

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Ricardo Duarte Jáquez
RECTOR

David Ramírez Perea
SECRETARIO GENERAL

Manuel Loera de la Rosa
SECRETARIO ACADÉMICO

Erick Sánchez Flores
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE

Ramón Chavira Chavira
DIRECTOR GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL
Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Elide R. Staines Orozco

COORDINADORA

Habitabilidad y eficiencia energética en conjuntos habitacionales de interés social

CUATRO PAÍSES, SEIS CIUDADES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

CAPÍTULO VI

Estudio de caso⁵ E.

Conjunto Ciudadela Adelita de Char

Barranquilla, Colombia

Carlos Augusto Rengifo Espinosa

VI.1 MARCO HISTÓRICO, ECONÓMICO, POLÍTICO

Colombia se encuentra localizada en la esquina noroccidental de Sudamérica. Los años treinta significaron para Colombia la iniciación de una política de sustitución de importaciones, en especial de bienes de consumo. La expansión de la economía y principalmente el proceso de industrialización dieron origen a transformaciones políticas y sociales. La demanda de la mano de obra incrementó a partir de los años cuarenta la migración de las ciudades, al mismo tiempo que se intensificaron los conflictos sociales tanto en el campo (agitación campesina) como en la ciudad (movimiento obrero que dio origen al establecimiento de una reforma laboral).

En la década de los cincuenta aumentó la migración a las ciudades debido a la intensificación de los conflictos partidistas (liberales-conservadores) que se disputaban el poder. El conflicto que se manifestó desde los años treinta como resultado de las tensiones sociales se intensificó tras la muerte de Gaitán el 9 de abril de 1948 y adquirió características diferentes en diversas regiones del país.

Aparecieron los grupos guerrilleros en zonas montañosas y apartadas, en zonas campesinas pobladas y en los llanos orientales. Debido a la presión que ejercían estos grupos desestabilizadores se estableció entonces una dictadura militar con el fin de hacer posible el control en las zonas de conflicto. Este gobierno fue sucedido por un régimen bipartidista entre liberales y conservadores desde 1958 conocido como el Frente Nacional.

A partir de 1960 la influencia comunista dio un carácter diferente al conflicto. Miles de familias abandonaron sus tierras y se organizaron en las montañas en donde muchas se establecieron como grupos armados. La violencia comenzó a manifestarse como el enfrentamiento entre guerrillas de orientación marxista leninista y las Fuerzas Armadas.

Ante la necesidad de reformar la Constitución de 1886 un grupo de estudiantes universitarios realizó un plebiscito en 1990. Éste fue aprobado y se dispuso la conformación democrática de la Asamblea Constituyente, integrada por diferentes fuerzas (estudiantes, indígenas, guerrilleros reintegrados, liberales, conservadores, etcétera).

De la Asamblea Constituyente surge la Constitución Política de Colombia 1991 en la cual la participación ciudadana, el respeto por los derechos fundamentales y la consolidación de la tradición democrática de Colombia ganaron espacios.¹

*Proceso económico siglo xx.*² Colombia ha pasado por diferentes fases económicas, la primera fase de producción de bienes intermedios (sustitución de importaciones), con la problemática que sólo produce para satisfacer las necesidades del mercado nacional, que presenta mucha inequidad del ingreso y cada vez mayor monopolización y concentración de los medios de producción. La siguiente fase se da en la década de los años setenta, los esfuerzos del Estado están dirigidos hacia la diversificación de las exportaciones en donde nada más un pequeño grupo de colombianos se benefician del incremento de las exportaciones, aumenta la deuda externa y la reducción de la inversión social deja sin posibilidades el desarrollo interno, mostrándose en los sectores como la educación, la salud, la vivienda y el campo.

En los años ochenta y noventa, después de finalizada la guerra fría las diferencias en el mercado bipolar fueron salvadas y el país entra a otra fase, principalmente asociada a la revolución informática que desarrollaría un cambio en la circulación de bienes y la producción de los mismos,

1. http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/historia/hispol.htm, consulta el 12 de septiembre de 2011.

2. Adaptado del capítulo 2.1. "Ubicación histórica de la crisis de Medellín", en: Granda, Alberto, Mejía, Hernán y Londoño, Carlos Enrique, *La juventud de Medellín y la construcción de la democracia*, UPB, Medellín, 1994.

unado con los condicionamientos del FMI y con la mejoría en los pagos de la deuda externa se estreña la disminución del papel del Estado en la economía, se estimula el desarrollo hacia afuera y se reduce la dependencia que en relación con el mercado interno tenía el aparato productivo. En 1990 se aprobó el programa "modernización de la economía colombiana", albergando la esperanza en el planteamiento de una apertura económica que fue muy apresurada y donde los sectores de producción y administración nacionales no estaban preparados para competir, al rebajar intempestivamente los aranceles que los llevó a estar en desigualdad, lo que implicó un aumento del desempleo a niveles muy altos no conocidos hasta ahora.

Proceso social y expansión urbana. En los años cincuenta el acelerado crecimiento del sector urbano, debido principalmente a la violencia política, la concentración de la propiedad de la tierra y la búsqueda de un nivel de vida ante las promesas de crecimiento industrial, se convierten en los factores que más pesaron en la urbanización del país, que antes de los ochenta era rural, para el año 2025 según estudio de "Colombia siglo 21" será netamente urbana. Las ciudades deberán ser capaces de absorber a toda esta masa de personas y responder a sus necesidades básicas.

Según Hernán Mejía Velásquez, Carlos E. Londoño Rendón y Alberto Granda Marín,

La acentuación de las violencias producto de la confrontación entre subversión y antisubversión, alimentados por el fenómeno del narcotráfico, la crisis del sector agrario, la cada vez mayor concentración de la tierra, llevan a que, en los años finales del siglo xx y en los primeros del siglo xxi, asistamos al desplazamiento de enormes sectores de población, sobre todo a las zonas urbanas, agudizando aún más las crisis sociales en nuestras ciudades.³

VI. II MARCO HISTÓRICO, SOCIAL, CLIMÁTICO

Barranquilla, capital del departamento del Atlántico, se encuentra ubicada al norte del país, sobre la costa del Mar Caribe y margen occidental del río Magdalena, El nombre de Barranquilla hace referencia a las barrancas que

3. *Idem.*

Tabla 1.
Déficit cualitativo y cuantitativo de Barranquilla.
Fuente: Censo 2005 DANE.⁶

CARACTERÍSTICA	CABECERA URBANA		RESTO		TOTAL	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Total hogares	256.489	100,0	975	100,0	257.464	100,0
Hogares sin déficit	186.569	72,7	249	25,6	186.818	72,6
Hogares con déficit	69.920	27,3	726	74,4	70.646	27,4
- Déficit cuantitativo	38.511	15,1	222	22,8	39.034	15,2
- Estructura	1.297	0,5	35	3,6	1.272	0,5
- Cohabitación	32.169	12,5	188	19,2	32.356	12,6
- Hacinamiento no mitigable	5.405	2,1	0	0,0	5.405	2,1
- Déficit cualitativo	31.109	12,1	503	51,6	31.612	12,3
- Solo estructura	1.602	0,6	0	0,0	1.602	0,6
- Solo hacinamiento mitigable	4.140	1,6	2	0,2	4.141	1,6
- Solo servicios	13.576	5,3	252	26,1	13.928	5,4
- Solo cocina	2.382	1,3	10	1,1	2.393	1,3
- Estructura y hacinamiento mitigable	117	0,0	6	0,6	123	0,0
- Estructura y servicios	1.949	0,8	61	6,2	2.010	0,8
- Estructura y cocina	526	0,2	0	0,0	526	0,2
- Hacinamiento mitigable y servicios	1.010	0,4	10	1,0	1.019	0,4
- Hacinamiento mitigable y cocina	679	0,3	3	0,3	682	0,3
- Servicios y cocina	1.873	0,7	27	2,7	1.899	0,7
- Estructura, hacinamiento mitigable y servicios	226	0,1	19	2,0	245	0,1
- Estructura, hacinamiento mitigable y cocina	121	0,0	0	0,0	121	0,0
- Estructura, servicios y cocina	1.210	0,5	4	0,4	1.214	0,5
- Hacinamiento mitigable, servicios y cocina	470	0,2	2	0,2	472	0,2
- Estructura, hacinamiento mitigable, servicios y cocina	229	0,1	8	0,8	237	0,1

Clima de Barranquilla.⁷ El clima de Barranquilla es el tropical cálido seco y presenta anomalías y diferencias como consecuencia del sistema meteorológico local y de la ubicación geoastronómica, no se producen las abundantes selvas características del clima tropical. Por el contrario, es una zona seca, como lo es todo el litoral Caribe colombiano, debido a que los vientos alisios del noreste soplan paralelos al litoral, absorbiendo la humedad, empujándola hacia el interior de la región Caribe hasta las estribaciones de la cordillera de los Andes, donde producen abundantes lluvias.

6. DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, en Colombia.

7. Informe Final Seguimiento de las Condiciones Meteorológicas y Oceanográficas en El Caribe Colombiano, Años 2001-2007. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.

El clima tropical y seco se caracteriza por dos periodos: uno seco y otro de lluvias. El periodo seco comprende desde diciembre a marzo y se caracteriza porque los vientos alisios del noreste soplan con tanta energía que suelen causar daños a las viviendas.

El tiempo de lluvias comprende los meses de abril hasta noviembre, se interrumpe por un pequeño verano conocido como "Veranillo de San Juan", que se origina como consecuencia de la entrada a la región de los vientos alisios del sureste, que provocan la sequía durante un lapso corto.

Radiación solar. Por estar ubicada en la zona de bajas latitudes, Barranquilla recibe alta radiación durante todo el año, aproximadamente unos 600 cal/cm².

Temperatura. Las temperaturas máximas superan siempre los 33.3 grados centígrados, mientras las mínimas están por encima de los 21.4 grados centígrados hasta los 22.6 grados centígrados.

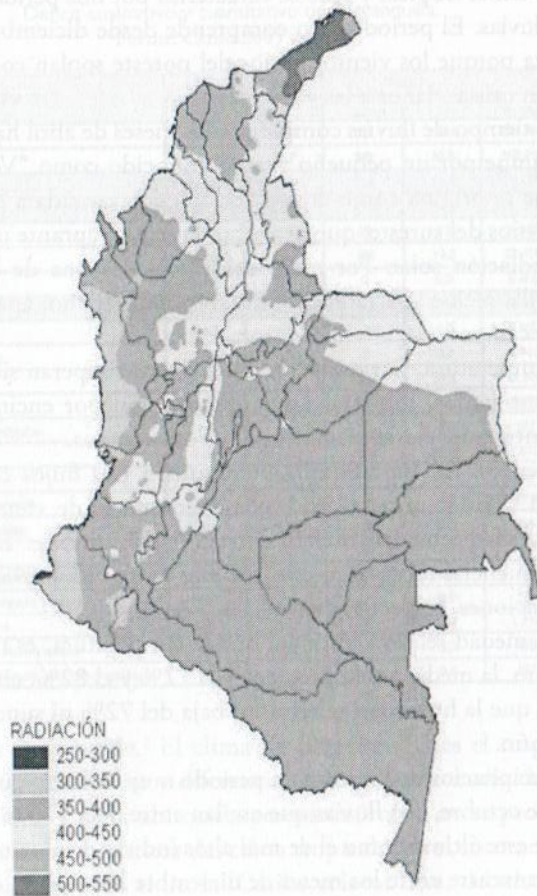
Vientos. En Barranquilla predominan dos flujos con direcciones noreste (42.7%) y norte (25%), con predominio de vientos moderados cuyas velocidades medias oscilan entre 3.4 y 7.9 m/seg. También se presentan frecuencias relativas al este, sudeste y sur, con 5.8%, 6.1% y 6.1% de observaciones, respectivamente.

Humedad relativa. Al igual que la temperatura, es muy constante, por lo tanto, la media anual varía entre el 77% y el 82%; en forma general se aprecia que la humedad relativa no baja del 72% ni supera el 87% a lo largo del año.

Precipitaciones. Presenta un periodo muy definido que va del mes de mayo al de octubre, con lluvias que oscilan entre 60 y 173 mm/mes, constituyéndose este último como el de más altos índices de pluviosidad. El tiempo seco transcurre entre los meses de diciembre hasta abril, con promedios entre 1.0 y 22 mm/mes. Asimismo, el número de días con precipitación oscila a lo largo del año entre 0.0 y 14.0 días, mientras que la precipitación máxima en 24 horas durante el año presenta valores entre 1.0 y 47.8 mm.

Evaporación. El mes de mayor evaporación es junio, con un promedio de unos 304.1 mm y los meses con más baja evaporación son septiembre, octubre y noviembre, siendo octubre el de menor evaporación con 122.7 mm.

Con la fórmula ecuación de comodidad térmica humana se establecen los rangos de confort térmico para los meses del año, la sensación de



Mapa de radiación de Colombia.

Fuente: IDEAM.

confort para la ciudad de Barranquilla fluctúa entre los 23°C y 29°C, esto hace que las estrategias que se deben utilizar con mayor énfasis son: el 43% estarán orientadas a favorecer permanentemente la ventilación. El 29% se utilizarán en ventilación nocturna y desfase de calor por masa térmica. El 13% se dirigirán a aprovechar el enfriamiento evaporativo y aislamiento de

la conductividad térmica. El 12% definirán bajar la humedad relativa del ambiente. El uso de la velocidad del viento y su orientación es el factor de mayor importancia para la estrategia con mayor porcentaje.

Las manzanas tendrán la orientación de fachada más corta expuesta al sur y norte y las fachadas más largas expuestas hacia el este y oeste, con una ligera inclinación hacia el noroeste para captar los vientos predominantes.

VI.III DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO ABORDADO

La ciudad de Barranquilla es una de las ciudades más importantes de Colombia. Es el principal puerto marítimo y una de las economías más estables del país, no está lo suficientemente preparada para albergar a todos sus habitantes y aquellos que inmigraran, debido a la falta de planeación gubernamental y por el desplazamiento involuntario que se origina por la inseguridad y falta de oportunidades laborales, así como la carencia de vivienda, lo que la convierte en el principal destino de este tipo de población. Por este problema la ciudad se ha dirigido a sus municipios aledaños para suplir la problemática, es así como el año de 2008 la constructora Char & Compañía, planifica el barrio Adelita de Char.

La ciudadela Adelita de Char está ubicada en el corregimiento La Playa a 5 km al noroccidente del distrito de Barranquilla, está edificada en un terreno plano y cenagoso cerca de la ciénaga de Mallorquín y desembocadura del Río Magdalena. Es una microciudad de 5 000 unidades de vivienda, de las cuales 1 300 casas terminadas y de éstas 700 están habitadas, está dividida en cinco etapas, se escogió la etapa 1 por ser la más antigua (ocho años) para realizar este estudio: 428 casas de 51.20 m², organizadas de forma pareada en bloques o manzanas de forma rectangular. El área de estudio está constituida por manzanas rectangulares, el entorno construido es de alta densidad, con edificios en bloque con altura promedio de 5.33 m.

VI.IV UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CONJUNTO

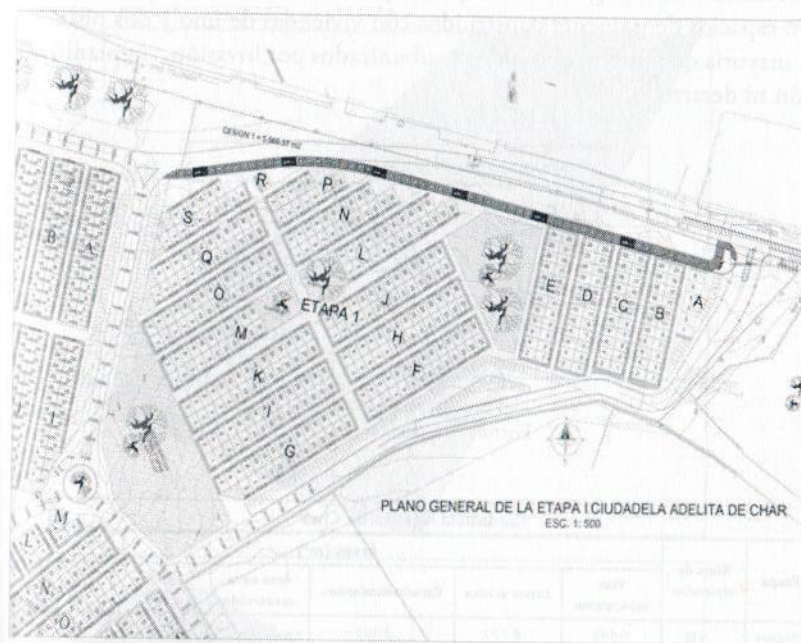


Foto 1: Vista satelital de barrio Adelita de Char.
Fuente: Google Earth.



Ubicación de Adelita de Char en Barranquilla.
Fuente: Foto satelital Google Earth www.achar.com.co/adelita-es.swf

VI.V PLANO DE LA MANZANA



Número de viviendas 428.
Año de construcción 2003.
Fuente: Alejandro Char y Cía. Ltda.

Plano de etapa I Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

VI.VI TABLAS DE DOSIFICACIÓN DEL CONJUNTO
POR MANZANA

La etapa 1 está conformada por 17 manzanas rectangulares de aproximadamente 82 m de largo por 19 m de ancho, con andenes de 1.4 y zonas de antejardín de 1.2; cada manzana contiene 28 viviendas pareadas, la etapa 1 está limitada por dos vías importantes, ejes viales caracterizados por un bajo tráfico vehicular y constante a lo largo del día.

El sector cuenta con una superficie altamente pavimentada y poco arborizada con topografía de muy baja pendiente. Las zonas circundantes son espacios densamente construidos con viviendas de uno y dos pisos de su mayoría que fueron obtenidos y urbanizados por invasión, sin planificación ni desarrollo.

Áreas por porcentaje para etapa I	
Área de construcción	42%
Vías vehiculares	12%
Zona verde	15%
Zona parqueaderos	6%
Vías peatonales	25%

Porcentaje de áreas.
Fuente: Elaboración propia.

Ciudadela Adelita de Char							
Etapa	Núm. de viviendas	Áreas (m ²)					
		Vías vehiculares	Zonas verdes	Estacionamientos	Área neta construida	Vías peatonales	Área bruta
Primera	428	6 448	8 330	3 185	23 264	14 019	55 246
Segunda	487	5 660	3 250	3 273	24 557	12 849	49 589
Tercera	395	6 131	1 250	1 850	21 792	7 994	39 017
Cuarta	1 310	18 239	12 830	8 308	69 613	34 862	143 852

Cuadro de áreas por etapas del proyecto Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.



Foto 2: Ciudadela Adelita de Char.

Fuente: ALEJANDRO CHAR Y CIA [HTTP://WWW.ACHAR.COM.CO/ADELITA_ES.SWF](http://www.achar.com.co/adelita_es.swf)
VI.VII MODELADO DEL CONJUNTO

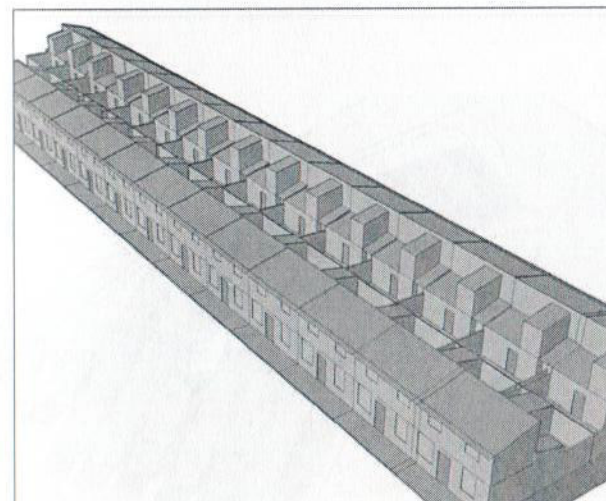
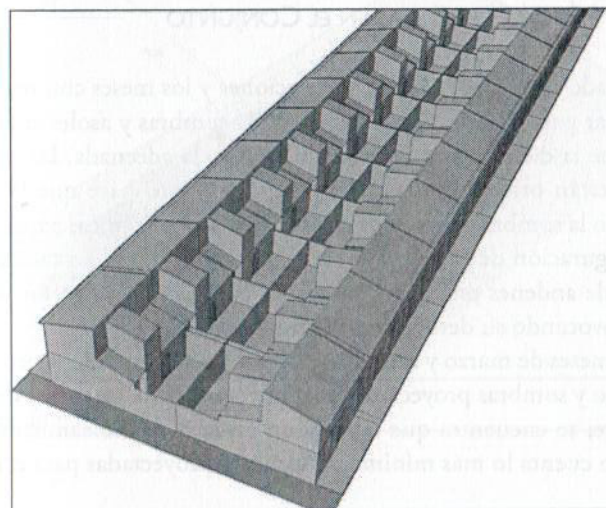


Ilustración 1. Modelado de manzana.

Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

**VI.VIII APLICACIÓN DE LA GRÁFICA SOLAR.
ÉPOCAS CRÍTICAS EN EL CONJUNTO**

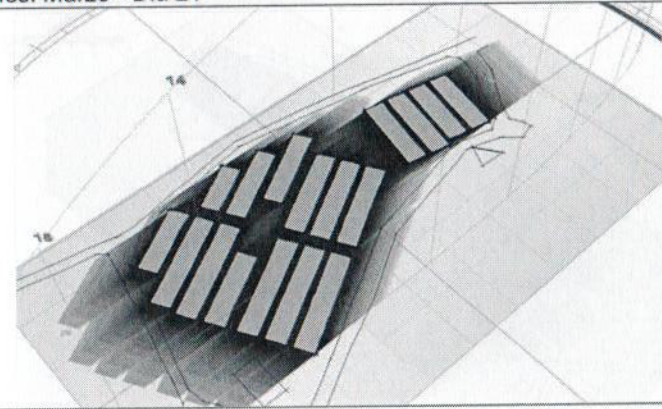
Se han tomado como base las cuatro estaciones y los meses con mayor incidencia solar para realizar una simulación de sombras y asoleamiento. Se concluye que la distribución de manzanas no es la adecuada, las fachadas más largas están orientadas hacia el norte y sur, esto hace que la mayor parte del año la sombra proyectada sólo alcanza a cubrir pocas zonas duras, por la configuración de la manzana, donde las fachadas están tan cerca; la vegetación de andenes está poco expuesta al sol y no logra su fotosíntesis normal, provocando su deterioro y eventual muerte.

Los meses de marzo y diciembre debido a la altura solar existente, el asoleamiento y sombras proyectadas son mayores a la de los meses de junio y septiembre; se encuentra que no hay un estudio de asoleamiento ni se ha tenido en cuenta lo más mínimo de sombras proyectadas para el diseño urbano.

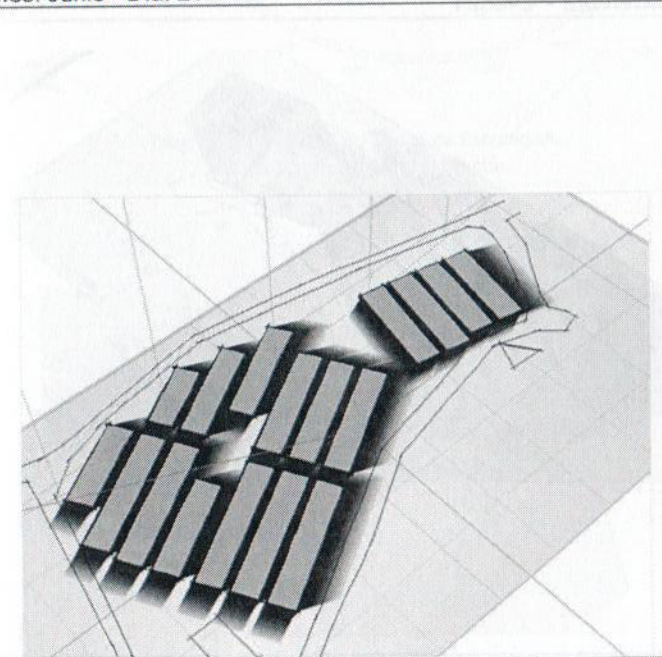


Foto 2. Ciudadela Adelita de Char.

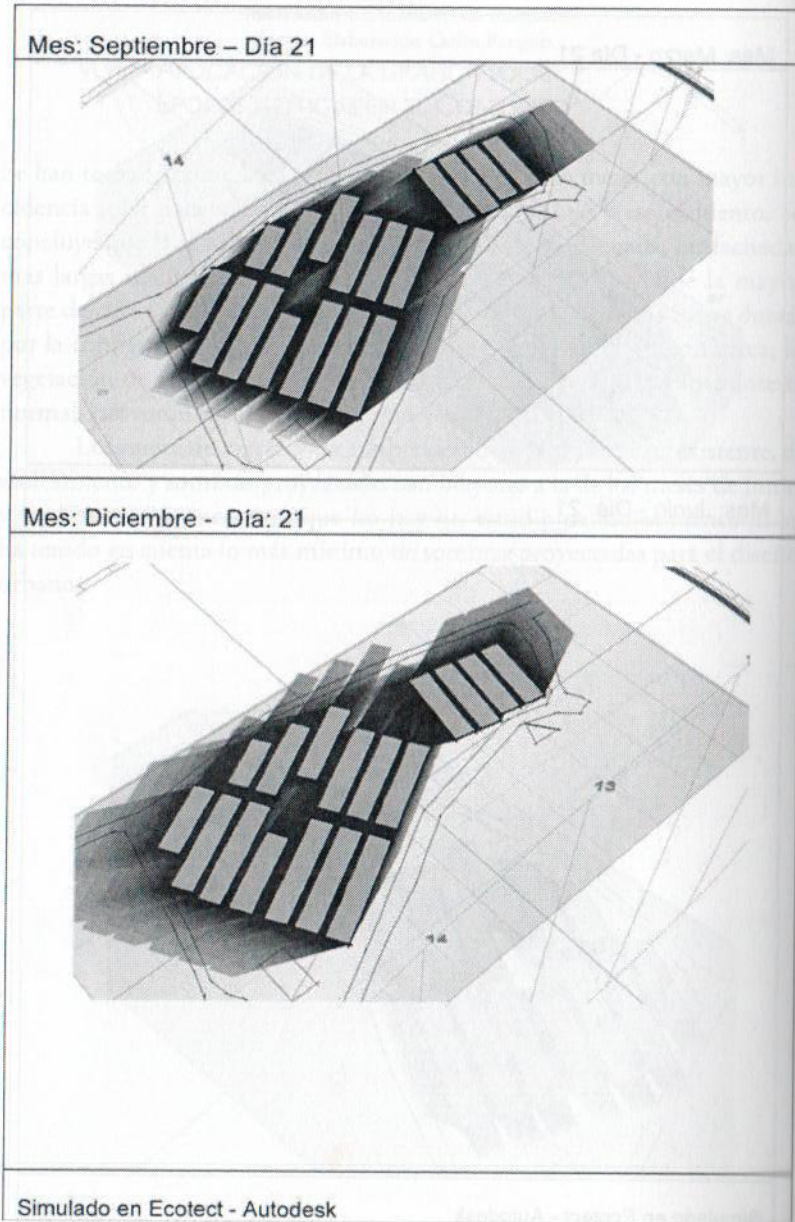
Mes: Marzo - Día 21



Mes: Junio - Día: 21



Simulado en Ecotect - Autodesk



Aplicación de la gráfica solar

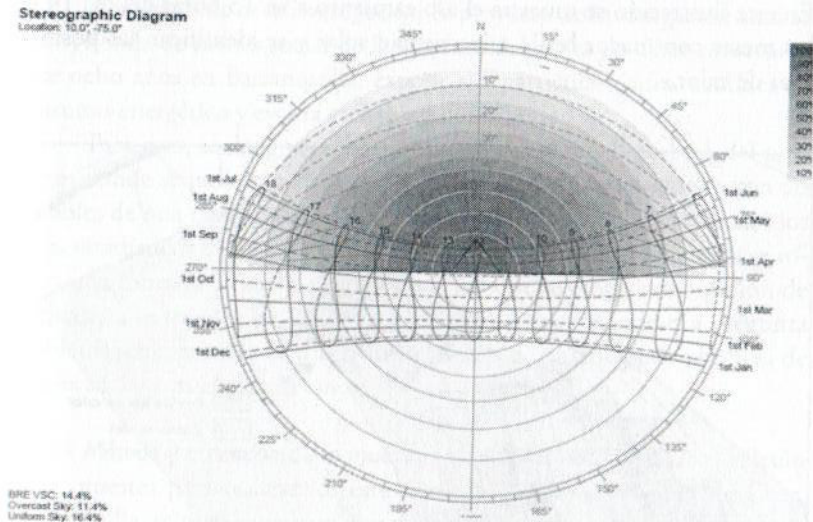
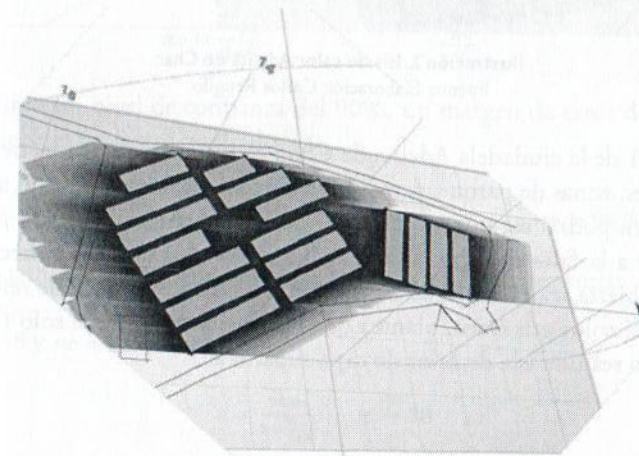


Diagrama estereográfico ciudad de Barranquilla.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.



Simulación de asoleamiento y sombras etapa I. Ciudadela Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

VI.IX IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ISLAS DE CALOR

En esta ilustración se muestra el asoleamiento a las 13 horas del día 14 de los meses con mayor brillo e intensidad solar y se identifican las posibles islas de calor.

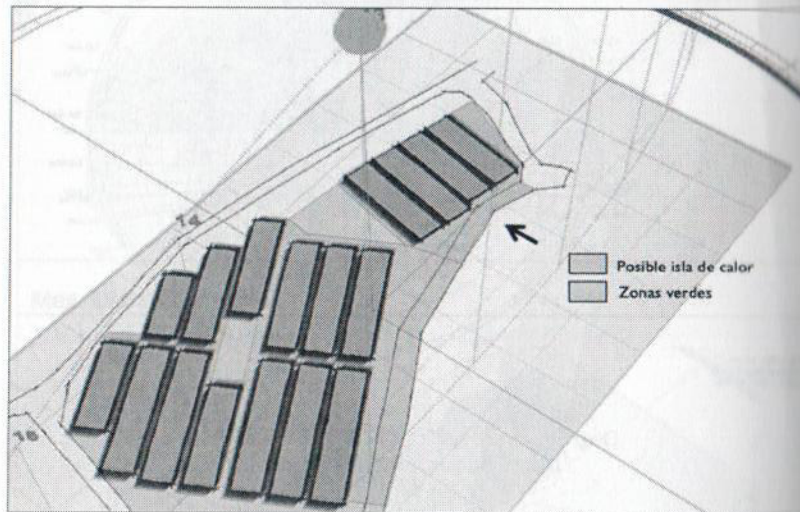


Ilustración 2. Isla de calor Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

La etapa 1 de la ciudadela Adelita de Char, por sus características de calles peatonales, zonas de parqueaderos y alta densidad habitacional con alturas de 5 a 6 m podría ser una isla de calor de capa superficial, debido principalmente a la falta de arborización en las calles peatonales y el hecho de que la cubierta sea en material de fibrocemento con un índice de reflexión alto por el color gris claro, plantea que sea posible que por sí solo todo el Conjunto sea una isla de calor de capa superficial.⁸

8. Capa superficial de la isla de calor urbano. Es la capa de aire que se encuentra donde la gente vive, desde el suelo hasta la cima de los árboles o edificios.

VI.X DISEÑO, APLICACIÓN Y RESULTADOS DE ENCUESTAS

Planteamiento de la investigación. El proyecto de investigación analiza una vivienda de interés social de la Ciudadela Adelita de Char construida hace ocho años en Barranquilla, expone sus particularidades, cualifica su consumo energético y evalúa su habitabilidad.

Para esto, se designa como unidad de referencia la etapa 1 del proyecto, donde se indicarán patrones y tendencias que se relacionan con las variables de una tipología constructiva específica, además se estudiarán los datos estadísticos extraídos a través de la aplicación de una encuesta; se tomará una muestra aleatoria simple y una vez que se tenga la tabulación de la encuesta se les otorgará valores para un análisis profundo. La pregunta problema será entonces: ¿En Barranquilla se está construyendo vivienda de interés social con eficiencia energética y habitabilidad?

Método y obtención de la muestra estadística. Para efectuar el cálculo de la muestra para realizar los estudios en las casas de Adelita de Char, Barranquilla, se tuvo en cuenta que no se tenía un conocimiento previo de la variable a estudiar en esta población, y por ello fue necesario utilizar la fórmula de la n máxima.

$$no = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{4e^2} \quad n = \frac{no}{1 + \frac{no}{N}}$$

Se definió un nivel de confianza del 90%, un margen de error del 10% y se obtiene el siguiente resultado:

$$Z_{\alpha/2} = 1.96 \quad e = 0.10 \quad no = \frac{1.96^2}{4 \cdot 0.10^2} \quad no = 96.04$$

Luego con este no hallamos nuestra n , con la siguiente fórmula:

Donde,

$$N = 428 \text{ y } no = 96.04$$

$$n = \frac{96.04}{1 + \frac{96.04}{428}} \quad n = 78$$

El tamaño de la muestra para las 428 viviendas es de 78 unidades de vivienda a las que se les realizarán las encuestas.

Análisis y conclusiones del Conjunto

Nombre del Proyecto:

Ciudadela Adelita de Char.

Distribución espacial:

Primer piso: sala, comedor, cocina, baño, alcoba 1 y patio de labores. Segundo piso: alcoba 2 y alcoba 3.

Cimentación:

Placa flotante espesor 0.10 m

Mampostería:

Muros estructurales de concreto fundidos *in situ*; espesor 0.07 m

Losa de entrepiso:

Concreto fundido *in situ* espesor 0.10 m

Cubierta:

Teja ondulada de fibrocemento.

Acabados:

Pisos en plantilla de concreto y revoque en muros, ventanería en PVC y puertas en madera MDF.

Baños:

Área de ducha en cerámica de 20 x 20 y aparatos sanitarios en porcelana sanitaria.

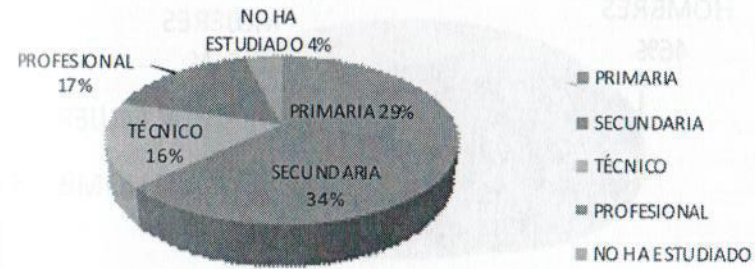
Cocina:

Mesón en concreto sin terminados.

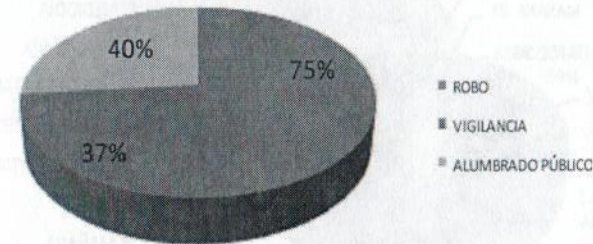
Servicios:

Agua, teléfono, electricidad y gas natural.

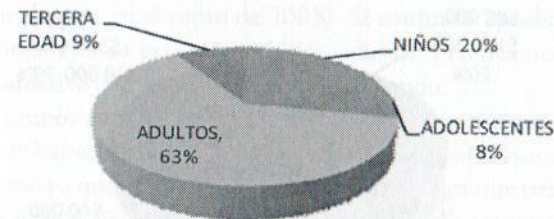
Nivel educativo



Problemas del barrio

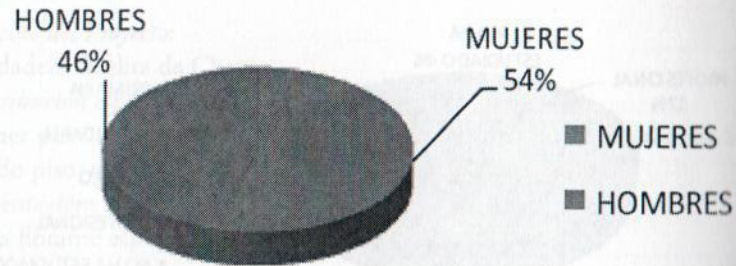


Escala de edad

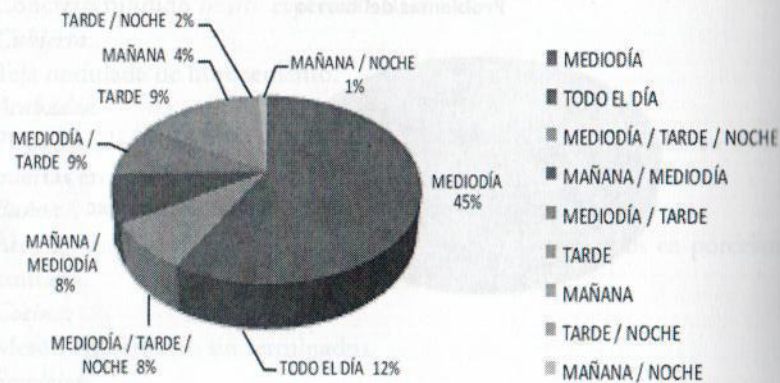


Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

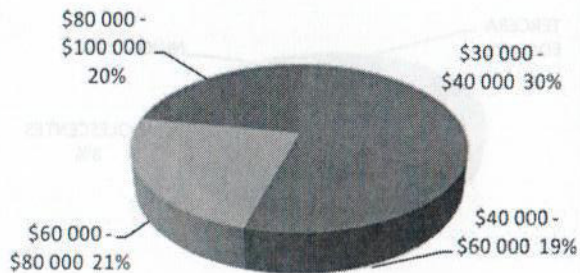
Predominio de género



Sensación térmica

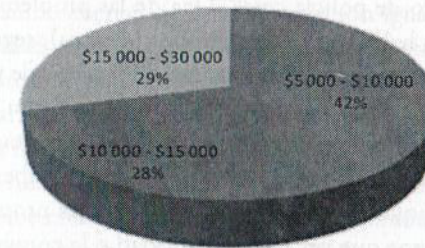


Gasto eléctrico

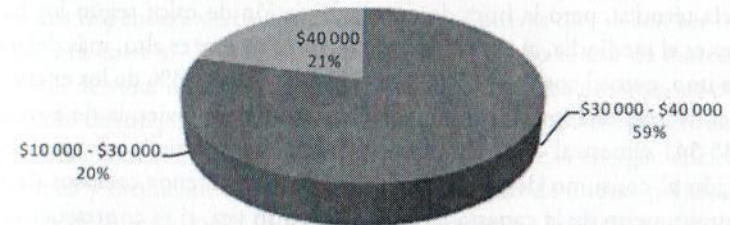


Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

Costo servicio de gas



Costo servicio de agua



Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

VI.XI ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL CONJUNTO

Las encuestas de la muestra seleccionada arrojaron que el número promedio de personas por hogar se encuentra por debajo de la media (4.3 hab./hogar según el DANE en el censo de 2005). El conjunto estudiado presenta 3.64 hab./hogar, en su gran mayoría son adultos, prácticamente están en su edad productiva con un 47% de ellos trabajando.

Los grupos conformados por niños, adolescentes y tercera edad son relativamente bajos. La escolaridad está jugando un papel muy importante en este proceso ya que en un porcentaje del 34% indica que tienen estudios secundarios y un 17% realiza o ha culminado estudios universitarios. Las viviendas fueron entregadas con los espacios necesarios para vivir, aunque en un 53% las han mejorado o modificado, según sus habitantes la vivienda es cómoda mejorando su expectativa de vida; la convivencia es bue-

na, tiene los servicios complementarios como colegios, iglesia, panadería, puesto de salud, etcétera, muy cerca a menos de cuatro cuadras, también cuenta con puesto de policía cerca. Una de las problemáticas más fuertes que aquejan a los habitantes es la de robos (atracos), seguido de la falta de alumbrado público a lo cual han contratado servicio de vigilancia privada. Se ha detectado que aunque en un alto porcentaje son propietarios de la vivienda, el promedio de tiempo en años de estar habitando las casas es de 3.88 años, a pesar que el barrio tiene ocho años de haberse entregado, a lo que se pregunta ¿qué ha pasado con los anteriores propietarios y por qué han vendido?, ¿tiene que ver con la seguridad o la convivencia?

Con respecto a la eficiencia energética la respuesta es contradictoria, el material con que están construidas las viviendas tiene un alto grado de inercia térmica, pero la hora de mayor sensación de calor según los habitantes es el mediodía, el uso de acondicionador de aire es alto, más del 42% tiene uno, pero el costo de \$30 000 a \$40 000 que el 33% de los encuestados consume, está igual al promedio de factura para vivienda de estrato 1 (\$135 541 semestral - \$22 590 mensual⁹), realmente es incongruente. Con relación al consumo de gas natural es uno de los menos costosos dentro del presupuesto de la canasta familiar pero, a su vez, si es contrastado con la función que es sólo cocinar, es costoso; su gasto promedia entre \$5 000 y \$10 000. El agua es un servicio que se encuentra en el promedio de la ciudad, oscila según los propios del lugar entre \$30 000 y \$40 000.

Conclusiones

La convivencia es buena, tiene la mayoría del equipamiento urbano cerca, los habitantes en su mayoría trabajan, la población infantil y de la tercera edad están protegidas, tienen problemas de seguridad que han solucionado ellos mismos, el gasto en la canasta familiar con respecto a servicios públicos domiciliarios está dentro del promedio de la ciudad; la sensación térmica más fuerte es del mediodía hacia la tarde, en la noche un bajo porcentaje siente calor, la mitad de los habitantes tiene empleo por lo tanto sólo llegan allí a dormir; la falta de arborización y zonas verdes para equilibrar el calor al mediodía no es suficiente y los materiales con que están construidas las

9. Tomado de <http://www.sui.gov.co/>

edificaciones, aunado con las alturas internas, hacen de éstas una isla de calor y el interior de las viviendas no son confortables cuando más se necesita, pero el consumo energético de agua y gas son igual al promedio de consumo de la ciudad. Este último es el más elevado con respecto al país, el promedio semestral de servicio facturado en Bogotá es de \$119 204 para estrato 1 y para Barranquilla es de \$135 541¹⁰ semestrales.

Del análisis realizado surge que la habitabilidad y la eficiencia energética son factores fundamentales en el crecimiento personal del ser humano, que a su vez debe estar orientado por factores económicos, políticos y sociales que influyen sobre la utilización de los cada vez más escasos recursos que desempeñan un papel muy importante en la sociedad tal como está estructurada en la actualidad. Alcanzar, en el mediano plazo, los escenarios definidos dependerá de ciertas variables significativas que deben ser independientes entre sí. Los motores del desarrollo como el uso de materiales con ciclo de vida, rehabilitación y reutilización de zonas urbanas, así como alto grado de integración con los sistemas y servicios urbanos logrará alcanzar la calidad en la innovación tecnológica, gestión de la energía, eficiencia energética y evolución demográfica, y el desarrollo de nuevas políticas de vivienda de interés social, que asuman y reduzcan el déficit cualitativo y cuantitativo de nuestros pueblos.

En resumen un edificio con un alto índice de habitabilidad y eficiencia energética dejará una huella muy pequeña en el medio ambiente y una gigante en la sociedad; juega un papel fundamental ya que no sólo aboga por los recursos naturales sino que también los de tipo material, social y humano. La sustentabilidad en la vivienda es el objetivo que se persigue, es abarcar cada vez un rango más amplio de problemas reales.

Las viviendas de interés social construidas en Barranquilla carecen de confort, ya que éstas no responden a las exigencias del clima, por lo tanto es un hecho muy común la construcción de un mismo tipo de vivienda para situaciones geográficas distintas y diseños estandarizados en todo el país. Si nos apropiamos de la tecnología y de un poco de imaginación, podemos replicar lo que el señor Henry Ford hizo con su modelo T, vehículo de fabricación masiva y de bajo costo; así resolvemos un problema generalizado y exponencialmente en crecimiento, se habrá hecho algo por

10. Tomado de <http://www.sui.gov.co/>

quienes no tienen un techo digno y saludable donde tengan su sentido de pertenencia. En el orden de las cosas es posible que la tecnología juegue a nuestro favor y no en contra nuestra, la sustentabilidad (se refiere a la habilidad de una sociedad, ecosistema, o sistema cualquiera de mantenerse funcionando indefinidamente en el futuro sin estar forzado a desaparecer debido al agotamiento o sobrecarga de los recursos claves de los cuales dependen). No obstante, y a pesar del significativo progreso de las investigaciones, aún existe un gran vacío entre la teoría y su aplicación a la solución de problemas prácticos de la proyección y construcción de viviendas de bajo costo habitables y confortables.

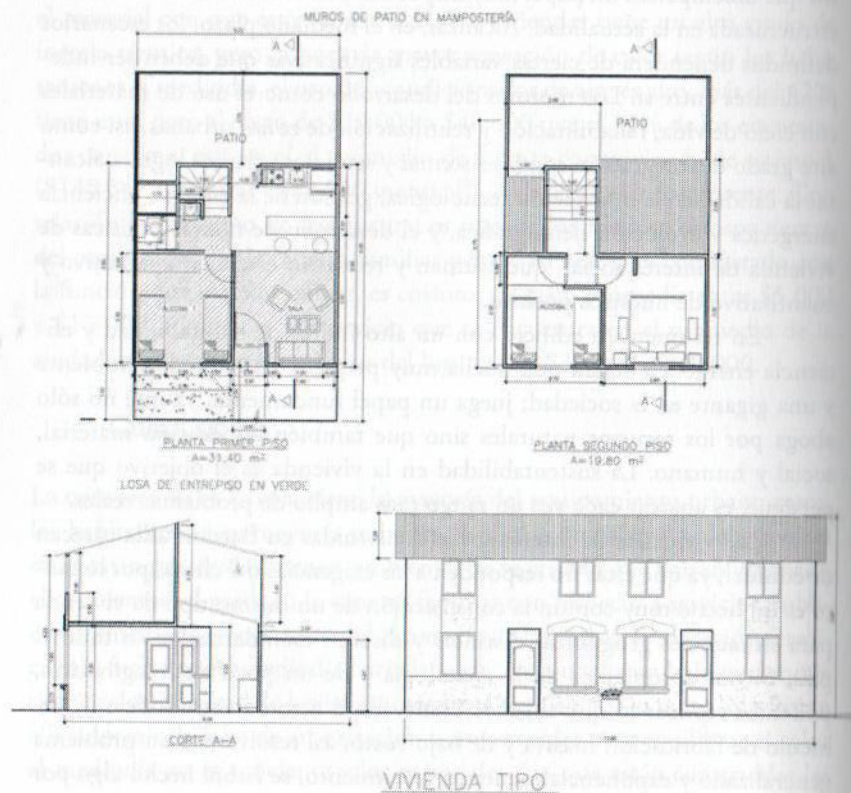


Ilustración 3. Planimetría viviendas Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.

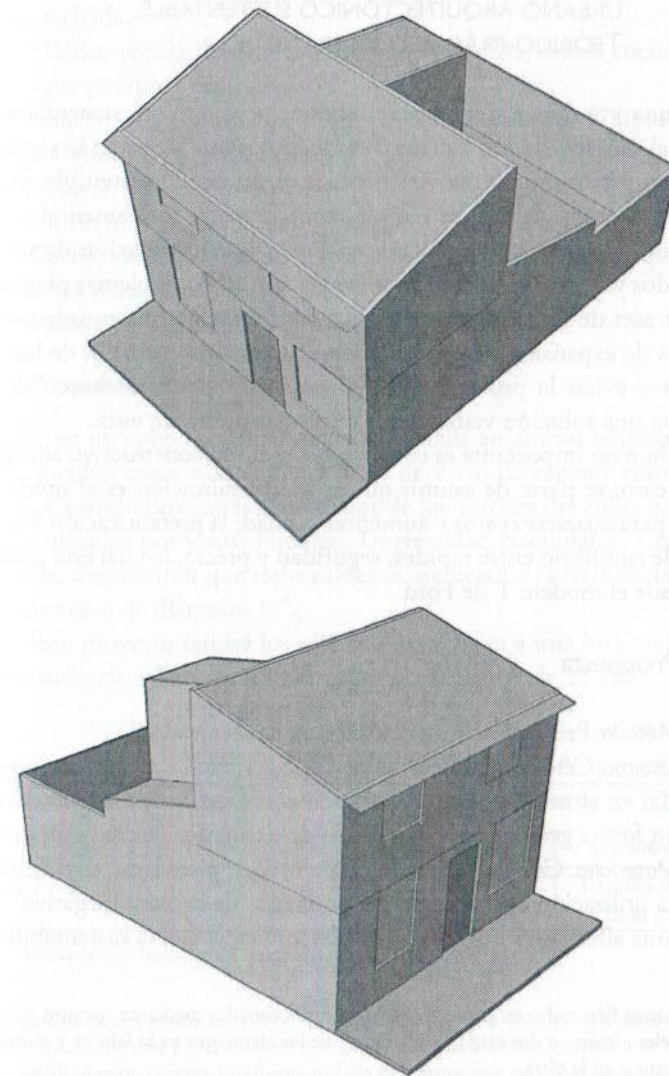


Ilustración 4. Modelo de vivienda unifamiliar Adelita de Char.
Fuente: Elaboración Carlos Rengifo.