Dimensiones mínimas de bodega	44
7.5 Agua potable, agua industrial y sistema para incendios	44
7.6 Ventilación e iluminación	44
7.7 Código Eléctrico Nacional	44
7.8 Iluminación de emergencia	45
8. Comercial	46
8.1 Local Comercial	46
8.2 Aspectos estructurales	53
8.3 Ley Igualdad de Oportunidades para las Personas con discapacidad (Ley 7600)	53

8.4	Servicios sanitarios	53
8.5	Alineamientos.....	53
8.6	Parqueos	53
8.7	Código Eléctrico de Nacional	54
8.8	Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, artículo 3.3:	55
9.	Prototipo Plaza comercial.....	55
9.1	Salidas, recorridos, ascensor y escaleras	62
9.2	Servicios Sanitarios	62
9.3	Señalización obligatoria.....	63
9.4	Instalaciones hidráulicas y sanitarias.....	63
9.5	Tratamiento de aguas residuales.....	63
9.6	Código Eléctrico Nacional	63
9.7	Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, Artículo 3.3:	64
9.8	Alineamientos.....	65
9.9	Entrepiso	65
9.10	Extintores	65
9.11	Iluminación de emergencia	65
9.12	Rotulación de emergencia.....	65
9.13	Detectores de humo.....	65
10.	Prototipo Edificio.....	66
10.1	Reglamento de Construcciones, Artículo IV.6.1.....	70
10.2	Escaleras.....	71
10.3	Salidas	71
10.4	Entrepiso	72
10.5	Señalización obligatoria.....	72
10.6	Instalaciones hidráulicas y sanitarias.....	72
10.7	Tratamiento de aguas residuales.....	73
10.8	Código Eléctrico Nacional	73
10.9	Rociadores.....	74
10.10	Iluminación de emergencia	74

10.11	Rotulación de emergencia	74
10.12	Detectores de humo	75
11.	Prototipo Urbanización	75
11.1	Plan Regulador Municipal.....	75
11.2	Desfogue pluvial	77
11.3	Declaratoria del Servicio de Hidrantes: Servicio Público y Reforma de Leyes Conexas	77
11.4	Elementos eléctricos	78
12.	Prototipo Piscina	78
12.1	Reglamento sobre el manejo de piscinas	78
13.	Referencias Bibliográficas:.....	81

2. Descripción general

Los prototipos constructivos (obras tipo) son instrumentos que permiten realizar una representación limitada de la realidad. En términos generales los prototipos constructivos representan el proceso constructivo de una obra con ciertas características definidas previamente, la cual se considera representativa de otras obras con características similares. De forma tal que con un prototipo determinado representa una relación de insumo producto de proporciones finas por unidad de metro cuadrado, lo que hace posible calcular el gasto en materiales y mano de obra de edificaciones similares, además es posible estimar el valor final de la obra.

Cada uno de los prototipos constructivos debe ser conformado según lo estipulado en el Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura, así como lo establecido en el Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones (Decreto Ejecutivo N° 18636-MOPT).

De conformidad con lo anterior, existe un mínimo de información que debe presentar los prototipos constructivos, la cual es:

- **Anteproyecto:** es la propuesta espacial técnica y funcional que define el carácter e identidad de un proyecto. Debe cumplir con las necesidades establecidas y con las regulaciones y reglamentos vigentes; además incluye una estimación del costo del proyecto. Su representación se hará mediante los elementos gráficos e iconográficos necesarios para expresar claramente los aspectos conceptuales técnico-funcionales del proyecto.
- **Planos y especificaciones técnicas:** se entiende por planos de construcción el conjunto de elementos gráficos y escritos que definen con claridad el carácter y la finalidad del prototipo, y que además permiten construir una obra bajo la dirección de un profesional responsable. Los planos deben comprender los aspectos de distribución, de estructuración e instalaciones respaldadas por sus respectivos cálculos. Las especificaciones técnicas forman parte de los planos de construcción ya sea dentro del juego de planos o como un documento suscrito adjunto. El juego de planos de construcción y las especificaciones técnicas deben contener la información gráfica y escrita indispensable para la correcta ejecución de la obra, tomando en consideración que constituye un modelo teórico y no una obra que vaya a ser construida. Los planos deben contener como mínimo lo siguiente: plantas de distribución, cortes longitudinales, cortes transversales y elevaciones, detalles de muebles, ventanería y puertas, así como la indicación de acabados, planta de techos y evacuación de aguas pluviales, plantas de cimientos, entresijos y techos, detalles estructurales, plantas de instalaciones eléctricas mecánicas y sanitarias, y, detalles electromecánicos.
- **Presupuesto detallado:** se entiende por presupuesto el trabajo detallado de cálculo que el profesional realiza para determinar el valor de una obra al precio de mercado. Dicho cálculo debe incluir 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.) el presupuesto detallado debe contener los costos imprevistos, los cuales se calcularán como un porcentaje de acuerdo con la naturaleza y grado de complejidad de la obra así como el detalle todos aquellos costos

directos e indirectos imputables a la construcción de la obra que por su índole no pueden ser cargados directamente a una unidad de obra específica.

- **Curva de maduración:** indica la forma en qué se construye el prototipo a lo largo del tiempo. Debe hacer referencia a cómo se insumen los materiales y la mano de obra (datos del presupuesto detallado) para cada mes del proceso constructivo.

Para la confección de las obras tipo se utiliza como insumo los registros administrativos del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), al respecto La Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (Ley N° 3663), indica en el artículo 51 que el CFIA tendrá amplias facultades para regular todo lo relativo al ejercicio de las diversas profesiones que lo integran, además el artículo 54 menciona que todo plano de construcción o de urbanización deberá llevar el sello del Colegio .

Por lo tanto, el CFIA dispone de una base de datos con información relativa a todas las construcciones que se realizan en el país (intenciones de construcción).

Para cada uno de los registros de construcción privada presentados al CFIA se realiza una estimación del valor de la obra. Con este valor se determinan el monto de timbres a pagar por parte del propietario y profesional de la obra. Este valor es utilizado como referencia por parte de otras instituciones del estado que también generan cobros por timbres o impuestos de construcción.

Tanto el presupuesto, como los informes de tasación, constituyen un factor determinante para realizar correctamente la caracterización del prototipo. Otras fuentes de información para la elaboración de los prototipos fueron la base de permisos de construcción a nivel municipal, la cual fue facilitada por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), y, los resultados disponibles de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP), desarrollada por el Banco Central de Costa Rica (BCCR) en conjunto con el CFIA.

Cuando la información obtenida por alguna de estas fuentes no permite definir totalmente los elementos del prototipo, se utiliza el criterio de experto para determinar las características de la construcción.

3. Prototipos Constructivos:

Los prototipos constructivos desarrollados por el CFIA para el BBCR son los siguientes:

Cuadro 1: Prototipos constructivos

Prototipo	Descripción del Prototipo
PT-V-01-P	Vivienda Tipo 01 (Interés Social Prefabricado)
PT-V-01-M	Vivienda Tipo 01 (Interés Social Bloques de Mampostería)
PT-V-02	Vivienda Tipo 02 (Clase Media)
PT-V-03	Vivienda Tipo 03 (Clase Alta)
PT-I-01	Bodega
PT-I-02	Nave Industrial
PT-C-01	Local Comercial
PT-C-02	Plaza comercial
PT-E-01	Edificio
PT-U-01	Urbanización
PT-U-02	Piscina

Fuente: Elaboración propia.

3.1 Prototipos Habitacionales:

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>		
Código:	Descripción:	Destino:
PT-V-01-P	Vivienda Tipo 01: baldosas horizontales y columnas prefabricadas	Vivienda
Características generales:		
<p>Paredes de material prefabricado de baldosas horizontales con columnas, contrapiso de concreto.</p> <p>Instalaciones mecánicas, instalaciones pluviales, instalaciones potables, instalaciones eléctricas básicas, instalación telefónica básica, sin instalación de televisión, tanque séptico y drenaje.</p> <p>Estructura de techo metálica, cubierta HG #28, canoas y bajantes PVC, tapichel de fibrocemento.</p> <p>Paredes internas y externas con pintura de agua a dos manos, fregadero, pila de ropa externa, inodoro y lavatorio económico, grifería calidad económica, acabado de piso lujado, marco de ventana de aluminio, cielo de fibrocemento en aleros y corredor, sin cielo interno, puertas externas de madera con llavín de doble paso económico, puerta de baño de madera y dormitorios sin diseño con llavín de bola.</p> <p>Corredor, sala-comedor-cocina, 2 dormitorios, baño tipo económico, pilas externas.</p>		
Área de la obra (m²):	Rango de área (m²):	Pisos
42	35 - 60	Uno
Valor del m²	181 049 ₡/m²	
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:
₡7 604 038	2 meses	40 años

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>								
Código:		Descripción:		Destino:				
PT-V-01-M		Vivienda Tipo 01: bloques de mampostería		Vivienda				
Características generales:								
<p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto, paredes de bloques de concreto de 12x20x40 cm, columnas de concreto, viga corona de concreto.</p> <p>Instalaciones mecánicas, instalaciones pluviales, instalaciones potables, instalaciones eléctricas básicas, instalación telefónica básica, sin instalación de televisión, tanque séptico y drenaje.</p> <p>Estructura de techo metálica, cubierta HG #28, canoas y bajantes PVC, tapichel de fibrocemento.</p> <p>Repello quemado interno y externo, pintura de agua a dos manos interno y externo, fregadero, pila de ropa externa, inodoro y lavatorio económico, grifería calidad económica, acabado de piso lujado, marco de ventana de aluminio, cielo de fibrocemento en aleros y corredor, sin cielo interno, puertas externas de madera con llavín de doble paso económico, puerta de baño de madera y dormitorios sin diseño con llavín de bola.</p> <p>Corredor, sala-comedor-cocina, 2 dormitorios, baño tipo económico, pilas externas.</p>								
Área de la obra (m²):		Rango de área (m²):		Pisos		Valor del m²		
42		35 - 60		Uno		218 427 ₡/m ²		
Monto de la obra:			Duración del proceso constructivo:			Vida Útil estimada:		
₡9 173 941			3 meses			50 años		

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>					
Código:		Descripción:		Destino:	
PT-V-02		Vivienda Tipo 02		Vivienda	
Características generales:					
<p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto, paredes de mampostería de 12x20x40 cm, columnas de concreto, viga corona de concreto. Instalaciones mecánicas, instalaciones pluviales, instalaciones potables, instalaciones eléctricas normales, instalación telefónica, instalación de televisión, tanque séptico y drenaje. Sin tubería de agua caliente. Estructura de techo metálica, cubierta HG #26, canoas y bajantes PVC, tapichel de bloques de concreto 12x20x40 cm. Repello fino interno y externo, enmasillado de paredes, pintura de agua a dos manos interno y externo, mueble de cocina de madera, fregadero de aluminio, grifería calidad buena, acabado de piso cerámica nacional calidad buena, rodapié, marco de ventana de aluminio con ventana en vidrio bronce con paneles deslizables, cielo raso completo de yeso prensado en toda la vivienda incluyendo aleros y corredor, puertas externas de madera con diseño y llavín de seguridad, puertas internas de madera con llavín de bola. Sala, cocina,</p>					

comedor, cochera para 2 vehículos techada, 1 dormitorio principal con baño privado completo tipo normal, 2 dormitorios secundarios, 1 baño completo tipo normal, cuarto de pilas.			
Área de la obra (m ²):	Rango de área (m ²):	Pisos	Valor del m ²
115	61 - 199	Uno	253 733 ₡/m ²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:	
₡29 179 284	5 meses	60 años	

 <p>COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA</p>	Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra		
	Código:	Descripción:	Destino:
PT-V-03	Vivienda Tipo 03	Vivienda	
Características generales:			
<p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto, paredes de bloques de concreto de 15x20x40 cm en primer nivel y 12x20x40 cm en segundo nivel, columnas de concreto, viga corona de concreto, entrepiso pretensado chorreado en sitio con mezcladora de concreto y bomba telescópica.</p> <p>Instalaciones mecánicas, instalaciones pluviales, instalaciones potables de agua caliente y fría, instalaciones eléctricas de lujo, instalación telefónica, instalación de televisión, sistema de alarma, tanque séptico y drenaje, aire acondicionado en oficina y dormitorios.</p> <p>Estructura de techo metálica, cubierta HG #26 con teja de barro (la teja cubre sólo la fachada frontal de la vivienda), canoas y bajantes PVC o HG de alta calidad, tapichel de bloques de concreto de 12x20x40 cm.</p> <p>Repello fino interno y externo, enmasillado de paredes, mueble de cocina de madera de lujo con sobre de granito natural, fregadero de aluminio, grifería tipo lujo, acabado de piso de cerámica fina en áreas comunes y piso laminado tipo muy bueno en dormitorios, rodapié de madera fina, marco de ventana de madera fina con ventana en vidrio bronce con paneles deslizables, puertas y ventanas con molduras, cielo raso artesonado de madera con paneles de yeso prensado en toda la vivienda, cornisa de madera fina, puerta principal de doble hoja, puertas externas de madera fina con diseño y llavín de seguridad, puertas internas de madera con llavín de bola.</p> <p>Sala, cocina, comedor, terraza, sala televisión, vestíbulo, oficina, cuarto de pilas, cochera para 3 o 4 vehículos techada y cerrada con portón eléctrico, 1 dormitorio principal con balcón y baño tipo muy bueno con tina tipo jacuzzi y <i>walk in closet</i> de madera fina, 2 dormitorios secundarios cada uno con baño tipo bueno y closet de madera fina, cuarto de servicio con baño tipo normal, medio baño tipo bueno en área común.</p> <p>La fachada de la vivienda tiene acabado con fachaleta o enchapado. Se contempla inversión en jardines, enzacatado y áreas externas. Las paredes externas (sin fachaleta) llevan acabado tipo estuco y las paredes internas tres manos de pintura de aceite de alta calidad.</p>			
Área de la obra (m ²):	Rango de área (m ²):	Pisos	Valor del m ²
493	200 – 1 000	Dos	406 760 ₡/m ²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:	
₡200 532 641	10 meses	60 años	

3.2 Prototipos Industriales:

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>			
Código:	Descripción:	Destino:	
PT-I-01	Bodega	Industrial	
Características generales:			
<p>Esta bodega, por sus dimensiones, se espera encontrar como elemento adicional en obras más grandes, por ejemplo, bodegas de piscina, de locales comerciales. También será el prototipo de bodegas pequeñas que se no tengan la forma de nave industrial. El área del proyecto no sobrepasa 500 m², por lo tanto no requiere el trámite ante SETENA para obtener viabilidad ambiental (por el criterio de área).</p> <p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto con doble malla electrosoldada, paredes de bloques de concreto de 12x20x40 cm de 3,5 metros de alto, columnas de concreto, viga corona de concreto.</p> <p>La bodega cuenta con un baño tipo económico y una oficina con divisiones livianas y mejores acabados que el resto de la bodega.</p> <p>El área principal tendrá paredes con bloques sisados, piso lujado industrial con telescopio, sin cielo raso, techo con estructura metálica en hierro galvanizado, zinc 28, instalaciones eléctricas básicas.</p> <p>El área de la oficina lleva piso cerámica, paredes de yeso prensado sobre perfiles de aluminio, cielo de yeso prensado. Esta área tiene instalaciones eléctricas y telefónicas. Esta área considera instalaciones potables y mecánicas para una cocineta (área sin división dentro del salón principal de la oficina).</p> <p>Existe un baño económico, con instalaciones potables y mecánicas.</p> <p>Las paredes exteriores tienen repello quemado, dos manos de pintura de agua. Instalaciones pluviales, tanque séptico y drenaje.</p>			
Área de la obra (m²):	Rango de área (m²):	Pisos	Valor del m²
288	0 – 500	Uno	226 403 ₡/m ²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:		Vida Útil estimada:
₡65 204 094	6 meses		60 años

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>								
Código:		Descripción:		Destino:				
PT-I-02		Nave Industrial		Industrial				
Características generales:								
<p>Esta bodega tiene la característica de tener grandes luces entre paredes, que permitan el almacenamiento de elementos en alturas superiores a 4 metros. Incluye obras mayores a 500 m², por lo tanto, el tema de la viabilidad ambiental se incluye dentro de los costos de la obra. Por las dimensiones de la obra, se considera la utilización de equipo especial, como grúas, para la colocación de algunos elementos. Para este prototipo se considera una luz frontal de 30 metros, y una extensión posterior del doble de esa longitud. Para obras mayores, se considera que el ratio va a expandir los elementos, tanto en el fondo como el ancho de la obra.</p> <p>Placa aislada de concreto, columnas de hierro tipo H, corrida de concreto, contrapiso de concreto con 2 capas de malla electrosoldada, paredes de bloques de concreto de 12x20x40 cm de 3 metros de alto, columnas de concreto, viga corona de concreto. El cerramiento del resto de la altura se hace con hierro galvanizado estructural.</p> <p>La bodega cuenta con un área administrativa en 2 niveles que ocupa un área de 30 metros cuadrados de piso, para unos 60 m² en total. El área administrativa cuenta con batería de baño económica, cielo en yeso prensado, piso cerámico, instalaciones eléctricas, instalaciones telefónicas, instalaciones mecánicas, instalaciones sanitarias, instalaciones contra incendio. El frente de la obra tiene un cerramiento de portón metálico.</p> <p>Las cerchas son soldadas en sitio, pero izadas con grúa. La cubierta es con zinc estructural de calibre 26. Existen instalaciones pluviales.</p>								
Área de la obra (m²):		Rango de área (m²):		Pisos		Valor del m²		
1 800		500 – en adelante		Uno		298 548 ₡/m ²		
Monto de la obra:			Duración del proceso constructivo:			Vida Útil estimada:		
₡537 386 716			12 meses			60 años		

3.3 Prototipos Comerciales:

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>					
Código:		Descripción:		Destino:	
PT-C-01		Local Comercial		Comercial	
Características generales:					
<p>Local comercial con concepto de zapatería o venta de ropa. Con 72m² aproximados de local y 28 m² de servicio sanitario, bodega y probadores. Se considera un frente de 7 metros lineales, con amplios ventanales. Si bien el uso predominante es local de ropa, se deben dejar previstas mecánicas y eléctricas para la colocación de otro tipo de usos, como restaurante.</p> <p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto malla electrosoldada, paredes exteriores de bloques de concreto de 12x20x40 cm, columnas de concreto, viga corona de concreto.</p>					

Tapichel de bloques de concreto. Techo de estructura metálica galvanizada, cobertura de zinc 26. Las divisiones internas son en yeso prensado con perfilera de aluminio. Un baño adaptado a ley 7600, con instalaciones mecánicas y sanitarias de calidad comercial. Tanque séptico ubicado al frente (en zona de posible parqueo) con drenaje de piedra. Las instalaciones eléctricas tienen previstas de tomas para otros posibles usos. El centro de disyuntores eléctricos se ubica en la bodega. Instalaciones pluviales, telefónicas y de alarma. Cielo raso de yeso prensado con perfiles de aluminio, paredes con repello fino, enmasillado y pintura; piso cerámica en la parte de ventas, y laminado en la parte del probador. Ventanería principal de calibre grueso y marco de puerta en aluminio. 2 puertas internas de madera de acabado comercial en baño y bodega y 3 puertas livianas para vestidores.

Área de la obra (m ²):	Rango de área (m ²):	Pisos	Valor del m ²
100	0 – 600	Uno	269 498 ¢/m ²
Monto de la obra:		Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:
¢26 976 796		3 meses	50 años

 <p>COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA</p>	Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra		
	Código:	Descripción:	Destino:
PT-C-02	Plaza Comercial	Comercial	
Características generales:			
<p>Plaza comercial de 2 niveles. El nivel inferior está compuesto por 4 locales, espacio para comidas servicios sanitarios y gradas. Nivel superior con 5 locales y espacio para administración. Cada local mide 60m². Los locales tienen un área pequeña de bodega y un inodoro para uso de empleados del local.</p> <p>Placa corrida de concreto, contrapiso de concreto malla electrosoldada, paredes exteriores del primer nivel de bloques de concreto de 15x20x40 cm, en el segundo nivel con bloques de concreto de 12x20x40cm, tapichel externo de bloques de concreto. Columnas de concreto, viga corona y de entrepiso de concreto. Entrepiso pretensado colado con bomba y concreto premezclado. Escaleras de concreto colado en sitio. Las divisiones internas de los locales son en yeso prensado con perfilera de aluminio. Estructura de techo metálica galvanizada y cubierta hg 26. Instalaciones pluviales.</p> <p>Una batería de baños, para hombres y mujeres, adaptada a la Ley 7600, la grifería, inodoros y lavatorios son de calidad comercial de alto uso. Tanque séptico y drenaje. Instalaciones mecánicas y pluviales. Instalaciones eléctricas independientes para cada local, con medidor ubicado en muro de medidores. El baño dentro de cada local tiene acabado económico. Se debe colocar elevador para personas con discapacidad. Con sistema de wi fi público. Los locales comerciales tienen piso de cerámica de acabado comercial, cielo de gypsum, paredes con repello, enmasilladas y pintura. Ventanería de aluminio en cada local, con grandes ventanales al frente.</p>			
Área de la obra (m ²):	Rango de área (m ²):	Pisos	Valor del m ²
1 076	601 – a 2 499	Dos	352 314 ¢/m ²
Monto de la obra:		Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:
¢379 089 994		10 meses	60 años

3.4 Prototipo Edificio:

		<p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>	
Código:	Descripción:	Destino:	
PT-E-01	Edificio	Comercial y Habitacional	
Características generales:			
<p>Edificio de 5 niveles de uso mixto. Un nivel de sótano de parqueo y sistema de emergencia. Dos niveles comerciales y dos residenciales. Edificio cuadrado de 15 metros de ancho, con un sótano más amplio (de 20 metros). Cada nivel superior son 225 m² (900 en total), el sótano son 400 m², para un total de 1300 m².</p> <p>El edificio debe contar con sistema de emergencias, salidas de emergencias, 2 elevadores.</p> <p>Primer nivel: locales comerciales de 80 metros cuadrados y área de administración. El acabado del área comercial es similar el prototipo de plaza comercial.</p> <p>Segundo nivel: espacio comercial con divisiones internas livianas. El acabado del área comercial es similar al prototipo de plaza comercial.</p> <p>Tercer nivel: espacio residencial. Los acabados de las residencias son similares a los de vivienda tipo clase media.</p> <p>Cuarto nivel: espacio residencial. Los acabados son similares a la vivienda tipo clase alta.</p> <p>Se utiliza una grúa como parte del proceso constructivo. Se contempla la utilización de concreto premezclado colado en sitio para todos los elementos estructurales. Entrepiso pretensado. Las paredes estructurales son de concreto.</p> <p>De manera centralizada, el edificio cuenta con sistema de aire acondicionado. Cuenta con sistema de bombeo de rociadores en caso de incendio.</p>			
Área de la obra (m²):	Rango de área (m²):	Pisos	Valor del m²
1 465	2500 en adelante	Cinco	714 264 ¢/m²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:	
¢1 046 396 351	18 meses	60 años	

3.5 Prototipos Complementarios:

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>			
Código:	Descripción:	Destino:	
PT-U-01	Urbanización	Complementario	
Características generales:			
Cuadrante típico de 11 921 m ² . Aceras de concreto de 1 metro de ancho, cordón y caño de concreto. Sub base de lastre compactado de 25 cm y superficie de rodamiento de asfalto. Tubería potable PVC 100 mm PVC SDR 26, sin tubería sanitaria, tubería pluvial de concreto C-14 40 cm diámetro. Pozos de inspección y un hidrante. 3 postes vestidos. 1 hidrante. Área de parque. Movimiento de tierra básico en los lotes, de 30 cm de remoción de terreno natural.			
Área de la obra (m²):	Rango de área (m²):	Pisos	Valor del m²
11 907	Todo	Sin pisos	20 789 \$/m ²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:	
\$247 532 790	5 meses	30 años	

 <p>Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Subdirección de Proyectos Unidad de Ejecución de Proyectos Desarrollo de Prototipos de Obra</p>			
Código:	Descripción:	Destino:	
PT-U-02	Piscina	Complementario	
Características generales:			
Piscina de concreto de 30 m ² de forma semi circular, con 2 paredes en ángulo de 90° y la otra en forma de arco, de 1,5 metros de profundidad. Paredes de mampostería de 15 cm, montado sobre una losa flotante. Enchapado de azulejo. Con tubería para equipo. Acera periférica de 1 metro de ancho con concreto tipo lavado. Se deja prevista para equipo mecánico, pero no se incluyen las máquinas en el presupuesto. El sistema eléctrico y mecánico se considera anexado a otra obra principal, por tal motivo no incluye acometida.			
Área de la obra (m²):	Rango de área (m²):	Pisos	Valor del m²
32	Todo	Sin pisos	469 076 \$/m ²
Monto de la obra:	Duración del proceso constructivo:	Vida Útil estimada:	
\$15 010 446	3 meses	40 años	

4. Documentos sobre los prototipos:

Los prototipos constructivos están compuestos de planos constructivos y un presupuesto detallado. La fuente de información para el presupuesto es variado, y depende de la necesidad que implique cada prototipo.

Para la elaboración del presupuesto:

- Se realiza un plano constructivo con las características que resultan del análisis de la base de datos de los registros de Responsabilidad Profesional (CFIA), permisos de construcción municipales y resultados de campo de la ETAPCP.
- Con los planos constructivos se realiza un presupuesto detallado de los insumos (precio y cantidad) según etapa constructiva o proceso considerando las distintas actividades de la etapa.
- El presupuesto tiene como base los precios de junio del 2012.
- Para obtener los valores se realizaron investigaciones en ferreterías, páginas de internet y proveedores específicos, que brindaran la información respectiva.
- El presupuesto incluye mano de obra y las cargas sociales relacionadas y otros gastos imprevistos de la obra.
- Se incluye los costos iniciales que se deben incurrir para obtener los permisos y timbres, así como seguros y otros elementos ligados a la construcción.
- Los esquemas de valores se integran en el cuerpo del presupuesto, para poder ser incorporados en las cuentas respectivas.
- Adicionalmente; se incluye un glosario aclaratorio de las unidades de medida de los insumos y proveedores específicos de insumos especializados.

5. Consideraciones para la justificación de los prototipos

Para la escogencia y descripción de los prototipos se realizó un análisis estadístico de las bases de datos de los registros de Responsabilidad Profesional del CFIA, los registros de Permisos Municipales que recopila el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y los resultados disponibles de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP), además se hizo una revisión de la legislación correspondiente.

Sobre este último, en la Bibliografía se citan distintas leyes y reglamentos a efecto de ampliar sobre los mismos.

6. Prototipo Vivienda:

Para el destino de vivienda se realizaron 4 prototipos, los cuales están identificados con el siguiente código y nombre:

- PT-V-01-P 42m² Vivienda tipo 01 (interés social prefabricada)
- PT-V-01-M 42m²-Vivienda tipo 01 (interés social bloques de mampostería)
- PT-V-02 114m²-Vivienda tipo 02 (clase media)
- PT-V-03 493 m²-Vivienda tipo 03 (clase alta)

El análisis de vivienda se realizó verificando la base de datos del CFIA y comparando con datos del INEC.

Analizando la base de permisos de construcción que recolecta el INEC, para el año 2011 y para el destino habitacional; de un total de 21036 viviendas se obtuvo información que contribuye a la toma de decisiones en cuanto a número de pisos, distribución arquitectónica, y materiales predominantes a utilizar en los prototipos.

Cuadro 2: Estadísticos para el destino habitacional

Área de Construcción		(m ²)
N	Válidos	21 036,00
	Perdidos	0,00
Media		77,01
Mediana		45,00
Moda		42,00
Varianza		36 177,11
Mínimo		0,00
Máximo		17 412,00
Suma		1 620 014,00
Percentiles	33,33	42,00
	66,67	66,00

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

En el cuadro 2, se demuestra que la moda del área para el destino habitacional es de 42 m² y cuyo percentil 33 también coincide en este valor.

**Cuadro 3: Frecuencia en el rango de área para las obras del destino habitacional
Año 2011**

Rangos de Área	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulada
0	2 117	10,06 %	10,06 %
1 - 34	1 909	9,07 %	19,14 %
35 - 60	9 371	44,55 %	63,69 %
61 - 199	6 308	29,99 %	93,67 %
200 - 1000	1 298	6,17 %	99,84 %
Más de 1001	33	0,16 %	100,00 %
Total	21 036	100,00 %	

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

Según los rangos de área analizados, se determina que el 44,55% de las viviendas se concentra entre los 35 y 60 m² para el año 2011 (cuadro 3). Seguido de un 30% de viviendas ubicadas en el rango de 61-199 m².

**Cuadro 4: Frecuencia de Número de pisos según el rango del destino habitacional.
Año 2011**

Cantidad de Pisos	Rangos de Áreas						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 -99	200 - 1000	Más de 1001	
0	2 083	648	2 456	1 971	392	10	7 560
	98,39%	33,94%	26,21%	31,25%	30,20%	30,30%	35,94%
1	32	1 181	6 752	3 213	311	12	11 501
	1,51%	61,86%	72,05%	50,94%	23,96%	36,36%	54,67%
2	2	78	163	1 119	566	10	1 938
	0,09%	4,09%	1,74%	17,74%	43,61%	30,30%	9,21%
3	0	2	0	5	29	1	37
	0,00%	0,10%	0,00%	0,08%	2,23%	3,03%	0,18%
Total	2 117	1 909	9 371	6 308	1 298	33	21 036
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

La cantidad de pisos de las casas en el rango entre 35 y 60m² son de 1 nivel (72,05%) según el cuadro 4. Así mismo, las viviendas dentro del rango de área 61-199 que concentran un 51%. Las casas con 2 pisos se observan con más frecuencia en áreas superiores a los 200 m².

Cuadro 5: Número de aposentos por rango de área.

Año 2011

Número de Aposentos	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 – 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
0	2 117	1 805	4 256	3 746	772	17	12 713
	100,00%	94,55%	45,42%	59,38%	59,48%	51,52%	60,43%
1	0	12	13	14	3	0	42
	0,00%	0,63%	0,14%	0,22%	0,23%	0,00%	0,20%
2	0	22	64	29	2	0	117
	0,00%	1,15%	0,68%	0,46%	0,15%	0,00%	0,56%
3	0	28	625	86	6	0	745
	0,00%	1,47%	6,67%	1,36%	0,46%	0,00%	3,54%
4	0	29	2 535	250	22	0	2836
	0,00%	1,52%	27,05%	3,96%	1,69%	0,00%	13,48%
5	0	10	1 314	512	24	0	1860
	0,00%	0,52%	14,02%	8,12%	1,85%	0,00%	8,84%
6	0	1	400	534	60	0	995
	0,00%	0,05%	4,27%	8,47%	4,62%	0,00%	4,73%
7	0		109	416	56	0	581
	0,00%	0,00%	1,16%	6,59%	4,31%	0,00%	2,76%
8	0	2	49	287	51	0	389
	0,00%	0,10%	0,52%	4,55%	3,93%	0,00%	1,85%
9	0	0	2	159	33	0	194
	0,00%	0,00%	0,02%	2,52%	2,54%	0,00%	0,92%
10	0	0	1	116	58	0	175
	0,00%	0,00%	0,01%	1,84%	4,47%	0,00%	0,83%
11	0	0	0	57	22	1	80
	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%	1,69%	3,03%	0,38%
12	0	0	0	47	38	0	85
	0,00%	0,00%	0,00%	0,75%	2,93%	0,00%	0,40%
13	0	0	1	17	27	0	45
	0,00%	0,00%	0,01%	0,27%	2,08%	0,00%	0,21%
14	0	0	0	11	26	0	37
	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	2,00%	0,00%	0,18%
15	0	0	0	11	15	0	26
	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	1,16%	0,00%	0,18%
16	0	0	0	4	13	0	17
	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	1,00%	0,00%	0,08%
Más de 16	0	0	2	12	70	15	99
	0,00%	0,00%	0,02%	0,19%	5,39%	45,45%	0,47%
Total	2 117	1 909	9 371	6 308	1 298	33	21 036
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

La principal concentración para el rango de 35 a 60 m² es en 4 aposentos¹ y en las obras superiores a los 200 m² presentan mayor diversidad en la cantidad de aposentos.

Cuadro 6: Cantidad de dormitorios presentes en las Casas
Año 2011.

Dormitorios	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
0	2 117	1 810	4 221	3 704	751	17	12620
	100,00%	94,81%	45,04%	58,72%	57,86%	51,52%	59,99%
1	0	71	151	118	8	0	348
	0,00%	3,72%	1,61%	1,87%	0,62%	0,00%	1,65%
2	0	26	4 515	884	87	0	5 512
	0,00%	1,36%	48,18%	14,01%	6,70%	0,00%	26,20%
3	0	2	469	1 384	215	0	2 070
	0,00%	0,10%	5,00%	21,94%	16,56%	0,00%	9,84%
4	0	0	10	167	140	0	317
	0,00%	0,00%	0,11%	2,65%	10,79%	0,00%	1,51%
5	0	0	4	23	44	0	71
	0,00%	0,00%	0,04%	0,36%	3,39%	0,00%	0,34%
6	0	0	0	17	25	1	43
	0,00%	0,00%	0,00%	0,27%	1,93%	3,03%	0,20%
7	0	0	0	2	3	0	5
	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,23%	0,00%	0,02%
8	0	0	0	6	4	0	10
	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,31%	0,00%	0,05%
9	0	0	0	1	6	0	7
	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,46%	0,00%	0,03%
10	0	0	0	0	3	0	3
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,01%
Más de 10	0	0	1	2	12	15	30
	0,00%	0,00%	0,01%	0,03%	0,92%	45,45%	0,14%
Total	2 117	1 909	9 371	6 308	1 298	33	21 036
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

El número de dormitorios se concentra en 2, esto corresponde al 48,18% de las casas entre los 35 y 60 m² de construcción.

¹ Según el INEC, los aposentos incluye; además de los dormitorios; las otras distribuciones de la obra (sala, cocina, cochera, entre otros).

En el siguiente cuadro se puede observar que el tipo de piso más común para las viviendas de interés social es de concreto lujado. El piso cerámico prevalece en las edificaciones mayores a 200 m².

Cuadro 7: Material predominante en pisos para las viviendas.
Año 2011

Material	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
Adoquín	4	6	4	4	0	0	18
	0,19%	0,31%	0,04%	0,06%	0,00%	0,00%	0,09%
Alfombra	0	1	0	1	0	0	2
	0,00%	0,05%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%
Asfalto	1	0	0	0	0	0	1
	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Azulejo	0	2	5	1	0	0	8
	0,00%	0,10%	0,05%	0,02%	0,00%	0,00%	0,04%
Cerámica	445	535	1 430	3 215	798	19	6 442
	21,02%	28,03%	15,26%	50,97%	61,48%	57,58%	30,62%
Congoleum	1	0	1	2	0	0	4
	0,05%	0,00%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,02%
Grava	0	0	0	1	0	0	1
	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
Lastre	0	1	3	1	0	0	5
	0,00%	0,05%	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,02%
Lavado	0	0	4	1	0	0	5
	0,00%	0,00%	0,04%	0,02%	0,00%	0,00%	0,02%
Losetas	3	1	3	1	0	0	8
	0,14%	0,05%	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,04%
Lujado	257	689	5 352	761	65	4	7128
	12,14%	36,09%	57,11%	12,06%	5,01%	12,12%	33,88%
Madera	11	30	131	33	15	0	220
	0,52%	1,57%	1,40%	0,52%	1,16%	0,00%	1,05%
Mármol	0	0	0	1	1	0	2
	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,08%	0,00%	0,01%
Metal	0	0	1	0	0	0	66
	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,31%
Mosaico	11	5	19	26	5	0	66
	0,52%	0,26%	0,20%	0,41%	0,39%	0,00%	0,31%
No Aplica	650	19	2	3	0	0	674
	30,70%	1,00%	0,02%	0,05%	0,00%	0,00%	3,20%
Otros	36	37	62	41	10	1	187
	1,70%	1,94%	0,66%	0,65%	0,77%	3,03%	0,89%

Continuación cuadro 7: Material predominante en pisos para las viviendas. Año 2011

Material	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
Paladiana	0	0	0	0	1	0	1
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%
Pizarra	0	0	1	0	0	0	1
	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Planche	26	31	19	16	1	0	93
	1,23%	1,62%	0,20%	0,25%	0,08%	0,00%	0,44%
Sin Información	653	540	2 286	2 167	395	9	6 050
	30,85%	28,29%	24,39%	34,35%	30,43%	27,27%	28,76%
Terrazín	1	0	0	1	0	0	2
	0,05%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%
Terrazo	8	5	16	16	5	0	50
	0,38%	0,26%	0,17%	0,25%	0,39%	0,00%	0,24%
Terrazo de Madera	1	0	0	0	0	0	1
	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tierra	2	2	0	0	1	0	5
	0,09%	0,10%	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,02%
Vinil	7	5	32	16	1	0	61
	0,33%	0,26%	0,34%	0,25%	0,08%	0,00%	0,29%
Total	2 117	1 909	9 371	6 308	1 298	33	21 036
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

En lo relativo al sistema constructivo típico para el prototipo de interés social, como se observa en el cuadro 8 se deducen dos; es decir: mampostería de bloques de concreto y prefabricado con 28,10% y 43,67% respectivamente. En las edificaciones habitacionales superiores a 200 m² se caracteriza como material de paredes block concreto.

Cuadro 8: Material presente en paredes. Año 2011.

Material o Sistema Constructivo	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
Block Concreto	445	752	2633	3337	891	19	8077
	21,02%	39,39%	28,10%	52,90%	68,64%	57,58%	38,40%
Concreto Armado	11	22	14	27	10	2	86
	0,52%	1,15%	0,15%	0,43%	0,77%	6,06%	0,41%
Ladrillos	1	0	1	5	0	0	7
	0,05%	0,00%	0,01%	0,08%	0,00%	0,00%	0,03%
Piedra	0	0	3	0	0	0	3
	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Fibrocemento	19	14	43	25	3	0	104
	0,90%	0,73%	0,46%	0,40%	0,23%	0,00%	0,49%
Zócalo	24	33	20	21	5	0	103
	1,13%	1,73%	0,21%	0,33%	0,39%	0,00%	0,49%
Bambú	0	0	0	2	0	0	2
	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,01%
Prefabricado	87	203	4092	717	30	3	5132
	4,11%	10,63%	43,67%	11,37%	2,31%	9,09%	24,40%
Muro Seco	8	7	3	5	1	0	24
	0,38%	0,37%	0,03%	0,08%	0,08%	0,00%	0,11%
Madera	25	28	143	61	15	0	272
	1,18%	1,47%	1,53%	0,97%	1,16%	0,00%	1,29%
Fibrolit	81	106	93	104	8	0	392
	3,83%	5,55%	0,99%	1,65%	0,62%	0,00%	1,86%
Gypsum	43	29	60	60	6	0	198
	2,03%	1,52%	0,64%	0,95%	0,046%	0,00%	0,94%
Hierro Galvanizado	35	14	8	6	0	0	63
	1,65%	0,73%	0,09%	0,10%	0,00%	0,00%	0,30%
P.V.C	1	0	0	0	0	0	1
	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Playwood	0	1	0	0	0	0	1
	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Decorpanel	0	0	0	1	0	0	1
	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
Acrílico	1	3	6	5	0	0	15
	0,05%	0,16%	0,06%	0,08%	0,00%	0,00%	0,07%
Policarbonato	0	1	0	0	0	0	1
	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Vidrio	0	0	0	1	0	0	1
	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
Repello Francés	3	0	0	0	0	0	3
	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Continuación cuadro 8: Material presente en paredes. Año 2011.

Material o Sistema Constructivo	Rango de Área (m ²)						Total
	0	1 - 34	35 - 60	61 - 199	200 - 1000	Más de 1001	
Block Madera	3	12	8	14	3	0	40
	0,14%	0,63%	0,09%	0,22%	0,23%	0,00%	0,19%
Block Fibrolit	10	12	14	23	5	0	64
	0,47%	0,63%	0,15%	0,36%	0,39%	0,00%	0,30%
Madera Fibrolit	1	1	0	0	0	0	2
	0,05%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
No Aplica	594	105	31	5	0	0	735
	28,06%	5,50%	0,33%	0,08%	0,00%	0,00%	3,49%
Otros	50	39	66	64	12	1	232
	2,36%	2,04%	0,70%	1,01%	0,92%	3,03%	1,10%
Sin Información	675	527	2 133	1 825	309	8	5 477
	31,88%	27,61%	22,76%	28,93%	23,81%	24,24%	26,04%
Total	2 117	1 909	9 371	6 308	1 298	33	21 036
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con Base INEC, 2011.

Específicamente para el sector de vivienda de interés social, a partir de estudios realizados por el CFIA (**VI Auditoría de Calidad en Vivienda de Interés Social²**) se pudo comprobar que la distribución en los sistemas constructivos de mampostería y de material prefabricada, la cual se detalla en el siguiente cuadro

Cuadro 9: Sistemas Constructivos de Viviendas de Interés Social.

Sistema Constructivo	2007		2008	
	Fr. Abs	Fr. Rel	Fr. Abs	Fr. Rel
Sistema Integral de Bloques de Concreto	130	40,25%	108	40,15%
Baldosas Verticales	62	19,20%	32	11,90%
Baldosas Horizontales	95	29,41%	103	38%
Sistema Súper Bloque	19	5,88%	11	4,09%
Bloques y Muro Seco	10	3,10%	13	4,83%
Madera u Otro Sistema de Muro Seco	0	0,00%	1	0,37%
Otro Sistema	7	2,17%	1	0,37%
Total	323	100,00%	269	100,00%

² Las Auditorías de Vivienda de Interés Social son estudios realizados en viviendas financiadas por medio del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda, que evalúa diferentes aspectos técnicos y sociales de las viviendas, los cuales son efectuados de forma aleatoria en todo el territorio costarricense.

Elaboración propia con base en VI Auditoría de Viviendas de Interés Social.

El tamaño de 42m² con que se define el prototipo de Casa de Interés Social, también está fundamentado en la base de datos del CFIA, y en documentos (como la auditoría), donde se puede observar que la moda de área tramitada, corresponde a 42m², como se observa en la siguiente tabla.

Cuadro 10: Área tramitada

	Área Tramitada (m²)	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	De 40 a menos de 50	239	88,85%
	De 50 a menos de 60	23	8,55%
	De 60 a menos de 70	6	2,23%
	De 70 a menos de 80	1	0,37%
Total		269	100,00%

Elaboración propia con base en VI Auditoría de Viviendas de Interés Social.

Elementos Técnicos para el prototipo Vivienda

6.1 Aspectos estructurales

Tanto para las viviendas Tipo 01 de 42 m², diseñadas en sistema prefabricado y en mampostería, como para la vivienda tipo 02 de un nivel, con 115 m²; el diseño está basado el Capítulo 17 del Código Sísmico de Costa Rica 2010, donde el Diseño Simplificado detalla las recomendaciones mínimas para las fundaciones, paredes en relación al espesor, refuerzo horizontal y vertical, morteros y concretos de relleno y estabilidad lateral.

Para la vivienda Tipo 03 de 493 m², para determinar las cargas sísmicas, refuerzos, fundaciones y demás elementos estructurales se tomó en cuenta los requisitos mínimos para el análisis y diseño sismo resistente, contenidos en el Código Sísmico de Costa Rica 2010.

Dentro de las recomendaciones indicadas para el diseño de elementos estructurales, se consideran valores normales o medios de diseño, debido a que no existe un valor establecido de resistencia del suelo. Las decisiones estructurales se basan en criterio de experto.

6.2 Dimensiones

Para las viviendas tipos 02 y 03 se tomó en cuenta las dimensiones mínimas indicadas en el Reglamento de Construcciones, Capítulo VI donde se habla de piezas habitables (sala, comedor, estudio, dormitorio) y piezas no habitables (cocina, servicio sanitario, cuarto de pilas, bodega, garaje y pasillos).

Para las viviendas tipo 01 se utilizó el modelo de distribución que normalmente se utiliza para la construcción de viviendas de interés social financiadas por el Sistema Financiero Nacional de la Vivienda.

6.3 Ventilación e iluminación

Las piezas habitables; además de la cocina y los baños, deben ser ventiladas e iluminadas por ventanas, linternillas o tragaluces que estén abiertos a patios; también se debe aplicar a escaleras, vestíbulos y pasillos; según establece el Artículo VI.5 del Reglamento de Construcciones.

En relación a la iluminación artificial se debe tomar en cuenta lo estipulado en el Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, el cual busca salvaguardar personas y bienes de los riesgos que se derivan de una inadecuada instalación eléctrica o del uso de materiales y equipos para el uso de la electricidad. Los reglamentos en mención se especifican a continuación:

Cuadro 11: Reglamentos del Código Eléctrico Nacional vinculados a la elaboración de los prototipos constructivos

Sección 110-4	Tensiones a las que funcionan los dispositivos.
Sección 110-26	(a)(1) Profundidad del espacio de trabajo.
Sección 110-28	Tipos de cajas para uso exterior.
Sección 210-8	Uso de interruptores de circuito por falla de tierra.
Sección 210-11	Circuitos requeridos en diferentes zonas de las edificaciones.
Sección 210-12	Uso de interruptores de circuito por falla de arco.
Sección 210-23	Protecciones permisibles para diferentes valores de dispositivo de protección.
Sección 210-52	(a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h) e (i) Distancias mínimas y requisitos para colocar salidas de tomas en unidades de vivienda, en zonas generales, cocina, baños, áreas de lavadora, sótanos, garajes, pasillos, vestíbulos y exteriores.
Sección 210-70	(a) y (c) Salidas de iluminación mínimas para diferentes zonas de unidades de vivienda y para lugares deferentes a las unidades de vivienda.
Sección 220-12 Tabla 220-12	Cargas mínimas de alumbrado y tomacorrientes para diferentes tipos de edificación.
Sección 220-52	Cálculos de cargas para cada tipo de circuitos en vivienda.
Sección 220-55	Factor de demanda para cocinas en viviendas.
Sección 240-4	(d) Protección que se debe utilizar de acuerdo con el tamaño de cable.
Sección 240-6	Capacidades estándares de fusibles e interruptores automáticos.
Sección 250-26	Conductor que debe ser puesto a tierra.
Sección 250-66	Tamaño del conductor puesto a tierra para acometidas, canalizaciones y equipos.

Sección 300-15	Colocación de cajas y accesorios, cuando se requieran.
Sección 310-15	(b)(7) Clasificación de cables de acometidas y alimentadores para vivienda según su carga máxima.
Sección 310-16	Clasificación de cables según su carga máxima.
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico Nacional	
Artículo 2°	
Sección 210-12	Uso de protección de falla de arco en viviendas
Sección 220-14	(M) Sólo para casas de interés social, circuitos mínimos
Artículo 5°	
Sección 5.3	El profesional responsable de la obra eléctrica debe verificar que cada material y equipo que se utilice en la instalación eléctrica, cuente con un proceso de evaluación de conformidad, evidenciado mediante un certificado que garanticen la seguridad

6.4 Tratamiento de aguas residuales

El Decreto N° 31545-MINAE, Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales en su artículo 13 norma sobre los retiros entre el sistema de tratamiento y los linderos. La Ley General de Salud, Ley N° 5395 establece que las aguas grises se deben conducir al tanque séptico, ya que está prohibido la descarga éstas y de las aguas servidas al alcantarillado pluvial (Artículo 287, 292).

6.5 Instalaciones hidráulicas y Sanitarias

Tiene como finalidad un abastecimiento seguro y suficiente de agua potable, también la pronta y eficiente disposición y tratamiento de los desechos humanos y domésticos, esencial para llevar una vida saludable; para que los servicios de agua potable y disposición de aguas sean útiles a los usuarios. Debe haber conexiones que lleven el agua desde las tuberías de distribución a cada propiedad, además de un sistema de fontanería interna y accesorios en el interior de los inmuebles y los desagües para transportar el agua servida y los desechos humanos desde el inmueble hasta las alcantarillas públicas o hasta un sistema de tratamiento doméstico.

El Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones tiene como objetivo establecer requerimientos técnicos mínimos que deben tomarse en cuenta para las instalaciones sanitarias e hidráulicas de agua potable (tanto fría como caliente), desagüe de aguas negras, ventilación sanitaria, drenaje de agua llovida y demás instalaciones relacionadas con las edificaciones.

Por otro lado; la Directriz N° 27 (Especificaciones Técnicas y Lineamientos para la Escogencia de Tipologías Arquitectónicas para la Construcción de Vivienda y Obras de Urbanización); está dirigido a proyectos financiados mediante la aplicación del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda y busca estimular el desarrollo de proyectos de vivienda de interés social especialmente para los habitantes de los cantones y distritos más pobres del país y con mayor déficit habitacional.

Por lo tanto; la vivienda Tipo 01 por corresponder a obras subvencionadas por el Estado a familias con características definidas, se debe tomar en cuenta lo que señala dicha Directriz respecto a las tipologías arquitectónicas que se deben escoger tomando en cuenta las condiciones particulares de la zona; así mismo se deberán utilizar sistemas sismo resistentes, duraderos, livianos y modulares y establece la especificaciones técnicas necesarias.

7. Prototipo industrial

Cuadro 12: Distribución de obras industriales.
Año 2012

	Cantidad	%	Área (m ²)	%
Bodegas	481	33,08%	273 218	41,61%
Telecomunicaciones	718	49,38%	138 508	21,09%
Resto	255	17,54%	244 898	37,30%
Total	1 454	100,00%	656 624	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

En el cuadro anterior, se observa la distribución de registros de Responsabilidad Profesional en el 2012 de la base de datos del CFIA, bajo el destino industrial. El 33% de los registros corresponden a bodegas; el 49,4% a telecomunicaciones (instalación de antenas); peso significativo y explicado por la coyuntura particular que se presentó en ese año, como consecuencia de la apertura del mercado de telecomunicaciones, consecuencia del Tratado de Libre Comercio firmado con los Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana.

En el subgrupo de resto se incluyen cuando existen distintos combinados, como por ejemplo bodega y parqueo; estaciones de servicio, calderas, empacadoras, entre otras, las cuales para este ejercicio se separan para que no generen distorsiones en la determinación de los prototipos constructivos.

Cuadro 13: Distribución de obras sin obras de telecomunicación
Año 2012

	Cantidad	%	Área (m ²)	%
Bodegas	481	65,35%	273 218	52,73%
Resto	255	34,65%	244 898	47,27%
Total	736	100,00%	518 116	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Cuadro 14: Distribución por rango de área de sub-obra bodegas
Año 2012

Área	Cantidad	Suma de tamaño	Porcentaje cantidad	Porcentaje tamaño
60 - 159	180	18 456	37,42%	6,76%
160 - 259	95	19 129	19,75%	7,00%
260 - 359	58	17 231	12,06%	6,31%
360 - 459	39	15 727	8,11%	5,76%
460 - 559	26	13 174	5,41%	4,82%
560 - 659	11	6 684	2,29%	2,45%
660 - 759	4	2 736	0,83%	1,00%
760 - 859	6	4 782	1,25%	1,75%
860 - 959	8	7 359	1,66%	2,69%
960 - 1059	7	6 946	1,46%	2,54%
1060 - 1159	2	2 217	0,42%	0,81%
1160 - 1259	1	1 251	0,21%	0,46%
1260 - 1359	3	3 930	0,62%	1,44%
1360 - 1459	4	5 561	0,83%	2,04%
1560 - 1659	2	3 203	0,42%	1,17%
1660 - 1759	2	3 367	0,42%	1,23%
1760 - 1859	3	5 410	0,62%	1,98%
1860 - 1959	2	5 703	0,62%	2,09%
1960 - 2059	2	3 999	0,42%	1,46%
2060 - 2159	4	4 267	0,42%	1,56%
2160 - 2259	1	8 858	0,83%	3,24%
2360 - 2459	1	2 413	0,21%	0,88%
2460 - 2559	1	2 477	0,21%	0,91%
2560 - 2659	4	10 529	0,83%	3,85%
3160 - 3259	1	3 253	0,21%	1,19%
3560 - 3659	1	3 600	0,21%	1,32%
3660 - 3759	1	3 750	0,21%	1,37%
4260 - 4359	1	4 333	0,21%	1,59%
4560 - 4659	1	4 656	0,21%	1,70%
4860 - 4959	1	4 896	0,21%	1,79%
5160 - 5259	1	5 249	0,21%	1,92%
5260 - 5359	1	5 302	0,21%	1,94%
6260 - 6359	1	6 276	0,21%	2,30%
6860 - 6959	1	6 928	0,21%	2,54%
7560 - 7659	1	7 632	0,21%	2,79%
18260 - 18359	1	18 277	0,21%	6,69%
23560 - 23659	1	23 657	0,21%	8,66%
Total general	481	273 218	100,00%	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

En el cuadro 14 se evidencia una concentración de bodegas, según el área, en los grupos más pequeños, mientras que las obras de gran tamaño tienen poca recurrencia pero representan un alto porcentaje de las obras. Por lo que se hace necesario para este destino el contar con dos prototipos,

uno para las bodegas de menos de 500 metros cuadrados (con participación de 77,3% del área en m²) y otro para las naves industriales, las cuales superan el metraje anterior. Es importante señalar; que en los últimos años se ha dado el desarrollo o auge en las naves industriales en respuesta a la instalación y expansión de empresas de servicios, manufactura y dispositivos médicos ubicados en el Área metropolitana.

Cuadro 15: Distribución de áreas para bodegas entre 60 y 500 m²
Año 2012

Área	Porcentaje Área	Acumulado Área	Porcentaje de Cantidad	Acumulado de Cantidad
60 - 109	10,76%	10,76%	26,94%	26,94%
110 - 159	13,11%	23,87%	19,69%	46,63%
160 - 209	13,38%	37,25	14,77%	61,40%
210 - 259	11,36%	48,61%	9,84%	71,24%
260 - 309	16,67%	65,28%	11,66%	82,90%
310 - 359	5,62%	70,89%	3,37%	86,27%
360 - 409	10,91%	81,80%	5,70%	91,97%
410 - 459	9,43%	91,23%	4,40%	96,37%
460 - 509	8,77%	100,00%	3,63%	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Cuadro 16: Distribución de áreas para bodegas mayores a 500 m²
Año 2012

Área	Porcentaje Área	Acumulado Área	Porcentaje de Cantidad	Acumulado de Cantidad
500 - 549	2,63%	2,63%	10,31%	10,31%
550 - 599	2,31%	4,94%	8,25%	18,56%
600 - 649	2,21%	7,15%	7,22%	25,77%
650 - 699	1,03%	8,18%	3,09%	28,87%
700 - 749	0,36%	8,54%	1,03%	29,90%
750 - 799	1,59%	10,13%	4,12%	34,02%
800 - 849	0,41%	10,54%	1,03%	35,05%
850 - 899	1,79%	12,32%	4,12%	39,18%
900 - 949	0,93%	13,26%	2,06%	41,24%
950 - 999	3,45%	16,71%	7,22%	48,45%
1000 - 1049	1,52%	18,23%	3,09%	51,55%
1050 - 1099	0,54%	18,78%	1,03%	52,58%
1150 - 1199	0,58%	19,36%	1,03%	53,61%
1250 - 1299	1,29%	20,65%	2,06%	55,67%
1300 - 1349	1,34%	21,99%	2,06%	57,73%
1350 - 1399	2,10%	24,09%	3,09%	60,82%
1400 - 1449	0,72%	24,82%	1,03%	61,86%
1550 - 1599	0,79%	25,61%	1,03%	62,89%

Continuación cuadro 16: Distribución de áreas para bodegas mayores a 500 m²

Área	Porcentaje Área	Acumulado Área	Porcentaje de Cantidad	Acumulado de Cantidad
1600 - 1699	0,83%	26,44%	1,03%	63,92%
1700 - 1749	0,87%	28,15%	1,03%	65,98%
1750 - 1799	0,91%	29,06%	1,03%	67,01%
1800 - 1849	1,84%	30,90%	2,06%	69,07%
1850 - 1899	1,91%	32,81%	2,06%	71,13%
1900 - 1949	0,99%	33,80%	1,03%	72,16%
1950 - 1999	1,01%	34,81%	1,03%	73,20%
2000 - 2049	1,02%	35,83%	1,03%	74,23%
2100 - 2149	2,17%	37,99%	2,06%	76,29%
2150 - 2199	1,11%	39,10%	1,03%	77,32%
2200 - 2249	3,39%	42,49%	3,09%	80,41%
2400 - 2249	1,23%	43,72%	1,03%	81,44%
2450 - 2499	1,26%	44,98%	1,03%	82,47%
2550 - 2599	1,32%	46,29%	1,03%	83,51%
2600 - 2649	1,33%	47,63%	1,03%	84,54%
2650 - 2699	2,70%	50,32%	2,06%	86,60%
3250 - 3299	1,65%	51,98%	1,03%	87,63%
3600 - 3649	1,83%	53,81%	1,03%	88,66%
3750 - 3799	1,90%	55,71%	1,03%	89,69%
4300 - 4349	2,20%	57,91%	1,03%	90,72%
4650 - 4699	2,36%	60,72%	1,03%	91,75%
4850 - 4899	2,49%	62,76%	1,03%	92,78%
5200 - 5249	2,67%	65,43%	1,03%	93,81%
5300 - 5349	2,69%	68,12%	1,03%	94,85%
6250 - 6299	3,19%	71,31%	1,03%	95,88%
6900 - 6949	3,52%	74,83%	1,03%	96,91%
7600 - 7649	3,88%	78,70%	1,03%	97,94%
18250 - 18299	9,28%	87,99%	1,03%	98,97%
23650 - 23695	12,01%	100,00%	1,03%	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Con respecto a la información proporcionada por la ETAPCP disponible del IV trimestre del 2010 al III trimestre del 2012, se pudo determinar que existe un comportamiento similar el registrado en la base de datos del CFIA, como se observa en el cuadro 16.

**Cuadro 17: Distribución de áreas para bodegas a partir de la ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Cantidad	%	Suma de área (m2)	%
42 - 241	30	10,53%	3 289	0,56%
242 - 441	28	9,82%	10 352	1,75%
442 - 641	41	14,39%	21 032	3,55%
642 - 841	34	11,93%	25 784	4,35%
842 - 1041	28	9,82%	26 195	4,42%

Continuación cuadro 17: Distribución de áreas para bodegas a partir de la ETAPCP

Área	Cantidad	%	Suma de área (m2)	%
1042 - 1241	24	8,42%	27 233	4,60%
1242 - 1441	7	2,46%	9 098	1,54%
1442 - 1641	6	2,11%	9 266	1,56%
1642 - 1841	9	3,16%	15 406	2,60%
1842 - 2041	11	3,86%	21 096	3,56%
2042 - 2241	7	2,46%	15 123	2,55%
2442 - 2641	10	3,51%	25 376	4,28%
2642 - 2841	2	0,70%	5 400	0,91%
2842 - 3041	4	1,40%	11 814	1,99%
3042 - 3241	5	1,75%	15 645	2,64%
3242 - 3441	3	1,05%	10 453	1,76%
3642 - 3841	1	0,35%	3 692	0,62%
3842 - 4041	1	0,35%	3 872	0,65%
4042 - 4241	2	0,70%	8 182	1,38%
4242 - 4441	1	0,35%	4 380	0,74%
4442 - 4641	3	1,05%	13 685	2,31%
5042 - 5241	2	0,70%	10 294	1,74%
5642 - 5841	2	0,70%	11 634	1,96%
6042 - 6241	1	0,35%	6 201	1,05%
6242 - 6441	1	0,35%	6 282	1,06%
6642 - 6841	1	0,35%	6 795	1,15%
7042 - 7241	1	0,35%	7 128	1,20%
7442 - 7641	2	0,70%	15 266	2,58%
8442 - 8641	1	0,35%	8 592	1,45%
9042 - 9241	1	0,35%	9 137	1,54%
9442 - 9641	1	0,35%	9 543	1,61%
10842 - 11041	1	0,35%	10 961	1,85%
11242 - 11441	1	0,35%	11 431	1,93%
12442 - 12641	1	0,35%	12 560	2,12%
12842 - 13041	1	0,35%	12 943	2,18%
24042 - 24241	1	0,35%	24 150	4,08%
29842 - 30041	1	0,35%	30 000	5,06%
87042 - 87241	1	0,35%	87 155	14,71%
Total general	285	100,00%	5 992 520	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con base en la ETAPCP

A partir de la información anterior, se decide generar un prototipo de bodega, que abarque las obras contenidas en áreas de 0 a 500 m² y otro prototipo de Nave Industrial, que incluya a las obras con metraje mayor a 500 m². Para la definición del tamaño del prototipo de bodega, se realiza el siguiente análisis del primer grupo segmentado.

**Cuadro 18: Distribución de área para determinar tamaño de Bodega a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Cantidad	%	Área total (m ²)	%
42 - 91	13	16,25%	935	3,91%
92 - 141	9	11,25%	1 052	4,39%
142 - 191	8	10,00%	1 302	5,44%
242 - 291	4	5,00%	1 075	4,49%
292 - 341	5	6,25%	1 565	6,54%
342 - 391	3	3,75%	1 124	4,69%
392 - 441	16	20,00%	6 588	27,52%
442 - 491	20	25,00%	9 305	38,87%
492 - 541	2	2,50%	995	4,16%
Total General	80	100,00%	23 941	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

En el cuadro 18, se observa la distribución de las obras producto de la ETAPCP donde se observa que las mismas mantienen una tendencia un poco distinta al de la base de permisos de construcción del CFIA, esto se debe que al ser una muestra de la ETAPCP mantiene un sesgo hacia las obras más grandes, por lo que se mantiene lo encontrado en los cuadros anteriores, sin embargo los resultados de la encuesta son importantes para determinar otras características de las obras como materiales predominantes en pisos, paredes y techos, número de pisos entre otras.

Por otra parte, para la definición del prototipo de la Nave Industrial se realiza el siguiente análisis de distribución de áreas.

**Cuadro 19: Distribución de área para determinar el tamaño del prototipo Nave Industrial a partir
de ETAPCP IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Cantidad	%	Suma de área	%
501 - 550	8	3,90%	4.261	0,75%
551 - 600	10	4,88%	5.870	1,03%
601 - 650	1	0,49%	601	0,11%
651 - 700	5	2,44%	3.359	0,59%
701 - 750	11	5,37%	8.063	1,42%
751 - 800	11	5,37%	8.585	1,51%
801 - 850	11	5,37%	9.161	1,61%
851 - 900	4	1,95%	3.519	0,62%
901 - 950	8	3,90%	7.434	1,31%
951 - 1000	9	4,39%	8.782	1,54%
1001 - 1050	5	2,44%	5.176	0,91%
1051 - 1100	8	3,90%	8 908	1,57%
1151 - 1200	6	2,93%	7 047	1,24%

Área	Cantidad	%	Suma de área	%
1201 - 1250	5	2,44%	6 129	1,08%
1251 - 1300	2	0,98%	2 523	0,44%
1301 - 1350	3	1,46%	3 939	0,69%
1351 - 1400	1	0,49%	1 390	0,24%
1451 - 1500	2	0,98%	2 963	0,52%
1501 - 1550	1	0,49%	1 524	0,27%
1551 - 1600	2	0,98%	3 160	0,56%
1601 - 1650	1	0,49%	1 619	0,28%
1651 - 1700	7	3,41%	11 797	2,07%
1751 - 1800	1	0,49%	1 800	0,32%
1801 - 1850	2	0,98%	3 651	0,64%
1851 - 1900	4	1,95%	7 470	1,31%
1901 - 1950	4	1,95%	7 731	1,36%
2001 - 2050	3	1,46%	6 100	1,07%
2101 - 2150	2	0,98%	4 256	0,75%
2151 - 2200	2	0,98%	4 379	0,77%
2201 - 2250	3	1,46%	6 691	1,18%
2351 - 2400	3	1,46%	7 110	1,25%
2451 - 2500	3	1,46%	7 436	1,31%
2501 - 2550	2	0,98%	5 045	0,89%
2551 - 2600	4	1,95%	10 287	1,81%
2601 - 2650	2	0,98%	5 258	0,92%
2701 - 2750	1	0,49%	2 750	0,48%
2851 - 2900	1	0,49%	2 750	0,48%
2901 - 2950	1	0,49%	2 939	0,52%
2951 - 3000	2	0,98%	5 986	1,05%
3051 - 3100	3	1,46%	9 238	1,62%
3151 - 3200	1	0,49%	3 190	0,56%
3201 - 3250	1	0,49%	3 217	0,57%
3251 - 3300	1	0,49%	3 253	0,57%
3301 - 3350	1	0,49%	3 312	0,58%
3451 - 3500	3	1,46%	10 453	1,84%
3651 - 3700	1	0,49%	3 692	0,65%
3851 - 3900	1	0,49%	3 872	0,68%
4001 - 4050	1	0,49%	4 050	0,71%
4101 - 4150	1	0,49%	4 132	0,73%
4351 - 4400	1	0,49%	4 380	0,77%
4501 - 4550	1	0,49%	4 550	0,80%
4551 - 4600	2	0,98%	9 135	1,61%
4701 - 4750	1	0,49%	4 720	0,83%
5051 - 5100	1	0,49%	5 100	0,90%
5151 - 5200	1	0,49%	5 194	0,91%
5401 - 5450	1	0,49%	5 430	0,96%
5801 - 5850	2	0,98%	11 634	2,05%
6201 - 6250	1	0,49%	6 201	1,09%
6251 - 6300	1	0,49%	6 282	1,10%
6751 - 6800	1	0,49%	6 795	1,20%
7101 - 7150	1	0,49%	7 128	1,25%
7601 - 7650	2	0,98%	15 266	2,68%

Continuación cuadro 19: Distribución de área para determinar el tamaño del prototipo Nave Industrial a partir de ETAPCP IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Cantidad	%	Suma de área	%
8551 - 8600	1	0,49%	8 592	1,51%
9101 - 9150	1	0,49%	9 543	1,61%
9501 - 9550	1	0,49%	9 543	1,68%
10951 - 11000	1	0,49%	10 961	1,93%
11401 - 11450	1	0,49%	11 431	2,01%
12551 - 12600	1	0,49%	12 560	2,21%
12901 - 12950	1	0,49%	12 943	2,28%
24101 - 24150	1	0,49%	24 150	4,25%
29951 - 30000	1	0,49%	30 000	5,28%
87151 - 87200	1	0,49%	87 155	15,33%
Total General	205	100,00%	568 579	100,00%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Con base a la información de la ETAPCP, se determinaron los materiales típicos del prototipo en los pisos, paredes y techos que se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro 20: Frecuencia de material típico de piso para la Bodega a partir de ETAPCP IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Adoquín	Arena	Cerámica	Concreto	Total general
50 - 99			1	3	4
100 - 149			1	3	4
150 - 199				6	6
250 - 299			1	2	3
300 - 349			1	2	3
350 - 399		1		1	2
400 - 449	1			8	9
450 - 500			1	9	10
Total general	1	1	5	34	41
	2,4%	2,4%	12,2%	83,0%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

En el cuadro 20 muestra como en el grupo de bodegas, el material predominante de piso es el concreto con un 82,97% seguido por el cerámico.

**Cuadro 21: Distribución de material típico de piso para la bodega a partir de ETAPCP por área
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Etiquetas	Adoquín	Arena	Cerámica	Concreto	Total General
50 - 99			72	209	281
100 - 149			145	352	497
150 - 199				1 013	1 013
250 - 299			256	584	840
300 - 349			338	600	938
350 - 399		356		387	743
400 - 449	400			3 421	3 821
450 - 500			472	4 271	4 743
Total General	400	356	1 283	10 837	12 876
	3,11%	2,76%	9,96%	84,16%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

De los cuadros 20 y 21, se puede determinar que el material predominante para piso es el concreto, tanto por frecuencia de casos, como por área constructiva.

**Cuadro 22: Frecuencia de material típico de piso para la Nave Industrial a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Cerámica	Concreto	Lastre	Material compactado	Stonhard	Total general
501 - 700	2	13	1			16
701 - 900	2	16				18
901 - 1100		11			1	12
1101 - 1300	2	9				11
1301 - 1500		2				2
1501 - 1700		5				5
1701 - 1900		3		1		4
1901 - 2100		4				4
2101 - 2300		4				4
2301 - 2500	1	3				4
2501 - 2700		5				5
2901 - 3100		5				5
3101 - 3300		3				3
3301 - 3500		2				2
3501 - 3700		1				1
3901 - 4100		1				1
4101 - 4300		1				1
4501 - 4700		1				1
4701 - 4900		1				1
5101 - 5300	1					1
6101 - 6300		1				1
7501 - 7700		2				2
9501 - 9700		1				1

Continuación cuadro 22: Frecuencia de material típico de piso para la Nave Industrial a partir de ETAPCP

Área	Cerámica	Concreto	Lastre	Material compactado	Stonhard	Total general
12501 - 12700		1				1
12901 - 13100		1				1
24101 - 24300	1					1
29901 - 30100		1				1
Total general	9	97	1	1	1	109
	8,26%	88,99%	0,92%	0,92%	0,92%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Cuadro 23: Distribución de material típico de piso para la nave industrial a partir de ETAPCP por área
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Cerámica	Concreto	Lastre	Material compactado	Stonhard	Total general
501 - 700	1 086	7 581	600			9 267
701 - 900	1 629	12 447				14 076
901 - 1100		11 082			968	12 050
1101 - 1300	2 449	10 537				13 036
1301 - 1500		2 772				2 772
1501 - 1700		8 449				8 449
1701 - 1900		5 223		1 872		7 395
1901 - 2100		7 932				7 932
2101 - 2300		8 656				8 656
2301 - 2500	2 373	7 221				9 594
2501 - 2700		12 938				12 938
2901 - 3100		15 163				15 163
3101 - 3300		9 660				9 660
3301 - 3500		6 812				6 812
3501 - 3700		3 692				3 692
3901 - 4100		4 050				4 050
4101 - 4300		4 132				4 132
4501 - 4700		4 573				4 573
4701 - 4900		4 720				4 720
5101 - 5300	5 194					5 194
6101 - 6300		6 201				6 201
7501 - 7700		15 266				15 266
9501 - 9700		9 543				9 543
12501 - 12700		12 560				12 560
12901 - 13100		12 943				12 943
24101 - 24300	24 150					24 150
29901 - 30100		30 000				30 000
Total general	36 931	234 453	600	1 872	968	274 824
	13,44%	85,31%	0,22%	0,68%	0,35%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

De los cuadros 22 y 23, se puede determinar que el material predominante en piso para la Nave Industrial es el concreto, tanto por frecuencia de casos, como por área constructiva, con una representación de 89% y 85%, respectivamente.

Cuadro 24: Frecuencia de material típico de pared para la Bodega a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Prefabricado	Super Bloque	Total General
50 - 99	2	2					4
100 - 149	3				1		4
150 - 199	4		2				6
250 - 299	2						2
300 - 349	1				2		3
350 - 399	1					1	2
400 - 449	5		2		1		8
450 - 500	3			1	4		8
Total General	21	2	4	1	8	1	37
	56,76%	5,41%	10,81%	2,70%	21,62%	2,70%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

En el grupo de bodegas; el análisis de frecuencia determina que el material predominante en paredes son los bloques de concreto; seguido del material prefabricado con 21,7%.

Cuadro 25: Distribución de material típico de pared para la Bodega a partir de ETAPCP por área
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Prefabricado	Super Bloque	Total General
50 - 99	150	131					281
100 - 149	357				140		497
150 - 199	681		332				1 013
250 - 299	541						541
300 - 349	338				600		938
350 - 399	387					356	743
400 - 449	2 082		890		432		3404
450 - 500	1 401			472	1 884		3757
Total General	5 937	131	1 222	472	3 056	356	11 174
	53,13%	1,17%	10,94%	4,22%	27,35%	3,19%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Para la bodega, tanto por área como por frecuencia, el material predominante de paredes son los bloques de concreto.

**Cuadro 26: Frecuencia de material típico de pared para la Nave Industrial a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Gaviones	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Malla Ciclón	Mantados	Metálicas	Panel Aislante	Panel Térmico	Prefabricado	Sistema Panel Esmaltado	Super Bloque	TC20 Compuesto	Termo Panel	Vidrio	Zaran	Total General
501 - 700	6			1	2		1					1		1		1		13
701 - 900	10	2		2							2							16
901 - 1100	7	1		2	1				1									12
1101 - 1300	6	2			1			1			1							11
1301 - 1500						1					1							2
1501 - 1700	2			2											1			5
1701 - 1900	1		3		1													5
1901 - 2100	2	1									1							4
2101 - 2300	1				1						1							3
2301 - 2500	2				1						1							4
2501 - 2700	2				1						2							5
2701 - 2900																		
2901 - 3100	3	1									1							5
3101 - 3300	1			1		1												3
3301 - 3500	1											1						2
3501 - 3700												1						1
3701 - 3900																		
3901 - 4100	1																	1
4101 - 4300				1														1
4301 - 4500																		
4501 - 4700										1								1
4701 - 4900											1							1
4901 - 5100																		
5101 - 5300	1																	1
5301 - 5500																		
5701 - 5900																		
6101 - 6300											1							1
6701 - 6900																		
7101 - 7300																		
7501 - 7700	1																	1
8501 - 8700																		
9101 - 9300																		
9501 - 9700	1																	1

Continuación cuadro 26: Frecuencia de material típico de pared para la Nave Industrial a partir de ETAPCP

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Gaviones	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Malla Ciclón	Mantados	Metálicas	Panel Aislante	Panel Térmico	Prefabricado	Sistema Panel Esmaltado	Super Bloque	TC20 Compuesto	Termo Panel	Vidrio	Zaran	Total General
10901 - 11100																		
11301 - 11500																		
12501 - 12700											1							1
12901 - 13100	1																	1
24101 - 24300	1																	1
29901 - 30100																	1	1
87101 - 87300																		
Total General	50	7	3	9	8	2	1	1	1	1	15	1	0	1	1	1	1	108
	48,5%	6,8%	2,9%	8,7%	7,8%	1,9%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	14,6%	1,0%	0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Cuadro 27: Distribución de material típico de pared para la nave industrial a partir de ETAPCP por área IV trimestre 2010 al III trimestre 2012

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Gaviones	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Malla Ciclón	Mantados	Metálicas	Panel Aislante	Panel Térmico	Prefabricado	Sistema Panel Esmaltado	TC20 Compuesto	Termo Panel	Vidrio	Zaran	Total General
501 - 700	3597			567	1201		600					546	540		540		7591
701 - 900	7922	1642		1547							1491						12602
901 - 1100	7258	997		1885	942				968								12050
1101 - 1300	7172	2345			1164			1246			1109						13036
1301 - 1500						1470					1302						2772
1501 - 1700	3382			3367										1700			8449
1701 - 1900	1809		5616		1842												9267
1901 - 2100	3981	2037									1914						7932
2101 - 2300	2,186				2110						2214						6510
2301 - 2500	4737				2373						2484						9594
2501 - 2700	5178				2570						5190						12938
2701 - 2900																	
2901 - 3100	9025	3082									3056						15163
3101 - 3300	3253			3190		3217											9660
3301 - 3500	3500										3312						6812

Continuación cuadro 27: Distribución de material típico de pared para la nave industrial a partir de ETAPCP

Área	Bloques de Concreto	Concreto	Gaviones	Lámina HG	Láminas de Yeso o Similar	Malla Ciclón	Mantados	Metálicas	Panel Aislante	Panel Térmico	Prefabricado	Sistema Panel Esmaltado	TC20 Compuesto	Termo Panel	Vidrio	Zaran	Total General
3501 - 3700											3692						3692
3701 - 3900																	
3901 - 4100	4050																4050
4101 - 4300				4132													4132
4301 - 4500																	
4501 - 4700										4573							4573
4701 - 4900											420						47020
4901 - 5100																	
5101 - 5300	5194																5194
5301 - 5500																	
5701 - 5900																	
6101 - 6300											6201						6201
6701 - 6900																	
7101 - 7300																	
7501 - 7700	7634																7634
8501 - 8700																	
9101 - 9300																	
9501 - 9700	9543																9543
10901 - 11100																	
11301 - 11500																	
12501 - 12700											12560						12560
12901 - 13100	12943																12943
24101 - 24300	24150																24150
29901 - 30100																30000	30000
87101 - 87300																	
Total General	126 514	10 103	5 616	14 688	12 202	4 687	600	1 246	968	4 573	49 245	546	540	1 700	540	30 000	263 768
	48,0%	3,8%	2,1%	5,6%	4,6%	1,8%	0,2%	0,5%	0,4%	1,7%	18,7%	0,2%	0,2%	0,6%	0,2%	11,4%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

De acuerdo con la frecuencia; un 49% de las naves presenta como material predominante de paredes el bloque de concreto. Similar situación; se presenta en la cantidad de metros cuadrados donde los bloques de concreto representan un 48%

Con respecto al material de techo de las bodegas y naves industriales, se pudo determinar que el material predominante es la lámina de hierro galvanizado, como se muestra en los cuadros 28 al 31.

**Cuadro 28: Frecuencia de material típico de techo para la Bodega a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Lámina Hg	Concreto	Teja Barro	Total General
50 - 99	3			3
100 - 149	4			4
150 - 199	5			5
250 - 299	3			3
300 - 349	2	1		3
350 - 399			1	1
400 - 449	9			9
450 - 500	10			10
Total General	36	1	1	38
	94,74%	2,63%	2,63%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

**Cuadro 29: Distribución de material típico de techo para la Bodega a partir de ETAPCP por área
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Lámina Hg	Concreto	Teja Barro	Total General
50 - 99	206			206
100 - 149	497			497
150 - 199	837			837
250 - 299	840			840
300 - 349	600	338		938
350 - 399			356	356
400 - 449	3 821			3 821
450 - 500	4 743			4 743
Total General	11 544	338	356	12 238
	94,33%	2,76%	2,91%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

**Cuadro 30: Frecuencia de material típico de techo para la Nave Industrial a partir de ETAPCP
IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Canal Ondulado	Concreto	Lámina Hg	Panel Aislado	Plástico	TC20 Compuesta	Termotek	Total General
501 - 700			13			1		14
701 - 900		1	17					18
901 - 1100			12					12
1101 - 1300			11					11
1301 - 1500	1		1					2
1501 - 1700			5					5
1701 - 1900			5					5
1901 - 2100			4					4
2101 - 2300			4					4
2301 - 2500			4					4
2501 - 2700			5					5
2901 - 3100			4	1				5
3101 - 3300			3					3
3301 - 3500			2					2
3501 - 3700			1					1
3901 - 4100			1					1
4101 - 4300			1					1
4501 - 4700			1					1
4701 - 4900			1					1
5101 - 5300		1						1
6101 - 6300				1				1
7501 - 7700			2					2
9501 - 9700							1	1
12501 - 12700			1					1
12901 - 13100			1					1
24101 - 24300			1					1
29901 - 30100					1			1
Total General	1	2	100	2	1	1	1	108
	0,93%	1,85%	92,59%	1,85%	0,93%	0,93%	0,93%	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

**Cuadro 31: Distribución de material típico de techo para la Nave Industrial a partir de ETAPCP
por área IV trimestre 2010 al III trimestre 2012**

Área	Canal Ondulado	Concreto	Lámina Hg	Panel Aislado	Plástico	TC20 Compuesta	Termotek	Total General
501 - 700			7 560			540		8 100
701 - 900		795	13 281					14 076
901 - 1100			12 050					12 050
1101 - 1300			13 036					13 036
1301 - 1500	1470		1 302					2 772
1501 - 1700			8 449					8 449
1701 - 1900			9 267					9 267
1901 - 2100			7 932					7 932

Continuación cuadro 31: Distribución de material típico de techo para la Nave Industrial a partir de ETAPCP por área

Área	Canal Ondulado	Concreto	Lámina Hg	Panel Aislado	Plástico	TC20 Compuesta	Termotek	Total General
2101 - 2300			8 656					8 656
2301 - 2500			9 594					9 594
2501 - 2700			12 938					12 938
2901 - 3100			12 081	3 082				15 163
3101 - 3300			9 660					9 660
3301 - 3500			6 812					6 812
3501 - 3700			3 692					3 692
3901 - 4100			4 050					4 050
4101 - 4300			4 132					4 132
4501 - 4700			4 573					4 573
4701 - 4900			4 720					4 720
5101 - 5300		5 194						5 194
6101 - 6300				6 201				6 201
7501 - 7700			15 266					15 266
9501 - 9700							9 543	9 543
12501 - 12700			12 560					12 560
12901 - 13100			12 943					12 943
24101 - 24300			24 150					24 150
29901 - 30100					30 000			30 000
Total General	1 470	5 989	218 704	9 283	30 000	540	9 543	275 529

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Elementos técnicos para los prototipos de uso industrial

7.1 Aspectos estructurales

Para determinar las cargas sísmicas, refuerzos, fundaciones y demás elementos estructurales se tomó en cuenta los requisitos mínimos para el análisis y diseño sismo resistente, contenidos en el Código Sísmico de Costa Rica 2010.

7.2 Ubicación, cobertura, retiros y alineamientos

La ubicación se hará de acuerdo con el Reglamento de Zonificación del Plan Regulador, además de lo que indique el Ministerio de Salud y el INVU; lo cual indica que la cobertura máxima será de 60% del área del lote; el retiro frontal corresponderá lo que indique el Ministerio de Salud o el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), los retiros laterales y el posterior serán de 6,00 metros. Los retiros no se ven reflejados en el diseño, pues no se incorpora la variable de terreno en la

elaboración de los prototipos. Tendrá un piso en las áreas de trabajo industrial, salvo en los casos en que la maquinaria o el proceso requieran más pisos, previa autorización del Ministerio de Salud. Reglamento de Construcciones Artículo X.2, X.3.

7.3 Especificaciones para materiales y acabados

En relación a los pisos, si el trabajo es húmedo, los pisos serán de material permeable, con inclinación y canalización que facilite el escurrimiento de líquidos; si la naturaleza del proceso produce pisos fríos y húmedos se deberán proveer parrillas movibles de madera u otro sistema de protección para los trabajadores; Reglamento de Construcciones Artículo X.4.1. Los muros exteriores serán de bloque, ladrillo o mampostería, llegarán hasta el techo, salvo que el proceso industrial requiera una solución diferente; el acabado será liso e impermeable mínimo a la altura de 2,00 metros los muros afectados por la humedad. Reglamento de Construcciones Artículo X.4.2. Los techos deberán ser impermeables y de material incombustible, Reglamento de Construcciones Artículo X.4.3.

7.4 Dimensiones mínimas de bodega

Altura mínima 2,50 m, salvo los servicios sanitarios donde puede ser de 2,25 m; superficie mínima 2 m² libres por cada trabajador; volumen mínimo 6 m³ libres por cada trabajador salvo en los casos autorizados donde haya suficiente ventilación y quedará a juicio del Ministerio de Salud, siendo así podrá tener hasta 4 m³, Reglamento de Construcciones Artículo X.5.

7.5 Agua potable, agua industrial y sistema para incendios

Las edificaciones deberán tener acceso al servicio de agua potable permanente; sin embargo las construcciones para uso industrial deberán ser potable cuando la naturaleza de la industria lo requiera, de no ser así; podrá distribuirse por una tubería independiente.

7.6 Ventilación e iluminación

Se debe proveer un sistema de ventilación adecuado que asegure la renovación del aire y mantenga una temperatura que no sea molesta a la salud de los trabajadores, Reglamento de Construcciones Artículo X.8. Respecto a la iluminación se dará preferencia a la luz natural difusa que penetrará por ventanas o tragaluces, cuya superficie no será menos de 20% del área de piso.

7.7 Código Eléctrico Nacional

De no ser posible iluminar satisfactoriamente todas las salas con luz natural, se empleará la luz eléctrica, con la intensidad y clase que fije el Código Eléctrico Nacional según lo establecido en sus reglamentos:

Cuadro 32: Reglamentos del Código Eléctrico Nacional vinculados a la elaboración de los prototipos constructivos

Sección 110-4	Tensiones a las que funcionan los dispositivos.
Sección 110-26	(a)(1) Profundidad del espacio de trabajo.
Sección 110-28	Tipos de cajas para uso exterior.
Sección 210-8	Uso de interruptores de circuito por falla de tierra.
Sección 210-11	Circuitos requeridos en diferentes zonas de las edificaciones.
Sección 210-12	Uso de interruptores de circuito por falla de arco.
Sección 210-23	Protecciones permisibles para diferentes valores de dispositivo de protección.
Sección 210-70	(a) y (c) Salidas de iluminación mínimas para diferentes zonas de unidades de vivienda y para lugares diferentes a las unidades de vivienda.
Sección 220-12 Tabla 220-12	Cargas mínimas de alumbrado y tomacorrientes para diferentes tipos de edificación.
Sección 220-52	Cálculos de cargas para cada tipo de circuitos en vivienda.
Sección 240-4	(d) Protección que se debe utilizar de acuerdo con el tamaño de cable.
Sección 240-6	Capacidades estándares de fusibles e interruptores automáticos.
Sección 250-26	Conductor que debe ser puesto a tierra.
Sección 250-66	Tamaño del conductor puesto a tierra para acometidas, canalizaciones y equipos.
Sección 300-15	Colocación de cajas y accesorios, cuando se requieran.
Sección 310-16	Clasificación de cables según su carga máxima.
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico Nacional	
Artículo 2°	
Sección 210-12	Uso de protección de falla de arco en viviendas
Sección 220-14	(M) Sólo para casas de interés social, circuitos mínimos
Artículo 5°	
Sección 5.3	El profesional responsable de la obra eléctrica debe verificar que cada material y equipo que se utilice en la instalación eléctrica, cuente con un proceso de evaluación de conformidad, evidenciado mediante un certificado que garanticen la seguridad

7.8 Iluminación de emergencia

El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, en su **Artículo 3.3** señala que se requiere la presencia de una alimentación de emergencia para la iluminación de las vías de salida, la iluminación de emergencia bien concebida suministra la iluminación necesaria de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía normal a consecuencia de cualquier fallo; puede realizarse por medio de una lámpara autónoma de emergencia de batería y focos direccionales, con lámparas de parche o colgantes de

balastro de emergencia; debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos o salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etc. Como características debe tener autonomía de 90 minutos, desempeño 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, el desempeño al final de la carga de la batería en promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación.

8. Comercial

8.1 Local Comercial

Para definir el prototipo “Local Comercial” se analizan los registros del CFIA y los resultados de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP), correspondiente a los marcos muestrales de los años 2011 y 2012. En ese período se determinó 3.314 registros clasificados como “local comercial”. Los cuales se distribuían en las siguientes sub obras.

**Cuadro 33: Número de obras clasificadas como Local Comercial según destino de la obra
Año 2011-2012**

Destino	Número Obras
Local	2 688
Oficina	325
Restaurante	153
Escuela	62
Clínica	31
Banco	13
Taller	9
Consultorio	7
Aulas	5
Universidad	4
Capilla	4
Palenque	3
Chalet	2
Hospital	2
Bar	2
Abastecedor	2
Centro comunal	1
Laboratorio	1
Total general	3 314

Elaboración propia con base a registros CFIA

Del cuadro anterior se eliminan los registros que no resultan de interés para definir los alcances del prototipo.

- Escuela, 62 obras.
- Taller, 9 obras
- Universidad, 4 obras.
- Chalet, 2 obras.
- Hospital, 2 obras.
- Centro comunal, 1 obra.

Eliminando dichas obras, queda un total de 3234 obras, sobre las cuales se realiza una nueva distribución

**Cuadro 34: Número de obras y metros cuadrados totales de las obras clasificadas como Local Comercial según destino de la obra
Año 2011-2012**

Destino	Registros	% registros	Suma m ²	% m ²
Local	2 688	83,12%	984 270	71,34%
Oficina	325	10,05%	311 873	22,61%
Clínica	31	0,96%	38 067	2,76%
Restaurante	153	4,73%	34 953	2,53%
Banco	13	0,40%	5 072	0,37%
Consultorio	7	0,22%	1 650	0,12%
Aulas	5	0,15%	1 547	0,11%
Capilla	4	0,12%	1 206	0,09%
Palenque	3	0,09%	450	0,03%
Abastecedor	2	0,06%	349	0,03%
Laboratorio	1	0,03%	100	0,01%
Bar	2	0,06%	66	0,00%
Total	3 234	100,00%	1 379 604	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

El cuadro anterior; brinda una guía de la importancia relativa de los distintos destinos de las obras clasificadas como local comercial, registrándose una concentración en los destinos “local” y oficina”, lo cuales en conjunto representan el 93,17% del número de registros y el 93,95% del total de metros cuadrados registrados. Si a dichos destinos se añaden las clínicas y los restaurantes los porcentajes suben al 98,86% y al 99,24% respectivamente. Para efectos de la caracterización de la obra tipo “local comercial” únicamente se van a incluir los dos primeros destinos mencionados anteriormente.

Cuadro 35: Obras incluidas para el desarrollo del prototipo de Local Comercial según destino de la obra. Año 2011-2012

Destino	Registros	% registros	Suma m ²	% m ²
Local	2 688	89,21%	984 270	75,94%
Oficina	325	10,79%	311 873	24,06%
Total	3 013	100%	1 296 143	100%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Una vez realizadas las depuraciones a la base de datos se eliminan valores considerados como extremos o atípicos, esto para no alterar los resultados del análisis. Para esto se calcula el costo por metro cuadrado, y se ordena la base de datos en forma ascendente, según el costo por metro cuadrado, eliminando aquellas obras consideradas atípicas, las cuales se ubican en los extremos.

Analizando la base de datos, y dado el criterio de experto del CFIA, se decidió eliminar todos aquellos registros que dieran un costo por metro cuadrado inferior a los 75 000 colones, además se eliminaron todos aquellos registros con un costo mayor a los 400 000 colones.

En total se eliminaron 498 obras, de las cuales para 484 el costo por metro cuadrado se encontraba por debajo de los 75 000 colones, en tanto que para las restantes 14 obras el costo por metro cuadrado era superior a los 400 000 colones. Se analizaron 2 515 obras con los siguientes resultados:

Cuadro 36: Obras incluidas para el desarrollo del prototipo Local Comercial excluidos valores extremos según destino de la obra, Año 2011-2012

Destino	Registros	% registros	Suma m ²	% m ²
Local	2 224	88,43%	791 575	79,17%
Oficina	291	11,57%	208 241	20,83%
Total	2 515	100,00%	999 816	100,00%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Con la base “depurada” se estratifica; y se analiza según rangos de metros cuadrados y con rangos con diferencias entre ellos en 200m² para las obras inferiores a 1 000m² tanto para locales comerciales y oficinas con los siguientes resultados:

**Cuadro 37: Cantidad de obras y metros cuadrados según rango por destino de la obra
Año 2011-2012**

Rango	Locales				Oficinas				Total			
	Regis- tros	% regis- tros	Suma m ²	% m ²	Regis- tros	% regis- tros	Suma m ²	% m ²	Regis- tros	% regis- tros	Suma m ²	% m ²
0 - 200	1308	59%	130 439	16%	140	48%	14 198	7%	1448	58%	144 637	14%
201 - 400	529	24%	149 805	19%	68	23%	19 650	9%	597	24%	169 455	17%
400 - 600	178	8%	85 789	11%	26	9%	12 973	6%	204	8%	98 763	10%
601 - 800	83	4%	57 825	7%	13	4%	9 006	4%	96	4%	66 831	7%
801 - 1000	39	2%	35 137	4%	13	4%	11 473	6%	52	2%	46 610	5%
1001 - 2000	38	2%	53 812	7%	13	4%	19 947	10%	51	2%	73 759	7%
2001 - 3000	18	1%	45 043	6%	4	1%	9 634	5%	22	1%	54 677	5%
3001 - 4000	8	0%	25 813	3%	4	1%	14 454	7%	12	0%	40 267	4%
4001 - 5000	4	0%	17 428	2%	2	1%	9 372	5%	6	0%	26 800	3%
5001 - 10000	11	0%	72 825	9%	5	2%	36 516	18%	16	1%	109 341	11%
Más 10000	8	0%	117 658	15%	3	1%	51 018	24%	11	0%	168 676	17%
Total General	2224	100%	791 575	100%	291	100%	208 241	100%	2515	100%	999 816	100%

Elaboración propia con base a registros CFIA

Se visualizó concentración del número de registros y el total de metros cuadrados según el destino de los locales comerciales y para el total, con las siguientes observaciones por destino:

- **Destino locales**

- Se muestra una concentración en el número de registros, agrupándose el 59% hasta los 200m², el 83% hasta los 400m² y el 91% hasta los 600m²
- En lo que a metros cuadrados se refiere, hasta los 600m² se agrupa el 46% del total de m². Además; se evidencia un aumento en los m² en la cola superior de los rangos, agrupándose a partir de los 5 000m² un total de 24%. El restante 30% se distribuye entre los 601m² y los 5 000m².

- **Destino oficinas**

- Al igual que en el caso anterior se muestra una concentración en el número de registros, agrupándose el 48% de los registros hasta los 200m², el 71% hasta los 400m², y el 80% hasta los 600m².
- En este caso el total de m² se comporta de forma inversa al número de registros, siendo la cola superior la que agrupa la mayor cantidad de metros cuadrados, considerando así que las obras con más de 5 000m² agrupan el 42%, hasta los 600m² se obtiene el 22%, y entre los 600m² y los 5 000m² se obtiene el 36% del total.

- **Total local y oficinas**

- En el número de registros se muestra una concentración en la cola inferior (tal como era de esperarse según el comportamiento de los destinos), siguiendo la misma tendencia que el destino "locales".

- En el total de m², los números cambian, hasta los 600m² se agrupan 41% del total, en el rango que es mayor a los 5 000m² se agrupa el 28% del total, en tanto que entre los 600m² y los 5 000m² se agrupa el 31% del total.

En primera instancia, se determinó de lo anterior la necesidad de segmentar el prototipo “local comercial”. En una primera instancia lo que se plantea es que el prototipo “local comercial” incluya las obras que miden hasta 600m². En tanto para las obras mayores a dicha medida (601 a 2499 m²) se plantea la posibilidad de incluirlas dentro del prototipo “Plaza comercial”.

La sugerencia anterior se da partiendo del hecho de que la clasificación en la base del CFIA, para la fecha de estudio, no controlaba todas las variables que se clasifican como comercial, por lo que pueden existir obras catalogadas como “local comercial” que pudieran ser “centros comerciales”, además pudieran haber “locales comerciales” que podrían clasificarse como “edificios”, pero dado que un edificio es toda aquella obra mayor o igual a 5 pisos, los edificios con menos de 5 pisos quedarían clasificados dentro de la categoría “plaza comercial”. **Al final, la categoría “plaza comercial” incluye locales comerciales, los centros comerciales, y algunos edificios menores a 5 pisos, todas, obras con un área mayor a los 600m² hasta 2499 m²**

Siguiendo lo anterior se replantea las obras incluidas dentro de la categoría “local comercial”, tal cual lo muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 38: Cantidad de obras y metros cuadrados clasificados dentro del prototipo de Local Comercial según rango (costo en colones)

Año 2011-2012							
Rango	Regis- tros	% Regis- tros	Suma m ²	% m ²	Costo Total	% Costo Total	Costo por m ²
0 - 100	826	37%	53 587	13%	10 032 392 049	13%	187 215
101 - 200	622	28%	91 050	22%	17 259 910 885	22%	189 565
201 - 300	410	18%	103 267	25%	19 644 917 905	25%	190 243
301 - 400	187	8%	66 188	16%	12 520 765 505	16%	189 170
401 - 500	138	6%	62 582	15%	12 707 350 273	16%	203 051
501 - 600	66	3%	36 180	9%	6 600 970 362	8%	182 446
Total General	2 249	100%	412 855	100%	78 766 306 979	100%	190 784

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

El cuadro 37 muestra, por rango, las obras que **estarían definidas propiamente dentro del prototipo local comercial**, estableciéndose de esta forma un total de 2 249 obras para 412 855m², y muestra los siguientes resultados:

- El número de registros se concentra en el rango que cubre desde los 0m² hasta los 100m².
- Hasta los 300m² se concentra el 83% de los registros.
- Los metros cuadrados se concentran en el rango que cubre desde los 201m² hasta los 300m², aunque la diferencia de concentración con el rango que le precede es apenas del 3%.

- Hasta los 300m² se concentra un 60% de los metros cuadrados registrados.
- El costo total sigue prácticamente la misma tendencia que los metros cuadrados totales.
- El costo por metro cuadrado se ubica, en promedio, en los 190 000 colones por metro cuadrado.

Además del análisis de la base de datos se puede ver que:

- La moda en los metros registrados es de 72m².
- El promedio es de 183m².

Adicionalmente; se revisaron los resultados de la ETAPCP, sobre el número de pisos, y el material predominante para las paredes, pisos y techos. De las 2 249 obras clasificadas como “local comercial” solo 170 se incluyeron en la muestra, y de las 170, solo 70 obras respondieron los datos de material predominante (obras finalizadas) con los resultados siguientes:

Cuadro 39: Local Comercial Material predominante en pisos, paredes y techos
Año 2011-2012

Tipo Material Pisos	Cantidad Obras	Porcentaje
Cerámica	48	69%
Concreto	17	24%
Porcelanato	2	3%
Alfombra	1	1%
Madera	1	1%
Piso Falso	1	1%
Total	70	100%

Tipo Material Paredes	Cantidad Obras	Porcentaje
Bloques de Concreto	55	79%
Láminas de Yeso o Similar	6	9%
Prefabricado	3	4%
Madera	2	3%
Vidrio	2	3%
Concreto	1	1%
Ladrillo y Concreto Expuesto	1	1%
Total	70	100%

Tipo Material Techos	Cantidad Obras	Porcentaje
Lámina Hg	62	90%
Concreto	2	3%
Hg y Losa de Concreto	1	1%
Lámina Esmaltada	1	1%
Lámina Rectangular	1	1%
Lámina Rectangular Esmaltada	1	1%
Teja Barro	1	1%
Total	69	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

El cuadro anterior muestra una clara concentración de los materiales para los pisos, paredes y techos, siendo el material predominante de los pisos la cerámica, de las paredes los bloques de concreto y de los techos la lámina Hg.

Cuadro 40: Local Comercial: Número de pisos de las obras
Año 2011-2012

Número de Pisos	Cantidad de Obras	Porcentaje
1	56	62%
2	33	36%
3	2	2%
Total	91	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

El cuadro anterior muestra una concentración en las obras con solo un piso, con un 62% del total. Por otra parte, analizando la base de datos, se concluye que la mayoría de obras presentan solo una unidad, tal cual lo demuestra el siguiente cuadro.

Cuadro 41: Local Comercial: Número de unidades de las obras

Número de Unidades	Cantidad de Obras	Porcentaje
1	69	78%
2	5	6%
3	4	4%
4	3	3%
5	3	3%
6	4	4%
10	1	1%
Total	89	100%

Elaboración CFIA-BCCR con base ETAPCP

Luego de analizados los datos anteriores se puede concluir lo siguiente:

- El prototipo local comercial incluye locales y oficinas entre los 1m² y los 600m². Además podría incluir plazas o centros comerciales con un área menor a los 600m².
- La moda obtenida para local comercial fue 72m² como base para el desarrollo del prototipo. No obstante; dada la concentración mostrada de 60% hasta los 300 metros cuadrados y a partir de los 101 metros, **la referencia de 100 metros para el prototipo es más representativa.**
- El costo por m² asciende a los 190 000 colones.
- El material predominante en pisos es cerámica, en paredes bloques de concreto y en techos de lámina de hierro galvanizado

- Las obras solo deben tener un piso y una unidad por obra.

Este prototipo prevé que el local comercial pueda tener diferentes usos. El diseño se basa en la distribución de una actividad comercial similar a la venta de ropa o zapatos; pero existen previstas para que pueda ser utilizado como restaurante. Estos elementos previstos no son visibles a nivel de planos, pero quedan incorporados en los elementos de presupuesto.

Elementos Técnicos para el prototipo Local Comercial

8.2 Aspectos estructurales

Para determinar las cargas sísmicas, refuerzos, fundaciones y demás elementos estructurales; se tomó en cuenta los requisitos mínimos para el análisis y diseño sismo resistente, contenidos en el Código Sísmico de Costa Rica 2010.

Por parte del Reglamento de Construcciones, para locales comerciales se aplican los Artículos VIII.2 respecto a los patios y retiros que servirán para dar iluminación y ventilación, y los retiros serán los exigidos en la zona; VIII.10 la ventilación e iluminación en comercio podrá ser natural o artificial siempre que se satisfagan las condiciones mínimas necesarias.

8.3 Ley Igualdad de Oportunidades para las Personas con discapacidad (Ley 7600)

Este local comercial cuenta con un servicio sanitario que cumple con las especificaciones indicadas en esta Ley, tanto en sus dimensiones las cuales deben permitir una adecuada movilidad de una persona con algún tipo de discapacidad, como agarraderas y altura de inodoro y lavamanos. Cuenta con dos espacios para parqueo, uno de ellos cumple con las dimensiones que permitan el desplazamiento de una persona con algún tipo de discapacidad; al respecto y para evitar el uso indebido del mismo, se debe colocar al frente de este espacio un rótulo vertical que contenga el Símbolo Internacional de Accesibilidad, también se debe estampar en el piso.

Si cuenta con una vía de circulación peatonal, el pavimento debe ser firme, antideslizante y sin obstáculos.

8.4 Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios cuentan con las dimensiones necesarias para que pueda ser utilizado por personas con algún tipo de discapacidad; de acuerdo lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 7600.

8.5 Alineamientos

La Ley de Construcciones, Cap. IV, Artículo 18 indica que si se construye frente a vía pública, hay que sujetarse al alineamiento establecido por la Municipalidad correspondiente.

8.6 Parqueos

El diseño de éste local comercial cuenta con dos espacios de parqueo, uno de ellos cumple con indicado en el Reglamento de la Ley N° 7600.

8.7 Código Eléctrico de Nacional

Se consideran las disposiciones necesarias para la seguridad, el cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos. La omisión frecuente de las disposiciones de este Código lleva a sobrecarga en instalaciones eléctricas, y más aún cuando en la instalación inicial no se prevén incrementos en el consumo de la energía eléctrica. Una instalación inicial adecuada y las previsiones razonables para cambios en el sistema permitirán aumentos futuros del consumo de la energía eléctrica. Los reglamentos siguientes vinculantes a este tipo de construcción son:

Cuadro 42: Reglamentos del Código Eléctrico Nacional vinculados a la elaboración de los prototipos constructivos

Sección 110-4	Tensiones a las que funcionan los dispositivos.
Sección 110-26	(a)(1) Profundidad del espacio de trabajo.
Sección 110-28	Tipos de cajas para uso exterior.
Sección 210-8	Uso de interruptores de circuito por falla de tierra.
Sección 210-11	Circuitos requeridos en diferentes zonas de las edificaciones.
Sección 210-12	Uso de interruptores de circuito por falla de arco.
Sección 210-23	Protecciones permisibles para diferentes valores de dispositivo de protección.
Sección 210.62	Luces en aparadores.
Sección 210-70	(a) y (c) Salidas de iluminación mínimas para diferentes zonas de unidades de vivienda y para lugares diferentes a las unidades de vivienda.
Sección 220-12 Tabla 220-12	Cargas mínimas de alumbrado y tomacorrientes para diferentes tipos de edificación.
Sección 220-52	Cálculos de cargas para cada tipo de circuitos en vivienda.
Sección 240-4	(d) Protección que se debe utilizar de acuerdo con el tamaño de cable.
Sección 240-6	Capacidades estándares de fusibles e interruptores automáticos.
Sección 250-26	Conductor que debe ser puesto a tierra.
Sección 250-66	Tamaño del conductor puesto a tierra para acometidas, canalizaciones y equipos.
Sección 300-15	Colocación de cajas y accesorios, cuando se requieran.
Sección 310-16	Clasificación de cables según su carga máxima.
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico Nacional	
Artículo 2°	
Sección 210-12	Uso de protección de falla de arco en viviendas
Sección 220-14	(M) Sólo para casas de interés social, circuitos mínimos
Artículo 5°	
Sección 5.3	El profesional responsable de la obra eléctrica debe verificar que cada material y equipo que se utilice en la instalación eléctrica, cuente con un proceso de evaluación de conformidad, evidenciado mediante un certificado que garanticen la seguridad

8.8 Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, artículo 3.3:

Se consideró para este tipo de edificación la presencia de una alimentación de emergencia para la iluminación de las vías de salida, la iluminación de emergencia bien concebida suministra la iluminación necesaria de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía normal a consecuencia de cualquier fallo; puede realizarse por medio de una lámpara autónoma de emergencia de batería y focos direccionales, con lámparas de parche o colgantes de balastro de emergencia; debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos o salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etc. Como características debe tener autonomía de 90 minutos, desempeño 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, el desempeño al final de la carga de la batería en promedio no menor a 6 lux y 0,6 lux al final de la duración de la iluminación.

9. Prototipo Plaza comercial

Para determinar el prototipo “Plaza comercial”, se analiza los registros administrativos del CFIA y los resultados de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP). Los análisis se realizaron con la información correspondiente a los marcos muestrales de los años 2011 y 2012.

La información que se utilizó corresponde a aquellas obras cuyo destino en la base del CFIA es “centro comercial” y aquellas obras cuyo destino es “local comercial” u “oficina” pero que tienen un área mayor a los 600m².

Es importante aclarar que el prototipo plaza comercial no incluye solamente los centros comerciales, sino las plazas comerciales y algún tipo de local comercial o edificios con metraje superior a los 600m² y menor a los 5 pisos.

Se contó con 294 obras para realizar el análisis del prototipo, las cuales se distribuían en los siguientes destinos:

Cuadro 43: Obras incluidas para el análisis del prototipo de Plaza comercial según destino Años 2011-2012

Destino	Cantidad de Obras	Porcentaje
Local	177	60%
Centro comercial	71	24%
Oficina	46	16%
Total	294	100%

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

Con esta base de datos se eliminan los valores por debajo de los 600m², partiendo de la premisa (supuesto) que dichas obras deberían incluirse dentro del prototipo de “plaza comercial”. En total se eliminaron 32 obras por este concepto, quedando disponibles para el análisis 262 obras.

Cuadro 44: Obras menores a los 600m² excluidas del análisis del prototipo de Plaza comercial
Años 2011-2012

Código	m²	Costo Obra	Costo por m²
520039	32	5 076 377	158 637
554629	60	12 050 857	200 848
498150	65	3 313 261	50 973
511346	72	9 560 000	132 778
508032	76	3 670 000	48 289
495276	98	1 029 180 000	105 557
508734	100	18 510 000	185 100
554712	111	3 474 653	31 303
507120	135	17 680 000	130 963
509217	143	5 900 000	41 259
540694	150	8 444 956	56 300
541923	194	42 267 169	217 872
528894	200	35 831 656	179 158
531958	213	39 655 581	186 176
542633	227	14 876 991	65 537
501605	240	52 600 000	219 167
520032	308	76 103 942	247 091
571385	312	78 139 151	250 446
560985	328	81 725 049	249 162
545478	336	72 763 600	216 558
527937	350	46 799 238	133 712
508774	364	88 880 000	244 176
540576	381	73 518 990	192 963
539785	411	112 292 754	273 218
508307	428	137 238 400	320 650
535490	450	91 699 335	203 776
518088	453	105 334 438	232 526
543846	495	113 923 513	230 149
530400	498	140 627 994	282 386
509154	505	113 190 000	225 478
506657	530	5 390 000	10 170
529583	556	133 712 409	240 490
Total	8 818	1 754 542 114	198 984

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

Posteriormente se eliminaron los valores atípicos. Para esto se ordenó la información por la variable “costo por metro cuadrado” y se eliminaron todas aquellas obras con un costo por metro cuadrado inferior a los 75 000 colones (valor muy inferior al costo por metro cuadrado de un local comercial), y se eliminaron 9 obras, quedando disponible para el análisis 253 obras sobre las cuales se va a realizar la caracterización de la obra tipo “plaza comercial”.

**Cuadro 45: Obras incluidas para el análisis del prototipo de Plaza comercial según destino
Años 2011-2012**

Destino	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²
Local	173	68%	414 674	42%
Centro Comercial	34	13%	409 177	41%
Oficina	46	18%	171 994	17%
Total	253	100%	995 845	100%

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

El cuadro anterior muestra una concentración en el número de obras en el destino “local”. La concentración en metros cuadrados se da tanto en el destino “local” como en el destino “centro comercial”. Lo anterior permite concluir que aunque el destino “centro comercial” es el que presenta un menor número de registros, su aporte en el total de metros cuadrados es significativo.

Se segmentan las obras incluidas dentro del prototipo “plaza comercial” por rangos, según los metros cuadrados, y se obtiene la siguiente información:

**Cuadro 46: Cantidad de obras, metros cuadrados y costo por metro cuadrado para las obras
incluidas en el prototipo de Plaza comercial, según rango
Años 2011-2012**

Área	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Suma costo	% costo	Costo / m ²
601 - 1000	111	44%	87 914	9%	17 849 695 056	8%	203 036
1001 - 2000	56	22%	80 293	8%	16 201 029 036	7%	201 774
2001 - 3000	28	11%	69 122	7%	14 925 951 376	7%	215 935
3001 - 4000	11	4%	36 210	4%	7 396 579 890	3%	204 267
4001 - 5000	6	2%	26 800	3%	5 171 540 359	2%	192 968
5001 - 6000	7	3%	38 460	4%	8 035 228 142	4%	208 924
6001 - 7000	3	1%	19 544	2%	4 546 870 574	2%	232 648
7001 - 8000	5	2%	37 404	4%	8 052 060 336	4%	215 273
8001 - 9000	1	0%	8 521	1%	1 024 493 109	0%	120 232
9001 - 10000	2	1%	19 864	2%	4 831 079 158	2%	243 208
10000 - 15000	9	4%	114 502	11%	20 095 778 940	9%	175 506
15001 - 20000	4	2%	67 288	7%	11 510 766 339	5%	171 067
20001 - 25000	3	1%	70 022	7%	17 012 508 595	8%	242 959
20001 - 25000	3	1%	70 022	7%	17 012 508 595	8%	242 959
25001 - 30000	2	1%	52 443	5%	12 442 088 583	6%	237 250

30001 - 40000	2	1%	75 027	8%	16 859 825 756	8%	224 717
40001 - 50000	1	0%	47 579	5%	8 627 397 472	4%	181 328
50001 - 60000	1	0%	54 410	5%	15 354 865 800	7%	282 207
Más de 60001	1	0%	90 442	9%	27 667 500 000	13%	305 914
Total	253	100%	995 845	100%	217 605 258 521	100%	218 513

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

El cuadro anterior muestra la concentración del número de registros y metros cuadrados por los rangos previamente definidos, además muestra el costo por metro cuadrado para cada uno de los rangos.

De la información anterior se emitieron las siguientes conclusiones.

- El número de registros se concentra en el rango que va de los 601m² hasta los 1 000m² (antes de los 601m² las obras se clasifican como local comercial).
- El total de metros cuadrados se encuentra distribuido a lo largo de los rangos previamente definidos.
- En los rangos superiores se alcanza casi los mismos niveles de metros cuadrados que en los rangos inferiores. En algunos casos los metros totales de los rangos inferiores son menores que los metros totales de los rangos superiores. Lo anterior indica que conforme aumenta el área total a construir se logra con pocas obras un total de metros cuadrados mayor o igual que el total de metros cuadrados para los rangos inferiores, los cuales poseen un número mayor de obras. A manera de ejemplo, el rango que va de los 601m² hasta los 1 000m² incorpora 111 obras y 87 914m², por su parte el rango que va de los 10.000m² a los 15 000m² incorpora 9 obras y 114 502m².
- El costo por metro cuadrado es diferente según los rangos establecidos.

Dado lo anterior, para efectos de análisis de la información se dividió la población en estudio en segmentos, el primer segmento abarcaría desde los 601m² hasta los 3 000m², el segundo desde los 3 001m² hasta los 10 000m², y el tercero y último segmento abarcaría todas las obras superiores a los 10 000m².

**Cuadro 47: Cantidad de obras, metros cuadrados y costo por metro cuadrado para las obras incluidas en el prototipo de Plaza comercial, según segmento
Años 2011-2012**

Segmento	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Suma costo	% costo	Costo / m ²
601 - 3000	195	77%	237 329	24%	48 976 675 468	23%	206 366
3001 - 10000	35	14%	186 803	19%	39 057 851 568	18%	209 085
Más de 10000	23	9%	571 713	57%	129 570 731 485	60%	226 636
Total	253	100%	995 845	100%	217 605 258 521	100%	218 513

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

El cuadro 46 confirma la diferencia existente entre los segmentos que conforman el prototipo plaza comercial. El cuadro muestra una fuerte concentración en los registros para el segmento que abarca hasta los 3 000m², y una fuerte concentración en los metros cuadrados para aquel segmento que abarca las obras superiores a los 10 000m². Además el costo por metro cuadrado del último segmento difiere en un 10% aproximadamente del costo por metro cuadrado del primer segmento. El primer y segundo segmento presentan un costo por metro cuadrado similar. A efectos de un mayor análisis se realizó una apertura a los rangos anteriores:

Cuadro 48: Cantidad de obras, metros cuadrados y costo por metro cuadrado para las obras incluidas en el prototipo de Plaza comercial, según segmento y rango Años 2011-2012

Segmento desde 601 hasta 3 000							
Segmento	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Suma Costo	% costo	Costo / m ²
601 - 1000	110	56%	86 914	37%	17 626 576 449	36%	202 805
1001 - 1500	32	16%	38 782	16%	8 080 565 487	16%	208 359
1501 - 2000	25	13%	42 511	18%	834 582 156	17%	196 269
2001 - 2500	16	8%	36 311	15%	7 700 936 153	16%	212 081
2501 - 3000	12	6%	32 811	14%	7 225 015 223	15%	220 201
Total	195	100%	237 329	100%	48 976 675 468	100%	206 366

Segmento desde 3 001 hasta 10 000							
Segmento	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Suma Costo	% costo	Costo / m ²
3001 - 4000	11	31%	36 210	19%	7 396 579 890	19%	204 267
4001 - 5000	6	17%	26 800	14%	5 171 540 359	13%	192 968
5001 - 6000	7	20%	38 460	21%	8 035 228 142	21%	208 924
6001 - 7000	3	9%	19 544	10%	4 546 870 574	12%	232 648
7001 - 8000	5	14%	37 404	20%	8 052 060 336	21%	215 273
8001 - 9000	1	3%	8 521	5%	1 024 493 109	3%	120 232
9001 - 10000	2	6%	19 864	11%	4 831 079 158	12%	243 208
Total	35	100%	186 803	100%	39 057 851 568	100%	209 085

Segmento más de 10 000							
Segmento	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Suma Costo	% costo	Costo / m ²
10000 - 20000	13	57%	181 790	32%	31 606 545 279	24%	173 863
20001 - 30000	5	22%	122 465	21%	29 454 597 178	23%	240 514
30001 - 40000	2	9%	75 027	13%	16 859 825 756	13%	224 717
40001 - 50000	1	4%	47 579	8%	8 627 397 472	7%	181 328
50001 - 60000	1	4%	54 410	10%	15 354 865 800	12%	282 207
Más de 60001	1	4%	90 442	16%	27 667 500 000	21%	305 914
Total	23	100%	571 713	100%	129 570 731 485	100%	226 636

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

**Cuadro 49: Material predominante en pisos, según material por segmento Centro Comercial
Años 2011-2012**

Material	601 - 3000	%	3001 - 10000	%	Más de 10001	%	Total	%
Alfombra	1	1%	1	4%	0	0%	2	1%
Cerámica	65	55%	9	32%	4	25%	78	48%
Concreto	43	36%	16	57%	11	69%	70	43%
Granito	0	0%	0	0%	1	6%	1	1%
Lámina Diamantada	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
Mármol	0	0%	1	4%	0	0%	1	1%
Pizarra	0	0%	1	4%	0	0%	1	1%
Porcelanato	7	6%	0	0%	0	0%	7	4%
Terrazo	2	2%	0	0%	0	0%	2	1%
Total	119	100%	28	100%	16	100%	163	100%

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

Del cuadro 49 se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- En el segmento de los 601m² hasta los 3 000m² el material predominante en piso es cerámica.
- En los otros dos segmentos el material predominante es el concreto.
- En el total el material predominante es la cerámica.

**Cuadro 50: Material predominante en paredes, según material por segmento Centro Comercial
Años 2011-2012**

Material	601 - 3000	%	3001 - 10000	%	Más de 10001	%	Total	%
Acero	0	0%	0	0%	1	7%	1	1%
Bloques de concreto	84	71%	10	37%	2	14%	96	60%
Concreto	12	10%	11	41%	7	50%	30	19%
Lámina HG	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
Lámina de Yeso	11	9%	3	11%	1	7%	15	9%
Prefabricado	6	5%	3	11%	3	21%	12	8%
Syding	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
Vidrio	2	2%	0	0%	0	0%	2	1%
Zinc	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
Total	118	100%	27	100%	14	100%	159	100%

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

Del cuadro 50 se extraen las siguientes conclusiones.

- En el segmento que abarca desde los 601m² hasta los 3 000m² el material predominante en paredes son los bloques de concreto.
- En el segmento que va desde los 3 001m² hasta los 10 000m² son dos los materiales predominantes en paredes, a saber: bloques de concreto y concreto³.
- En el segmento que contiene todas las obras superiores a los 10 001m² el material predominante es el concreto.
- Para el total de los Centros Comerciales el material predominante son los bloques de concreto.

Cuadro 51: Material predominante en techos, según material por segmento Centro comercial Años 2011-2012

Material	601 - 3000	%	3001 - 10000	%	Más de 10001	%	Total	%
Concreto	3	3%	1	4%	2	14%	6	4%
Lámina Aislante	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
Lámina Esmaltada	2	2%	0	0%	2	14%	4	3%
Lámina HG	106	90%	23	85%	11	79%	140	88%
Multitecho	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
PVC	1	1%	0	0%	0	0%	1	1%
TC 18	0	0%	1	4%	0	0%	1	1%
Teja Barro	3	3%	0	0%	0	0%	3	2%
Total	117	99%	25	93%	15	157%	157	99%

Elaboración propia con base en los registros administrativos del CFIA.

Del cuadro 51 se puede concluir que el material predominante para los techos es la lámina Hg, sin importar a cuál segmento pertenezca la obra analizada.

De la información analizada anteriormente se concluye que el prototipo “plaza comercial” abarca no solamente obras de centros comerciales, sino obras de carácter comercial superiores a los 600m².

Además; se planteó la posibilidad de separar el prototipo plaza comercial en dos, uno que tenga cobertura desde los 601m² hasta los 10 000m², y otro para las obras superiores a los 10 000m². Lo anterior justificado en las diferencias existentes en el costo por metro cuadrado, la correlación entre el número de obras y los metros cuadrados, y, en los tipos de material predominante para pisos y paredes, según lo analizado por segmento.

³ El bloque de concreto, son paredes construidas con los bloques normales y es el tipo de construcción más típica en el país. Las paredes de concreto, son paredes coladas in situ. No es común verlas en casas pero si son de uso muy común en edificios.

El rango de área para el primer prototipo se establecería entre los 601m² y los 1 000m², con un costo por metro cuadrado aproximado de 206 000 colones. En tanto el rango de área para el segundo prototipo se establecería entre los 10 001m² y los 15 000 m², estableciendo un costo por metro cuadrado de 227 000 colones.

Debido a análisis generales, se decide un prototipo entre los 601m² hasta los 1 000m², pero que incluya todas las obras superiores a los 1 000m². El costo por metro cuadrado sugerido para este caso sería de 218 000 colones aproximadamente.

Finalmente, a pesar de las diferencias entre los rangos y considerando el costo de definir dos prototipos de centros comerciales, basado en el criterio de experto del CFIA, se consideró uno solo **prototipo representativo de plaza comercial** que tomara en cuenta todas las edificaciones mayores a 601m² hasta 2 499 m²; con un área para el prototipo de 1 076 m²; un valor por metro cuadrado de 352,314 colones y con 2 pisos.

Elementos Técnicos para el prototipo Plaza Comercial

9.1 Salidas, recorridos, ascensor y escaleras

Las distancias de recorrido y ancho de pasillos fueron diseñados tomando en cuenta lo establecido por la NFPA 101; Capítulo Ocupaciones y Generales; además el Reglamento de Construcciones establece que el edificio debe tener salida directa a la calle mediante pasillos no menores a 1,20 metros; aunado a lo anterior, el material utilizado debe ser firme, antideslizante y sin obstáculos, cumpliendo con el Reglamento de la Ley 7600.

Por ser un edificio de 2 pisos, el prototipo cuenta con una escalera de 1,20 metros de ancho, mínimo establecido en el Reglamento de Construcciones; ésta debe contar con pasamanos, colocados uno a 90 cm y otro a 70 cm de altura y continuos en todo su recorrido inclusive en los descansos, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 7600. También se incluye un ascensor que sea accesible, la cabina debe cumplir con las medidas mínimas para que pueda alojar a una persona en silla de ruedas y un acompañante; aspectos que están especificados Reglamento de la Ley N° 7600.

9.2 Servicios Sanitarios

Por ser un edificio destinado a comercio cuenta con servicios sanitarios en cada piso, tanto para hombres como para mujeres; el módulo destinado a mujeres cuenta con tres inodoros y dos lavamanos, el que corresponde a hombres cuenta con un inodoro dos mingitorios y dos lavamanos. Lo anterior; en cumplimiento del Reglamento de Construcciones, el cual establece que deberá tener como mínimo uno para hombres y otro para mujeres por piso y diseñados de manera que permitan total independencia.

Además, se prevé servicios sanitarios para personas con algún tipo de discapacidad, en ambos niveles; los cuales deben contar con las medidas y especificaciones establecidas en el Reglamento de la Ley N° 7600.

9.3 Señalización obligatoria

En todo edificio al que el público tenga acceso, se deben incluir y colocar señales claramente visibles y comprensibles en corredores, escaleras, ascensores y en cualquier otro lugar que implique cambio de dirección en la circulación, sentido de las salidas al exterior, zonas de peligro, entre otras; preferiblemente deberán estar iluminadas; lo anterior de acuerdo al Reglamento de Construcciones. Por su parte, el Reglamento de la Ley N° 7600 las clasifica de la siguiente manera: orientadores que sitúan al usuario en el entorno; informativas, las cuales buscan facilitar la ubicación de recintos o unidades de servicios; direccionales, que servirán para constituir una secuencia lógica desde el punto de partida hasta los diferentes puntos de destino; identificadoras, deben permitir la identificación plena de los recintos y reguladores, que tienen como fin proteger contra el peligro.

9.4 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Tiene como finalidad un abastecimiento seguro y suficiente de agua potable, también la pronta y eficiente disposición y tratamiento de los desechos humanos y domésticos, esencial para llevar una vida saludable; para que los servicios de agua potable y disposición de aguas sean útiles a los usuarios, deben haber conexiones que lleven el agua desde las tuberías de distribución a cada propiedad, además de un sistema de fontanería interna y accesorios en el interior de los inmuebles y los desagües para transportar el agua servida y los desechos humanos desde el inmueble hasta las alcantarillas públicas o hasta un sistema de tratamiento doméstico. En el prototipo se incorpora lo recomendado por el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones; que tiene como objetivo establecer requerimientos técnicos mínimos que deben tomarse en cuenta para las instalaciones sanitarias e hidráulicas de agua potable (tanto fría como caliente), desagüe de aguas negras, ventilación sanitaria, drenaje de agua llovida y demás instalaciones relacionadas con las edificaciones.

9.5 Tratamiento de aguas residuales

Se busca minimizar el impacto de las descargas de aguas residuales, por lo tanto del Decreto N° 31545-MINAE, Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales; se tomó en cuenta el Artículo 13 que habla de los retiros entre el sistema de tratamiento y los linderos; aunado a lo anterior de la Ley General de Salud, Ley N° 5395 establece que las aguas grises se deben conducir al tanque séptico, ya que está prohibido la descarga éstas y de las aguas servidas al alcantarillado pluvial (Artículo 287, 292).

9.6 Código Eléctrico Nacional

Contiene disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad, el cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado que darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos. Lo anterior; buscando evitar las sobrecargas en las instalaciones eléctricas en razón de una instalación inicial que no prevé los incrementos en el consumo de la energía eléctrica. Una

instalación inicial adecuada y las previsiones razonables para cambios en el sistema permitirán aumentos futuros del consumo de la energía eléctrica.

Cuadro 52: Reglamentos del Código Eléctrico Nacional vinculados a la elaboración de los prototipos constructivos

Sección 110-4	Tensiones a las que funcionan los dispositivos.
Sección 110-26	(a)(1) Profundidad del espacio de trabajo.
Sección 110-28	Tipos de cajas para uso exterior.
Sección 210-8	Uso de interruptores de circuito por falla de tierra.
Sección 210-11	Circuitos requeridos en diferentes zonas de las edificaciones.
Sección 210-12	Uso de interruptores de circuito por falla de arco.
Sección 210-23	Protecciones permisibles para diferentes valores de dispositivo de protección.
Sección 210.62	Luces en aparadores.
Sección 210-70	(a) y (c) Salidas de iluminación mínimas para diferentes zonas de unidades de vivienda y para lugares diferentes a las unidades de vivienda.
Sección 220-12 Tabla 220-12	Cargas mínimas de alumbrado y tomacorrientes para diferentes tipos de edificación.
Sección 220-52	Cálculos de cargas para cada tipo de circuitos en vivienda.
Sección 240-4	(d) Protección que se debe utilizar de acuerdo con el tamaño de cable.
Sección 240-6	Capacidades estándares de fusibles e interruptores automáticos.
Sección 250-26	Conductor que debe ser puesto a tierra.
Sección 250-66	Tamaño del conductor puesto a tierra para acometidas, canalizaciones y equipos.
Sección 300-15	Colocación de cajas y accesorios, cuando se requieran.
Sección 310-16	Clasificación de cables según su carga máxima.
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico Nacional	
Artículo 2°	
Sección 210-12	Uso de protección de falla de arco en viviendas
Sección 220-14	(M) Sólo para casas de interés social, circuitos mínimos
Artículo 5°	
Sección 5.3	El profesional responsable de la obra eléctrica debe verificar que cada material y equipo que se utilice en la instalación eléctrica, cuente con un proceso de evaluación de conformidad, evidenciado mediante un certificado que garanticen la seguridad

9.7 Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, Artículo 3.3:

Se incorpora en el prototipo la presencia de una alimentación de emergencia para la iluminación de las vías de salida. La iluminación de emergencia bien concebida suministra la iluminación necesaria

de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía normal a consecuencia de cualquier fallo; puede realizarse por medio de una lámpara autónoma de emergencia de batería y focos direccionales, con lámparas de parche o colgantes de balastro de emergencia; debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos o salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etc. Como características debe tener autonomía de 90 minutos, desempeño 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, el desempeño al final de la carga de la batería en promedio no menor a 6 lux y 0,6 lux al final de la duración de la iluminación.

9.8 Alineamientos

La Ley de Construcciones, capítulo IV, artículo 18 indica que si se construye frente a vía pública, hay que sujetarse al alineamiento establecido por la Municipalidad correspondiente.

9.9 Entrepiso

El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, capítulo 3.2.2.e establece los requerimientos básicos que debe cumplir cualquier edificación para brindar a los ocupantes una adecuada protección en caso de incendio, incorporando en toda edificación nueva o remodelación; en los planos constructivos se debe indicar la resistencia del entrepiso, la cual deberá ser como mínimo de dos horas, si es de los entrepisos que utilizan poliestireno expandido lo más recomendable es protegerlos con un cielo raso que brinde una protección contra fuego durante 2 horas como mínimo.

9.10 Extintores

Debe cumplir con lo indicado en la norma NFPA 10. Para el caso en particular, debe incluir un extintor ABC, de 10 y 20 libras, ubicados a una altura de 1,25m sobre nivel de piso terminado.

9.11 Iluminación de emergencia

Fue ubicada en los pasillos de la plaza comercial, según indica El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

9.12 Rotulación de emergencia

En planos está señalada la rotulación de emergencia de acuerdo a cada recinto, en cumplimiento con lo establecido por El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

9.13 Detectores de humo

Los detectores de humo están ubicados uno por cada local, según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

10. Prototipo Edificio

Este prototipo es caracterizado con los resultados de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP) , desde el IV Trimestre 2010 hasta el IV Trimestre 2012.

Para definir cuáles obras serían clasificadas como edificios se utilizó como parámetro el número de pisos, de forma tal que todas aquellas construcciones con cinco o más pisos serán contabilizados en la obra tipo “edificio”.

De la depuración de la base de datos se obtuvieron un total de 53 obras con 5 o más pisos, de las cuales solo 43 fueron consideradas como edificio.

Por otra parte, también se decidió agrupar en la categoría edificio, los edificios residenciales, edificios comerciales, y los hoteles. Incluso la tendencia actual en estas edificaciones es un combinado de oficinas, comercio, habitacional y en algunos casos con hotel.

A partir de la experiencia de proyectos en desarrollo, se puede determinar que las edificaciones verticales suelen tener más de un uso, y mientras algunas plantas se usan con fines comerciales, plantas superiores pueden ser utilizadas con fines de oficina o residenciales. Esta tendencia, permite aprovechar al máximo el terreno, y darle mayor valor agregado a los usos del edificio.

Cuadro 53: Cantidad de metros cuadrados registrados por año según destino de la obra

Tipo de Obra	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%
Comercial			62 422	241 571	7 371	311 364	53%
Hotel	9 000		17 067	9 086		35 153	6%
Residencial	26 306	21 625	127 165	17 293	44 552	236 941	41%
Total	35 306	21 625	206 654	267 950	51 923	583 458	100%

Elaboración CFIA-BCCR con la base de registros de Responsabilidad Profesional-CFIA

El cuadro 53 muestra que la mayoría de los registros fueron solicitados entre los años 2010 y 2011, y que éstos se concentran para los destinos tipo comercial y residencial, siendo el aporte de los hoteles marginal (apenas un 6% del total).

Cuadro 54: Cantidad de obras registradas por año según destino de la obra

Tipo de obra	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%
Comercial			5	15	2	22	51%
Hotel	1		2	1		4	9%
Residencial	1	1	12	1	2	17	40%
Total	2	1	19	17	4	43	100%

Elaboración CFIA-BCCR con la base de registros de Responsabilidad Profesional-CFIA

El cuadro 54, muestra el número de obras registradas según el destino de la obra, cuyo comportamiento es similar al de los metros cuadrados de esas edificaciones.

Cuadro 55: Cantidad de obras y metros cuadrados de Edificios según rango 2008-2012

Rango en m ² construcción	Cantidad	%	Suma m ²	% m ²	Promedio Pisos
De 05.000 m ²	11	26%	34 290	6%	7
Desde 5001 hasta 10.000	13	30%	101 654	17%	8
Desde 10.001 hasta 15.000	4	9%	45 045	8%	8
Desde 15.001 hasta 20.000	6	14%	104 777	18%	8
Desde 20.001 hasta 25.000	3	7%	67 610	12%	11
Desde 25.001 hasta 30.000	2	5%	54 422	9%	7
Desde 30.001 hasta 35.000	1	2%	33 152	6%	5
Desde 35.001 hasta 40.000	0	0%		0%	0
Desde 40.001 hasta 45.000	1	2%	40 524	7%	5
Desde 45.001 hasta 50.000	1	2%	46 859	8%	7
Desde 50.001 hasta 55.000	0	0%		0%	0
Más de 55.000	1	2%	55 125	9%	28
Total	43	100%	583 458	100%	8

Elaboración CFIA-BCCR con base a ETAPCP

En el cuadro 55 se realizó una segregación de las obras según el rango de metros cuadrados a construir, definiendo la amplitud del rango en 5 000m². Se puede ver que la gran mayoría de obras se concentran en los rangos menores, agrupándose el 80% de las obras hasta los 20 000m², y el 90% en los 30 000m². De igual manera la concentración de los metros cuadrados a construir se da en los rangos inferiores, agrupándose en este caso el 70% de los metros cuadrados hasta los 35 000, posterior a eso quedan 4 obras grandes que abarcan el 30% restante.

Otro punto importante; es que en la mayoría de los rangos, el promedio de pisos oscila entre los 5 y los 8 pisos, exceptuando una obra de 55 125m² en donde la cantidad de pisos a construir ascienden a 28, esto según datos de la ETAPCP. Por lo dicho en los párrafos anteriores; es que se puede considerar a la obra tipo “edificios” un prototipo homogéneo, al menos en lo que a cantidad de metros cuadrados, número de obras y promedio de pisos se refiere.

Respecto a materiales predominantes para piso, techos y paredes así como al costo por metro cuadrado se realizó un análisis para la caracterización del prototipo edificio a presupuestar.

**Cuadro 56: Material predominante el pisos de Edificios según destino de la obra
IV trimestre 2010 a IV trimestre 2012**

Destino Obra	Alfombra	Cerámica	Concreto	Laminado	Porcelanato
Comercial	1	8	13	0	0
Hotel	3	0	0	0	1
Residencial	0	8	3	2	4
Total	4	16	16	2	5
Porcentaje	9%	37%	37%	5%	12%

Elaboración CFIA-BCCR con base a ETAPCP

El cuadro 56 muestra que el material predominante para los pisos se concentra en la cerámica y el concreto, sobresaliendo después de esos dos el porcelanato. Razón por la cual se consideran estos tres materiales como los más comunes. Algo que sobresale es que en el destino “hotel” el material predominante fue la alfombra.

**Cuadro 57: Material predominante en paredes en Edificios según destino de la obra
IV trimestre 2010 a IV trimestre 2012**

Destino Obra	Bloques de Concreto	Concreto	Yeso	Otros
Comercial	3	13	0	6
Hotel	0	4	0	0
Residencial	2	12	3	0
Total	5	29	3	6
Porcentaje	12%	67%	7%	14%

Elaboración CFIA-BCCR con base a ETAPCP

El material predominante en paredes destaco una concentración en el concreto y los bloques de concreto. Nuevamente se nota la homogeneidad de las obras estudiadas en el prototipo.

**Cuadro 58: Material predominante en techos en Edificio según destino de la obra
IV trimestre 2010 a IV trimestre 2012**

Destino Obra	Concreto	Lámina HG	Otros
Comercial	10	8	4
Hotel	1	3	0
Residencial	5	10	2
Total	16	21	6
Porcentaje	37%	49%	14%

Elaboración CFIA-BCCR con base a ETAPCP

Cuadro 59: Costo total, metros cuadrados y costo por metro cuadrado en edificios según rango, IV trimestre 2010 a IV trimestre 2012

Costo Total (Valores)					Metros Cuadrados (Valores)				
Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total	Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total
0 - 5000	1 941 172 216		5 570 966 550	7 512 138 766	0 - 500	11 974		22 316	34 290
5001 - 10000	8 031 577 640	9 806 520 770	6 205 366 833	24 043 465 243	5001 - 10000	44 505	35 153	21 996	101 654
10001 - 15000	5 938 999 869		2 706 504 946	8 645 504 815	10001 - 15000	34 700		10 345	45 045
15001 - 20000	15 106 912 161		4 467 306 991	19 574 219 152	15001 - 20000	87 484		17 293	104 777
20001 - 25000	3 397 070 000		11 043 574 285	14 440 644 285	20001 - 25000	24 574		43 036	67 610
25001 - 30000	3 038 560 112		6 808 000 000	9 846 560 112	25001 - 30000	28 116		26 306	54 422
30000 - 35000	2 733 979 485			2 733 979 485	30000 - 35000	33 152			33 152
40001 - 45000			9 080 238 018	9 080 238 018	40001 - 45000			40 524	40 524
45001 - 50000	13 029 618 245			13 029 618 245	45001 - 50000	46 859			46 859
Más de 50000			9 556 370 000	9 556 370 000	Más de 50000			55 125	55 125
Total	53 217 889 728	9 806 520 770	55 438 327 623	118 462 738 121	Total	311 364	35 153	236 941	583 458
Porcentaje	45%	8%	47%		Porcentaje	53%	6%	41%	100%

Costo Total (Porcentajes)					Metros Cuadrados (Porcentajes)				
Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total	Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total
0 - 5000	4%	0%	10%	6%	0 - 500	4%	0%	9%	6%
5001 - 10000	15%	100%	11%	20%	5001 - 10000	14%	100%	9%	17%
10001 - 15000	11%	0%	5%	7%	10001 - 15000	11%	0%	4%	8%
15001 - 20000	28%	0%	8%	17%	15001 - 20000	28%	0%	7%	18%
20001 - 25000	6%	0%	20%	12%	20001 - 25000	8%	0%	18%	12%
25001 - 30000	6%	0%	12%	8%	25001 - 30000	9%	0%	11%	9%
30000 - 35000	5%	0%	0%	2%	30000 - 35000	11%	0%	0%	6%
40001 - 45000	0%	0%	16%	8%	40001 - 45000	0%	0%	17%	7%
45001 - 50000	24%	0%	0%	11%	45001 - 50000	15%	0%	0%	8%
Más de 50000	0%	0%	17%	8%	Más de 50000	0%	0%	23%	9%
Total	100%	100%	100%	100%	Total	100%	100%	100%	100%

Costo Total (Porcentajes)					Metros Cuadrados (Porcentajes)				
Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total	Rango	Comercial	Hotel	Residencial	Total
0 - 5000	162 116		249 640	219 077	0 - 500	4	0	7	11
5001 - 10000	180 466	278 967	282 113	236 523	5001 - 10000	6	4	3	13
10001 - 15000	171 153		261 624	191 930	10001 - 15000	3	0	1	4
15001 - 20000	172 682		258 330	186 818	15001 - 20000	5	0	1	6
20001 - 25000	138 238		256 612	213 587	20001 - 25000	1	0	2	3
25001 - 30000	108 072		258 800	180 930	25001 - 30000	1	0	1	2
30000 - 35000	82 468			82 468	30000 - 35000	1	0	0	1
40001 - 45000			224 071	224 071	40001 - 45000	0	0	1	1
45001 - 50000	278 060			278 060	45001 - 50000	1	0	0	1
Más de 50000			173 358	173 358	Más de 50000	0	0	1	1
Total	170 919	278 967	233 975	203 036	Total	22	4	17	43

Elaboración CFIA-BCCR con base a ETAPCP

El cuadro anterior muestra el comportamiento, por rango, de los metros cuadrados registrados y del costo total, lo cual permite obtener el dato del costo por metro cuadrado. En la tabla se omiten el rango de valores comprendidos entre 35 001 y 40 000 m², pues este rango no presenta valores para el período en estudio.

En este caso se evidencia una diferencia de costos entre los distintos destinos de los edificios, la diferencia en el metro cuadrado de una obra con destino comercial comparada con una obra de destino residencial asciende al 37% aproximadamente. Por otra parte el costo por metro cuadrado tiende a bajar conforme se aumenta la cantidad de metros a construir, a excepción de un rango para el destino comercial.

Es importante mencionar que el costo y los metros registrados se comportan de forma diferente entre los diferentes destinos, teniendo que el destino comercial acumula el 75% de costos hasta las obras comprendidas entre los cero y los treinta y cinco mil metros cuadrados, el destino hotel el 100% y el destino residencial el 66%, en tanto que el total asciende al 75%. En lo que a metros cuadrados se refiere, en dicho rango los destinos acumulan el 74%, 100% y el 58% respectivamente, mientras que el total es de 66%.

Con base en los números anteriores, y tomando en cuenta el criterio de experto se decide elaborar el edificio como un componente de los elementos descritos en otros prototipos, por lo tanto, el edificio se compone de:

- Un sótano para estacionamiento de vehículos y para los equipos del edificio. Los materiales son de concreto.
- El primer nivel se compone de locales comerciales, con los mismos acabados que el prototipo de local comercial
- El segundo nivel se compone de un call center, con acabados similares a los del local comercial
- El tercer nivel se compone de viviendas de tipo clase media, con acabados similares al prototipo PT-V-02- Vivienda 02 (Clase media)
- El cuarto nivel y la azotea corresponde a un pent-house, y por lo tanto, llevan los acabados típicos de la del prototipo PT-V-03-Vivienda 03 (Clase alta-lujo)

Elementos Técnicos para el prototipo Edificio

10.1 Reglamento de Construcciones, Artículo IV.6.1

Para este prototipo se tomó en cuenta elementos sobre la ubicación de edificios públicos o privados de acuerdo con lo previsto por el Plan Regulador de la localidad, también deberá contar con la autorización del MOPT, INVU e incluso Aviación Civil, respecto al Trámite y Requisitos para el Estudio Aeronáutico de Restricción de Alturas, donde en relación a las alturas máximas menciona en el Capítulo II, Artículo. 3, **Regulación de Alturas Máximas:** En el caso en que la infraestructura e infraestructura en Telecomunicaciones se ubique en superficies limitadoras de obstáculos de los

aeropuertos, aeródromos y helipuertos civiles, la Dirección General de Aviación Civil indicará la altura máxima de ésta con sustento en lo establecido en los Anexos 10 "Telecomunicaciones", Anexo 14 "Aeródromos", Documento No. 9137 "Manual de Servicios de aeropuertos", Documento No. 8168 "Operación de Aeronaves. Construcción de Procedimiento de Vuelo Visual y por Instrumentos Volumen II", Documento No. 9184 "Manual de Planificación de Aeropuertos"; Documento No. 9774 "Manual de Certificación de Aeródromos"; todos emitidos por la Organización de Aviación Civil Internacional.

10.2 Escaleras

El prototipo contempla aspectos dictados en el Reglamento de Construcción, Artículo IV.25 indica que las escaleras principales se localizarán inmediatas a pasillos o espacios de circulación; ninguna escalera principal podrá evacuar un radio mayor de 20 m. Artículo IV.26 las escaleras de emergencia, todo edificio con pisos cuya altura sobrepase los 8 metros deberá contar con una o varias, según sea el caso, escaleras de emergencia y deberán ubicarse de modo tal que permitan a los usuarios salir del edificio en caso de emergencia, en forma rápida y segura, además deberá construirse en toda su estructura con material incombustible.

Por su parte, el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, en su Artículo 3.1.6.d respecto al cerramiento añade que todas las escaleras interiores que sirven como salida o como componente de salida, deberán poseer cerramiento de acuerdo con el artículo 7.1.3.2 de la norma NFPA 101; el Artículo 3.1.6.e relacionado con la señalización en escaleras que sirven a tres o más pisos, menciona que deberán estar provistas con una señalización especial dentro del cerramiento en el descanso de cada piso, deberá indicar el nivel de cada piso, la denominación de nivel del piso deberá ser táctil de acuerdo con ICC/ANSI A117.1, Norma Americana Nacional para edificios y establecimientos accesibles.

Por otro lado; el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012 señala que por ser este edificio de más de cuatro pisos, debe contar con la escalera de emergencia, de 1,20 metros de ancho, mínimo establecido en el Reglamento de Construcciones, Artículo VI.10; ésta debe contar con pasamanos, colocados uno a 90 cm y otro a 70 cm de altura y continuos en todo su recorrido inclusive en los descansos, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 7600.

También toma en cuenta un ascensor que sea accesible, la cabina debe cumplir con las medidas mínimas para que pueda alojar a una persona en silla de ruedas y un acompañante; aspectos que están especificados Reglamento de la Ley N° 7600.

10.3 Salidas

De acuerdo al capítulo de Ocupación NFPA 101 última versión, publicada en el sitio oficial de NFPA 30.2.4 Capítulos Generales NFPA 101 última versión español o inglés 7.4.1.1, debe contar el prototipo como mínimo con dos medios de egreso separados en cada piso. Para el edificio en general, se aplica el Capítulo de Ocupación NFPA 101 última versión en el sitio oficial de NFPA 30.2.5, también Capítulos Generales 7.5.1.3.3 del Manual de Disposiciones Técnicas, última versión 6.3.2;

donde se indica que si las salidas se encuentran separadas entre sí al menos la tercera parte de la máxima dimensión diagonal del edificio (con rociadores).

Cuando la distancia de recorrido no es mayor a 61 metros (con rociadores automáticos), medidos desde la puerta del apartamento a la salida más cercana, se aplica el Capítulo de Ocupación NFPA101 última versión publicada en el sitio oficial de NFPA 30.2.6.3.2; también los Capítulos Generales 7.6 Manual de Disposiciones Técnicas, última versión 6.3.1.2.

Las distancias de recorrido y ancho de pasillos fueron diseñados tomando en cuenta lo establecido por la NFPA 101; Capítulo Ocupaciones y Generales; además el Reglamento de Construcciones establece que el edificio debe tener salida directa a la calle mediante pasillos no menores a 1.20 m; aunado a lo anterior, el material utilizado debe ser firme, antideslizante y sin obstáculos, cumpliendo con el Reglamento de la Ley 7600.

10.4 Entrepiso

El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, capítulo 3.2.2.e establece los requerimientos básicos que debe cumplir cualquier edificación para brindar a los ocupantes una adecuada protección en caso de incendio, incorporando en toda edificación nueva o remodelación; en los planos constructivos se debe indicar la resistencia del entrepiso, la cual deberá ser como mínimo de dos horas, si es de los entrepisos que utilizan polietileno expandido lo más recomendable es protegerlos con un cielo raso que brinde una protección contra fuego durante 2 horas como mínimo.

10.5 Señalización obligatoria

En todo edificio al que el público tenga acceso, se colocarán señales claramente visibles y comprensibles en corredores, escaleras, ascensores y en cualquier otro lugar que implique cambio de dirección en la circulación, sentido de las salidas al exterior, zonas de peligro, entre otras; preferiblemente deberán estar iluminadas; lo anterior de acuerdo al Reglamento de Construcciones. Por su parte, el Reglamento de la Ley N° 7600 las clasifica de la siguiente manera: orientadores que sitúan al usuario en el entorno; informativas, las cuales buscan facilitar la ubicación de recintos o unidades de servicios; direccionales, que servirán para constituir una secuencia lógica desde el punto de partida hasta los diferentes puntos de destino; identificadoras, deben permitir la identificación plena de los recintos y reguladores, que tienen como fin proteger contra el peligro.

10.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Tiene como finalidad un abastecimiento seguro y suficiente de agua potable, también la pronta y eficiente disposición y tratamiento de los desechos humanos y domésticos, esencial para llevar una vida saludable; para que los servicios de agua potable y disposición de aguas sean útiles a los usuarios, deben haber conexiones que lleven el agua desde las tuberías de distribución a cada propiedad, además de un sistema de fontanería interna y accesorios en el interior de los inmuebles y los desagües para transportar el agua servida y los desechos humanos desde el inmueble hasta las alcantarillas públicas o hasta un sistema de tratamiento doméstico. El Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones tiene como objetivo establecer requerimientos técnicos

mínimos que deben tomarse en cuenta para las instalaciones sanitarias e hidráulicas de agua potable (tanto fría como caliente), desagüe de aguas negras, ventilación sanitaria, drenaje de agua llovida y demás instalaciones relacionadas con las edificaciones.

10.7 Tratamiento de aguas residuales

Se busca minimizar el impacto de las descargas de aguas residuales, por lo tanto del Decreto N° 31545-MINAE, Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales; se tomó en cuenta el Artículo 13 que habla de los retiros entre el sistema de tratamiento y los linderos; aunado a lo anterior de la Ley General de Salud, Ley N° 5395 establece que las aguas grises se deben conducir al tanque séptico, ya que está prohibido la descarga éstas y de las aguas servidas al alcantarillado pluvial (Artículo 287, 292).

10.8 Código Eléctrico Nacional

Contiene disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad, el cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos; éstos ocurren frecuentemente debido a la sobrecarga en instalaciones eléctricas, ya que no se utilizan de acuerdo con las disposiciones de este Código. Esto ocurre porque en la instalación inicial no se prevén incrementos en el consumo de la energía eléctrica, una instalación inicial adecuada y las previsiones razonables para cambios en el sistema permitirán aumentos futuros del consumo de la energía eléctrica.

Cuadro 60: Reglamentos del Código Eléctrico Nacional vinculados a la elaboración de los prototipos constructivos

Sección 110-4	Tensiones a las que funcionan los dispositivos.
Sección 110-26	(a)(1) Profundidad del espacio de trabajo.
Sección 110-28	Tipos de cajas para uso exterior.
Sección 210-8	Uso de interruptores de circuito por falla de tierra.
Sección 210-11	Circuitos requeridos en diferentes zonas de las edificaciones.
Sección 210-12	Uso de interruptores de circuito por falla de arco.
Sección 210-23	Protecciones permisibles para diferentes valores de dispositivo de protección.
Sección 210-52	(a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h) e (i) Distancias mínimas y requisitos para colocar salidas de tomas en unidades de vivienda, en zonas generales, cocina, baños, áreas de lavadora, sótanos, garajes, pasillos, vestíbulos y exteriores.
210.62	Luces en aparadores
Sección 210-70	(a) y (c) Salidas de iluminación mínimas para diferentes zonas de unidades de vivienda y para lugares deferentes a las unidades de vivienda.
Sección 220-12 Tabla 220-12	Cargas mínimas de alumbrado y tomacorrientes para diferentes tipos de edificación.
Sección 220-52	Cálculos de cargas para cada tipo de circuitos en vivienda.
Sección 220-55	Factor de demanda para cocinas en viviendas.
Sección 240-4	(d) Protección que se debe utilizar de acuerdo con el tamaño de cable.

Sección 240-6	Capacidades estándares de fusibles e interruptores automáticos.
Sección 250-26	Conductor que debe ser puesto a tierra.
Sección 250-66	Tamaño del conductor puesto a tierra para acometidas, canalizaciones y equipos.
Sección 300-15	Colocación de cajas y accesorios, cuando se requieran.
Sección 310-15	(b)(7) Clasificación de cables de acometidas y alimentadores para vivienda según su carga máxima.
Sección 310-16	Clasificación de cables según su carga máxima.
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico Nacional	
Artículo 2°	
Sección 210-12	Uso de protección de falla de arco en viviendas
Sección 220-14	(M) Sólo para casas de interés social, circuitos mínimos
Artículo 5°	
Sección 5.3	El profesional responsable de la obra eléctrica debe verificar que cada material y equipo que se utilice en la instalación eléctrica, cuente con un proceso de evaluación de conformidad, evidenciado mediante un certificado que garanticen la seguridad

Lo que respecta a la iluminación de emergencia, El Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012, en su Artículo 3.3 señala que se requiere la presencia de una alimentación de emergencia para la iluminación de las vías de salida, la iluminación de emergencia bien concebida suministra la iluminación necesaria de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía normal a consecuencia de cualquier fallo; puede realizarse por medio de una lámpara autónoma de emergencia de batería y focos direccionales, con lámparas de parche o colgantes de balastro de emergencia; debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos o salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etc. Como características debe tener autonomía de 90 minutos, desempeño 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, el desempeño al final de la carga de la batería en promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación.

10.9 Rociadores

Cuenta con rociadores según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

10.10 Iluminación de emergencia

Señala en los pasillos según indica el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

10.11 Rotulación de emergencia

En planos está señalada la rotulación de emergencia de acuerdo a cada recinto, en cumplimiento con lo establecido por el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

10.12 Detectores de humo

Se considera; según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Versión 2012.

11. Prototipo Urbanización

Del análisis de las diferentes bases de datos que se han utilizado para la definición de cada uno de los prototipos, no se pudo encontrar elementos que permitan generar un prototipo de urbanización, cuyos datos se puedan extrapolar al resto de la población de urbanizaciones.

A partir de esta situación, se definió por criterio de experto, una sección modelo de urbanización, que permita incluir todas las actividades que se desarrollan dentro de este tipo de construcción. Para eso, se utilizó la reglamentación existente, y se definió una sección típica, que a la hora de expansionarla, permita cubrir los usos de materiales y costos típicos de una urbanización.

La sección típica escogida es un cuadrante central, con un cruce de calle y avenida en la cual se ubica una zona de juegos. Se toma en cuenta una pendiente que requiera un movimiento de tierra, preparación de terreno, así como la construcción de aceras. La evacuación de aguas no considera los desfuegos.

Con respecto a elementos unitarios, se considera señalización vial, juegos infantiles, postes e iluminación. Se considera que este tipo de obra es realizado por una empresa especializada que cuenta con equipo para realizar este tipo de tareas.

Elementos Técnicos prototipo Urbanización

11.1 Plan Regulador Municipal

Cada Municipalidad emitirá y promulgará las reglas procesales necesarias para el debido acatamiento del plan regulador y para la protección de los intereses de la salud, seguridad, comodidad y bienestar de la comunidad.

Reglamento de Construcciones, Capítulo III, Urbanizaciones, respecto a los accesos indica lo siguiente:

III.2 Viabilidad:

El sistema vial de urbanizaciones debe amarrarse a una vía pública reglamentaria según corresponda por su clasificación; la Municipalidad correspondiente podrá mediante acuerdo aceptar la construcción de urbanizaciones aun cuando la vía de acceso al predio propuesto no sea la reglamentaria. Si la propiedad enfrenta vías existentes, tanto para fraccionamiento fuera del cuadrante como para urbanización, correrán por cuenta del urbanizador las ampliaciones o mejoras que aquellas requieran para ajustarse a las normas debidas en el tanto correspondiente a la mitad de la vía que enfrentan; el ancho de la pista de rodamiento en las mejoras deberá hacerse por lo menos de 3.00 o 4.50 metros de acuerdo al tipo de vías; en el lado opuesto del caño deberán hacerse las obras necesarias para proteger el pavimento.

III.2.8 Aceras: la construcción de aceras se exigirá como parte de las obras de urbanización cuando vayan a construir viviendas simultáneamente; cuando lo anterior no se contempla, se exigirá en los desarrollos frente a calles primarias; la previsión de éstas mantendrá una debida relación con las cunetas de drenaje pluvial y las rasantes del pavimento.

III.2.8.1 El acabado de las aceras será antideslizante.

III.2.9 Franjas Verdes

III.2.9.1. En Urbanizaciones que no sean de interés social, donde se desarrollen proyectos de vivienda, las franjas verdes intermedias entre la calzada y la acera, tendrán arborización utilizando especies de árboles o arbustos que por sus características de crecimiento no interfieran con el buen funcionamiento de las obras de infraestructura.

III.2.12. Cordón y caño

Se proyectará en las esquinas de calles en forma circular con radio mínimo de 6.00 m.

III.2.14. Señalamiento de vías:

El señalamiento de calles y avenidas tales como altos, flechas direccionales, velocidad, entre otros, correrá por cuenta del urbanizador y se hará mediante letreros que proveerá el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, diseñados de acuerdo a normas establecidas conjuntamente con el Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Dicho señalamiento deberá hacerse previo a la entrega de la Municipalidad. La altura y ubicación de los letreros se dará conforme a lo indicado por el Departamento de Señalamiento Vial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

III.3.2. Lotificación:

III.3.2.1. El área, el frente y la forma de los lotes se ajustarán a los requerimientos de zonificación y en ausencia de éstos a los siguientes:

- Con servicio de cloaca, área mínima: un nivel de 72 m^2 = frente mínimo de 6.00 m
- Con servicio de cloaca, área mínima: dos niveles de 60 m^2 = frente mínimo 4.00 m

- Sin servicio de cloaca: tanto en urbanización como en conjuntos habitacionales, los frentes serán los mismos que los establecidos para lotes con servicios de cloaca, el área se determinará según la prueba de infiltración.

Las áreas indicadas anteriormente son las mínimas, pero deberán estar apoyados en pruebas de filtración del suelo, que deberán hacerse previamente al diseño, si las mismas indican la necesidad de un lote mayor, este será el mínimo aplicable. El área máxima se aplicará a criterio del INVU conforme a las posibilidades de los servicios urbanos que permitan incrementar la densidad. Frente a curvas y rotondas el frente podrá ser de 3.50 siempre y cuando el área sea la mínima establecida.

III.3.2.5. El fondo del lote no será mayor de siete veces el frente, los lotes esquineros con frente menor de 6.00 metros tendrá un fondo mayor a los demás en un tanto igual al del antejardín mínimo exigido en la zona.

III.3.2.7 Hasta donde sea posible, los linderos laterales de los lotes serán perpendiculares a la línea de cordón y caño.

El Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones promueve una reducción en el costo de las urbanizaciones al introducir modificaciones o cambios en la infraestructura vial, para que resulte más sencilla y económica, satisfaciendo la realidad del país.

Capítulo I Generalidades:

I.1 Que los usos proyectados estén conformes con las normas de zonificación establecidas por el Plan Regulador o en su defecto, por organismos competentes.

I.3 Que el diseño geométrico del desarrollo sea lo más acorde posible con las condiciones naturales del área, tomando en cuenta no solo las del terreno sino las de sus inmediaciones.

I.4 Que los lotes que se originen sean de un tamaño aceptable, con acceso adecuado a la vía pública y de forma regular en lo posible.

I.5 Que dispongan de servicios indispensables según las características de la zona.

11.2 Desfogue pluvial

El desfogue pluvial a cuerpo de agua de dominio público o a sistemas pluviales existentes debe ser autorizado por la Municipalidad correspondiente; o en su defecto por el MOPT, cuando las aguas son desfogadas a cunetas de alguna carretera nacional; en caso de que el desfogue pluvial requiera pasar por propiedades vecinas para llegar al cuerpo de agua de dominio público, se presentará el visto bueno del o de los colindantes. Debe indicarse la longitud y ancho de la servidumbre generada, o canal existente hasta su desfogue a un cauce de dominio público; lo anterior de acuerdo al Artículo III.3.14 del Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamiento y Urbanizaciones (R.C.N.F.U)/ TOM-4, Memorando DJ-2000-475, IMNDA 739-04.

11.3 Declaratoria del Servicio de Hidrantes: Servicio Público y Reforma de Leyes Conexas

Se considera:

Artículo 1: Declara servicio público la instalación, el desarrollo, la operación y el mantenimiento de los hidrantes.

Artículo 2: El desarrollo de la red de hidrantes, su instalación, operación y mantenimiento, serán responsabilidad de los operadores de los sistemas de distribución del servicio de agua potable, público o privado.

Artículo 4: Designase al Cuerpo de Bomberos del Instituto Nacional de Seguros (INS), como instancia técnica consultiva que coordinará, con los operadores de los sistemas de distribución del servicio de

agua potable, públicos o privados, todo lo referente a la definición de los tipos de hidrantes, sus ubicaciones, caudales y prioridad en la instalación.

11.4 Elementos eléctricos

El cálculo se realizó utilizando los artículos del Código Eléctrico para vivienda y aplicando los factores que se mencionan en el Artículo 220 Cálculo de los circuitos derivados, alimentadores y acometidas, sección 220-84 Factores de demanda para varias unidades de vivienda. También se utilizó el 310-21 cargas permitidas para cables tipo AWG AAAC, 450-3 Protecciones contra sobre corriente de transformadores, 922-8 Altura mínima para transformadores en postes.

12. Prototipo Piscina

Del análisis de las diferentes bases de datos que se han utilizado para la definición de cada uno de los prototipos, no se pudo encontrar elementos que permitan generar un prototipo de piscina, cuyos datos se puedan extrapolar al resto de la población de obras tipo piscina.

A partir de esta situación, se definió por criterio de experto, una piscina de pequeña escala, cuyos elementos que conforman el costo y materiales, permitan que al ser expansionados, se puedan extrapolar los valores a piscinas de mayor tamaño.

La piscina del prototipo, tiene la característica de tener una pared curva. Con este elemento se pretende emular los costos que implican algunas piscinas con mayor detalle arquitectónico, como vistas infinitas, salidas de masaje, u otros elementos similares, que no están incluidos en el prototipo base.

Se incluye como parte del prototipo el equipo mecánico requerido para el funcionamiento, como bombas, jets, filtros y otros equipos especializados necesarios. La maquinaria se considera en una sub estructura independiente, la cual se encuentra techada.

Elementos Técnicos para el prototipo Piscina

12.1 Reglamento sobre el manejo de piscinas

Artículo 6 Normas Constructivas consideradas:

a- Los vasos (construcción artificial que contiene un volumen de agua) podrán construirse de forma variada, siempre y cuando no existan recodos, ángulos y obstáculos que dificulten la circulación del agua, su limpieza, la vigilancia de los bañistas o puedan resultar peligrosas para los usuarios. Así mismo podrán estar diseñados como un área única en las que se combinen distintos usos, o por el contrario, planteado áreas diferentes con usos específicos en cada uno de ellos. Siempre y cuando

los materiales de su estructura garanticen la resistencia, impermeabilidad, seguridad y calidad del agua.

b- El fondo del vaso (construcción artificial que contiene un volumen de agua) no debe permitir la acumulación de sedimentos.

c- Las uniones y esquinas de todos los elementos que conforman el vaso (pared-pared, fondo-pared) deben ser redondeadas para facilitar la limpieza.

d- Las paredes y fondo del vaso (Construcción artificial que contiene un volumen de agua) estarán revestidas de materiales lisos, antideslizantes, impermeables, resistentes a los agentes químicos, y de fácil limpieza y desinfección. No se utilizarán revestimientos que puedan provocar accidentes o aumentar el riesgo de alterar la calidad del agua.

e- La pendiente del fondo del vaso no debe ser menor de un dos por ciento (2%) ni mayor de siete por ciento (7%) en la parte donde la profundidad del agua es menor de un metro cuarenta centímetros (1,40m) y de treinta por ciento (30%) en la parte donde la profundidad es mayor de un metro cuarenta centímetros (1,40m).

Los cambios de pendientes serán moderados y progresivos y estarán señalados en la pared, fondo y borde del vaso, así como los puntos de máxima y mínima profundidad, mediante rótulos u otro tipo de señalización, que serán visibles desde dentro y fuera del vaso. Cuando los cambios de nivel sean de tipo grada se deberá marcar por medio de una franja de 10 cm de color contrastante en el borde de la huella de la grada y en la pared.

f- El fondo de todo vaso (construcción artificial que contiene un volumen de agua), cualquiera que sea su capacidad dispondrán de un desagüe o varios desagües con diámetros no mayores de 12,7cm que permitan la evacuación total del volumen de agua y sedimentos del vaso. El desagüe o desagües del fondo estarán protegidos mediante dispositivos de seguridad que eviten cualquier peligro a los usuarios, resistentes a la acción corrosiva del agua y que no puedan ser removidos por los bañistas.

h- Las aguas de rebalse y del vaciado total del vaso (construcción artificial que contiene un volumen de agua) se harán a la red de alcantarillado pluvial, previo permiso del administrador del alcantarillado, a irrigación de las zonas verdes o a un cuerpo de agua superficial o en su efecto a un lugar previamente aprobado por el Ministerio de Salud.

i- En piscinas de uso público y público de uso restringido deben instalarse pasamanos, rampas o cualquier otro dispositivo que faciliten el uso de las instalaciones a las personas con discapacidad.

m- Todo vaso deberá tener una acera perimetral de un ancho mínimo de 1,20 metros, de material antiderrapante y con una pendiente no menor del dos por ciento hacia el caño perimetral externo de la acera cubierto con parrilla, con el objetivo de evitar accidentes, encharcamientos y los vertidos de agua hacia el vaso. No se permitirá el uso de la acera perimetral como área de soleamiento.

- o- Las conexiones entre el sistema de desagüe del vaso y la red de aguas negras debe hacerse de manera que sea imposible que se mezclen.

- p- El ingreso a la casa de máquinas debe ser restringido y deberá contar con espacios no menores a un metro entre los equipos, tuberías e instalaciones en general que permita la revisión, mantenimiento y reparación de los mismos.

13. Referencias Bibliográficas:

[Asamblea Legislativa de Costa Rica, \(1996\). Ley 7600 Igualdad de oportunidades para personas con Discapacidad.](#) Disponible en:

http://www.nacion.com/ln_ee/ESPECIALES/documentos/2003/mayo/29/ley.pdf

[Asamblea Legislativa de Costa Rica, \(1998\). Reglamento Ley 7600 de Igualdad de oportunidades para personas con Discapacidad.](#) Disponible en: No disponible en línea

Asamblea Legislativa de Costa Rica (2011). Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad. Disponible en: http://www.gaceta.go.cr/pub/2012/02/15/COMP_15_02_2012.html#_Toc316994116

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (2010) El Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones.

[Asamblea Legislativa de Costa Rica \(1983\). Reglamento de Construcciones.](#)

[Asamblea Legislativa de Costa Rica \(2009\). Reglamento Sobre Manejo de Piscinas](#)

[Bomberos de Costa Rica \(2012\). Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios.](#)