

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

OPTIMIZACIÓN
RELACIÓN
DISEÑO
COSTO
PARA PROYECTOS
DE VIVIENDA
TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE
LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATE
MALA.

POR

FACULTAD DE ARQUITECTURA

JULIO ALFREDO GARCÍA GONZÁLEZ
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ARQUITECTO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(295)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO: Arquitecto Marcelino González Cano
Vocal 1. Arquitecto Miguel Angel Santacruz
Vocal 2.
Vocal 3. Arquitecto Roberto Carcamo
Vocal 4. Br. Oscar Maldonado
Vocal 5. Br. Carlos Romero Zetina
Secretario: Arquitecto Rolando Marroquín

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: Arquitecto Carlos Asencio W.
Secretario: Arquitecto Augusto Vela M.
Examinador: Arquitecto René Minera P.
Examinador: Arquitecto Víctor del Valle
Examinador: Arquitecto Rafael de la Riva G.

ASESOR: ARQUITECTO RODOLFO PORTILLO A.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VIVIENDA EN GUATEMALA.
3. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS COSTOS EN CONSTRUCCIÓN.
4. AREA DE ESTUDIO.
5. INTEGRACIÓN DE COSTOS.
6. HIPÓTESIS DE TRABAJO.
7. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS.
8. DETERMINACIÓN DE LAS INCIDENCIAS EN FUNCIÓN A LOS PARÁMETROS.
9. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROYECTOS, EN RELACIÓN A LAS INCIDENCIAS.
10. PROPOSICIONES.
11. CONCLUSIONES.
12. BIBLIOGRAFÍA.

1. INTRODUCCION

1.1. Introducción al Tema

1.2. Motivación

1.3. Objetivos

1.4. Metas

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. Introducción al Tema:

Una de las interrogantes con las cuales se enfrenta hoy día el arquitecto está relacionada con la problemática Socio-Económica, derivada de las crisis que a nivel internacional, han impactado en los costos de producción de obra, haciendo más difícil el poder conciliar a estos, con las decisiones que debe tomar, en la búsqueda de soluciones que respondan adecuadamente a las necesidades del medio.

Por este motivo es imprescindible que el arquitecto y el estudiante de arquitectura, tengan un concepto bien definido sobre los costos de producción de obra y más que todo, sobre la incidencia de estos, en las estrategias de diseño.

Las circunstancias actuales exigen pues, no sólo un conocimiento de las nuevas técnicas constructivas, sino que éstas sean aplicadas racionalmente, con el objetivo de poder llevar los beneficios de las mismas, a los medios sociales más necesitados, para lograr proyectos reales, no utópicos.

Al analizar estos aspectos, nos interesa como primer punto, las relaciones que existen entre un diseño y su costo, lo cual constituye el aspecto medular de lo anteriormente expuesto y el objetivo de este trabajo.

Estas relaciones constituyen el factor más importante para empezar a tratar de lograr una racionalización adecuada de un proyecto, para que éste además de cumplir con los requisitos de un programa de necesidades, esté dentro del rango económico previsto.

1.2. Motivación:

El efectuar un estudio sobre este tema, me ha sido motivado, por la problemática, en la cual se encuentra involucrado el arquitecto actual, con respecto a la proyección de su obra, la cual como he dicho anteriormente se encuentra cada día más afectada por las condiciones socio-económicas del medio.

Por este motivo, creo que cualquier intento que se haga por tratar de optimizar las relaciones que existen entre un diseño y su costo, van a contribuir aunque sea en una pequeña parte, a una mejor proyección del arquitecto hacia el medio, logrando no sólo beneficios para el mismo, sino para las comunidades en que se desenvuelve.

1.3. Objetivos:

Los podemos resumir en dos aspectos principales:

Primero: Desde el punto de vista teórico, la creación de ciertos mecanismos de análisis que permitan, en el momento en que se tenga que resolver un programa de necesidades, obtener los parámetros necesarios, para orientar las estrategias de diseño.

Segundo: Su aplicación al caso específico de la vivienda unifamiliar, cuyo costo esté dentro de los márgenes de los esquemas de financiamiento con que se cuenta en la actualidad en el país.

Básicamente, estos con los objetivos que se han planteado dentro de los diferentes aspectos que involucran el presente trabajo.

1.4. Metas:

Creo que los resultados que de este estudio, puedan obtenerse tengan una utilidad, más que todo desde el punto de vista docente, como una guía para que el estudiante de arquitectura aprenda a analizar sus proyectos y así pueda obtener resultados más acordes a la realidad económica del medio.

Representa también este trabajo, una inquietud, para que dentro del esquema de formación del estudiante de arquitectura, se incluya el análisis de costo en los proyectos que presente, para que pueda obtener un marco de referencia, adecuado entre la teoría y la realidad del medio en que se va a desenvolver.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VIVIENDA EN GUATEMALA

2.1. Introducción

2.1.1. Introducción al Tema

2.2. Breve Reseña Histórica

2.2.1. Introducción

2.2.2. Reseña

2.2.2.1 Epoca Precolombina

2.2.2.2 Epoca Colonial

2.2.2.3 Epoca Moderna

2.3. Diagnóstico sobre la situación Actual

2.3.1. Situación Habitacional

2.3.2. Gráficas

2.4. Conclusiones.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VIVIENDA EN GUATEMALA

2.1. Introducción

2.1.1. Introducción al Tema:

Al escoger este tema para el presente trabajo de tesis, se pensó en relacionarlo con el caso específico de la vivienda, por ser éste, uno de los factores cuya incidencia sobre nuestra población, es más significativa y del que debemos estar conscientes dada la trascendental importancia que representa para el desarrollo de la comunidad, por ser una necesidad vital.

La crisis de la vivienda constituye un factor a nivel mundial, el cual es más impactante, en los países cuya tasa de crecimiento es bastante alta, como son todas las regiones en vías de desarrollo.

El caso de Guatemala, podemos tipificarlo dentro del de América Latina, la cual tiene un incremento poblacional anual del 3%, pero en su población urbana, alcanza en algunas ciudades hasta el 7%.

Este problema abarca a casi todas las regiones del mundo, pues se estima que unos mil millones viven en condiciones infrahumanas, en tugurios, villas de miseria, etc. y éstas representan el 27% de la población mundial. /1

A grandes rasgos, esto nos da una idea de la magnitud del problema y de los grandes esfuerzos que hay que efectuar tanto a nivel estatal, como privado, para buscar soluciones que ayuden a disminuir el déficit habitacional existente.

En este capítulo, se pretende únicamente efectuar un enfoque general sobre la situación habitacional de nuestro país, con el objeto de puntualizar los factores que más inciden en el déficit existente.

2.2. Breve Reseña Histórica

2.2.1. Introducción

Al tratar de efectuar una breve síntesis de la evolución de la vivienda en nuestro país, podemos determinar como punto de partida, aproximadamente del año - 2000A.C., hasta nuestros días.

Es pues, a través de casi 4,000 años de historia que la vivienda ha ido evolucionando en nuestro país, de la choza maya, a los modernos complejos habitacionales que hoy vemos en ciertas áreas urbanas.

Si bien esta evolución, se ha dado en sectores urbanos específicos, al mismo tiempo tenemos a grandes sectores poblacionales de las áreas rurales, habitando en chozas similares a las de los mayas y en las ciudades, en covachas situadas en las áreas marginales, en condiciones infrahumanas de habitabilidad.

El objetivo de hacer alusión en este trabajo al aspecto histórico de esta evolución, es para puntualizar ciertas situaciones, que creo convenientes para el desarrollo del mismo.

Para efectuar este breve análisis, se ha tomado tres grandes períodos o épocas.

- a. Precolombina
- b. Colonial
- c. Moderna

2.2.2. Reseña

2.2.2.1 Epoca Precolombina

Las grandes edificaciones de piedra han sobrevivido al tiempo, incluso sin sufrir grandes destrozos, pero en cambio las construcciones de tierra apisonada, madera y paja, están perdidas, aniquiladas por la acción del clima y la vegetación, lo que ocurrió con la mayoría de las chozas en que vivían los mayas.

Esto no quiere decir, que no se ha dispuesto de ningún medio para conocer los antecedentes de la vivienda popular.

A través de los basamentos sobre que estaban construidas y por los agujeros de los postes, se ha determinado la proporción de las antiguas viviendas. Además representaciones esculpidas en los frisos de los palacios, restituyen hasta el menor detalle, el aspecto de las mismas, también dibujos en los códices, pinturas y gráfitos contribuyen a corroborar su fisonomía.

De esto se desprende una corroboración, las chozas mayas no han variado sustancialmente al cabo de miles de años.

La choza estaba afincada sobre un basamento de piedra y tierra apisonada, - no mayor de 60 cm. de alto, provista de un escalón. Esto no tenía más función que

de preservar la choza de las inundaciones en las épocas lluviosas.

De planta rectangular u oval de unos 3.00 x 5.00 mts. con una sola puerta - sobre uno de los lados del rectángulo. Generalmente sin ninguna otra abertura en las paredes o en el techo, es decir sin ventanas ni chimeneas.

Las paredes estaban hechas de ramas entrelazadas, sostenidas por estacas verticales, formando una armazón sobre el cual era aplicado una especie de repello, hecho de tierra apisonada blanqueada con cal. El techo estaba sostenido por troncos, con una horquilla en uno de sus extremos.

La cubierta de paja y hojas de palmera estaban colocadas en un ángulo mayor de 60°.

El espacio interior de estas chozas mucho más alto que ancho, se alza entre los dos muros paralelos y verticales formando una "V" invertida bajo el techo ya que no tenían cielo falso en el interior.

Antes del redondiamiento de las paredes laterales, dos troncos dispuestos - horizontalmente atravezaban la construcción en la parte alta de las mismas uniendo así por pares las cuatro estacas verticales.

Estos elementos actuaban a manera de tirantes confiriendo al conjunto rigidez.

El sistema de la cubierta, lo exiguo de las aberturas y la altura del --

espacio interior, contribuyeron a mantener cierto frescor, pues, si pensamos en el clima es indudable que llenó su función.

Es de hacer notar que al no tener ningún orificio para la salida del humo, ni chimenea, es porque los mayas empleaban como calefacción e iluminación el fuego central, logrando además con el humo expelido el control de plagas en el interior y la curación de las fibras vegetales de la techumbre, a través de la transpiración del humo por la misma. No cocinaban en sus chozas, sino en el exterior bajo un cobertizo.

Si esta choza de madera y paja puede considerarse como el prototipo de la arquitectura maya, es ante todo con respecto a su espacio interior.

Es ésta pues, la vivienda que a través de cientos de años, modificada en parte por las influencias culturales y el tiempo, ha llegado hasta nuestros días. Es de hacer notar que si para los mayas cumplía una función adecuada en relación a la época en la actualidad resulta inadmisibile para el siglo veinte con condiciones socio-económicas totalmente diferentes.

2.2.2.2 Epoca Colonial

Esta época se inicia en 1524 con la fundación de la ciudad de Guatemala, en el Valle de Almolonga, la cual duró solamente 14 años hasta su destrucción a finales de 1541. Siendo tan poco el tiempo que duró esta ciudad, existen pocos indicios de lo que fue la vivienda, pues de ésta sólo se conoce un croquis de la casa del conquistador Pedro de Alvarado.

Con el traslado de 1543 de la ciudad al Valle de Panchoy, se inicia formalmente la construcción, aplicando los conquistadores sus conocimientos de arquitectura, pero no es sino hasta 1590 cuando vienen al país libros sobre arquitectura y profesionales, con lo cual podemos decir que se inicia formalmente el período en el cual florecieron las mejores expresiones arquitectónicas y artísticas de la época. *FUENTE Síntesis de la arquitectura en Guatemala. L. Lujan

Al referirnos a la vivienda de esta época, hay que hacer notar lo siguiente: la mayoría de la población seguía viviendo en chozas que estaban construidas de forma similar a las de la época precolombina, con las variaciones producidas por la evolución,, pero básicamente el concepto se mantiene, como aún lo conocemos en nuestros días.

La vivienda que caracterizó esta época, era la habitada por las clases media y alta y es ésta la que constituye la expresión arquitectónica de la forma de vida en la colonia.

Esta vivienda de origen romano con influencia árabe, se adaptó con soluciones similares en nuestro país, debido a la similitud de climas.

La solución arquitectónica de esta vivienda giraba alrededor de un patio central, cuyo ingreso estaba a través de un amplio zaguán, el cual tenía además la función de recibidor, en el cual podían los dueños de la casa recibir visitas de menor rango social; por este motivo a los lados estaban colocadas una especie de

bancas de mampostería o de piedra, para poder sentarse.

Del zagúan se ingresaba a un amplio patio, alrededor del cual estaban dispuestas las principales habitaciones; este patio estaba coronado por un corredor techado, por medio del cual se ingresaba a las mismas y se pasaba al patio o los patios posteriores.

Generalmente, las habitaciones que daban hacia este patio principal eran la sala, comedor y dormitorios. En las casas de habitación más grandes, este patio era realmente suntuoso, estando decorado con una serie de arriates cuidadosamente diseñados y complementados generalmente con una fuente o un búcaro.

Según la importancia de las mismas, tenían habitaciones con puerta a la calle, las que se utilizaban para comercio.

En estas también existía, según su importancia un oratorio, que a veces eran pequeñas capillas, para el uso de sus moradores.

El área de servicios estaba situada junto al segundo patio y consistía en los dormitorios de servicio, cocina con sus grandes poyos y horno, comedor para la servidumbre y una pila para lavar la ropa.

En las casas de mayor importancia y tamaño, se tenía un tercer patio el cual servía de caballeriza, para las monturas de los dueños y de huerta.

Este tipo de vivienda fue generalmente de una planta, aunque se conoce que hubo casas de dos plantas.

Sus dimensiones fueron variando con el tiempo, debido al costo cada vez más alto de los terrenos, convirtiéndose la mayoría en casas con un pequeño patio central y uno de servicio, con habitaciones más pequeñas.

Interior y exteriormente su aspecto era sobrio de lineamientos sencillos, - complementados por elementos trabajados en hierro y madera en los exteriores (tanto en los balcones como en las puertas y ventanas y en los interiores por el mobiliario de la época, así como por cuadros e imágenes predominantemente religiosas, producto de la imaginería guatemalteca. Esta breve descripción nos da una idea de la vivienda de la época colonial, pero como he dicho anteriormente ésta no era la vivienda de la generalidad de la población de aquella época, sino la de las clases socialmente más favorecidas.

Es pues a través del proceso histórico que vamos viendo como la choza y el rancho siguen siendo hasta nuestros días la vivienda de grandes sectores de nuestra población.

Con la destrucción de la ciudad en 1773 por los terremotos y el traslado de la misma al Valle de la Ermita, la casa de habitación sufrió pocas innovaciones, en su esquema básico, manteniéndose el mismo concepto espacial y formal así como el uso de materiales para su construcción.

Un aspecto que hay que anotar es el relativo al tamaño de la vivienda, pues las grandes mansiones fueron relativamente pocas, consistiendo la gran mayoría en

casas bastante más pequeñas.

Esta situación permanece más o menos estable, con ligeras variaciones formales, producto de las influencias que empiezan a sentirse después de la independencia, y de las nuevas relaciones del país en su vida independiente.

Durante este período, hasta los terremotos de 1917 y 1918, hay muy poco que decir de la vivienda, pues si bien se ha perdido la magnificencia de la época colonial, los esquemas siguen siendo los mismos.

Es en esta época que el desarrollo incipiente del país empieza a producir una vivienda más simple en su esquema, debido al tamaño más pequeño de los terrenos y al costo más alto de los materiales y la mano de obra.

2.2.2.3 Epoca Moderna

Es un poco difícil situar con exactitud en el tiempo el inicio de lo que se suele llamar época moderna, pero para los efectos de esta descripción, creo que el inicio de la reconstrucción de la ciudad después de los terremotos, nos da un punto de partida más real pues, es hasta este momento en que se sabe de algunos cambios de importancia en la vivienda, si bien es cierto que en su esquema espacial hay pocas variaciones, es en el aspecto constructivo y decorativo donde surgen variantes producto de influencias externas y del afán de encontrar soluciones constructivas más acordes a la realidad telúrica del país. A excepción de las grandes mansiones que se van modificando en esta época y que representan una mezcla inco-

herente de estilos y reminiscencias del pasado, muy poco puede decirse de la casa común de la mayoría de la población, sólo que se ha perdido el encanto de sus techos de teja, de sus gruesos muros blanqueados, sus balcones y portones, para dar paso a una arquitectura anodina y sin sentido, unidad e identidad urbana.

Con la revolución de 1944, podemos decir que se inicia una época, en la cual los nuevos conceptos en el orden social y las nuevas concepciones arquitectónicas internacionales, empiezan a penetrar en el país, modificando sustancialmente los esquemas habitacionales que habían prevalecido.

Además de estos nuevos conceptos arquitectónicos y estructurales, es de suma importancia el aspecto que por primera vez se da en el país, que es el de proyectar a la población los primeros sistemas de financiamiento para la adquisición de vivienda.

Estos factores sumados a la nueva generación de arquitectos y al inicio formal de la industria de la construcción son lo que producen el cambio en la concepción de la vivienda en el país.

A partir de este momento surgen los primeros complejos habitacionales y se empiezan a urbanizar grandes extensiones de terrenos, con lo cual se dan los primeros pasos en la transformación de la vivienda de típica herencia colonial a la vivienda "moderna".

En ésta no sólo varía el concepto espacial sino el estructural y se emplean

en su construcción los nuevos materiales que vienen a cambiar significativamente su fisonomía, y los sistemas constructivos que habían prevalecido, dando la oportunidad a la construcción en serie, haciendo accesible su adquisición a sectores de la población que antes no podían adquirir una vivienda.

2.3. Diagnóstico sobre la Situación Actual

2.3.1. Situación Habitacional

El proceso de urbanización experimentado en las últimas décadas ha provocado grandes transformaciones, sumadas a la elevada tasa de crecimiento demográfico y a la transformación cada día más rápida de la población rural a urbana, como consecuencia del desarrollo industrial del país. que ha ido cambiando su tradicional dependencia agrícola. Sumado a esto tenemos el éxodo de la población rural a los centros urbanos, principalmente a la ciudad de Guatemala, quien además de su crecimiento demográfico, el cual representa ya un alto porcentaje, con respecto al resto de la población del país.

Este año representa ya un 23% y para el año 2000 llegará a un 35% (ver gráficas) 2.3.2.1, 2.3.2.2 y 2.3.2.3.

Este desequilibrio es el que ha determinado una tasa de crecimiento en la capital mucho mayor que la tasa promedio del país.

Si tomamos en cuenta que casi el 50% de la población urbana del país habita en la ciudad capital, tenemos una situación que provoca el desarticulamiento de -

cualquier proceso racional de desarrollo regional. Esta situación hace que la ciudad capital actúe como un gran polo de desarrollo, provocando una serie de problemas que agravan la situación habitacional del país.

El déficit habitacional del país podría pasar fácilmente la cantidad de 500 000 unidades, con un costo de cientos de millones de quetzales, situación que tiende a incrementarse debido a la tasa de crecimiento. Sólo para cubrir el déficit por crecimiento demográfico, se debería estar construyendo unas 90 casas diariamente, lo que nos da una idea de la magnitud del problema y sus consecuencias a nivel nacional,

La Evaluación de la Situación Habitacional

Hay que dividirla en dos grupos: vivienda urbana y vivienda rural, ya que en cada grupo los factores específicos tienen que procesarse en forma diferente.

Renglones deficitarios.

El déficit habitacional nos da una serie de factores que a continuación se exponen:

1. Déficit por demanda objetiva

Se determina en base a la cantidad necesaria de vivienda, para evitar el hacinamiento, calculando un promedio de 2.5 habitantes por cuarto.

2. Déficit por deficiencias cualitativas

Se integra por la ponderación resultante de las deficiencias calculadas, -

para la estructura física de la vivienda, en sus elementos principales, paredes, techo, piso y las deficiencias en los servicios básicos tales como agua, drenajes, etc.

3. Déficit por conversión de uso

Se da por el cambio de uso residencial a comercial, administrativo o industrial, disminuyendo la capacidad habitacional.

4. Déficit por vivienda desocupada

Se toma un 1% como factor de cálculo para vivienda constantemente desocupada, lo que permite el juego de la oferta y demanda en la venta y alquiler.

5. Déficit por evolución demográfica

La disminución de la mortalidad infantil, el aumento del promedio de vida, el aumento de la natalidad, las inmigraciones de otras regiones, son factores que provocan los aumentos cuantitativos. Y los factores que disminuyen estos son provocados por la mortalidad natural, por emigraciones, por cataclismos, etc. La diferencia entre ambos nos da la evolución real de la población.

Sobre la base de estos aspectos se calcula el número de viviendas necesarias para absorber los incrementos anuales de población, en relación al promedio de habitantes por vivienda. Hay que tomar en cuenta además la creación de nuevos hogares, para hacer más real esta estimación.

6. Déficit por fuerza mayor

Se calcula en base a las unidades que desaparecen debido a catástrofes tales como incendios, terremotos, inundaciones, etc.

Este factor debe considerarse para establecer el déficit habitacional, pues como podemos ver, no sólo se debe al aumento de la población.

En las gráficas 2.3.2.4 a 2.3.2.9 se pueden ver parte de estos aspectos.

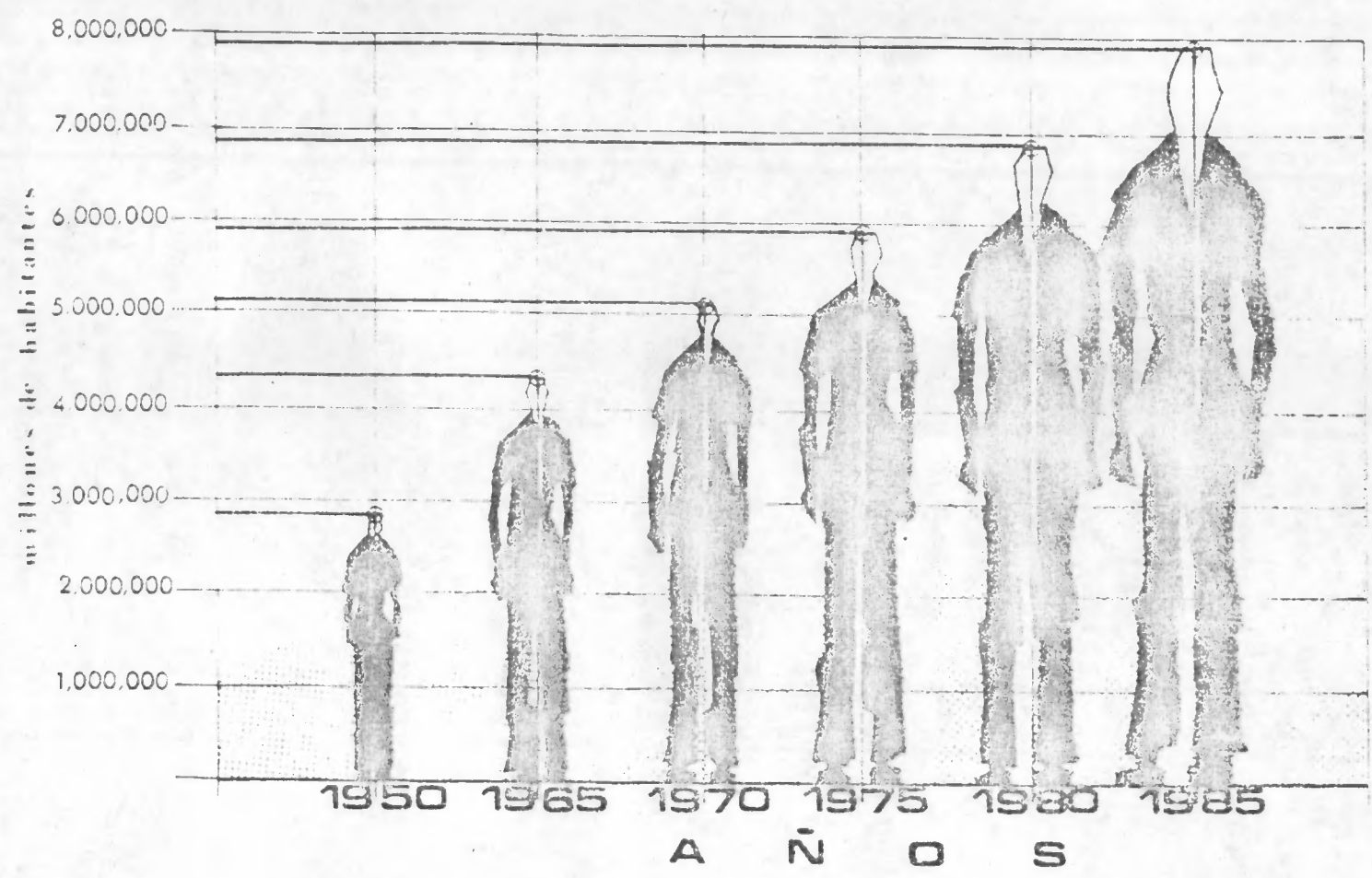
La demanda de vivienda en la capital centraliza más del 60% del valor bruto de la construcción y más del 80% de los créditos para dicha actividad. Estos datos corroboran lo anteriormente expuesto, con respecto al desequilibrio provocado por la gran concentración de población y actividades de la ciudad capital, con respecto al resto del país.

Sobre este tema podríamos seguir ampliándonos, pero la idea es que al hablar de vivienda en el país, tengamos un marco de referencia, para poder aquilatar aunque sea a grandes rasgos la situación de la misma, pues el presente trabajo no pretende efectuar un estudio sobre el tema, sino hacer únicamente las consideraciones necesarias como base para determinar la importancia de las relaciones que se van a efectuar, las cuales si son objeto de este trabajo.

PRONOSTICO DE POBLACION POR MUNICIPIO DEL AREA METROPOLITANA
PERIODO 1,972 - 2,000

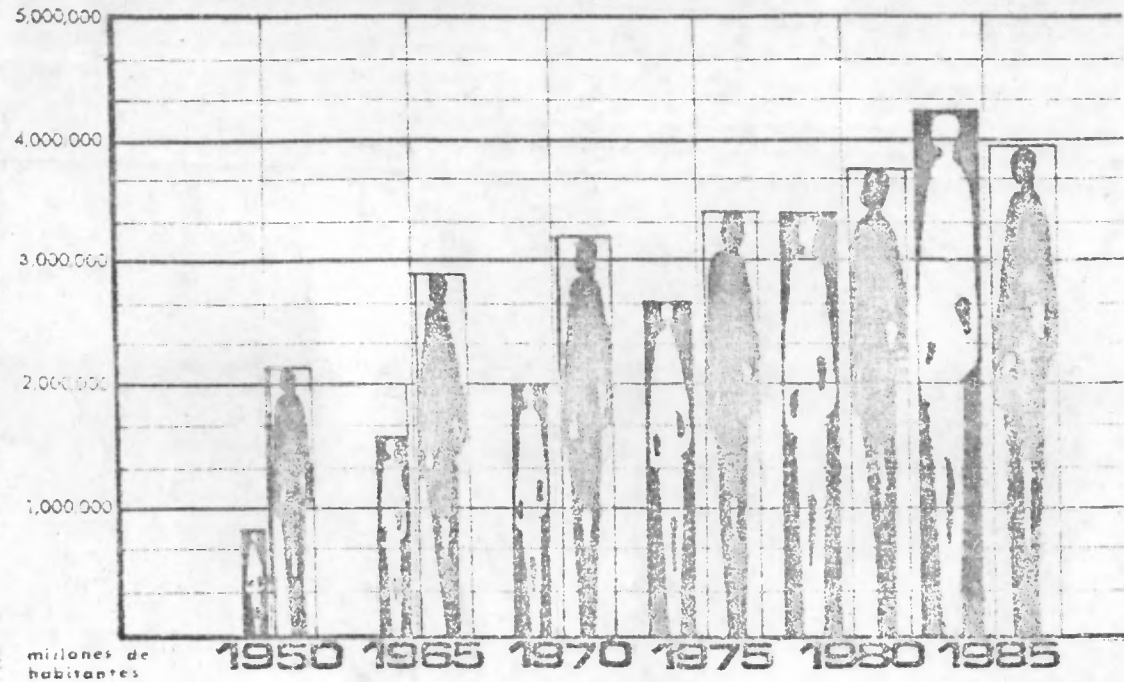
Municipio	Año	1,964	1,970	1,971	1,972	1,973	1,974	1,975	1,980	1,985	1,990	1,995	2,000
Guatemala		572,700	769,600	803,500	838,800	875,800	914,300	954,600	1,183,900	1,468,200	1,820,900	2,258,400	2,809,000
Santa Catarina Pinula		9,500	11,700	12,100	12,500	12,900	13,200	13,700	16,000	18,700	21,800	25,400	29,700
San José Pinula		10,800	12,600	12,800	13,000	13,200	13,400	13,600	14,800	16,000	17,300	18,700	20,300
San José del Golfo		3,000	3,300	3,400	3,500	3,600	3,700	3,800	4,100	4,600	5,100	5,700	6,300
Palencia		15,400	16,100	16,150	16,200	16,200	16,300	16,300	16,600	16,800	17,000	17,800	17,600
Chinautla		20,700	37,600	41,000	44,600	48,600	53,000	57,800	89,000	137,100	211,100	325,200	498,300
San Pedro Ayampuc		9,500	10,400	10,500	10,600	10,800	10,900	11,000	11,600	12,200	12,900	13,600	14,300
Mixco		36,900	59,400	64,000	69,000	74,400	80,200	86,300	125,800	183,000	266,400	387,600	560,000
San Pedro Sacatepéquez		8,700	10,100	10,400	10,600	10,800	11,000	11,200	12,500	13,900	15,400	17,000	19,500
San Juan Sacatepéquez		36,000	38,700	39,000	39,300	39,600	40,000	40,300	42,300	44,200	46,300	48,400	50,600
San Raimundo		8,600	9,300	9,400	9,500	9,600	9,700	9,800	10,100	10,600	11,100	11,500	12,100
Chuarancho		6,000	6,500	6,550	6,600	6,700	6,700	6,800	7,200	7,500	7,800	8,200	8,500
Trajanes		5,900	6,400	6,500	6,600	6,700	6,800	6,900	7,100	7,300	7,600	8,000	8,400
Amatitlán		19,700	24,300	25,000	25,800	26,600	27,500	28,300	33,000	38,500	45,000	52,400	61,000
Villa Nueva		17,400	24,900	26,200	27,700	29,200	30,900	32,600	42,800	56,200	73,700	95,800	127,000
Villa Canales		26,900	30,300	30,700	31,200	31,600	32,000	32,600	35,000	38,000	41,000	44,200	47,600
San Miguel Petapa		3,300	4,000	4,100	4,200	4,400	4,500	4,600	5,200	5,900	6,700	7,600	8,600
Area Influencia Urbana		610,400	831,100	869,900	910,600	953,300	998,000	1,045,000	1,317,000	1,664,300	2,109,600	2,683,300	3,426,300
Area Metropolitana		732,500	990,900	1,036,300	1,084,000	1,134,200	1,186,800	1,242,200	1,565,100	1,982,800	2,526,900	3,241,300	4,187,400
Departamento de Guatemala		811,000	1,075,200	1,121,300	1,169,700	1,220,700	1,274,100	1,330,200	1,657,000	2,078,700	2,627,100	3,346,000	4,296,500
Rep. de Guatemala I/		4,497,000	5,179,000	5,329,000	5,483,000	5,642,000	5,806,000	5,976,000	6,913,000	8,018,000	9,296,000	10,735,000	12,330,000

EVOLUCION DE LA POBLACION EN GUATEMALA



TASA = 3.1 %

EVOLUCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL



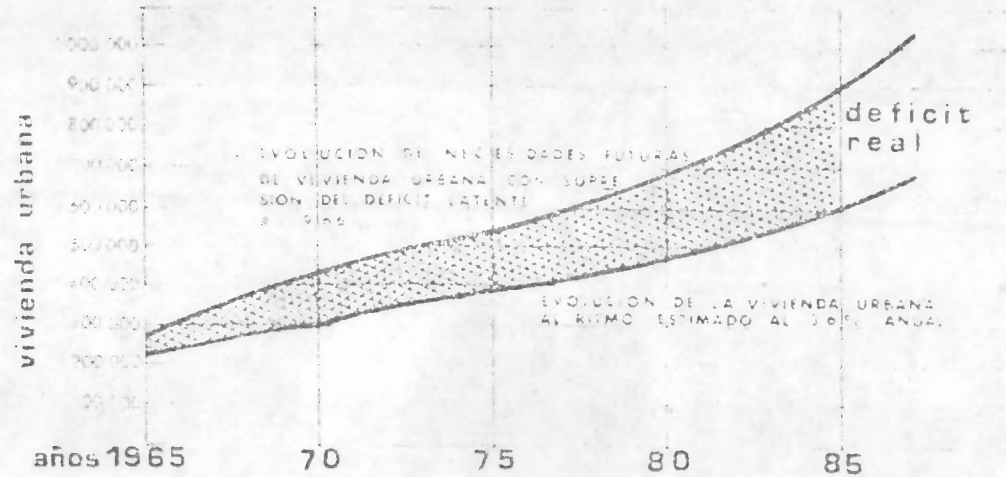
NOTESE como de 1950 a 1985 se transformo la composicion relativa del sector rural e urbano

NECESIDAD DE VIVIENDA POR EVOLUCION DEMOGRAFICA.			2,324 ^B 4
AÑO	URBANA	RURAL	REPUBLICA
1966	30.120	20.843	50.963
1970	100.318	62.384	162.702
1975	210.989	112.285	323.274
1980	354.060	156.557	510.617
1985	539.021	190.210	729.231

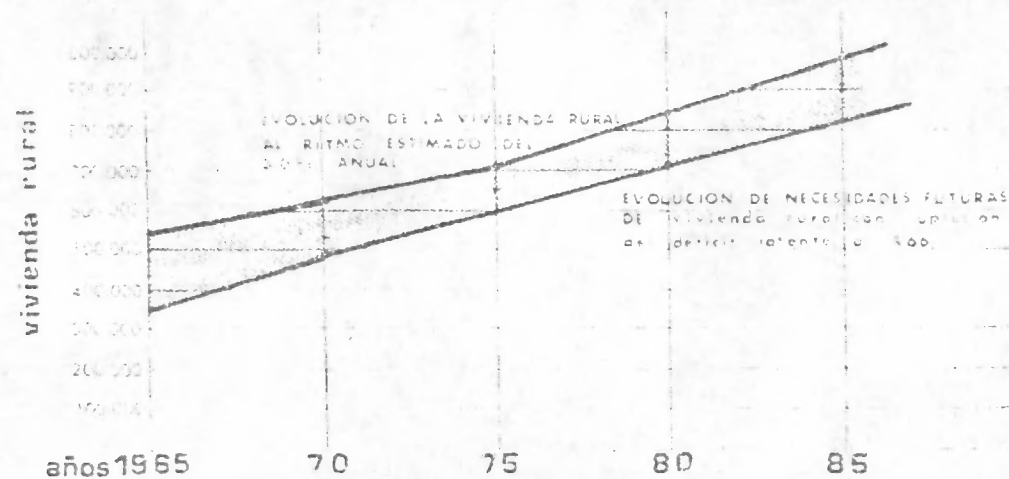
NECESIDAD DE VIVIENDA POR DEFICIENCIAS CUALITATIVAS:			2,325
AÑO	URBANA	RURAL	REPUBLICA
1966	84.277	153.467	237.744
1970	97.084	172.729	269.813
1975	115.864	200.240	316.104
1980	138.276	232.133	370.409
1985	165.024	269.105	434.129

NECESIDAD DE VIVIENDA POR REPOSICION:				2,326
AÑO	% DE REPOSICION	URBANA	RURAL	TOTAL
1966	1.121	6228	17.512	23.740
1970	1.121	20843	42.012	62.855
1975	1.121	42273	77.005	119.278
1980	1.121	67348	117.572	185.420
1985	1.121	98371	164.601	262.972

RELACION ENTRE EVOLUCION DE NECESIDADES DE VIVIENDA URBANA Y RITMO ACTUAL DE CONSTRUCCION ESTIMADO AL 3.6% ANUAL

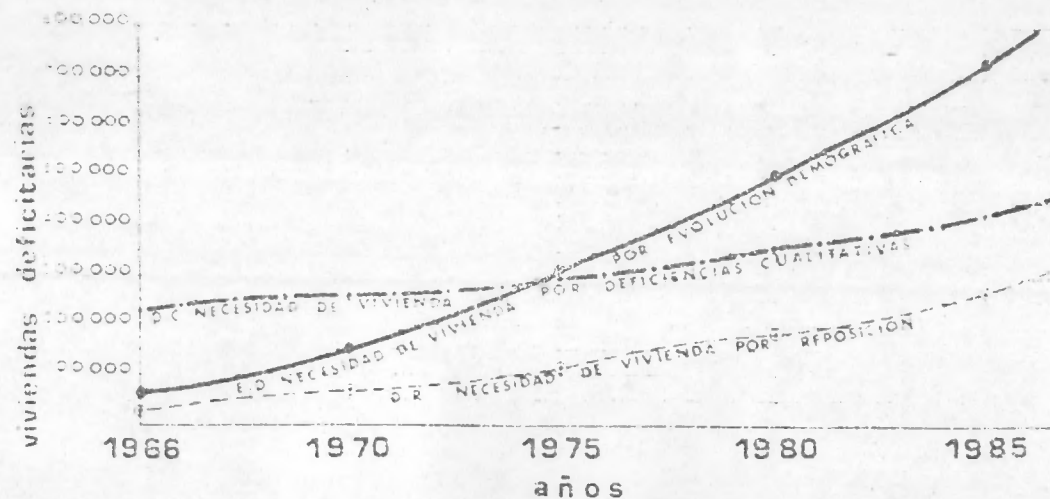


RELACION ENTRE EVOLUCION DE NECESIDADES DE VIVIENDA RURAL Y RITMO ACTUAL DE CONSTRUCCION ESTIMADO AL 3.0% ANUAL



El déficit latente de vivienda rural se calcula a partir de las necesidades futuras por debajo de la construcción estimada.

NECESIDADES DE VIVIENDA



2.4. Conclusiones

A través de 4,000 años de historia hemos visto que la vivienda ha evolucionado, pero las ventajas de esta evolución, no han llegado a la mayoría de nuestra población, quedando a la fecha grandes sectores marginados, pues la choza o rancho en que habitaron los mayas, es hoy día la vivienda de miles de guatemaltecos que habitan en el área rural y en las áreas urbanas en tugurios, que no reúnen ni la más mínima condición de habitabilidad para un ser humano del siglo XX.

Dentro de esta situación, hay que puntualizar lo siguiente; las condiciones de la estructura socio-económica del país actualmente exigen la estructuración de nuevos medios para solucionar el problema de la vivienda.

Estos implicarían cambios en la misma estructura del país, los cuales plantearían soluciones más reales.

Dentro del contexto de este trabajo, no se ha entrado a analizar estas condicionantes, que podríamos decir son básicas para poder empezar a resolver el problema, sino únicamente y a sabiendas de lo anteriormente dicho, se pretende a través de una investigación propuesta, exponer una mecánica operativa cuya bondad más significativa, es que puede ser aplicada en forma inmediata, sin el compás de espera que suponen cambios estructurales, que escapan de la esfera de acción de nuestra profesión.

Además esta propuesta tiene y tendría vigencia de aplicación en cualquier circunstancia social, debido a su enfoque estrictamente analítico-científico de las variables que intervienen en la determinación de costos de un proyecto de arquitectura.

3. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS COSTOS EN CONSTRUCCION

- 3.1. Generalidades
- 3.2. Los Costos en Construcción
 - 3.2.1 Costo
 - 3.2.2 Análisis de Costos
 - 3.2.3 Integración de Costos

 - 3.2.4 Especificaciones
 - 3.2.5 Cuantificaciones
 - 3.2.6 Materiales
 - 3.2.7 Mano de Obra
 - 3.2.8 Equipo
 - 3.2.9 Presupuestos
- 3.3. Su Incidencia en las Estrategias
de Diseño
- 3.4. Conclusiones

3. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS COSTOS EN CONSTRUCCION

3.1. Generalidades

Si partimos de la premisa, que para realizar cualquier obra los tres factores básicos son: técnica, tiempo y costo, tenemos la base sobre la cual se sustentan los principios fundamentales para realizar cualquier proceso constructivo de - vigencial actual. Con respecto a la técnica: En la actualidad podemos decir que no existe obra realizada por el hombre, que la tecnología actual, en este caso el desarrollo de los procesos constructivos, no pueda efectuarla, pues sino existiera la capacidad tecnológica necesaria en el momento de llevarla a cabo, puede suplementarse o crearse para el caso específico, ya que los horizontes alcanzados son prácticamente inimaginables.

En relación al tiempo, este factor ha sido superado a través de las nuevas disciplinas de programación, las cuales se han perfeccionado por las computadoras, para proporcionar al hombre moderno, la posibilidad de efectuar una obra en un - tiempo, que hace años podría considerarse imposible.

Al hablar del costo tenemos que aceptar que éste está intrínsecamente ligado a la técnica y al tiempo pero que tiene un valor sustancial que radica en que los factores anteriores están supeditados al mismo.

3.2. Los Costos en Construcción

Para poder analizar un costo de construcción se debe comprender primero: los fundamentos básicos sobre los cuales se sustenta la teoría de su elaboración y propósito de los mismos, segundo, el conocimiento de las condiciones en que se desarrollan cada una de las fases del trabajo y tercero la interpretación de los datos que se obtengan. Con base a lo expuesto, a continuación enumero los conceptos que a mi criterio creo son necesarios para comprender la mecánica de los costos de construcción.

3.2.1. Costo:

Para definir el término costo encontramos que éste ofrece diversos significados y aún no se ha encontrado la definición que comprenda concretamente, todos los aspectos que encierra este término, no obstante podemos llamar a la palabra costo, la suma que nos da el esfuerzo y recursos que se hayan empleado en la ejecución de una obra.

3.2.2. Análisis de Costo:

Para controlar el costo se han sugerido diferentes tecnologías, la más aceptada es la de costo standard, es decir, suponer un costo bajo ciertos fundamentos lógicos y compararlos después con el o los resultados.

Consideremos: 1) El análisis de costo puede elaborarse inductivamente, 2) el análisis de costo es aproximado, 3) el costo siempre está precedido de costos anteriores y éste a su vez, es integrante de costos anteriores.

En la actualidad es más fácil encontrarnos con la acepción de incosteable al referirnos a una obra, que irrealizable o inacabable. Si el costo de una obra está dentro de su rango económico es posible realizarla reduciendo su tiempo de ejecución por nuevas técnicas.

Como he dicho anteriormente el objeto de incluir en este trabajo los siguientes preceptos sobre los costos de construcción, es para concretar básicamente la relación que estos tienen con el diseño y definir cual es el conocimiento que se debe tener para poder analizar y determinar los parámetros que interesan con relación a las estrategias de diseño.

Por lo que, expongo a continuación una síntesis de estos conceptos, para establecer en forma ordenada los factores más importantes que inciden en estos.

Con respecto a lo siguiente, quiero hacer referencia que no se pretende efectuar un estudio sobre este tema, sino solamente exponer someramente los conceptos más importantes del análisis de costos, para tenerlos presentes, pues a través de este trabajo se hará referencia a los mismos.

3.2.3. Integración de Costo:

Un costo está integrado por: costos indirectos y costos directos.

Costos Indirectos: Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso constructivo.

Integración Costo Indirecto: 1) Costo indirecto de operación, 2) Costo directo de obra.

Definición, costo indirecto de Operación: es la suma de gastos, que por su naturaleza, son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado.

Definición costo indirecto de obra: es la suma de todos los gastos que por naturaleza son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Costo directo: es la suma de gastos de materiales, mano de obra y equipo, necesarios para la realización de un proceso constructivo.

Integración costo directo: 1) Costo directo preliminar, 2) costo directo final.

Definición costo directo preliminar: es la suma de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la realización de un subproducto.

Definición costo directo final: es la suma de gastos de materiales, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de una obra.

FUENTE: Costo y tiempo en edificación.

INTEGRACION DE COSTO

INDIRECTOS

DE OPERACION

DE OBRA

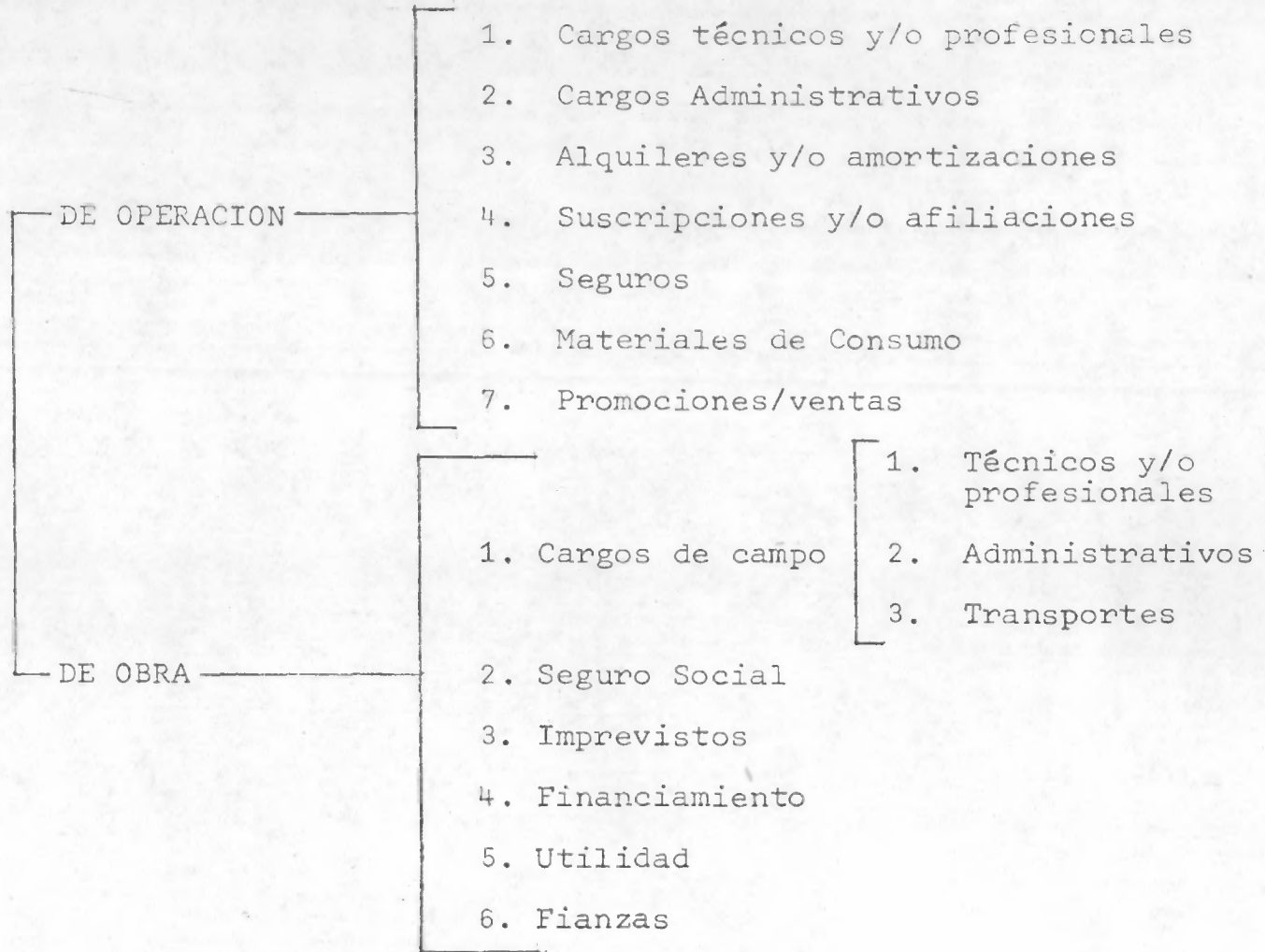
DIRECTOS

PRELIMINARES

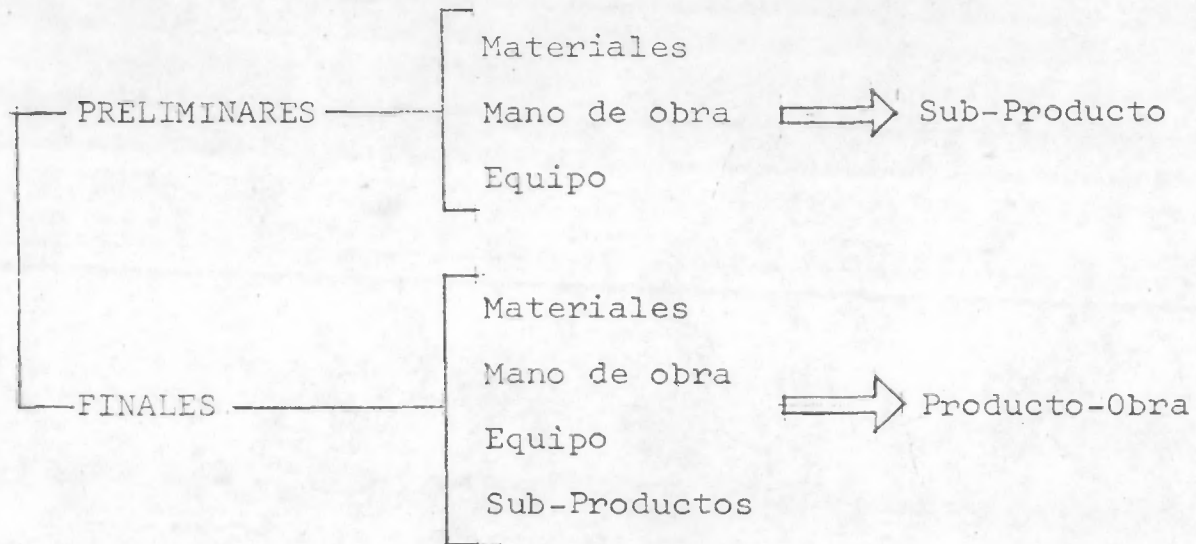
FINALES

INTEGRACION DE COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS



COSTOS DIRECTOS



3.2.4. Especificaciones

Son la descripción detallada de las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto. Las especificaciones son parte muy importante en los costos, pues cuanto más detalladas y exactas sean éstas, habrá una mayor aproximación a la realidad del costo de una obra.

Es también importante hacer notar que las mejores especificaciones son las que regulan implícitamente el proceso constructivo más convenientemente para obtener la calidad requerida. Estas deben ajustarse en lo posible a los sistemas, materiales y equipo disponible tomando en cuenta el lugar o zona geográfica determinada.

Las especificaciones son parte fundamental del proceso para integrar un costos; pues una mala especificación hace incurrir en errores al constructor, ya sea al integrar sus costos o durante el proceso constructivo.

3.2.5. Cuantificaciones

Si por medio de las especificaciones, tenemos definidas las características y calidades, es necesario cuantificar, cuales son las partes que integran estas mismas.

Por este motivo es necesario reducir los renglones de trabajo a sus componentes unitarios.

Para determinar el concepto de la unidad que corresponde a peso, volumen, área o longitud hay que tomar en cuenta la unidad dominante del renglón a integrar,

así como también cual es la forma más fácil de llevar a cabo dicha medición.

Es importante hacer la siguiente consideración, dada la interrelación que hay entre análisis de costo, especificación y cuantificación, es inútil un análisis detallado y exacto sin tener una cuantificación y especificación igualmente detalladas y exactas.

3.2.6. Materiales

Para realizar un proceso de producción de obra, tenemos que integrar materiales semielaborados, y elaborados con su mano de obra, para obtener un producto, por lo que los precios base de los materiales, van a formar parte de un costo unitario con valores en función del tiempo y su lugar de aplicación.

Para integrar un costo es muy importante tener actualizado un listado completo con el precio de los materiales que se utilizan generalmente dentro de un proceso constructivo. Es también importante que dicho precio sea considerado puesto en obra. Si esto no fuera posible tenerlo, habría que obtener ciertos parámetros con relación al flete y poder tenerlos tabulados para facilitar el cálculo del precio de los materiales.

3.2.7. Mano de Obra

Es posible suponer que la mano de obra sea una variable que no tenga como único parámetro el tiempo, sino que intervenga también la variable del lugar donde se trabaja.

Las condiciones físicas de los lugares definen hasta cierto punto las condiciones de vida y éstas intervienen directamente en el valor de la mano de obra.

Teóricamente el rendimiento de un obrero ejecutando el mismo trabajo debería ser el mismo, en cualquier lugar, pero no es así, por lo que es sumamente importante considerar en el momento de fijar precios, cuáles son las condiciones del lugar donde se va a efectuar la obra.

Hay dos métodos para la valuación de la mano de obra, dentro de la integración del costo directo.

Primero a base de rendimientos y segundo por destajo. El primero se basa en consideraciones estadísticas, relacionadas con el valor del índice del costo de la vida para un tiempo determinado y la cantidad de trabajo realizado en un lapso de tiempo.

El segundo tiene como base también rendimientos es decir los valores estadísticos de la mano de obra.

El destajo, no es otra cosa que la asignación predeterminada, de un valor a cada concepto unitario, teniendo la ventaja que, a mayor cantidad de trabajo realizado, mayor cantidad de dinero a recibir, como también a mayor habilidad, mayor cantidad a recibir, el caso contrario sería a menor, cantidad, o menor habilidad, menor cantidad a recibir, este sistema tiene más ventajas que el primero, tales como mejores tiempos de ejecución, y precios más justos tanto para el obrero como para el contratistas. Además, permite seleccionar al personal más capacitado y se -

puede lograr un mejor control de la obra en ejecución.

3.2.8. Equipo

Dentro del análisis de costo, el equipo es un factor que debe considerarse , tanto si es propio o arrendado. Si es propio deberá considerarse como una inversión y por lo tanto reeditar, un interés, tomando el valor de la inversión del mismo.

Con el tiempo este equipo sufre una depreciación, por lo que es necesario considerar un porcentaje de depreciación como integrante de un análisis de costo y otro por mantenimiento y reparaciones.

Hay que determinar el costo de combustibles y lubricantes y la mano de obra del operador.

Es necesario tomar también el valor de los seguros sobre el equipo así como los gastos administrativos que emanan directamente del mismo. Todos estos factores es necesario obtenerlos para poder hacer una integración de costos adecuada a la realidad.

Cuando el equipo es arrendado, hay que analizar las condiciones del mismo, para determinar que factores hay que tomar en cuenta, pues hay varias formas de arrendamiento. La determinación de los porcentajes que hay que asumir, para los factores antes expuestos, son variables, dependiendo de las circunstancias, por lo que para cada caso específico hay que determinarlos, ya sea por experiencias anteriores o investigando en el momento de efectuar la integración de costos.

3.2.9. Presupuestos

Podemos definir un presupuesto: como una suposición de valor de un producto, para condiciones definidas, a un tiempo inmediato.

Por lo que un presupuesto es el reflejo final de todas las consideraciones, especificaciones, cuantificaciones, tiempo, análisis de costos y gastos indirectos y directos sobre un producto o de una obra por realizar.

Para detallar la forma de un presupuesto en construcción debe hacerse sobre la base del procedimiento lógico de construcción de la obra a realizarse.

Posteriormente se expondrá a través de este trabajo el procedimiento a emplear se basado en los planteamientos que se efectuaran.

3.3. Su Incidencia en las Estrategias de Diseño

El conocimiento que tenga el arquitecto, sobre las variables que permiten estructurar el criterio de los costos de construcción es fundamental desde el punto de vista, de la relación que existe entre el diseño y los costos que implica el mismo.

Esta relación empieza cuando se tiene el programa de necesidades y se toman las primeras decisiones, con respecto a qué criterio adoptar para el caso específico - que se está planteando. Si en esta etapa inicial, no se cuenta con un criterio de finido y bien fundamentado sobre los costos en construcción, los análisis preliminares, para adoptar un partido en la solución a plantear, serán incompletos dando como resultado, planteamientos que van a estar fuera de los parámetros económicos - fijados y por lo tanto alejados de su posible realización o materialización.

De aquí la importancia, que creo fundamental, pues si la base, está fuera de la realidad económica, lo más seguro es que el proyecto final lo esté; teniendo como consecuencia que volver a replantearlo o hacerle recortes para ajustarlo, con la consiguiente pérdida de tiempo. Si desde un principio se plantea con un criterio fundamentado en la realidad económica prevista, no sólo se logrará un proyecto que llene este requisito, sino al mismo tiempo se estará logrando una solución más racionalizada, en relación al espacio, materiales y proceso constructivo, obteniendo por lógica resultados mejores.

Esta relación puede establecerse efectuando un análisis preliminar de costos y obteniendo ciertos parámetros, que relacionen los diferentes aspectos que intervienen en el problema que se está planteando, con el objetivo de tener una guía, - que trataremos de establecer, fundamentada en coeficientes de relación entre los - factores que intervienen en el proceso previo a la concreción de la solución a proponer. Esta incidencia radica principalmente en la relación con ciertos parámetros que directa o indirectamente afectan aspectos intrínsecamente ligados al diseño y a los costos de construcción.

Específicamente éste es el punto básico sobre el que se sustenta el objetivo de este trabajo, por lo que en este capítulo sólo se hace una referencia general, para entrar en los siguientes el tema, determinando todos aspectos que se han considerado importantes.

Es necesario al tratar de efectuar un análisis de este tipo hacer las siguientes consideraciones:

- 1) Los planteamientos teóricos, están basados, en experiencias reales, en el campo que se ha determinado.
- 2) No se pretende que estos sean un limitante a la actividad creativa del arquitecto, sino una guía para obtener resultados más eficientes en relación a los recursos económicos disponibles para la realización de una obra.
- 3) Que su aplicación no sea una norma, sino la obtención de un criterio fundamentado, sobre las bases de la realidad económica.

3.4. Conclusiones

Como una conclusión previa al tema que se ha expuesto, creo que puntualizar el hecho de que existe una relación directa entre un diseño y su costo, es inobjetable y más aún, que ésta empieza cuando toman las primeras decisiones de diseño, es lo más importante, pues pasa a ser un integrante, desde el momento en que se establece el programa de necesidades.

4. AREA DE ESTUDIO

4.1. Antecedentes

4.1.1. Introducción

4.1.2. Conceptos Básicos (determinantes)

4.1.2.1 Densidad de Construcción

4.1.2.2 Forma del Diseño

4.1.2.3 Modulación

4.1.2.4 Racionalización del Consumo del Espacio

4.1.2.5 Especificaciones

4.1.2.6 Mayor o Menor Consumo de Espacio en Respuesta a una Hipótesis definida, por un mismo Programa de Necesidades.

4.1.2.7 Incidencias de los Elementos Estructurales, de Instalaciones y Acabados en el Costo.

4.1.2.8 Incidencias de los Ambientes Determinados según su Función, (áreas de estar, dormir, servicios y circulaciones) en relación al área total y al costo.

4.2. Determinación de los Casos a Estudiar

4.2.1. Criterio Básico a Seguir

4.2.2. Marco de Referencia

4.2.2.1 Programa Básico

4.2.2.2 Areas Máximas y Mínimas

4.2.2.3 Especificación de ambientes

4.2.2.4 Determinación de Ambientes según su Función

4.2.2.5 Areas por Proyecto

4.2.2.6 Areas por Ambientes Determinados

4.2.2.7 Perímetro

4.2.2.8 Costos Máximos y Mínimos

4.3. Proposición de los Proyectos

4.3.1. Proyecto A

4.3.2. Proyecto B

4.3.3. Proyecto C

4.3.4. Proyecto D

4.3.5. Proyecto E

4.3.6. Proyecto F

4.4. Análisis de los Proyectos según las Condiciones Establecidas

4.4.1. Gráfica Hoja 4 1/2

4.4.2. Gráfica Hoja 4 2/2

4.1. Antecedentes

4.1.1. Introducción

Este trabajo se fundamenta, en los siguientes conceptos, los cuales se han de terminado, a través de la experiencia, de haber analizado y cuantificado, una cantidad considerable de casos de proyectos de vivienda, de muy diversa índole.

Para poder desarrollar este trabajo, se propondrán, varios proyectos de vivienda, los cuales estarán enmarcados dentro las limitaciones que se fijarán, con el objetivo de tener, un área definida de trabajo y poder efectuar el estudio de las relaciones entre estos y su costo, con base a los conceptos básicos que se han determinado y que a continuación se exponen.

4.1.2. Conceptos Básicos

Estos se han determinado como factores intrínsecos al diseño y que inciden directa e indirectamente en los costos

4.1.2.1 Densidad de Construcción

Este factor lo relacionamos al mayor o menor consumo de elementos (paredes por metro cuadrado de área construida).

Al aplicar esta relación, vamos a determinar su incidencia en el costo, pues a mayor densidad, mayor costo.

4.1.2.2 Forma de Diseño

Es importante determinar, como la conformación de los diferentes elementos -

del diseño, inciden en la forma de éste, lo que determina una mayor o menor regularidad, la cual afecta directamente el costo, pues cuanto y más regular es su forma hay un menor consumo de elementos constructivos.

4.1.2.3 Modulación

La modulación de los diferentes elementos constructivos, representa un menor consumo de los mismos, por lo que este factor incide en el costo, pues al cuantificar un proyecto, cuyas dimensiones, estén basadas en la modulación correcta de sus elementos, tendremos lógicamente una economía de los mismos.

4.1.2.4 Racionalización del Consumo del Espacio

Al hablar de este aspecto, hay que hacer la siguiente consideración; existe una relación óptima, entre el consumo del espacio y su racionalización, en relación al programa de necesidades planteado y a un costo estimado.

Al incluir esta relación, como un factor que incide en el costo, me refiero a que por una falta de concepto, se extralimita el diseño en función de su racionalización, lo que provoca un mayor consumo de elementos y por consiguiente un aumento de densidad de construcción, que da por resultado un mayor costo.

4.1.2.5 Especificaciones

Al hacer referencia a este aspecto y su relación al costo, es sobre las especificaciones que regulan los ambientes, áreas, materiales, etc. y, con las cuales deben cumplir los proyectos, en el caso específico, los de vivienda, para obtener un financiamiento bancario, a través de los sistemas establecidos.

Son de importancia también, las especificaciones municipales, en la regulación de estos aspectos.

Si bien es cierto que estas especificaciones han sido diseñadas en función a todas las condiciones inherentes de una vivienda, estas implican una limitación que -rigidizan las estrategias de diseño, y desestiman la proposición de nuevas soluciones arquitectónicas y el uso de otros materiales constructivos, que incidan en obtener mejores costos de producción, con el objetivo de que un mayor número de individuos pueden optar, a una vivienda financiada.

4.1.2.6 Mayor o Menor Consumo de Espacio en Respuesta a una Hipótesis Definida, por un mismo Programa de Necesidades

Cuando analizamos un proyecto, con respecto a su área y su costo, podemos determinar el valor del costo del metro cuadrado de construcción, pero dicho costo sólo es válido para el proyecto analizado, pues éste varía en relación directa, al mayor o menor consumo de espacio, con un programa de necesidades igual o similar.

Esta variación se da, porque ciertos elementos no aumentan o disminuyen proporcionalmente, a un incremento en el consumo del espacio.

4.1.2.7. Incidencias de los Elementos Estructurales, de Instalaciones y de Acabados en el Costo

Cuando se está tomando una decisión, para adoptar una estrategia de diseño, al empezar a analizar un programa de necesidades, son un factor importante estas relaciones, pues ya que de su optimización dependerá en buena parte, que el diseño -

propuesto se ajuste a las necesidades económicas previstas, ya que de nada serviría concretar adecuadamente el diseño, si la estructuración de éste resultare antieconómica o si los elementos de instalaciones no están bien racionalizados y esto provoque un costo mayor. También es importante que los acabados, estén racionalizados en relación al rango económico previsto del diseño propuesto.

4.1.2.8 Incidencias de los Ambientes Determinados según su Función, (áreas de estar, dormir, servicios y circulaciones) en relación al área total y al costo.

La racionalización adecuada de estas áreas es importante, debido a su incidencia, sobre el área de un proyecto, determinándose con esto un mayor o menor costo - para el mismo, según dicha relación. Una actividad humana, para su ubicación, no necesita únicamente de espacio, sino de lo que podemos denominar, diseños complementarios o accesorios, como lo son: los accesorios sanitarios, los closets, etc. de acá que el estudio y consideración de este parámetro tendiente a su máxima racionalización, sea de particular importancia.

4.2. Determinación de los Casos a Estudiar

4.2.1. Criterio Básico a Seguir

Para tener un punto de partida, se hace necesario determinar una serie de condiciones, que sirvan de marco de referencia, para determinar los proyectos de vivienda que se van a analizar en este trabajo.

Además estos deberán estar enmarcados dentro de los lineamientos a que se ha orientado el mismo.

Como el objetivo de este trabajo, está dirigido al caso específico de la vivienda unifamiliar y en el cual, es muy extensa la gama de casos que se podrían plantear, se van a determinar una serie de limitantes, para tener definida un área de estudio, en la cual puedan aplicarse las relaciones que se plantearan.

4.2.2. Marco de Referencia

Para su determinación se han tenido en cuenta los siguientes aspectos.

4.2.2.1 Programa Básico

Para tener un punto de partida, se ha tomado el programa de necesidades arquitectónicas de una vivienda de tres dormitorios, con sus áreas de estar y servicios completos, para que las viviendas que van a ser objeto de este análisis, tenga como máximo los requerimientos de este programa.

PROGRAMA

- 1) Vestíbulo
- 2) Sala
- 3) Comedor
- 4) Sala Familiar
- 5) Dormitorio 1
- 6) Dormitorio 2
- 7) Dormitorio 3
- 8) Acceso
- 9) Car-Port
- 10) Cocina
- 11) Lavandería
- 12) Sanitario de Visitas
- 13) Dormitorio de Servicio
- 14) Sanitario de Servicio
- 15) Sanitario Principal
- 16) Patio de Servicio

4.2.2.2 Áreas Máximas y Mínimas

Para determinar los límites entre los cuales van a oscilar las áreas de los diferentes proyectos, se han tomado del siguiente criterio: para las áreas mínimas las especificaciones municipales y del F.H.A.

Para lo cual se ha fijado que todos los ambientes de cada proyecto deberán cumplir con este requisito, así como con el resto de especificaciones que para este tipo de proyectos exigen dichas instituciones. Para las áreas máximas las propuestas en cada proyecto, no excediendo los 200.M2 de área construida, por considerar que una vivienda que sobrepase esta área, está dentro de otra categoría, de costo, como veremos en los capítulos siguientes. Además se limitan los casos a estudiar a un rango de vivienda económica dentro de cierto margen, para poder objetivar más claramente el propósito de este trabajo.

4.2.2.3 Especificación de Ambientes

Con base al programa de necesidades, establecido como máximo, se establecerá el número de ambientes de que consta cada proyecto, tabulándolos para poder relacionarlos posteriormente.

4.2.2.4 Determinación de Ambientes según su Función

Básicamente se han establecido cuatro funciones: estar, dormir, servicios circulación, dentro las cuales se agruparán los ambientes determinados en el programa básico de necesidades propuesto.

4.2.2.5 Areas por Proyecto

Se cuantificarán las áreas de cada proyecto, con el objetivo de obtener su área total.

4.2.2.6 Areas por Ambientes Determinados

En relación al agrupamiento de los ambientes según su función, se cuantificarán sus áreas, determinando, para cada proyecto que área de estar, dormir, servicios

y circulaciones tienen.

4.2.2.7 Perímetro

Se determinará el perímetro de cada proyecto, midiendo su contorno, para poder establecer su regularidad con el objetivo de determinar su forma exterior básica y poder orientarnos a la relación costo/forma.

4.2.2.8 Costos Máximos y Mínimos

Después de un análisis previo de las condiciones antes expuestas y con base en los costos que actualmente rigen en la construcción, se ha determinado una franja, que como máximo tenga el costo de Q.35,000.00 y como mínimo el de Q.6,000.00, para que los proyectos que van a ser objeto de este análisis estén comprendidos dentro de esta limitación al establecer esta franja. Se ha tomado en cuenta que estos proyectos, estén dentro de los esquemas y requerimientos de financiamiento bancario, con los cuales se cuenta en la actualidad en el país.

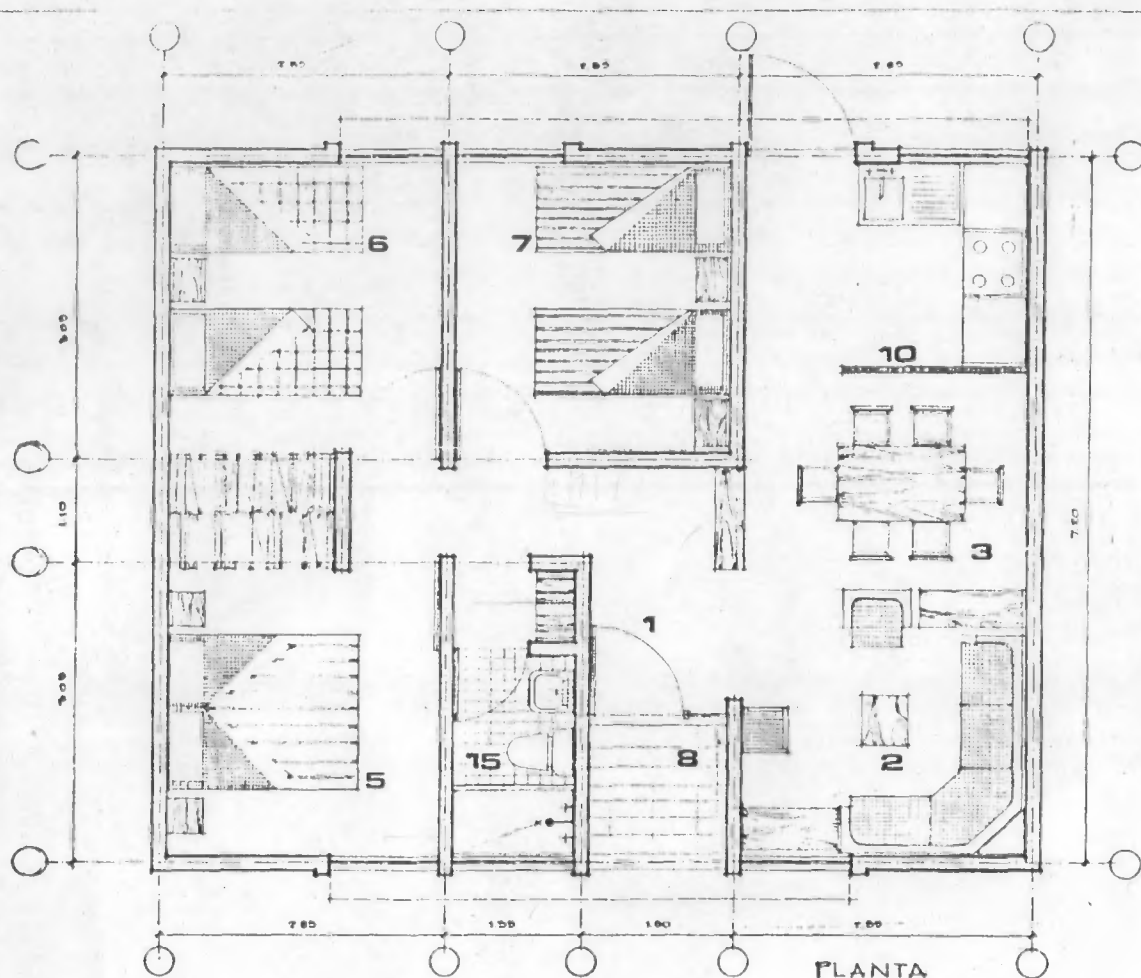
Al tener establecido este marco de referencia, se expondrán los proyectos, para efectuar el análisis de estos, en función a las condiciones establecidas y determinar si cumplen con las mismas.

4.3. Proposición de los Proyectos

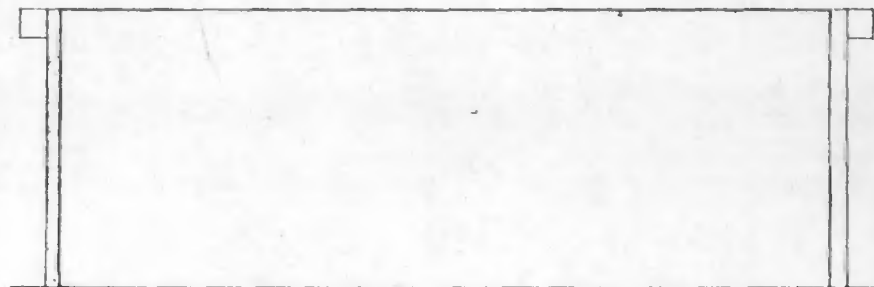
- GRAFICAS 4.3.1. Proyecto A
 4.3.2. Proyecto B
 4.3.3. Proyecto C
 4.3.4. Proyecto D
 4.3.5. Proyecto E
 4.3.6. Proyecto F

4.4. Análisis de los Proyectos según las Condiciones Establecidas

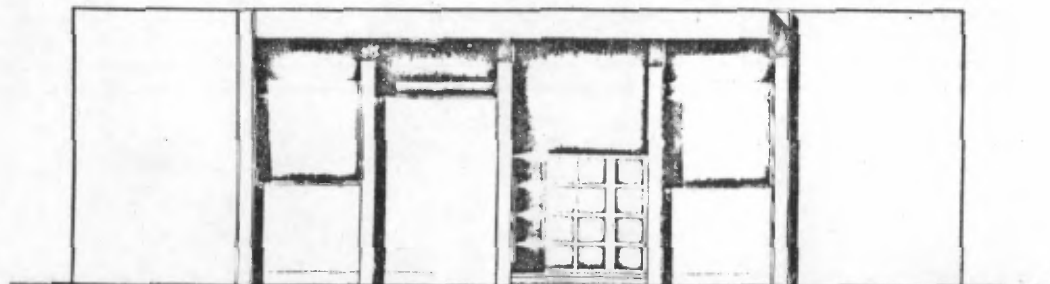
Para tener una forma sencilla y clara este análisis se ha expresado gráficamente en las hojas 4 1/2 y 4 2/2, las cuales tenemos a continuación.



PLANTA
ESC. 1:25

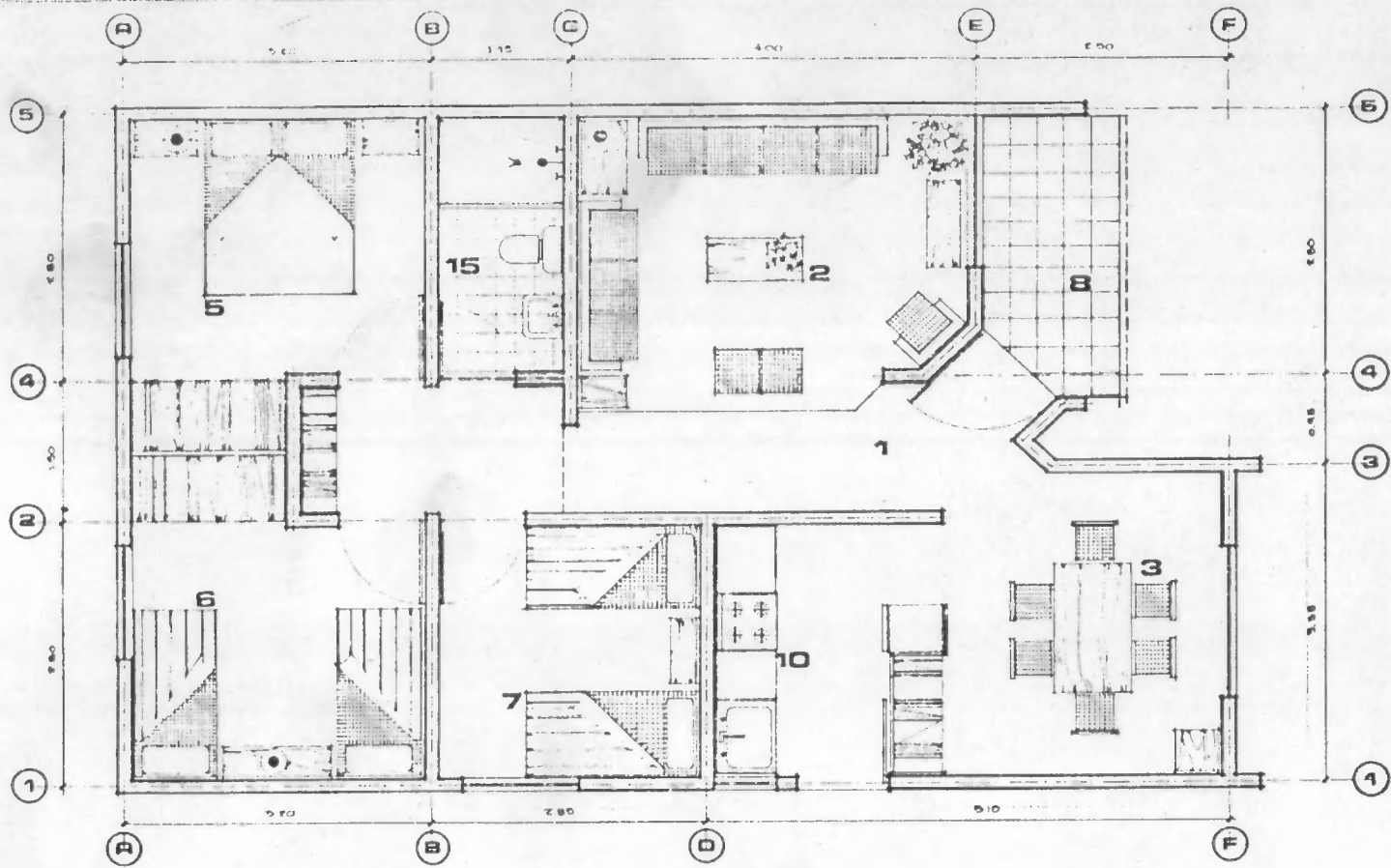


ELEVACION LATERAL
ESC. 1:25

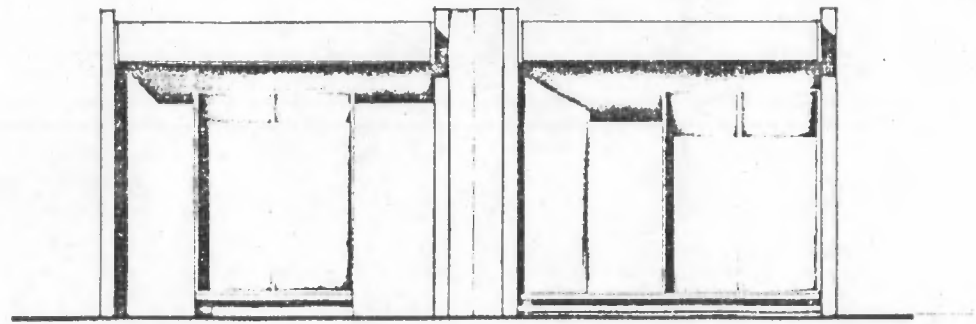


ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25

	4.31
	A

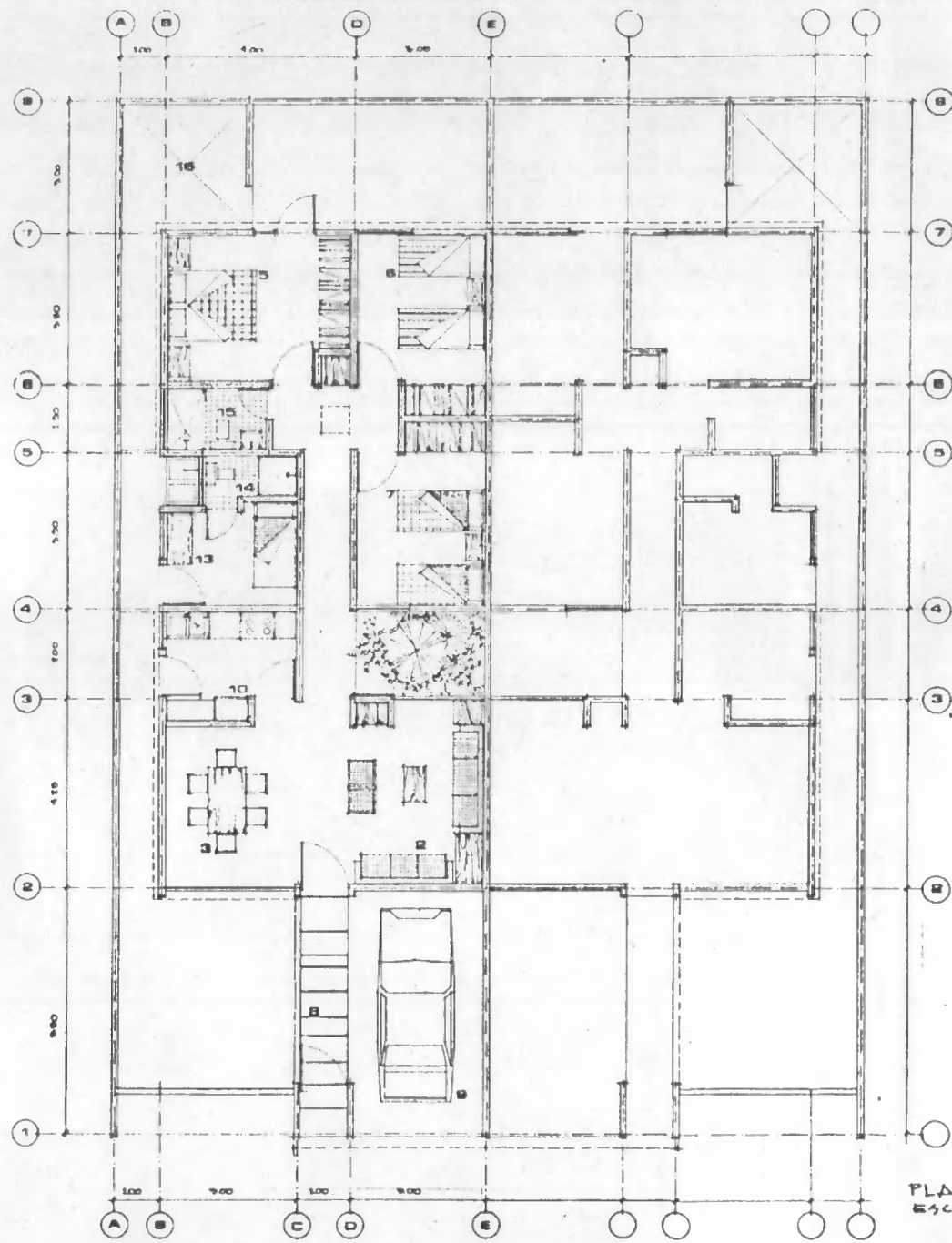


PLANTA
Esc. 1:25

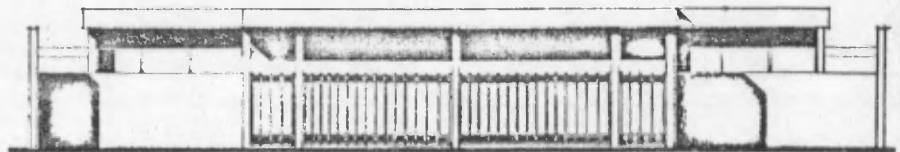


ELEVACION FRONTAL
Esc. 1:25

432	
	B



PLANTA
Esc. 1:50

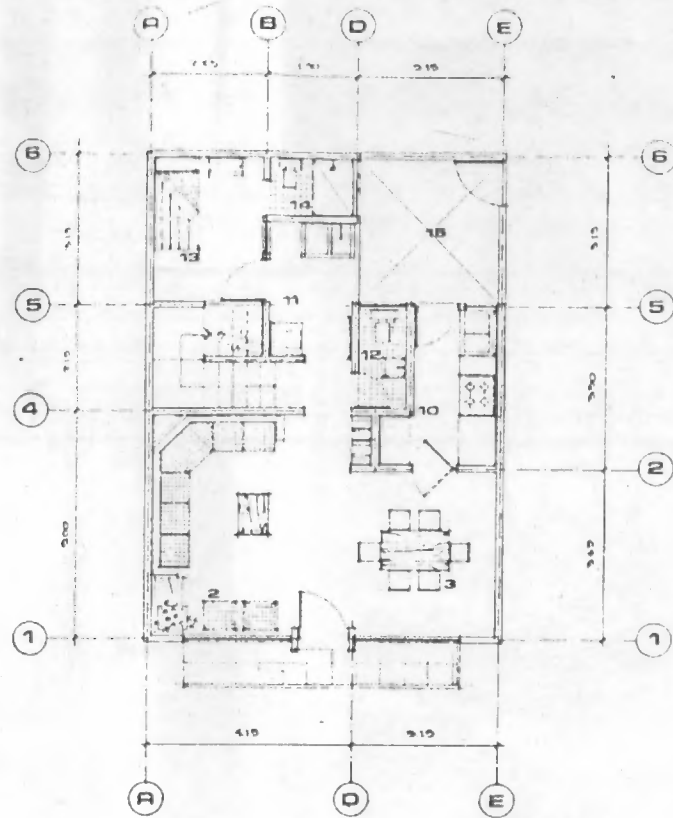


ELEVACION FRONTAL
Esc. 1:50

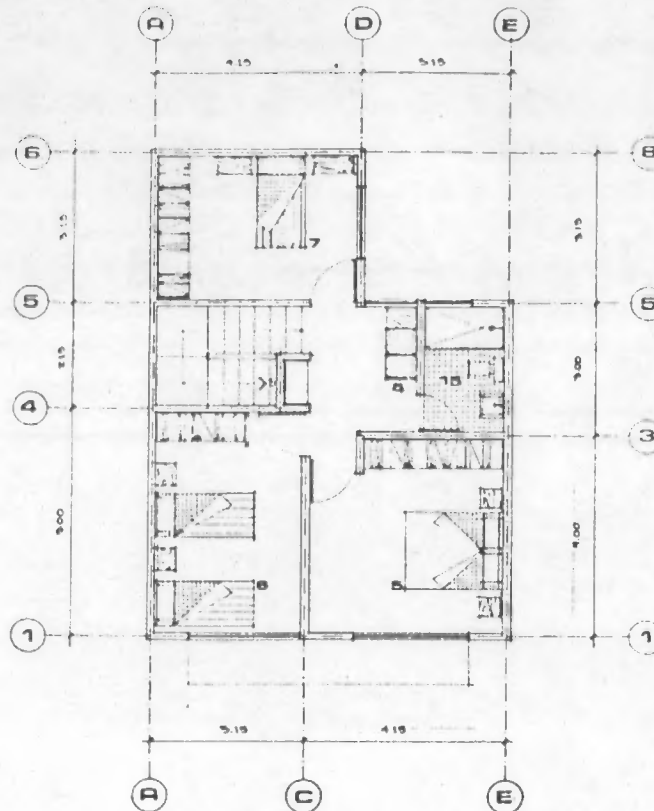


ELEVACION POSTERIOR
Esc. 1:50

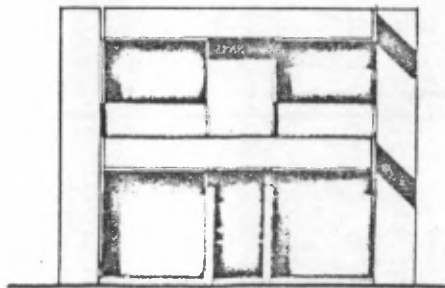
43.3	
	C



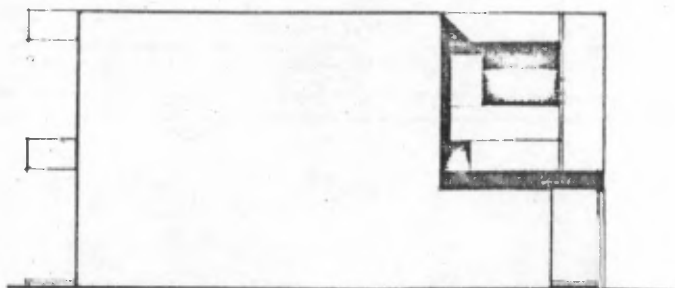
PLANTA BAJA
Esc. 1:50



PLANTA ALTA
Esc. 1:50

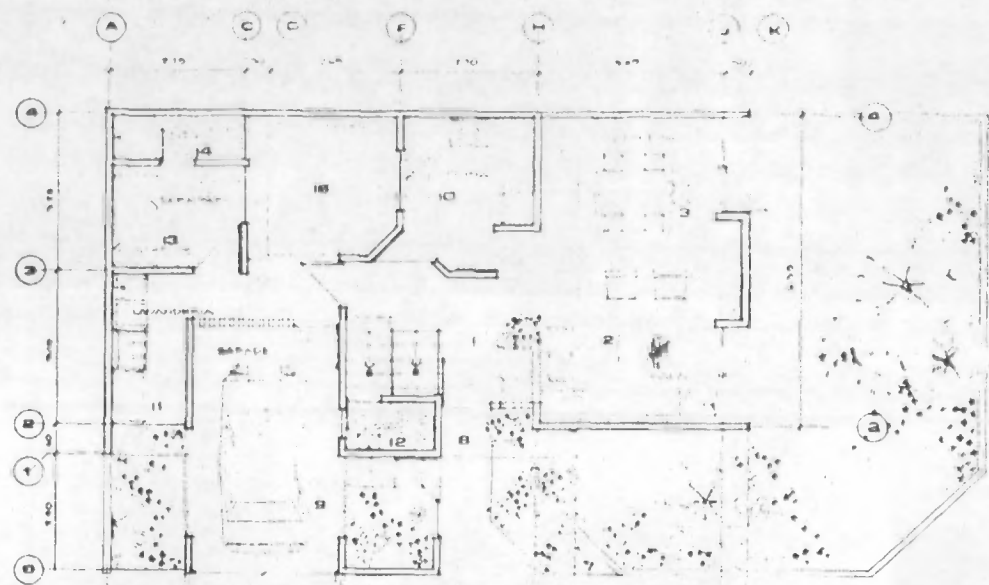


ELEVACION FRONTAL
Esc. 1:50

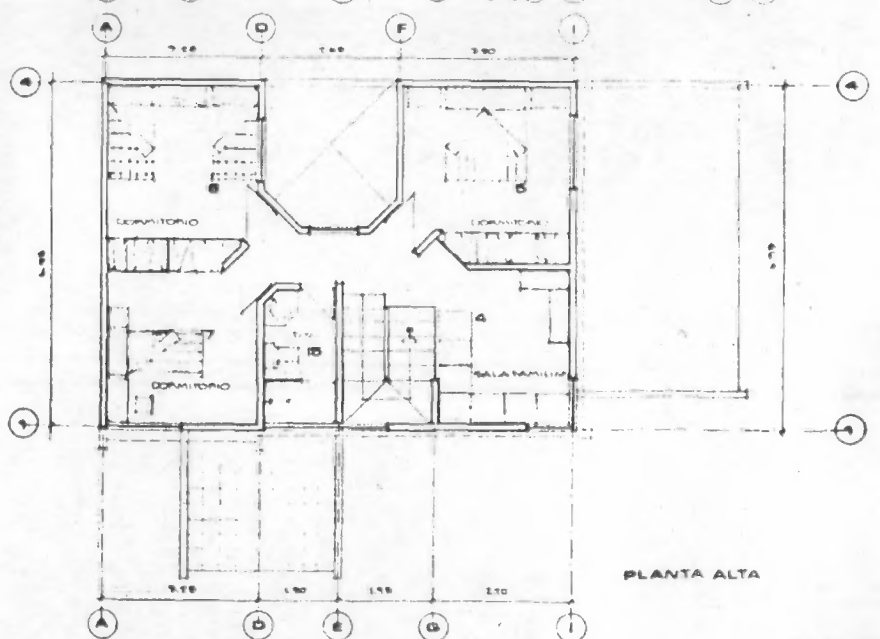


ELEVACION LATERAL
Esc. 1:50

4.34	
	D

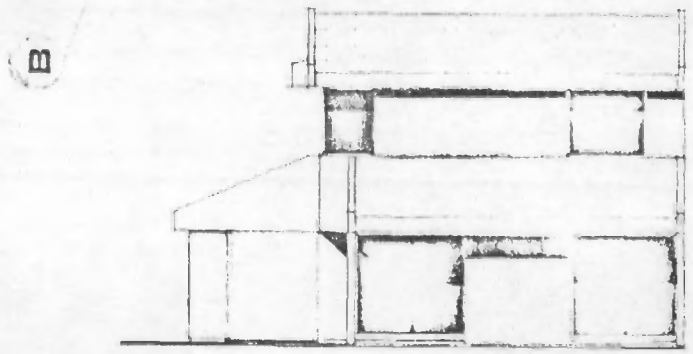


PLANTA BAJA

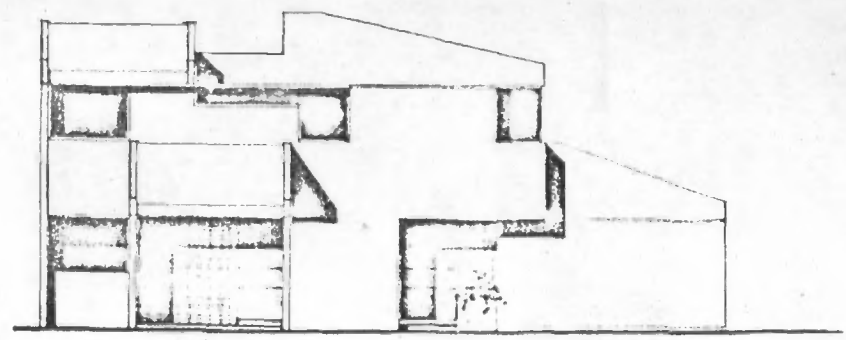


PLANTA ALTA

ESC: 1/50

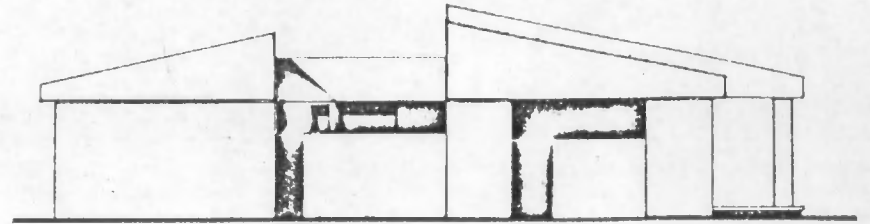
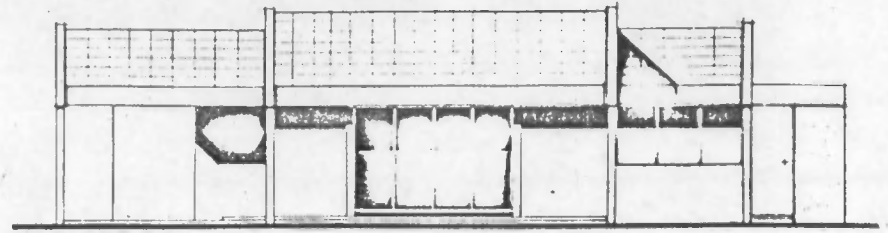
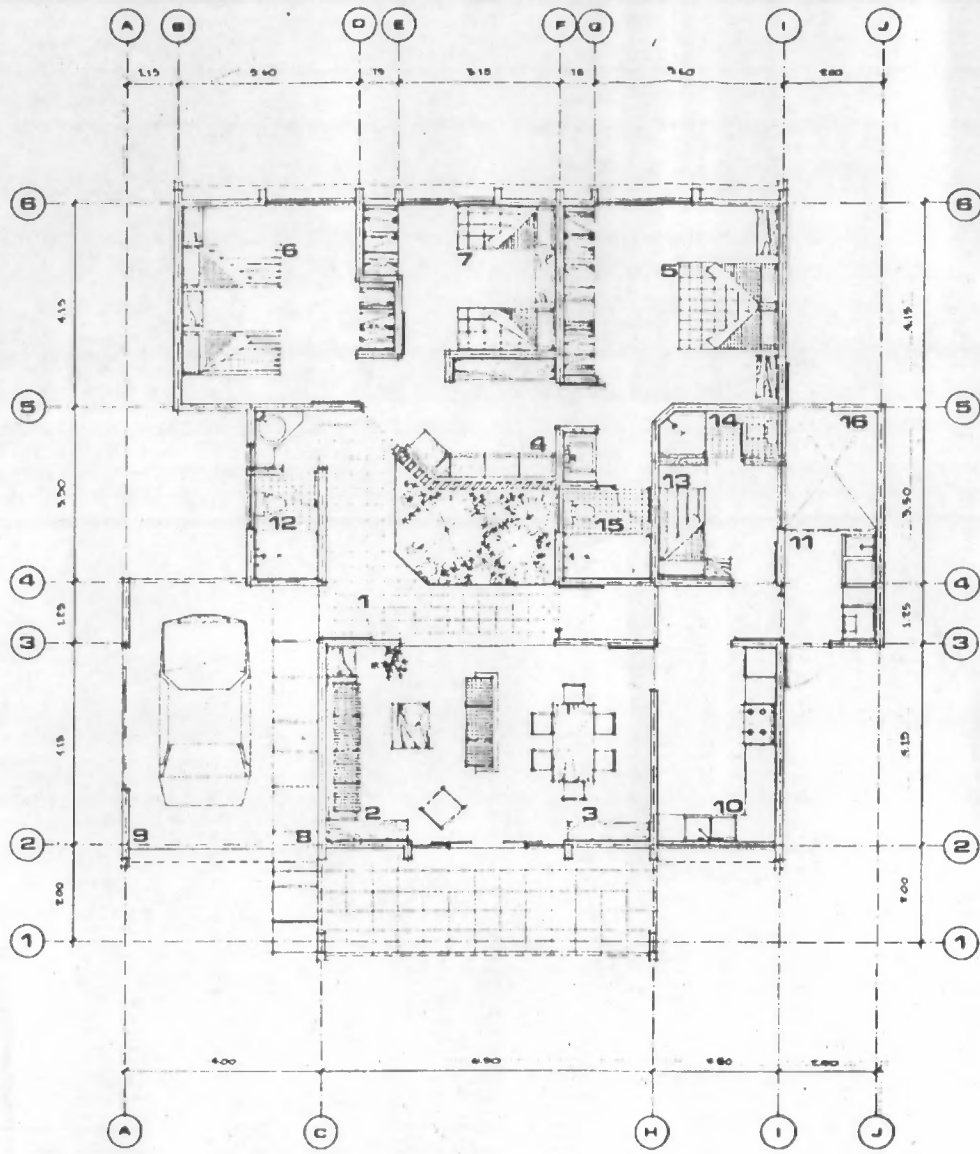


ELEVACION B



ELEVACION A

	4,35
	E



	4.36
	F

4	AREA DE ESTUDIO	4.4 ANALISIS DE LOS PROYECTOS SEGUN LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS						A B C D E F	4.22 PROGRAMA BASICO AREAS AMBIENTES ESPECIFICACION AMBIENTES DETERMINACION AREAS S.F. AREA PROYECTOS						HOJA 4 1/2					
		4.21 PROGRAMA BASICO							4.22 AREAS AMBIENTES MAXIMAS						4.22 AREAS AMBIENTES MINIMAS					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
E	1	VESTIBULO	X	X	X	X	X	2.55	2.40			5.77	9.70	X	X			X	X	
	2	SALA	X	X	X	X	X	7.96	12.77	15.88	13.18	13.65	13.59	13.44	13.14	12.00	12.00	12.00	12.00	
	3	COMEDOR	X	X	X	X	X	7.08	9.94	15.66	10.80	13.65	13.59			10.50	10.50	10.50	10.50	
	4	SALA FAMILIAR	X	X	X	X	X					10.17	7.28			X	X	X	X	
ESTAR																				
D	5	DORMITORIO 1	X	X	X	X	X	10.04	10.85	14.70	15.91	13.17	20.19	7.84	7.84	9.00	9.00	9.00	9.00	
	6	DORMITORIO 2	X	X	X	X	X	10.04	10.85	12.40	14.33	12.02	18.59	7.84	7.84	9.00	9.00	9.00	9.00	
	7	DORMITORIO 3	X	X	X	X	X	8.98	8.26	11.95	12.92	12.02	12.82	7.28	7.28	7.84	7.84	7.84	7.84	
DORMIR																				
S	8	ACCESO	X	X	X	X	X	2.40	4.35	6.60	5.40	2.87	6.75	X	X	X	X	X	X	
	9	CAR-PORT	X	X	X	X	X			16.50		17.05	17.10	X	X	X	X	X	X	
	10	COCINA	X	X	X	X	X	6.64	6.82	7.57	7.92	8.87	11.25	4.20	4.20	6.00	6.00	6.00	6.00	
	11	LAVANDERIA	X	X	X	X	X				5.13	6.38	5.00				5.00	5.00	5.00	
	12	SANITARIO VISITAS	X	X	X	X	X				2.48	2.34	5.25			X	X	X	X	
	13	DORMITORIO SERVICIO	X	X	X	X	X			7.15	7.29	7.43	6.25			5.50	5.50	5.50	5.50	
	14	SANITARIO SERVICIO	X	X	X	X	X			2.36	2.56	3.80	2.63			1.60	1.60	1.60	1.60	
	15	SANITARIO PRINCIPAL	X	X	X	X	X	4.25	4.21	3.52	4.90	5.03	5.80	2.20	2.20	3.50	3.50	3.50	3.50	
16	PATIO SERVICIO	X	X	X	X	X									X	X	X	X		
SERVICIOS																				
C	CIRCULACION		X	X	X	X	X	4.20	7.81	11.19	12.28	15.20	14.55							
4225	AREA PROYECTOS						68.73	79.37	128.93	140.74	177.19	183.54								
4227	PERIMETRO		m				33.30	40.20	54.85	68.00	82.90	64.40	X = NO HAY ESPECIFICACION							

NORMAS F.H.A

X = NO HAY ESPECIFICACION

COSTO MINIMO Y MAXIMO

A Costo MINIMO: Q. 100 M²
B Costo MÁXIMO Q. 200 M²

	AREA	A	B
PROYECTO A	68.73 M ²	Q. 6,873.00	Q. 13,746.00
PROYECTO B	79.37 M ²	Q. 7,937.00	Q. 15,874.00
PROYECTO C	128.92 M ²	Q.12,892.00	Q. 25,784.00
PROYECTO D	140.74 M ²	Q.14,074.00	Q. 28,148.00
PROYECTO E	177.19 M ²	Q.17,719.00	Q. 35,438.00
PROYECTO F	183.54 M ²	Q.18,354.00	Q. 35,708.00

SE ESTABLECIÓ UN MÍNIMO DE Q.100.00/M² Y UN MÁXIMO DE Q200.00/M² BASADO EN UNA APRECIACIÓN DE LOS COSTOS EN EL MERCADO DE LA CONSTRUCCIÓN, CON EL OBJETO DE - TENER UN PARÁMETRO, PARA ENMARCAR DENTRO DE UN RANGO ECONÓMICO A LOS PROYECTOS A CONFRONTARSE.

5. INTEGRACION DE COSTOS

5.1. Análisis

5.1.1. Criterio a seguir

5.1.2. Forma Operacional

5.1.3. Especificaciones Generales

5.2. Integración Costos Unitarios

5.2.1. Integración Costos

5.2.1.1 Costos Directos

5.2.1.2 Costos Indirectos

5.2.2. Integración de Costos Unitarios

5.3. Determinación Costo/Proyectos

5.3.1. Cuantificación Proyectos

5.3.2. Costo por Renglones

5.3.3. Costo por Elementos

5.3.4. Costo por Ambientes Determinados según su función

5.3.5. Costo por Proyecto

5.4. Resumen Costo/Proyectos

5.1. Análisis

5.1.1. Criterio a Seguir

Para efectuar de una forma clara y sencilla la determinación del costo de los proyectos que se van a analizar, se ha decidido del siguiente criterio: Primero: - se desglosarán las diferentes actividades en renglones que constituyan un solo elemento, ya sea éste estructural, de instalaciones o acabados. Segundo: estos renglones estarán determinados en función del proceso constructivo. Tercero: dado el planteamiento de este trabajo, es necesario la obtención de estos datos en la forma expuesta, para poder efectuar el análisis de las relaciones que se pretende determinar.

5.1.2. Forma Operacional

Después de haber determinado los renglones, según el criterio expuesto, se procederá de la siguiente forma: cada renglón está compuesto por varios sub-renglones, a los cuales se va a integrar su costo.

Esta integración se efectuará en base a la integración del costo directo y del costo indirecto para determinar el costo unitario total de cada sub-renglón, los cuales integrarán el costo total de cada renglón.

Con base en la cuantificación por renglones de cada proyecto y en la integración del costo de cada renglón obtendremos el costo total de cada proyecto.

5.1.3. Especificaciones Generales

Todos los proyectos presentados para este trabajo, fueron diseñados y desarrollada su planificación bajo las normas de planificación y construcción F.H.A.

A continuación expongo una síntesis de las especificaciones de construcción, enumeradas de acuerdo al cuadro resumen costos unitarios, Hoja 5 1/9 y con referencia a los capítulos o párrafos de las normas F.H.A.

ESTRUCTURA

1. Cimentación

1.a Cimiento Trapezoidal (0.15 x 0.25 x 0.30)

1.b Cimiento Corrido (0.20 x 0.30)

1.c Cimiento Corrido (0.20 x 0.40) Cap. 5 503.1

2. Paredes

2.a Pared de Block de 0.14 (columnas y soleras interblock)

2.b Pared de Block de 0.14 (columnas y soleras formaleta)

Cap. 5 503.2 a 503.4

Tablas 5-I, 5-II, 5-III

3. Losas

3.a Losa entre piso (concreto)

3.b Losa cubiertas (concreto) Cap. 5 505 y 507

4. Escaleras

4.a Escaleras de concreto Cap. 4 402.8

INSTALACIONES

5. Instalación de Agua

5.a Agua Fría (p.v.c.)

5.b Agua Caliente (c.p.v.c.) Cap 6 601 cap.11 1107.2

6. Drenajes

6.a Drenajes T.C.

6.b Drenajes P.V.C. Cap 6 602 cap.11 1107.2

7. Instalación Eléctrica

7.a Unidades 110.v

7.b Unidades 220.v Cap.6 603

ACABADOS

8. Repellos y Cernidos

8.a Repello + Cernidos

8.b Cernido a Máquina Cap 4 407.5 cap.11 1102

9. Pisos

9.a Piso Cemento Líquido

9.b Piso de Granito

9.c Torta de Concreto (0.10) Cap 4 407.4 cap 11 110 8

10. Ventanas

10.a Ventanas de aluminio Cap 4. 403.2 Tabla 4- XII

11.	Puertas		
	11.a	Puertas de madera	
	11.b	Puertas de aluminio	Cap 4. 407.1
12.	Closets		
	12.a	Closets	Cap 4. 407.3
13.	Artefactos Sanitarios		
	13.a-e	Artefactos	Cap 4. 402.3
14.	Azulejo		
	14.a	Azulejo (0.11x 0.11)	
15.	Pintura		Cap 4. 407.6

5.2. Integración Costos Unitarios

5.2.1. Integración Costos

5.2.1.1 Costos Directos

Para integrar el costo directo de cada renglón o subrenglón, se efectuará - de la siguiente manera: 1) se determinará la cantidad de materiales y el costo de cada uno para obtener el valor de los mismos por renglón o sub-renglón 2) costo - de la mano de obra en función a las cantidades de trabajo. 3) Prestaciones, en ba - se al costo de la mano de obra, se ha tomado el 70% de prestaciones generales, (in - demnizaciones, IGSS, aguinaldo, vacaciones, feriados, etc.) y el 50% de la suma - del costo de la mano de obra y de las prestaciones generales, para obtener el cos - to del personal general (maestro, guardían, ayudante, planilleros, etc.). 4) E - quipo, cuando fuere necesario la implicación de algún equipo para efectuar alguna de las actividades del renglón a integrarse, se hará en base a su tiempo de utili - zación y según lo especificado en el capítulo 3. (3.2.8).

Para determinar los costos de cada proyecto se ha efectuado la integración del costo directo de cada uno de los renglones que se ha considerado necesario, - exceptuando los que generalmente son susceptibles de sub-contratarse. Para ejecu - tar lo anteriormente expuesto, se incluye el cuadro de integración que sirvió de modelo, y en el cual se expone gráficamente este procedimiento. No se incluyen - todos los cuadros efectuados por razones de espacio, pues para el presente traba - jo fueron más de 30 integraciones las que tuvieron que hacerse. Ver cuadro inte - gración costos directos. GRAFICA Hoja 5 1/9

5.2.1.2 Costos Indirectos

Para integrar los costos indirectos se asumió el siguiente criterio, 1) como en este aspecto entran todos los costos técnico-administrativos, los cuales están en función de una serie de variables que dependen de la empresa que efectúe los trabajos, se tomó para este caso hipotético los siguientes renglones:

- a) Imprevistos; b) gastos administrativos generales; c) utilidad; d) seguros; e) fianzas; f) gastos de escrituración por contrato; g) timbres fiscales.

2) Se tomó un porcentaje para cada uno de los renglones enumerados, basado en la experiencia propia y en consultas efectuadas a algunos contratistas.

La suma de estos porcentajes nos dará el factor que representan los costos indirectos.

COSTOS INDIRECTOS

a) Imprevistos	10%
b) Administración.....	5%
c) Utilidad.....	10%
d) Seguros.....	1%
e) Fianzas.....	3%
f) Gastos de Escrituración.....	1%
g) Timbres.....	<u>3%</u>
	33%

FACTOR DE INTEGRACION 1.33

5.2.2. Integración de Costos Unitarios

El costo integrado, lo obtenemos de la siguiente forma: Costo directo por factor de integración del costo indirecto.

Ejemplo: si el costo directo de un metro cuadrado de pared de block es de Q19.55 x 1.33 (Factor C.I.) = Q.26.00

5.2.2.1 Costos Unitarios

Después de haber analizado, cada uno de los proyectos, se procedió a efectuar un listado de todos los renglones que comprenden el proceso constructivo, - simplificándolos al máximo, en función a un criterio predeterminado, para poder establecer las relaciones que interesan al presente trabajo.

5.2.2.2. Determinación de Elementos

Determinados los renglones y establecido su orden, se agruparon de acuerdo a si son elementos estructurales, de instalaciones o de acabados. Ver hoja 5 2/9.

5.2.2.3 Especificación de Renglones por Proyecto

Del listado general de renglones, se especifica los de cada proyecto. Ver hoja 5 2/9.

5.3. Determinación Costo/Proyectos

5.3.1. Cuantificación Proyetos

Los proyectos que van a analizarse han sido debidamente cuantificados en base a los renglones determinados y clasificados, según el orden establecido en los respectivos cuadros.

Ver hojas 5 3/9 a 5 8/9.

5.3.2. Costo por Renglones

Con base en la cuantificación y a la integración de costos unitarios, se ha determinado el costo de cada renglón, aplicándolos al caso específico de cada proyecto, según cuadros respectivos.

Ver hojas 5 3/9 a 5 8/9

5.3.3. Costo por Elementos

Los renglones han sido clasificados en tres grupos, según estén comprendidos dentro los elementos estructurales, de instalaciones o de acabados. En función a esta clasificación se ha determinado el costo de los elementos estructurales, de instalaciones y de acabados, los cuales aparecen en los cuadros respectivos.

Ver hojas 5 2/9 y 5 3/9 a 5 8/9.

5.3.4. Costo por Ambientes Determinados según su Función

Al haber clasificado, dentro del programa de necesidades básico, a los ambientes según las cuatro funciones que nos interesan para el objetivo de este

trabajo, se procedió a determinar el costo de los ambientes que forman parte de -
las áreas de estar, dormir, servicios y las áreas de circulación.
Ver hojas 4 1/2 y 5 9/9.

5.3.5. Costo por Proyectos

Teniendo todos los elementos necesarios, pasamos a determinar el costo to -
tal de cada proyecto, el cual va a estar en su cuadro correspondiente para cada u
no.

Ver hojas 5 3/9 a 5 8/9

5.4 Resumen Costos

5.4.1. Cuadro Integración de Costos (hojas 5 1/9)

5.4.2. Cuadro Resumentos Costos Unitarios.

Especificación de renglones por proyecto (hoja 5 2/9)

5.4.3. Cuadros Cuantificación Proyetos

Costo por renglones

Costo por elementos

Costo proyectos (hojas 5 3/9 a 5 8/9)

5.4.4. Cuadro Costo por Ambientes Determinados según su Función
(hoja 5 9/9).

5**INTEGRACION DE COSTOS****5.2 INTEGRACION COSTOS UNITARIOS****5.2.1.1 COSTOS DIRECTOS****HOJA 51/9**

MATERIAL	TIPO	U	COSTO U	CANT.	COSTO	TRABAJO	U	COSTO U	CANT.	COSTO	RUBRO	U	COSTO U	CANT.	COSTO
CAL	Hidrata-da	qq	Q. 3.70	6.00	Q. 22.20	4 Ayudantes	Hora	Q. 1.60	3.00	Q. 4.88					
CEMENTO	Port Land	saco	Q. 4.10	3.00	Q. 12.30										
ARENA	Amari-lla	M ³	Q. 5.00	1.75	Q. 8.75										

1 MATERIALES					Q	43.25	2 MANO DE OBRA					Q	4.30	4 MAGUINARIA		Q	
MORTERO: CEMENTO-CAL-ARENA A.					PRESTACIONES 70%					Q	3.36	COSTO DIRECTO SUMA 1+2+3+4					
					PERSONAL GRAL. 50%					Q	4.08						
					3 PRESTACIONES					Q	7.44						

5

**INTEGRACION
DE
COSTOS**

5.2

CUADRO RESUMEN

522.1 COSTOS UNITARIOS

5.2

CUADRO RESUMEN

522.3 ESPECIFICACION

RENGLONES

542

HOJA

52/9

5222

COSTOS UNITARIOS
P R O Y E C T O

		RENGLONES	TIPO	UNIDAD	COSTO/UNIT.	A	B	C	D	E	F
1	W	CIMIENTO TRAPEZOIDAL	a	ML	Q. 18.95						
		CIMIENTO CORRIDO (0.20x0.30)	b	ML	Q. 19.95						
		CIMIENTO CORRIDO (0.20x0.40)	c	ML	Q. 26.60						
2	W	PARED BLOCK (0.14)	a	M ²	Q. 22.50						
		PARED BLOCK (0.14)	b	M ²	Q. 26.60						
		PARED BLOCK (0.09)	c	M ²	Q. 18.62						
3	W	LOSA CONCRETO (ENTREPISO)	a	M ²	Q. 32.50						
		LOSA CONCRETO (CUBIERTA)	b	M ²	Q. 29.75						
4	W	ESCALERA DE CONCRETO	a	M ²	Q. 39.30						
5	W	INST. AGUA FRIA	a	U	Q. 15.96						
		INST. AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	Q. 33.25						
6	W	DRENAJES T.C.	a	U	Q. 38.75						
		DRENAJES P.V.C.	b	U	Q. 52.80						
7	W	INST. ELECTRICA (110 v)	a	U	Q. 19.95						
		INST. ELECTRICA (220 v)	b	U	Q. 46.55						
8	W	REPELLO + CERNIDOS	a	M ²	Q. 4.65						
		CERNIDO A MAQUINA	b	M ²	Q. 3.50						
9	W	PISO CEMENTO LIQUIDO	a	M ²	Q. 9.50						
		PISO GRANITO	b	M ²	Q. 12.50						
		TORTA DE CONCRETO	c	M ²	Q. 8.00						
10	W	VENTANAS ALUMINIO	a	M ²	Q. 72.00						
11	W	PUERTAS MADERA	a	U	Q. 90.00						
		PUERTAS METAL	b	U	Q. 110.00						
		PUERTAS ALUMINIO	c	U	Q. 175.00						
12	W	CLOSETS	a	M ²	Q. 105.00						
13	W	LAVAMANOS	a	U	Q. 72.00						
		INODORO	b	U	Q. 91.70						
		DUCHA	c	U	Q. 58.85						
		LAVATRASTOS	d	U	Q. 125.00						
		PILA	e	U	Q. 45.00						
14	W	AZULEJO	a	M ²	Q. 20.96						
15	W	PINTURA	a	M ²	Q. 1.25						

5	INTEGRACION DE COSTOS		5.3 DETERMINACION COSTO PROYECTOS		5.3.1 CUANTIFICACION 5.3.2 COSTO RENGLONES 5.3.3 COSTO ELEMENTOS 5.3.5 COSTO PROYECTOS		PROYECTO A 4.3.1	543 HOJA 53/9				
	5222	5221	5.3.1	5221	5.3.2	5.3.3	5.3.5					
N		RENGLONES		TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COST UNITARIO	COST PARCIAL	COST RENGLO	COSTO ELEM	COSTO PROYECTO	
W	1	CIMIENTO TRAPEZOIDAL	a	ML	51.40	Q. 18.95	Q. 974.03	Q. 974.03				
			b									
			c									
	2	PAREDES	a	M ²	111.86	Q. 22.50	Q.2 516.85	Q. 2 516.85				
			b									
			c									
	3		a									
		LOSAS	b	M ²	68.73	Q. 29.75	Q.2 044.71	Q. 2 044.71				
	4		a									
	ESTRUCTURA								Q. 5 535.59			
	-	5	AGUA FRIA	a	U	3	Q. 15.96	Q. 47.88				
			AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	4	Q. 33.25	Q. 133.00	Q. 180.88			
6		DRENAJES T.C.	a	U	7	Q. 38.75	Q. 271.25	Q. 271.25				
			b									
7		ELECTRICIDAD (110 v)	a	U	25	Q. 19.95	Q. 498.75					
		ELECTRICIDAD (220 v)	b	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 591.85				
INSTALACIONES								Q. 1 043.98				
A	8		a									
			b									
	9	PISO CEMENTO LIQUIDO	a	M ²	56.27	Q. 9.50	Q. 534.57	Q. 534.57				
			b									
			c									
	10	VENTANAS ALUMINIO (M.F.)	a	M ²	6.80	Q. 72.00	Q. 489.60	Q. 489.60				
			b									
	11	PUERTAS MADERA (PLYWOOD)	a	U	5	Q. 90.00	Q. 450.00					
		PUERTAS DE METAL	b	U	1	Q. 110.00	Q. 110.00	Q. 560.00				
			c									
	12	CLOSETS	a	M ²	7.92	Q. 105.00	Q. 831.60	Q. 831.60				
		LAVANOS	a	U	1	Q. 72.00	Q. 72.00					
		INODORO	b	U	1	Q. 91.70	Q. 91.70					
		DUCHA	c	U	1	Q. 58.85	Q. 58.85					
		LAVATRASTOS	d	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00	Q. 347.55				
	e											
14	AZULEJO NACIONAL	a	M ²	8.22	Q. 20.96	Q. --	Q. 172.29					
15	PINTURA	a	M ²	296.22	Q. 125.00	Q. --	Q. 370.27					
ACABADOS								Q. 3 305.88				
4.3	P PROYECTO										Q.9 885.45	

5

INTEGRACION DE COSTOS
5.3 DETERMINACION COSTO PROYECTOS
5.3.1 CUANTIFICACION COSTO REGLONES
5.3.2 COSTO ELEMENTOS
5.3.3 COSTO PROYECTOS
PROYECTO B
482
543
HOJA 54/9

5222		6221		5.3.1	6221	5.3.2	5.3.3	5.3.5		
N		REGLONES	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO REGLON	COSTO ELEMENTO	COSTO PROYECTO
1		CIMENTO TRAPEZOIDAL	a	ML	60.75	Q. 18.95	Q. 1 151.22	Q. 1 151.22		
			b							
			c							
2		PAIEDES BLOCK	a	M ²	132.37	Q. 22.50	Q. 2 978.35	Q. 2 978.33		
			b							
			c							
3			a							
		LOSAS	b	M ²	79.37	Q. 29.75	Q. 2 361.25	Q. 2 361.26		
4			a							
ESTRUCTURA									Q. 6 490.81	
5		AGUA FRIA	a	U	3	Q. 15.96	Q. 47.88			
		AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	4	Q. 33.25	Q. 133.00	Q. 180.00		
6		DRINAJE T.C.	a	U	7	Q. 28.75	Q. 271.25	Q. 271.25		
			b							
7		ELECTRICIDAD (110 v)	a	U	27	Q. 19.95	Q. 538.65			
		ELECTRICIDAD (220 v)	b	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 631.75		
INSTALACIONES									Q. 1 083.00	
8			a							
		CERNIDO A MAQUINA	b	M ²	351.14	Q. 3.50	Q. 1 228.99	Q. 1 228.99		
			c							
9		PISO CEMENTO LIQUIDO	a	M ²	67.93	Q. 9.50	Q. 645.34	Q. 645.34		
			b							
			c							
10		VENTANAS ALLMINIO (M.F.)	a	M ²	9.64	Q. 72.00	Q. 694.08	Q. 694.08		
11		PUERTAS MADERA (PLYWOOD)	a	U	5	Q. 90.00	Q. 450.00			
		PUERTAS METAL	b	U	1	Q. 110.00	Q. 110.00	Q. 660.00		
			c							
12		CLOSETS	a	M ²	7.68	Q. 105.00	Q. 806.40	Q. 806.40		
13		LAVAMANOS	a	U	1	Q. 72.00	Q. 72.00			
		INODOROS	b	U	1	Q. 91.70	Q. 91.70			
		LUCIAS	c	U	1	Q. 58.85	Q. 58.85			
		LAVATRASTOS	d	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00	Q. 347.55		
			e							
14		AZULEJO	a	M ²	9.59	Q. 20.96	Q. 201.30	Q. 201.00		
15			a							
ACABADOS									Q. 4 583.36	
PROYECTO									Q. 12 157.17	

4.3 PROYECTO

Q.12 157.17

5		INTEGRACION DE COSTOS		5.3 DETERMINACION COSTO PROYECTOS		5.3.1 CUANTIFICACION 5.3.2 COSTO RENGLONES 5.3.3 COSTO ELEMENTOS 5.3.5 COSTO PROYECTOS		PROYECTO C 433		548 HOJA 55/9		
5222		5221		5.3.1		5221		5.3.2		5.3.3		
N		RENGLONES		TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO RENGLON	COSTO ELEMENTO	COSTO PROYECTO	
W	1		a									
		CIMIENTO CORRIDO	b	ML	108.05	Q. 19.95	Q. 2 155.60	Q. 2 155.60				
			c									
	2		a									
		PAREDES BLOCK	b	M ²	213.46	Q. 26.60	Q. 5 678.04	Q. 5 678.04				
			c									
	3		a									
		LOSAS	b	M ²	128.92	Q. 29.75	Q. 3 835.37	Q. 3 835.37				
	4		a									
	ESTRUCTURA										Q. 11 669.01	
	-	5	AGUA FRIA	a	U	7	Q. 15.96	Q. 111.72				
			AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	3	Q. 33.25	Q. 99.75	Q. 211.47			
6		DRENAJE T.C.	a	U	11	Q. 38.75	Q. 426.25	Q. 426.25				
			b									
7		ELECTRICIDAD (110 v)	a	U	30	Q. 19.95	Q. 598.50					
		ELECTRICIDAD (220 v)	b	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 691.60				
INSTALACIONES										Q. 1 329.32		
A	8		a									
		CERNIDO A MAQUINA	b	M ²	555.84	Q. 3.50	Q. 1 945.44	Q. 1 945.44				
	9	PISO CEMENTO LIQUIDO	a	M ²	81.34	Q. 9.50	Q. 772.73					
			b									
		TORTA DE CONCRETO	c	M ²	34.00	Q. 8.00	Q. 272.00	Q. 1 044.73				
	10	VENTANAS ALUMINIO	a	M ²	21.77	Q. 72.00	Q. 1 567.44	Q. 1 567.44				
	11	PUERTAS MADERA	a	U	7	Q. 90.00	Q. 630.00					
		PUERTAS METAL	b	U	5	Q. 110.00	Q. 550.00					
		PUERTAS ALUMINIO	c	U	2	Q. 175.00	Q. 350.00	Q. 1 530.00				
	12	CLOSETS	a	M ²	10.75	Q. 105.00	Q. 1 128.75	Q. 1 128.75				
	13	LAVAMANOS	a	U	1	Q. 72.00	Q. 72.00					
		INODOROS	b	U	2	Q. 91.70	Q. 183.40					
		DUCHAS	c	U	2	Q. 58.85	Q. 117.70					
		LAVATRASTOS	d	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00					
		PILA	e	U	1	Q. 45.00	Q. 45.00	Q. 543.10				
14	AZULEJO	a	M ²	9.96	Q. 20.96	Q. 208.76	Q. 208.76					
15		a										
ACABADOS										Q. 7 968.22		
4.3		P PROYECTO										Q. 20 966.55

5.2.2.2	N	5.2.2.1	5.3.1	5.2.2.1	5.3.2	5.3.3	5.3.5			
		RENGLONES	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO RENGLON	COSTO ELEMENTO	COSTO PROYECTO
1		CIMIENTO TRAPEZOIDAL	a	ML	5.70	Q. 18.95	Q. 108.01			
			b							
2		CIMIENTO CORRIDO	c	ML	47.55	Q. 26.60	Q. 1 264.83	Q. 1 372.84		
			a							
3		PARED DE BLOCK	b	M ²	234.41	Q. 26.60	Q. 6 235.31	Q. 6 235.31		
			c							
4		LCSA	a	M ²	70.37	Q. 32.50	Q. 2 287.03			
		LOSA	b	M ²	70.37	Q. 29.75	Q. 2 093.51	Q. 4 380.54		
4		ESCALERA	a	M ²	4.80	Q. 136.80	Q. 656.64	Q. 656.64		

ESTRUCTURA Q. 12 645.33

5		AGUA FRIA	a	U	5	Q. 15.96	Q. 79.80			
		AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	6	Q. 33.25	Q. 199.50	Q. 279.30		
6		DRENAJES T.C.	a	U	9	Q. 38.75	Q. 348.75			
		DRENAJES P.V.C.	b	U	3	Q. 52.80	Q. 158.40	Q. 507.15		
7		ELECTRICIDAD (110v)	a	U	35	Q. 19.95	Q. 698.25			
		ELECTRICIDAD (220v)	b	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 791.35		

INSTALACIONES Q. 1 577.80

8		REPELLO + CERNIDO	a	M ²	609.56	Q. 4.65	Q. 2 834.95	Q. 2 834.45		
			b							
9			a							
		PISO GRANITO	b	M ²	113.58	Q. 12.50	Q. 1 419.75			
		TORTA DE CONCRETO	c	M ²	9.15	Q. 8.00	Q. 73.20	Q. 1 492.95		
10		VENTANAS ALUMINIO	a	M ²	19.76	Q. 72.00	Q. 1 422.72	Q. 1 422.72		
11		PUERTAS DE MADERA	a	U	9	Q. 90.00	Q. 810.00			
		PUERTAS DE METAL	b	U	2	Q. 110.00	Q. 220.00	Q. 1 030.00		
			c							
12		CLOSETS	a	M ²	17.52	Q. 105.00	Q. 1 839.60	Q. 1 839.60		
13		LAVAMANOS	a	U	2	Q. 72.00	Q. 144.00			
		INODOROS	b	U	3	Q. 91.70	Q. 275.10			
		DUCHAS	c	U	2	Q. 58.85	Q. 117.70			
		LAVATRASTOS	d	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00			
		PILA	e	U	1	Q. 45.00	Q. 45.00	Q. 706.80		
14		AZULEJO	a	M ²	14.02	Q. 20.96	Q. 293.86	Q. 293.86		
15		PINTURA	a	M ²	609.56	Q. 1.25		Q. 761.95		

ACABADOS Q. 10 382.33

5	INTEGRACION DE COSTOS		5.3 DETERMINACION COSTO PROYECTOS		5.3.1 CUANTIFICACION 5.3.2 COSTO RENGLONES 5.3.3 COSTO ELEMENTOS 5.3.5 COSTO PROYECTOS			PROYECTO E 4 3.5		HOJA 57/9
	5.2.2	N	5.2.1	5.3.1	5.2.1	5.3.2	5.3.3	5.3.5		
	RENGLONES	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO RENGLON	COSTO		COSTO PROYECTO
U	1	a								
		b								
		CIMENTO CORRIDO	c	ML	69.55	Q. 26.60	Q. 1 850.03	Q. 1 850.03		
	2	a								
		b	PAREDES BLOCK	M ²	314.84	Q. 26.60	Q. 8 374.74			
		PAREDES BLOCK	c	M ²	9.30	Q. 18.62	Q. 173.17	Q. 8 547.91		
	3	a	LOSA	M ²	91.86	Q. 32.50	Q. 2 985.45			
		b	LOSA	M ²	85.33	Q. 29.75	Q. 2 538.57	Q. 5 524.02		
	4	ESCALERA	a	M ²	5.76	Q. 136.80	Q. 787.97	Q. 787.97		
	ESTRUCTURA								Q. 16 709.93	
5	a	AGUA FRIA	U	10	Q. 15.96	Q. 159.60				
	b	AGUA FRIA + CALIENTE	U	5	Q. 33.25	Q. 166.25	Q. 325.85			
6	a	DRENAJE T.C.	U	12	Q. 38.75	Q. 465.00				
	b	DRENAJE P.V.C.	U	3	Q. 52.80	Q. 158.40	Q. 623.40			
7	a	ELECTRICIDAD (110v)	U	42	Q. 19.95	Q. 837.90				
	b	ELECTRICIDAD (220v)	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 931.00			
INSTALACIONES								Q. 1 88.25		
8	a	REPELLO + CERVIDO	M ²	806.87	Q. 4.65	Q. 3 751.95	Q. 3 751.95			
	b									
9	a									
	b	PISOS GRANITO	M ²	106.41	Q. 12.50	Q. 1 330.13				
	TORTA CONCRETO	c	M ²	24.00	Q. 8.00	Q. 192.00	Q. 1 522.13			
10	VENTANAS ALUMINIO	a	M ²	27.45	Q. 72.00	Q. 1 976.40	Q. 1 976.40			
11	a	PUERTAS MADERA	U	12	Q. 90.00	Q. 1 080.00				
	b	PUERTAS METAL	U	4	Q. 110.00	Q. 440.00				
	c	PUERTAS ALUMINIO	U	1	Q. 175.00	Q. 175.00	Q. 1 695.00			
12	CLOSETS	a	M ²	15.60	Q. 105.00	Q. 1 638.00	Q. 1 638.00			
13	a	LAVAMANOS	U	2	Q. 72.00	Q. 144.00				
	b	INODOROS	U	3	Q. 91.70	Q. 275.10				
	c	DUCHAS	U	2	Q. 58.25	Q. 116.50				
	d	LAVATRASTOS	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00				
	e	PILA	U	1	Q. 45.00	Q. 45.00	Q. 705.60			
14	AZULEJO	a	M ²	14.70	Q. 20.96	Q. 308.12	Q. 308.12			
15	PINTURA	a	M ²	806.87	Q. 1.25	Q. 1 008.59	Q. 1 008.59			
ACABADOS								Q. 12 605.79		
4.3	P PROYECTO								Q. 31 196.02	

	N	RENGLONES	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO RENGLON	COSTO PROYECTO
	1	CIMIENTO TRAPEZOIDAL	a	ML	28.65	Q. 18.95	Q. 542.92		
		CIMIENTO ORRIDO	b	ML	104.00	Q. 19.95	Q. 2 074.80	Q. 2 617.72	
			c						
	2		a						
		PARED BLOCK	b	M ²	305.40	Q. 26.60	Q. 8 123.64	Q. 8 123.64	
			c						
	3		a						
		LOSAS	b	M ²	183.54	Q. 29.75	Q. 5 460.32	Q. 5 460.32	
	4		a						

ESTRUCTURA Q. 16 201.68

	5	AGUA FRIA	a	U	8	Q. 15.96	Q. 127.68		
		AGUA FRIA + CALIENTE	b	U	7	Q. 33.25	Q. 232.75	Q. 360.43	
	6	DRENAJE T.C.	a	U	15	Q. 38.75	Q. 581.25	Q. 581.25	
				b					
	7	ELECTRICIDAD (110 v)	a	U	35	Q. 19.95	Q. 698.25		
		ELECTRICIDAD (220 v)	b	U	2	Q. 46.55	Q. 93.10	Q. 791.35	

INSTALACIONES Q. 1 733.03

	8		a						
		CERNIDO A MAQUINA	b	M ²	896.34	Q. 3.50	Q. 3 137.19	Q. 3 137.19	
	9		a						
		PISO GRANITO	b	M ²	110.60	Q. 12.50	Q. 1 383.25		
		TORTA DE CONCRETO	c	M ²	44.00	Q. 8.00	Q. 352.00	Q. 1 735.25	
	10	VENTANAS ALUMINIO	a	M ²	15.11	Q. 72.00	Q. 1 087.92	Q. 1 087.92	
	11	PUERTAS DE MADERA	a	U	10	Q. 90.00	Q. 900.00		
		PUERTA DE ALUMINIO	b	U	2	Q. 175.00	Q. 350.00	Q. 1 580.00	
		PUERTAS DE METAL	c	U	3	Q. 110.00	Q. 330.00		
	12	CLOSETS	a	M ²	14.82	Q. 105.00	Q. 1 556.10	Q. 1 556.10	
	13	LAVAMANOS	a	U	2	Q. 72.00	Q. 144.00		
		INODOROS	b	U	3	Q. 91.70	Q. 183.40		
		DUCHAS	c	U	3	Q. 58.25	Q. 174.75		
		LAVATRASTOS	d	U	1	Q. 125.00	Q. 125.00		
		PILA	e	U	1	Q. 45.00	Q. 45.00	Q. 1 064.94	
	14	ACULEJO	a		18.74	Q. 20.96	Q. 392.79	Q. 392.79	
	15		a						

ACABADOS Q. 10 554.15

6. HIPOTESIS DE TRABAJO

6.1. Hipótesis

6. HIPOTESIS DE TRABAJO

6.1. Hipótesis

Analizadas todas y cada una de las determinantes expuestas, nuestra hipótesis consiste, en poder llegar a establecer un mecanismo de análisis cuyos componentes serán las determinantes ya mencionadas, con las cuales ya ponderadas poder determinar el porcentaje de incidencia de cada una de éstas, sobre el costo total o parcial de los proyectos a confrontarse.

7. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS

PARAMETROS

- 7.1. Costo Renglones/costo total. Proyecto
- 7.2. Costo Elementos/costo total. Proyecto
- 7.3. Costo Renglones/área proyecto
- 7.4. Costo Elementos/área proyecto
- 7.5. Costo Proyecto/área proyecto
- 7.6. Costo Ambientes/área proyecto
- 7.7. Area Ambientes/área proyecto
- 7.8. Costo Ambientes/área ambientes
- 7.9. Area Renglón/área proyecto
- 7.10. Perímetro Proyecto/area proyecto

7. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS

Estos se van a determinar en base a los conceptos básicos, definidos en el punto 4, capítulo 4.1.2. y en los análisis consignados en las gráficas 4.4.1., - 4.4.2. y 5.4.1. a 5.4.4.

7.1. Parámetro: Costo Renglón/costo proyecto.

Este parámetro nos determinará el % del costo total, que representa el costo de cada renglón.

$$\text{Ejemplo: } \frac{\text{costo paredes}}{\text{costo total proyecto}} = \%$$

Porcentaje con que participa el parámetro costo renglón del costo total del proyecto.

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.7

7.2. Parámetro: Costo Elementos/costo proyecto

Este parámetro nos determinará el % del costo total, que representa el costo de los elementos estructurales, de instalaciones y de acabados.

$$\text{Ejemplo: } \frac{\text{costo estructura}}{\text{costo total proyecto}} = \%$$

Porcentaje con que participa el parámetro costo elemento del costo total del proyecto.

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.7

7.3. Parámetro: Costo Renglón/área proyecto

Este parámetro nos determinará el costo por M² de cada renglón, en relación al costo por M² del proyecto.

$$\text{Ejemplo: } \frac{\text{costo losas}}{\text{área proyecto}} = \text{costo/M}^2$$

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.5 y 4.1.2.6

7.4. Parámetro: Costo Elementos/área proyecto

Este parámetro nos determinará el costo por M² de los elementos estructurales, de instalaciones y de acabados en relación al costo por M² del proyecto.

Ejemplo:
$$\frac{\text{costo instalaciones}}{\text{área proyecto}} = \text{costo/M}^2$$

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.5 y 4.1.2.6

7.5. Parámetro: Costo Proyecto/área proyecto

Este parámetro nos determinará el costo por M² del proyecto.

Ejemplo:
$$\frac{\text{costo proyecto}}{\text{área proyecto}} = \text{costo/M}^2$$

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.5 y 4.1.2.6

7.6. Parámetro: Costo Ambientes/costo proyecto

Este parámetro nos determinará el % del costo total, que representa el costo de los ambientes determinados según su función: estar, dormir, servicios y circulaciones.

Ejemplo:
$$\frac{\text{costo áreas de estar}}{\text{costo proyecto}} = \%$$
 Porcentaje con que participa el parámetro costo ambiente del costo total del proyecto.

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.5 y 4.1.2.8

7.7. Parámetro: Area Ambientes/área proyecto

Este parámetro nos determinará el % del área total del proyecto, que representa el área de los ambientes determinados según su función.

Ejemplo: $\frac{\text{área de dormir}}{\text{área proyecto}} = \%$ Porcentaje con que participa el parámetro área ambiente del área total del proyecto.

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.4 y 4.1.2.8

7.8. Parámetro: Costo Ambientes/área ambientes

Este parámetro nos determinará el costo por M^2 de los ambientes determinados según su función.

Ejemplo: $\frac{\text{costo servicios}}{\text{área servicios}} = \text{costo}/M^2$

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.6 y 4.1.2.8

7.9. Parámetro: Área Renglón/área proyecto

Este parámetro nos determinará un % de relación, entre el consumo de los renglones de paredes, ventanas y puertas (cerramientos) y el área del proyecto.

Ejemplo: $\frac{\text{área paredes}}{\text{área proyecto}} = \%$ Porcentaje con que participa el parámetro área renglón del área total del proyecto.

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.1 - 4.1.2.3 - 4.1.2.4

7.10. Parámetro: Perímetro Proyecto/área proyecto

Este parámetro nos determinará una relación entre el perímetro del proyecto y su área.

Ejemplo: $\frac{\text{perímetro proyecto}}{\text{área proyecto}} = \text{relación}$

Este parámetro está en relación al punto 4.1.2.2

8. DETERMINACION DE LAS INCIDENCIAS EN FUNCION A LOS PARAMETROS

8.1. Parámetro 7.1

Parámetro 7.2

Gráfica: hoja 8 1/4

8.2. Parámetro 7.3

Parámetro 7.4

Parámetro 7.5

Gráfica: hoja 8 2/4

8.3. Parámetro 7.6

Parámetro 7.7

Parámetro 7.8

Gráfica: hoja 8 3/4

8.4. Parámetro 7.9

Parámetro 7.10

Gráfica: hoja 8 4/4

8

DETERMINACION DE LAS INCIDENCIAS EN FUNCIONALOS PARAMETROS

7.3
7.4 PARAMETROS
7.5

COSTO RENGLON
AREA PROYECTO
COSTO ELEMENTO
AREA PROYECTO
COSTO PROYECTO
AREA PROYECTO

COSTO

8.2

HOJA
8 2/4

m²

COSTO		COSTO RENGLONES 53.2	4.4.3 AREA PROYECTOS						C O S T O / m ²						
		COSTO ELEMENTOS 53.3	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	PROMEDIO
		COSTO PROYECTOS 53.5													
1	CIMENTACION								Q. 14.17	Q. 14.50	Q. 16.70	Q. 9.75	Q. 10.44	Q. 14.26	
2	PAREDES								Q. 36.60	Q. 37.52	Q. 44.05	Q. 44.31	Q. 48.24	Q. 44.26	
3	LOSAS								Q. 29.75	Q. 29.75	Q. 29.75	Q. 31.12	Q. 31.18	Q. 29.75	
4	ESCALERA											Q. 4.67	Q. 4.45		
e	ESTRUCTURA								Q. 80.54	Q. 81.77	Q. 90.50	Q. 89.85	Q. 94.31	Q. 88.27	Q. 87.54
5	INST. AGUA								Q. 2.63	Q. 2.27	Q. 1.64	Q. 1.98	Q. 1.84	Q. 1.96	
	INST. DRENAJES								Q. 3.95	Q. 3.42	Q. 3.31	Q. 3.60	Q. 3.52	Q. 3.17	
7	INST. ELECTRICA								Q. 8.61	Q. 7.95	Q. 5.36	Q. 5.63	Q. 5.25	Q. 4.31	
i	INSTALACIONES								Q. 15.19	Q. 13.64	Q. 10.31	Q. 11.21	Q. 10.61	Q. 9.44	Q. 11.73
8	REPellos + CERNIDOS									Q. 15.48	Q. 15.10	Q. 20.13	Q. 21.17	Q. 17.09	
9	PISOS								Q. 7.78	Q. 8.13	Q. 8.10	Q. 10.61	Q. 8.59	Q. 9.45	
10	VENTANAS								Q. 7.12	Q. 8.74	Q. 12.15	Q. 10.11	Q. 11.15	Q. 5.93	
11	PUERTAS								Q. 8.15	Q. 8.32	Q. 11.88	Q. 7.32	Q. 9.57	Q. 8.62	
12	CLOSETS								Q. 12.10	Q. 10.16	Q. 8.75	Q. 13.07	Q. 9.24	Q. 8.48	
13	ART. SANITARIOS								Q. 5.06	Q. 4.39	Q. 4.22	Q. 5.02	Q. 3.98	Q. 5.80	
14	AZULEJO								Q. 2.51	Q. 2.53	Q. 1.62	Q. 2.09	Q. 1.75	Q. 2.14	
15	PINTURA								Q. 5.39			Q. 5.42	Q. 5.69		
a	ACABADOS								Q. 48.10	Q. 57.76	Q. 61.82	Q. 73.77	Q. 71.14	Q. 57.51	Q. 61.68
p									Q. 143.83	Q. 153.17	Q. 162.63	Q. 174.82	Q. 176.06	Q. 155.22	Q. 160.95

8

DETERMINACION DE LAS INCIDENCIAS EN FUNCION A LOS PARAMETROS

7.6
7.7 PARAMETROS
7.8

COSTO AMBIENTES
COSTO PROYECTO
AREA AMBIENTES
AREA PROYECTO
COSTO AMBIENTES
AREA AMBIENTES

8.3
HOJA
8 3/4

COSTO AMBIENTES		5.3.4	5.3.5 COSTO PROYECTOS						O/o en relacion costo proyectos.						
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
1	E	ESTAR							22.3%	26.9%	21.0%	21.5%	25.8%	28.8%	24.38%
2	D	DORMIR							44.3%	39.9%	33.5%	38.8%	28.4%	30.9%	35.97%
3	S	SERVICIOS							26.9%	24.8%	37.8%	32.3%	37.6%	32.7%	32.02%
4	C	CIRCULACIONES							6.5%	8.4%	7.7%	7.4%	8.2%	7.6%	7.63%
		TOTAL							100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.00%
AREAS AMBIENTES		4.2.2.6	4.4.3 AREA PROYECTOS						O/o en relacion area proyectos						
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
1	E	ESTAR							27.3%	31.6%	23.9%	25.2%	29.2%	33.4%	28.43%
2	D	DORMIR							43.9%	39.1%	31.9%	36.7%	26.2%	29.5%	34.55%
3	S	SERVICIOS							21.0%	19.4%	35.5%	29.3%	35.5%	28.2%	28.15%
4	C	CIRCULACIONES							7.8%	9.9%	8.7%	8.8%	9.1%	8.9%	8.87%
		TOTAL							100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.00%
COSTO AMBIENTES		5.3.4	4.2.2.6 AREA AMBIENTES						C O S t O m ²						
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
1	E	ESTAR							Q. 117.59	Q. 130.39	Q. 143.09	Q. 149.07	Q. 155.73	Q. 133.67	Q. 138.25
2	D	DORMIR							Q. 145.13	Q. 156.44	Q. 170.60	Q. 184.92	Q. 191.09	Q. 162.41	Q. 168.43
3	S	SERVICIOS							Q. 157.23	Q. 195.48	Q. 173.44	Q. 192.47	Q. 186.94	Q. 179.98	Q. 180.92
4	C	CIRCULACIONES							Q. 117.59	Q. 130.39	Q. 143.09	Q. 149.07	Q. 155.73	Q. 133.67	Q. 138.25
		PROYECTOS							Q. 143.83	Q. 153.17	Q. 162.63	Q. 174.82	Q. 176.00	Q. 155.22	Q. 162.53

9. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROYECTOS EXPUESTOS, EN RELACION A LAS INCIDENCIAS DETERMINADAS.

9.1. Estudio Comparativo en Función a las Características Básicas de los Proyectos a confrontarse.

9.1.1. Proyectos A Igual programa

B Una planta

9.1.2. Proyectos C Diferente programa

F Una planta

9.1.3. Proyectos D Diferente programa

E Dos plantas

9.1.4. Proyectos E Igual programa

F Una y dos plantas

9.2. Estudio comparativo de los proyectos en relación a los promedios de las incidencias determinadas.

9.2.1. Relación costos

9.2.2. Costos por M^2

9.2.3. Relación costos/ambientes

9.2.4. Relación áreas/ambientes

9.2.5. Costo/ M^2 por ambientes

9.2.6. Relación áreas

9.2.7. Relación perímetro/área

9.3. Consideraciones

9.1. Estudio Comparativo en Función a las Características Básicas de los Proyectos a confrontarse.

Para tener un orden nos vamos a referir a los parámetros según lo establecido en el Capítulo 8.

- a) Hoja 8 1/4 relación costos
- b) Hoja 8 2/4 costos/M²
- c) Hoja 8 3/4 relación costo/ambientes
- d) Hoja 8 3/4 relación área/ambientes
- e) Hoja 8 3/4 costo/M² por ambientes
- f) Hoja 8 4/4 relación áreas
- g) Hoja 8 4/4 relación perímetro/área.

9.1.1. Proyectos A y B

Los proyectos A y B, tienen un programa de necesidades igual (4.2.2.3 hoja 4 1/2), desarrollados en una planta, con diferentes áreas (4.2.2.5 hoja 4 1/2).

a) Relación de costos

	E	I	A	
A =	56%	10.6%	33.4%	E = Estructura
B =	53.4%	8.9%	37.7%	I = Instalaciones
				A = Acabados

Tenemos que la relación es más favorable para el proyecto B en la estructura e instalaciones y para el A en los acabados.

b) Costo por M²

	E	I	A		
A =	Q80.54	Q15.19	Q48.10	=	Q143.83/M ²
B =	Q81.77	Q13.64	Q57.76	=	Q153.17/M ²

El costo de la estructura y los acabados es menor para el proyecto A y menor para el B en las instalaciones.

Si analizamos en la gráfica hoja 5 4/9 integración de costos proyecto B, - tenemos que éste, está cernido y que representa un costo de Q15.48 por M² de construcción. Si al costo de Q153.17 le restamos el costo del cernido tendríamos un costo de Q137.69 para el proyecto B, el cual sería más económico que el del proyecto A.

c) Relación costo por ambientes.

	E	D	S	C	
A	22.3%	44.3%	26.9%	6.5%	E = Estar
B	26.9%	39.9%	24.8%	8.4%	D = Dormir
					S = Servicios
					C = Circulaciones

Esta relación está en función al costo de los ambientes, de estar, dormir, servicios y circulaciones y el costo total del proyecto.

Vemos una mejor relación entre los % del proyecto B con relación al proyecto A.

d) Relación áreas por ambientes.

	E	D	S	C
A	27.3%	43.9%	21%	7.8%
B	31.6%	39.1%	19.4%	9.9%

Esta relación está en función área de los ambientes y el área del proyecto.

En este aspecto vemos mejor relación de áreas para el proyecto B.

e) Costo/M² por ambientes

	E	D	S	C
A	Q117.59	Q145.13	Q157.23	Q117.59
B	Q130.39	Q156.44	Q195.48	Q130.39

El costo del área de servicios es la más cara y después el área de dormir, en este caso podríamos hacer la misma consideración que en el punto a.

f) Relación áreas.

Al establecer la relación de los renglones que constituyen los cerramientos (paredes, ventanas, puertas) con el área del proyecto, establecemos la densidad de construcción del mismo.

Con respecto a los proyectos A y B, tenemos para

$$A = 1.88\%$$

$$B = 1.94\%$$

Lo que nos da una mayor densidad de construcción para el proyecto B.

g) Relación Perímetro/área

Con respecto a esta relación, quiero explicar las dos relaciones que aparecen en la gráfica hoja 8 4/4. A cada proyecto se le sacó el perímetro y éste se dividió entre el área, determinando la primera relación, la segunda relación se obtuvo sacándole la raíz cuadrada al área de los proyectos; teniendo el lado del cuadrado, se determinó el perímetro y se efectuó la misma operación dividiendo el nuevo perímetro entre el área del proyecto, obteniendo la segunda relación. La diferencia entre los dos, nos dará una incidencia que nos servirá para demostrar los aspectos relacionados al parámetro 7.10.

A	=	0.48	0.48	=	0	costo/M ²	=	Q143.83
B	=	0.51	0.44	=	0.06	costo/M ²	=	Q153.17

9.1.2. Proyectos C y F

Los proyectos C y F tienen un programa de necesidades diferente (4.2.2.3 hoja 4 1/2) están desarrollados en una planta, con diferentes áreas (4.2.2.5 hoja 4 1/2).

a) Relación costos

	E	I	A
C	= 55.7%	6.3%	38%
F	= 56.9%	6.1%	37%

Tenemos una relación mejor para el proyecto C en la estructura y en las instalaciones y acabados para el proyecto F.

b) Relación costos

	E	I	A		
C =	Q90.50	Q10.31	Q61.82	=	Q162.63
F =	Q88.27	Q 9.44	Q57.51	=	Q155.22

Los costos son más económicos para el proyecto F

c) Relación costo por ambientes

	E	D	S	C
C =	21%	33.5%	37.8%	7.7%
F =	28.8%	30.9%	32.7%	7.6%

Vemos una mejor relación entre los % del proyecto F con relación al proyecto C

d) Relación áreas por ambientes

C =	23.90%	31.90%	35.5%	8.7%
F =	33.4%	29.5%	28.2%	8.9%

En esta relación tenemos más parejos los porcentajes del proyecto F, lo que nos da un resultado más favorable para el proyecto F.

e) Costo/M² por ambientes

	E	D	S	C
C =	Q143.09	Q170.60	Q173.44	Q143.09/M ²
F =	Q133.67	Q162.41	Q179.98	Q133.67/M ²

f) Relación áreas

$$C = 1.97 \%$$

$$F = 1.92 \%$$

Lo que nos da una mayor densidad de construcción para el proyecto.

g) Relación perímetro/área

	1	2	Diferencia		
C =	0.42	0.35	= 0.07	Costo/M ²	= Q162.63
F =	0.35	0.29	= 0.06	Costo/M ²	= Q155.22

9.1.3. Proyectos D y E

Los proyectos D y E tienen un programa de necesidades diferente (4.2.2.3 hoja 4 1/2) están desarrollados en dos plantas, con diferentes áreas (4.2.2.3 hoja 4 1/2)

a) Relación de costos

	E	I	A
D =	51.4%	6.4%	42.2%
E =	53.6%	6.%	40.4%

Tenemos una relación mejor para el proyecto D en la estructura y para el - proyecto E en las instalaciones y acabados.

b) Relación costos

	E	I	A	
D =	Q89.85	Q11.21	Q73.77	= Q174.82/M ²
E =	Q94.31	Q10.61	Q71.14	= Q176.06/M ²

El costo de la estructura es menor para el proyecto D y las instalaciones y acabados para el proyecto E.

c) Relación costo por ambientes.

	E	D	S	C
D =	21.5%	38.8%	32.3%	7.4%
E =	25.8%	28.4%	37.6%	8.2%

En este aspecto vemos una mejor relación en los porcentajes de las áreas de estar y dormir en el proyecto E, pero en las instalaciones y circulaciones mejor para el proyecto D.

d) Relación áreas por ambientes.

	E	D	S	C
D =	25.2%	36.7%	29.3%	8.8%
E =	29.2%	26.2%	35.5%	9.1%

Se mantiene la relación más pareja para E en las áreas de estar y dormir y en los servicios y circulaciones para D.

e) Costo/M² por ambientes

	E	D	S	C	
D =	Q194.07	Q184.92	Q192.47	Q149.07	Q174.82/M ²
E =	Q155.73	Q191.09	Q186.94	A155.22	Q176.06/M ²

f) Relación áreas

$$D = 1.99$$

$$E = 2.19$$

Lo que nos da una mayor densidad de construcción para el proyecto.

g) Relación perímetro/área

	1	-	2	Diferencia		
D =	0.48		0.33	= 0.15	costo/M ²	= Q174.82
E =	0.47		0.30	= 0.17	costo/M ²	= Q176.06

9.1.4. Proyectos E y F

Los proyectos E y F tienen un programa de necesidades igual (4.2.2.3 hoja 4 1/2), el proyecto E está desarrollado en dos plantas y el F en una planta, tienen diferentes áreas.

a) Relación de costos

	E	I	A
E =	53.6%	6%	40.4%
F =	56.9%	6.1%	37.%

Tenemos una relación más favorable en la estructura e instalaciones para el proyecto E y en los acabados para el proyecto F.

b) Relación costo por M²

	E	I	A		
E =	Q94.31	Q10.61	Q71.14	=	Q176.06
F =	Q88.27	Q 9.44	Q57.51	=	Q155.22

Como podemos ver, el proyecto F tiene mejores costos que el proyecto E.

c) Relación costo por ambientes

	E	D	S	C
E =	25.8%	28.4%	37.6%	8.2%
F =	28.8%	30.9%	32.7%	7.6%

Vemos una mejor relación entre los % del proyecto F que en el proyecto E.

d) Relación áreas por ambientes

	E	E	S	C
E =	29.2%	26.2%	35.5%	9.1%
F =	33.4%	29.5%	28.2%	8.9%

Tenemos una mejor relación de áreas para el proyecto F.

e) Costo/M² por ambientes

	E	D	S	C	
E	Q155.73	Q191.09	Q186.94	Q155.73	Q176.06/M ²
F	Q133.67	Q162.41	Q179.98	Q133.67	Q155.22/M

f) Relación áreas

$$E = 2.19 \%$$

$$F = 1.92 \%$$

Esto nos da una mayor densidad de construcción para el proyecto.

g) Relación perímetro/área.

	1	-	2	Diferencia		
E =	0.47		0.30	0.17	costo/M ²	Q176.06
F =	0.35		0.29	0.06	costo/M ²	Q155.22

9.2. Estudio comparativo de los proyectos en relación a los promedios de las incidencias determinadas.

Para este análisis vamos a tomar los promedios establecidos, de las relaciones, porcentajes y costos/M² de los proyectos que están confrontándose.

9.2.1. Relación costos

Estructura	=	54.5%
Instalaciones	=	7.4%
Acabados	=	38.1%

En la hoja 8 1/4 vemos que la relación más favorable para la estructura es la del proyecto D (51.4%). Para las instalaciones la del proyecto E (6%) y para los acabados la del proyecto A (33.4%) esto lo podemos ver en los proyectos, al analizarlos, pues en la estructuración del proyecto D hay más regularidad y modulación de sus elementos y el hecho de estar desarrollado en dos plantas contribuye a mejorar su relación, lo que podemos comprobar al ver la relación del proyecto E, que también está en dos plantas y tiene mejor relación que otros de una sola planta.

Las instalaciones tienen en el proyecto E una mejor relación, pero si ser vamos en la gráfica, vemos que el porcentaje que representan disminuye al aumentar el área del proyecto esto, es inversamente proporcional al área.

Con respecto a los acabados, si analizamos las especificaciones, vemos que el proyecto A, no tiene repellos ni cernidos, por lo que su porcentaje es el más

bajo de todos (33.4%) y en los otros varía en función al costo de los repellos y cernidos.

Los aspectos anteriores no implican que éstos sean los proyectos más económicos, sino únicamente la incidencia de estos elementos entre sí, como lo vamos a comprobar en el punto siguiente.

9.2.2. Costos por M²

	Promedio
Estructura	Q 87.54
Instalaciones	Q 11.73
Acabados	Q 61.68
Proyectos	Q160.95

En la hoja 8 2/4 tenemos que el costo por M² de estructura es más bajo para el proyecto A (Q 80.54), pero no es el que representa la mejor relación (56%), sino que con respecto a su valor la estructura representa un porcentaje más alto. En función a esto, tenemos que el efectuar economías en la estructura de un proyecto mínimo es más significativo económicamente, aunque el valor de ésta sea más bajo.

Al analizar los costos por M² de estos proyectos vemos como estos se modifican en función a las especificaciones de la estructura, instalaciones y acabados

(hoja 5 1/9) en la estructura, los proyectos A y B son más económicos, básicamente por su cimentación en los proyectos D y E que tienen dos plantas, el costo de las escaleras equipará al costo de cimentación de los otros proyectos.

Las instalaciones siguen en función al área de los proyectos, pues a menor área, mayor costo por metro² de instalaciones proyecto A (68.73M²) costo Q15.19 Proyecto F (183.54M²) costo Q9.44. Las pequeñas variantes están en función a una mayor concentración de instalaciones.

Los acabados influyen directamente y pueden hacer variar sensiblemente la relación del costo con el área. Tenemos el caso del proyecto A y B, los Q15.48/M² que representan los cernidos en el proyecto B afectan definitivamente el costo/M² de éste (Q153.17), si los restamos estarían los proyectos en igualdad de condiciones con respecto a sus especificaciones y tendríamos un precio más favorable para el proyecto B Q137.98 contra Q143.83 del proyecto A. Este mismo caso sucede con los proyectos E (177.19M²) costo/M² Q176.06 y el F (183.54 M²) costo/M² Q155.22 ambos tienen iguales condiciones.

Aquí comprobamos que a un mayor consumo de espacio, con un mismo programa y especificaciones el costo por M² disminuye

9.2.3. Relación Costos/ambientes

En la hoja 8 3/4 tenemos esta relación la cual vamos a analizar

	Promedio
Areas de estar	28.4%
Areas de dormir	34.55%
Areas de servicios	28.25%
Areas de circulación	8.87%

Aquí tenemos la relación de estas áreas en los proyectos analizados. De esto sacamos que el mayor porcentaje lo consumen las áreas de dormir, pero, como podemos ver en la gráfica hoja 8 3/4, conforme va aumentando el área de los proyectos, va disminuyendo el porcentaje de las áreas de dormir. Las áreas de estar y de servicios tienen un porcentaje similar, pero su incidencia está en que el costo de las áreas de servicio es mayor, que las de estar. Las circulaciones en este tipo de proyectos, no son tan significativas, como podemos apreciar por las diferencias tan pequeñas entre un proyecto y otro, por lo que permanecen como una constante no son las áreas más caras.

Es importante tener un balance en la relación de estas áreas, pues esto redundará en una solución más económica.

9.2.5. Costo/M² por ambientes

	Promedio de los proyectos estudiados
Areas de estar	Q138.25
Areas de dormir	Q168.43
Areas de servicio	Q180.92

Areas de circulación	Q138.25
PROYECTOS	Q162.53

Al analizar estos costos nos damos cuenta que es significativa la proporción en el consumo de espacio para cada área determinada, pues al tener valores diferentes, hay que tratar que tener menor consumo de las áreas más caras a través de buscar un equilibrio más racionalizado y pensando que al tener un aumento de área, esta relación de valores puede variar.

9.2.6. Relación áreas

Los metros cuadrados de paredes, ventanas y puertas, constituyen el área de los renglones que conforman los cerramientos de los proyectos de vivienda y al dividir estas áreas entre la de los proyectos, nos da un porcentaje de relación que podemos traducir al término de densidad de construcción en la gráfica 8 4/4, podemos ver estas relaciones.

El promedio que se estableció es de 1.97% para estos proyectos.

Al relacionar este porcentaje con el costo por M² de los proyectos vemos lo siguiente:

A	=	Q 143.83	—————>	1.88%	—————>	Menor costo
B	=	Q 153.17	—————>	1.92%		
C	=	Q 162.63	—————>	1.97%		
D	=	Q 174.82	—————>	1.99%		

E = Q. 176.00 → 2.14% → Mayor costo

F = Q. 155.22 → 1.92%

Por lo que a menor densidad (1.88%) menor costo por metro cuadrado.

9.2.7. Relación Perímetro/área

En el punto anterior se explicó la forma como se obtuvo estas relaciones.

En la gráfica 8 4/4, podemos apreciar estos índices, los cuales traducidos tenemos la siguiente conclusión:

A = Q 143.83 → 0 Menor costo

B = Q 153.17 → 0.06

C = Q 162.63 → 0.07

D = Q 174.82 → 0.15

E = Q 176.00 → 0.17 Mayor costo

F = Q 155.22 → 0.06

A menos diferencia entre las dos relaciones el proyecto tiene un costo por M^2 más económico, porque mientras más regular es su forma, tiene un menor consumo de paredes, ventanas y puertas, es decir los cerramientos, como lo podemos comprobar al ver la relación anterior si analizamos los proyectos que están confrontándose, podemos ver, como el proyecto A, es más regular en función a una forma - más simple y por lo expuesto habiendo la mejor relación en el proyecto E vemos lo contrario, por lo tanto para la relación más alta esto al traducirlo al costo, el A tiene el más bajo y el E el más alto.

9.3. Consideraciones

Después de haber hecho este estudio, vemos como se cumplen en su mayoría los conceptos básicos (determinantes) planteados en el capítulo 4, 4.1.2. y como se han relacionado directa e indirectamente, al diseño de estas viviendas determinando su incidencia, en el costo, tanto en sus diferentes elementos como en su totalidad.

Al tener el presente esquema de análisis y con base a lo anteriormente expuesto, se hacen las siguientes consideraciones, para un uso práctico, cuando tengamos que efectuar un planteamiento inicial a un programa de necesidades arquitectónico y económico, o al efectuar un análisis de un proyecto de vivienda que esté dentro de los parámetros de este estudio.

9.3.1. En Relación al Costo

Generalmente, cuando tenemos un programa de necesidades arquitectónico, nos dan una estimación de la inversión en que se ha pensado, para el proyecto en estudio. En esta fase es importante hacer ciertas consideraciones iniciales, para detectar si los requerimientos solicitados en el programa y el rango económico previsto están dentro la realidad del proyecto.

Si tomamos los porcentajes en relación al costo tenemos que representan:

Estructura = 54.5%

Instalaciones = 7.4%

Acabados = 38.1%

con lo cual y en función al costo estimado tenemos dentro de ciertos márgenes, la

cantidad de dinero para cada renglón y así poder hacer las proposiciones iniciales, fundamentados ya en este parámetro.

Refiriéndonos al costo/ M^2 , hay que hacer la siguiente consideración, como éste depende del criterio que se ha tenido en la integración de costos, estos datos son relativos, pues cada quien en particular deberá asumir sus costos principalmente los indirectos, o actualizar los expuestos, pues están en función al tiempo. Pero, dentro de este concepto, si podemos ver el promedio obtenido nos da una relación:

Estructura	Q. 87.54
Instalaciones	Q. 11.73
Acabados	Q. 61.68

En la cual se hace la siguiente consideración si el costo de la estructura es el más alto por M^2 y representa el mayor porcentaje del costo total, asumimos que en este tipo de proyectos es fundamental la racionalización de la misma en los elementos que la componen para lograr un proyecto más económico. Hemos visto como la incidencia de los acabados en este tipo de proyectos afecta el costo, por este motivo creo el tener una aproximación a través de estos parámetros, no va a dar la posibilidad de proponer ciertos acabados, inicialmente, manteniéndonos siempre dentro del rango económico previsto.

Al analizar los costos/ M^2 de los ambientes, es necesario hacer la misma consideración al respecto, pero como en el párrafo anterior podemos ver que su relación nos va a determinar un criterio.

Estar	=	Q 138.25	24.38%
Dormir	=	Q 168.43	35.97%
Servicios	=	Q 180.92	32.02%
Circulaciones	=	Q 138.25	7.63%

Las áreas más caras son las de servicio y después las de dormir, porque a su costo, tienen cargadas las primeras instalaciones de agua y drenaje, aparatos sanitarios, azulejo, etc. y en las segundas los closets.

Por este motivo tenemos que racionalizar en las áreas de servicio el diseño de instalaciones y los acabados adicionales para que su costo baje, asimismo el diseño debe tener mejores soluciones para las mismas. En las de dormir su costo aumentó en función a los closets.

9.3.2. En Relación a las Areas

Tenemos un porcentaje del área total que consume cada ambiente determinado.

Estar	28.43%
Dormir	34.55%
Servicios	28.15%
Circulaciones	8.87%

Con estos promedio podemos analizar nuestro programa y determinar, dentro de una aproximación nuestras áreas para mantenernos dentro del rango económico previsto. Otro aspecto importante es la relación de las áreas que constituyen los cerramientos (paredes, ventanas y puertas) y que son las que nos dan la densidad

de construcción.

Para este tipo de proyectos nos dio 1,97% al tener los primeros esquemas, - podemos efectuar un chequeo, determinamos nuestra área de paredes, ventanas y puertas y la dividimos entre el área del proyecto y si nuestro porcentaje de relación está dentro del promedio establecido, vamos a tener un proyecto cuyo costo final va a estar aproximado a las estimaciones previstas, si no habría que considerar - un menor consumo de estos elementos.

Es también importante obtener en esta etapa del parámetro de relación perímetro/área determinándolo en la forma que se ha expuesto anteriormente.

Al determinar la regularidad del proyecto vamos a ver como, mientras más lo sea su costo por /M² va a ser más bajo.

Después de haber hecho estas consideraciones creo, que se puede racionalizar y profundizar más en el estudio de una solución, en función a un criterio mejor - fundamentado, para lograr que el proyecto esté adecuado a su costo, sin menoscabo de la actividad creativa del arquitecto.

10. PROPOSICIONES

Al haber finalizado este breve estudio sobre el tema planteado, y después de analizar los resultados, creo como al principio del mismo dije, que tenga un interés particularmente para el período de formación o "entrenamiento" del estudiante de arquitectura, pues es de mucha importancia que éste aprenda a analizar sus proyectos, para que posteriormente en su vida profesional como arquitecto, logre que sus proyectos estén adecuados a la realidad económica del medio.

Por este motivo propongo, que se considere dentro del esquema de formación del estudiante de arquitectura, un taller de costos, pero que éste guarde una íntima relación con los talleres de diseño.

Además de esto, propongo que se haga énfasis en que cualquier diseño, vaya complementado con su análisis de costo, pues creo que forma parte integral del mismo y que su relación primordial, se da cuando se toman las primeras decisiones al tener el programa de necesidades arquitectónicas.

11. CONCLUSIONES

Cieo que el haber efectuado el presente trabajo, ha sido una experiencia interesante en lo personal, pues me ha confirmado una inquietud que tenía, sobre cómo las relaciones entre un diseño y su costo se dan y hasta donde se afectan mutuamente.

Espero que aunque sea en una pequeña parte, este trabajo contribuya a orientar al estudiante de arquitectura y a interesarlo a desarrollar temas relacionados con esta problemática, organizando a través de la Facultad de Arquitectura, estudios, seminarios, conferencias, para profundizar sobre los mismos, en beneficio de una mejor proyección del mismo hacia la comunidad donde se desenvuelve.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Estimación de la demanda efectiva de vivienda en la ciudad de Guatemala
- F.H.A.
- 2.- Problema Mundial: La Crisis de la Vivienda
- Jean Pierre Bertrand
- 3.- Síntesis de la Ar^vquitectura en Guatemala
- Luis E. Luján
- 4.- La Civilización Maya
- S. Morley
- 5.- Arquitectura Maya
- Ed. Garriga, S. A.
- 6.- Estimación de los costos de construcción
- Robert E. Perifoy
- 7.- Administración de los Sistemas de Producción
- Velásquez Mastretta
- 8.- Costo y Tiempo en Edificación
- Carlos Suárez Salazar
- 9.- Contabilidad de Costos de Construcción
- Xavier Villegas Mora

10.- Normas y Costos de Construcción

- Arq. Alfredo Plazola

11.- Censos

- Dirección General de Estadística

12.- BANVI

13.- Municipalidad de Guatemala

~~*X. Garcia*~~
Julio Alfredo Garcia Gonzales

IMPRIMASE

~~*Marcelino Gonzalez*~~
Arq. Marcelino Gonzalez
FACULTAD DE ARQUITECTURA USC.
ARQ. MARCELINO GONZALEZ C.
DECANO

~~*Rodolfo Portillo*~~
Arq. Rodolfo Portillo, A.
Asesor