



Universidad Central "María Abreu" de las Villas
Facultad de Construcciones
Departamento de Arquitectura



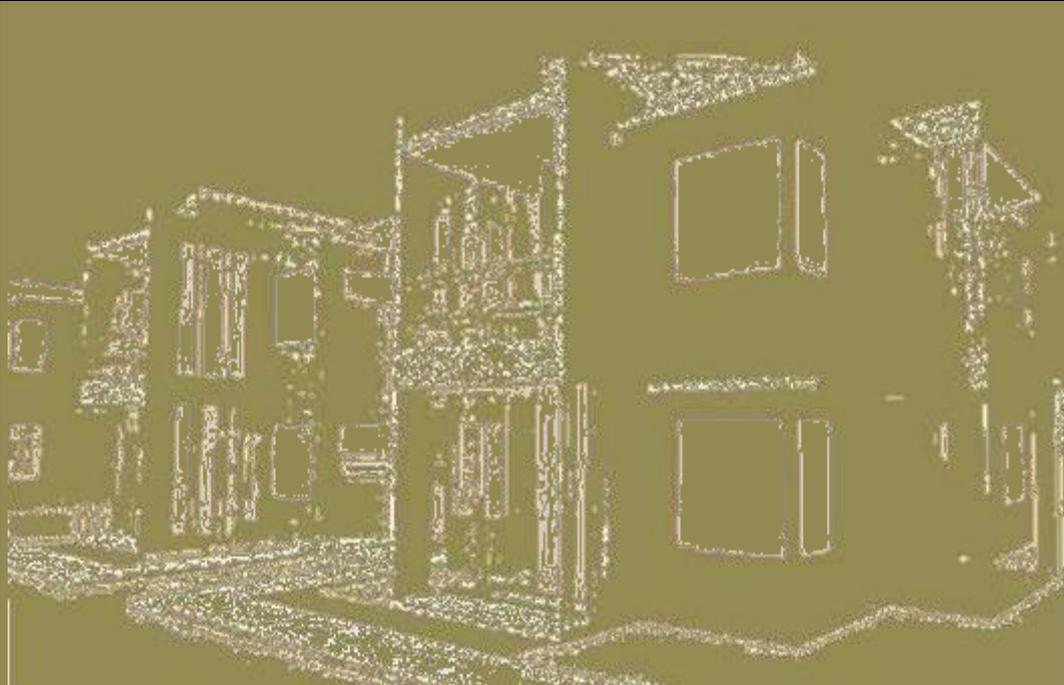
Título Propuesta de diseño de VIVIENDAS en sector de la ciudad de MANICARAGUA. Una respuesta a la aplicación de la HERRAMIENTA para la evaluación cualicuantitativa ambiental y energética del hábitat.



Diplomante: Lianny Madrigal Moreno

Tutores:

Msc. Arq. Ernesto Pérez Hernández
Dr. Arq. Arnoldo E. Álvarez López



PENSAMIENTO



“El arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”.

Antoni Gaudí

"La arquitectura moderna no significa el uso de nuevos materiales, sino utilizar los materiales existentes en una forma más humana..."

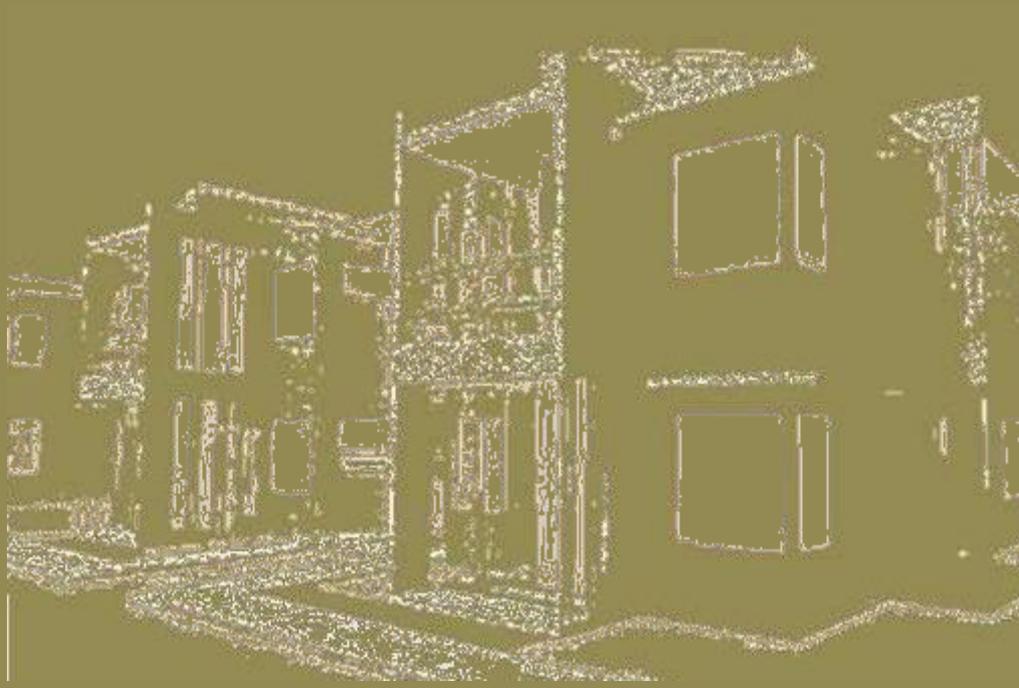
Frank Lloyd Wright



DEDICATORIA



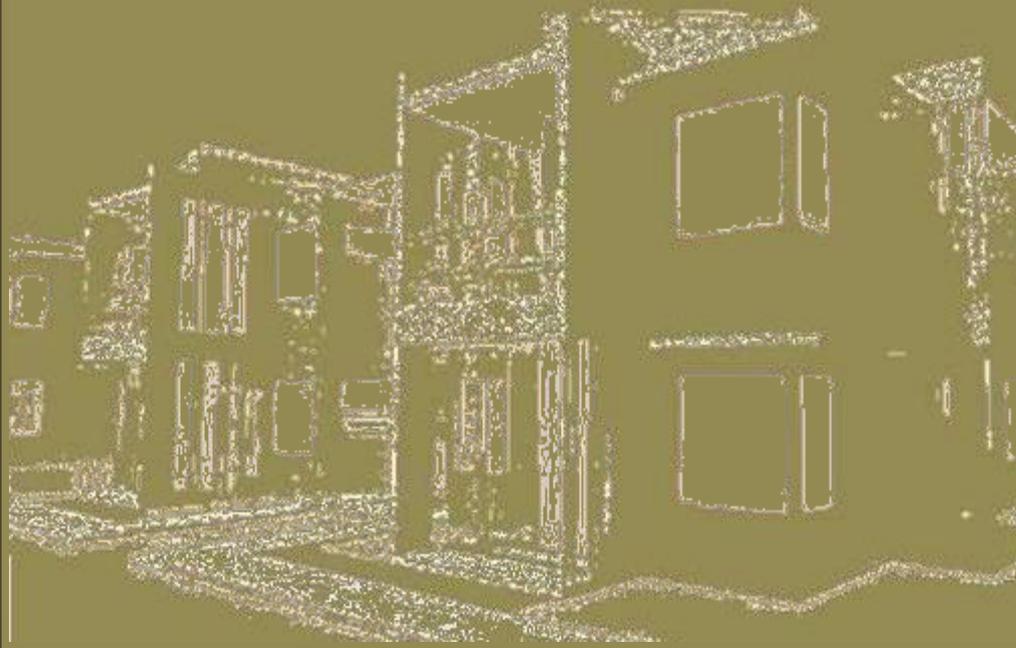
A mis padres... por hacer que todo sea posible



AGRADECIMIENTOS



A mis padres por todo el sacrificio y la fuerza brindada
A mis hermanas por existir
A mi familia por apoyarme siempre
A Ana B. y Laurita por estar en todo momento
A mis amigas del cuarto por el tiempo vivido juntas
A mis compañeros del grupo por los cinco años
A Dr. Arq Arnoldo Álvarez (Totico) por su guía y enseñanzas
A Msc. Arq. Ernesto Pérez por la ayuda brindada
A los amigos y familiares que me apoyaron con la tecnología
A mis profesores por su labor en mi formación
A los que me dieron su mano para la culminación de este trabajo
A todos aquellos que me ayudaron durante estos 5 años



ÍNDICE



Índice

Capítulo 1. Marco teórico conceptual del tema de estudio. Antecedentes y situación actual.....	1
1.1 Introducción al capítulo.....	1
1.2 Principales características que definen el desarrollo local.....	1
1.2.1 Desarrollo local en América Latina.....	3
1.2.2 Desarrollo local en Cuba.....	4
1.2.3 Estrategias de desarrollo local en Manicaragua.....	4
1.2.4 Diagnóstico del hábitat en la estrategia de desarrollo local en Manicaragua.....	6
1.3 Situación de la vivienda en la ciudad de Manicaragua.....	10
1.4 Principales características que definen la arquitectura bioclimática.....	12
1.5 Principales características que definen la vivienda progresiva.....	12
1.6 Criterios generales para un diseño energético eficiente y un buen comportamiento térmico interior de la vivienda.....	13
1.7 Tendencias actuales en el diseño de la vivienda.....	15
1.8 Análisis de ejemplos nacionales e internacionales.....	16
1.9 Conclusiones parciales.....	20
Capítulo 2. Propuesta de herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la Dimensión Ambiental Energética del Hábitat. Aplicación en Manicaragua.....	22
2.1 Introducción al capítulo.....	22
2.2 Caracterización del proyecto Hábitat.....	22
2.2.1 Etapas del Proyecto Hábitat II.....	23
2.2.2 Entidades vinculadas al Proyecto Hábitat II.....	24
2.2.3 Situación actual del proyecto Hábitat II y resultados previstos.....	25
2.3 Análisis ambiental de la ciudad de Manicaragua.....	25
2.4 Propuesta de herramienta de carácter cualicuantitativa para el análisis de la dimensión ambiental y energética del hábitat.....	30
2.5 Propuesta de indicadores, variables y atributos para la evaluación de la dimensión Ambiental-Energética.....	30
2.6 El Proceso Analítico Jerárquico o AHP.....	36
2.6.1 Definición de las puntuaciones de los criterios de evaluación.....	37
2.6.2 Determinación de los pesos de los criterios de evaluación.....	38
2.6.3 Definición el nivel de Desempeño Operativo y sus rangos de evaluación.....	40
2.7 Aplicación de la herramienta en Manicaragua.....	41
2.8 Conclusiones parciales.....	43

Capítulo 3. Adecuación de los requisitos de diseño y premisas hacia la tarea técnica para el plan parcial y propuesta de solución de vivienda para la ciudad de Manicaragua.

3.1 Introducción al capítulo

3.2 Adecuación de la Tarea Técnica para el Plan Parcial y diseño arquitectónico del reparto Santo Domingo.....45

3.2.1 Caracterización de la ciudad.....45

3.2.2 Análisis de sitio.....47

3.2.3 Características de la zona de estudio48

3.2.4 Matriz DAFO.....51

3.2.5 Regulaciones.....52

3.2.6 Justificación de la inversión.....53

3.2.7 Premisas de Diseño.....53

3.2.8 Líneas de Deseo.....54

3.2.9 Cuadro de áreas e indicadores económicos y de superficie resultantes.....57

3.3 Propuesta de diseño hacia las Ideas Conceptuales.....60

3.3.1 Plan General.....60

3.3.2 Expresión volumétrica.....60

3.3.3 Expresión planimétrica.....62

3.4 Memoria Descriptiva.....63

3.5 Tablas de área y presupuesto resultantes de las propuestas de diseño.....72

3.6 Documentación gráfica de proyecto anexa a la memoria descriptiva. Planos técnicos. La documentación gráfica propuesta en este epígrafe se encuentra en la carpeta adjunta al presente trabajo de diploma PLANOS TÉCNICOS.....73

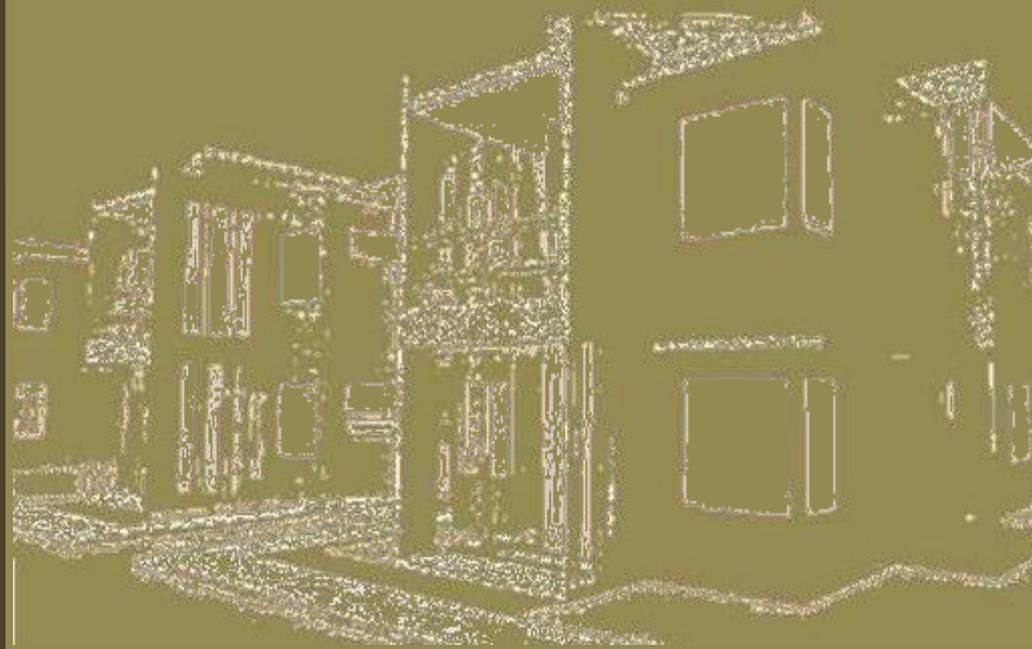
3.7 Conclusiones Parciales.....73

Conclusiones generales.....74

Recomendaciones finales.....75

Bibliografía.....77

Anexos.....79



RESUMEN

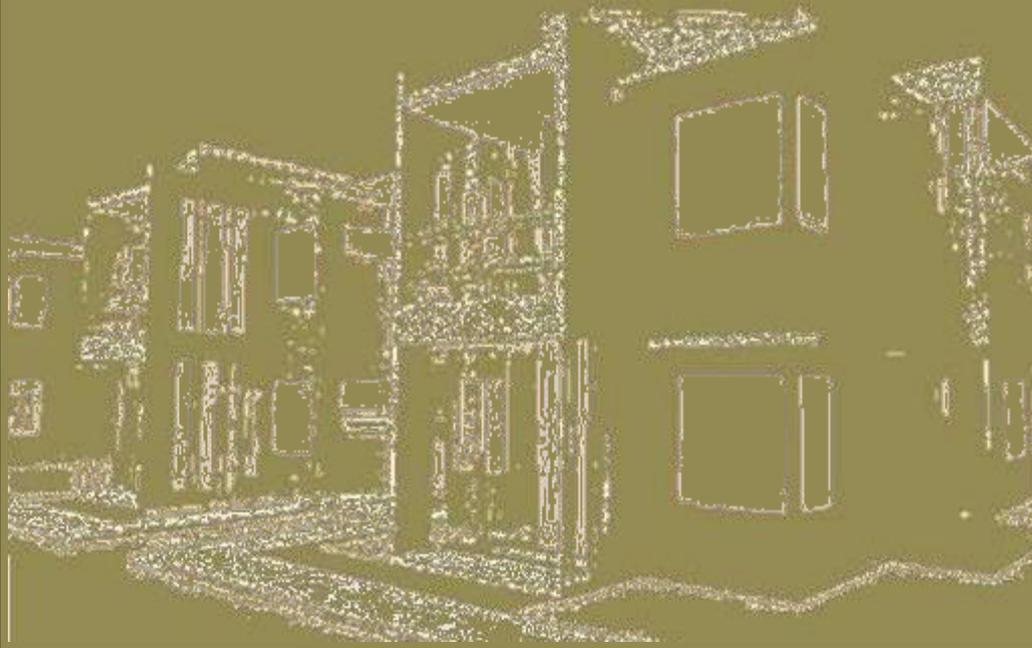


Resumen

Los problemas en el hábitat y el déficit de viviendas han sido uno de los principales problemas en la historia de Cuba, no estando la ciudad de Manicaragua exenta de los mismos; por lo que en el municipio se realizan trabajos en pos de disminuirlos.

En el presente trabajo de diploma se realiza un proyecto hacia las ideas conceptuales para una zona de nuevo desarrollo de la ciudad de Manicaragua. Tomando como base el estudio de antecedentes internacionales, nacionales de viviendas que respondan positivamente a las condiciones ambientales de su entorno. Apoyándose en el resultado de la aplicación de una herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental y energética del hábitat en la propia ciudad; herramienta que es elaborada en el presente trabajo a partir de los indicadores del Procedimiento de diagnóstico integral del Hábitat municipal. Todo ello tributa a la adecuación de los requisitos de diseño y premisas hacia la tarea técnica para el plan parcial de la zona de nuevo desarrollo Santo Domingo y propuestas de solución de vivienda para la ciudad de Manicaragua, formulando criterios de diseño ambientalmente comfortable.

La realización de este trabajo se revertirá en un medio de apoyo para los decisores actuar en correspondencia con la identificación de estas problemáticas en la ciudad y municipio, demostrando la pertinencia y calidad de los resultados de forma integral en lo ambiental, social y económico.



SUMMARY

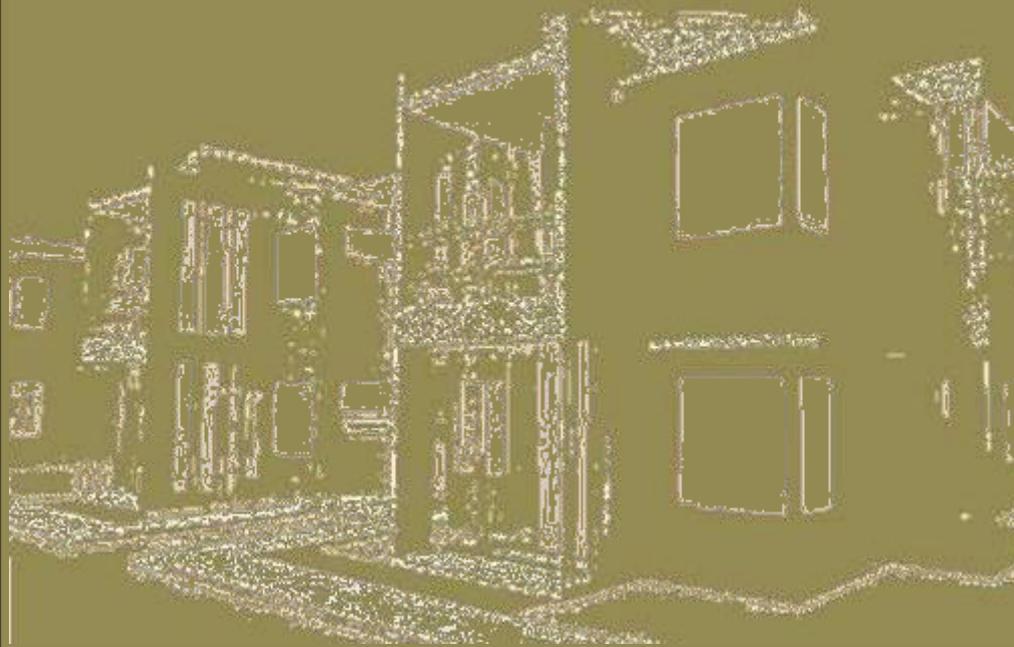


Summary

The problems at the habitat and the deficit of housings have been one of principal problems in the history of Cuba, no being exempt Manicaragua's city of the same; For works in pursuit of decreasing them accomplish that at the municipality themselves.

In the present work of diploma accomplishes a project toward conceptual ideas for a zone of new development of Manicaragua's city itself. Taking like base the study of international background, nationals of housings that they answer positively to environmental conditions of his surroundings. Leaning in the result of the application of a tool for the qualitative and quantitative evaluation of environmental dimension and energetics of the habitat at the own city; Tool that is made in the present work as from the indicators of the Procedure of integral diagnosis out of the municipal Habitat. Everything it pays tribute to the adjusting of the designing requirements and premises toward the technical task for the partial plan of the zone of new development St. Domingo and bidding of solution of housing for Manicaragua's city, formulating designing criteria environmentally comfortable.

The realization of this work will revert in a backup means for decision makers to act in mail with the identification of these problemses in town and municipality, demonstrating the pertinence and quality of the results of integral form in what environmental, social and economic.



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

I. Fundamentos conceptuales del trabajo.

Los problemas del hábitat y con ello el déficit de viviendas han transitado a lo largo de la historia cubana como parte de los principales problemas. Siendo en la actualidad el problema habitacional uno de los más graves e importantes a resolver por las autoridades de la Isla.

La cuestión de la vivienda no puede limitarse únicamente a la construcción de nuevas capacidades, sino es preciso brindar un mejor confort interior en el inmueble. El que está estrechamente relacionado con los diseños de los espacios, tanto en términos urbanos, como arquitectónicos y con la forma de aprovechar al máximo lo que la naturaleza nos da de manera gratuita. Un mejor confort interior en el inmueble está dado por las condiciones climáticas interiores, sus características geométricas, el diseño de la envolvente, de la que dependerá en gran medida el comportamiento térmico, lumínico, de humedad interior.

Si se parte de la actualización del modelo económico cubano, aprobado en los “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución” en cuanto a la política para la construcción de viviendas, con el análisis de los Artículos:

287, Balance de la capacidad constructiva en el ámbito Nacional/Territorio, 291 Nuevas formas organizativas de la construcción, desde el punto de vista estatal o privado.

293 Aseguramiento Municipal de Programas de las viviendas a partir de las materias primas existentes en la localidad y tecnologías disponibles para fabricar los materiales necesarios.

295 Organizar la construcción de viviendas para diferentes modalidades, con una significativa proporción del esfuerzo propio y otras vías no existentes, partiendo de la introducción de nuevas tipologías y el empleo de tecnologías constructivas que ahorren materiales, energía, fuerza de trabajo y de fácil ejecución para la población.

296 Indicadores de materiales de la construcción con énfasis en la producción local para satisfacer la demanda de la venta a la población con la calidad requerida.

Se puede apreciar el interés del gobierno en agilizar la solución de este complejo problema, así como la descentralización del poder político ejecutivo y la búsqueda del desarrollo de los procesos de gestión municipal en función de un impacto efectivo, promoviéndose alternativas estratégicas de producción, de transformación y de preservación del medio ambiente construido.

El municipio de Manicaragua, en correspondencia con la estrategia nacional en relación al ordenamiento físico-espacial define en uno de los Programas dentro de las Líneas Estratégicas del Hábitat el tema del medio ambiente, la energía y la viviendas dentro de los más priorizados

con potencialidades en la estrategia de desarrollo local por las producciones de materiales, el apoyo de proyectos internacionales como Hábitat 2 entre otros pero con barreras importantes todavía que limitan el accionar hacia mejores cualidades y calidad de vida en la ciudad.

Dentro de las barreras esta la insuficiente preparación y manejo de la información así como pobres resultados de diseños de viviendas entre otras.

Todo lo anterior hace necesario un trabajo y proyecto como el que se presenta, lo hace necesario, actual y encausado a contribuir a la mejora del hábitat y la calidad ambiental energética, así como de referencia para la toma de decisiones, criterios, medidas y soluciones específicas en el propósito de un municipio mejor.

II. Fundamentos Metodológicos.

Situación problemática.

Ante las condiciones climáticas en la actualidad y los cambios políticos y económicos que se llevan a cabo en Cuba, se hace cada vez más necesario el diseño de viviendas ambientalmente comfortable, con la ganancia de una mejor estética, cumpliendo las normativas y que esté en correspondencia con realidades ambientales, energéticas, constructivas y sustentables.

Problema de estudio.

El diseño de viviendas en Manicaragua en función de las realidades ambientales energéticas del hábitat de la ciudad.

Hipótesis del trabajo.

Si el diseño de vivienda en la ciudad de Manicaragua estuviera en correspondencia o fuera respuesta a las realidades ambientales energéticas del hábitat podría contribuirse a elevar la calidad de vida de la población con mejores soluciones ante esta problemática.

Campo de acción.

Estrategias del hábitat en el municipio de Manicaragua, normas cubanas, ambientales y regulaciones para la vivienda, indicadores espaciales (Urbano-Territorial), ambientales y técnico-productivo y el diseño de la vivienda cubana y los materiales existentes en la actualidad para su construcción.

Objeto de investigación.

Propuesta de diseño de vivienda en correspondencia con la aplicación de la herramienta para la evaluación cualicuantitativa ambiental y energética del hábitat en Manicaragua, como parte del desarrollo local.

Objetivo general.

Proponer soluciones de diseño de vivienda para Manicaragua, con criterios novedosos, como resultado de la aplicación de una herramienta cualicuantitativa para la evaluación ambiental energética del hábitat en Manicaragua.

Objetivos específicos.

- Caracterizar las realidades de la situación actual de la ciudad de Manicaragua y las estrategias del desarrollo local en relación con el hábitat dentro del contexto internacional, nacional y provincial.
- Establecer una herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética del hábitat que permitan a los decisores actuar en correspondencia con la identificación de estas problemáticas en la ciudad y municipio.
- Proponer requisitos de diseño hacia una tarea técnica y soluciones de vivienda hacia las ideas conceptuales en correspondencia con las realidades ambientales energéticas objeto de evaluación, estableciendo la documentación técnica e indicadores técnicos económicos.

Procedimiento metodológico.

El trabajo está estructurado en tres etapas básicas:

Primera Etapa. Análisis: Se define el objeto de estudio, problema científico, los objetivos, la hipótesis y la metodología a seguir. Se realiza un análisis del marco teórico conceptual del tema.

Segunda Etapa. Síntesis: Elaboración de la herramienta de trabajo y su aplicación en Manicaragua como estudio de caso.

Tercera Etapa. Resultados o Concreción: Propuesta de Requisitos de diseño, restricciones y regulaciones hacia un programa arquitectónico con premisas en correspondencia con la

aplicación realizada, propuesta de soluciones de viviendas como proyecto, documentación técnica e índices técnicos económicos.

Se formulan conclusiones, recomendaciones generales.

Método de la investigación.

El diseño metodológico se basa en principios claves de la investigación científica como partir de lo general a lo particular, y el uso de etapas para el desarrollo del trabajo y aplicación de métodos de investigación.

Dentro de los métodos empleados están:

Del nivel teórico:

- Inductivo-deductivo, métodos matemáticos estadísticos para el procesamiento de la información todo lo cual aparece básicamente en los capítulos del trabajo.
- Histórico-lógico, basándose en el estudio de los antecedentes y en la recolección de datos, lo cual aporta al desarrollo de los resultados de la investigación.

Del nivel empírico:

- Entrevista
- Observación de la realidad, para la estimación y la ejecución práctica de las soluciones mediante la percepción directa.
- Documentación pasiva, mediante el estudio de las normas cubanas, bibliografías, experiencias y ejemplos que le otorgan validez a las soluciones arquitectónicas.

Del nivel matemático:

- Analítico-matemático, basado en la estimación de valores actuales y que posteriormente afirman la obtención de la solución.

Aportes del Trabajo

Teóricos: Brinda estudio que caracteriza la ciudad y un resumen de las experiencias que han existido en la misma. Aporta conocimientos acerca de los principales problemas que presentan las viviendas en la ciudad de Manicaragua y su situación ambiental de la misma.

Práctico: Propuesta de diseños de viviendas, con criterios ambientales y energéticos, utilizando materiales locales.

Metodológico: Aporta una herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética del hábitat.

Estructura de trabajo:

El trabajo se estructura en:

Introducción: Planteamiento del problema a resolver e hipótesis. Definición de objetivos y procedimiento metodológico para enfrentar la investigación.

Capítulo 1. Marco teórico conceptual del tema de estudio. Antecedentes y tendencias actuales.

Capítulo 2. Elaboración de la herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética del hábitat y su aplicación en Manicaragua.

Capítulo 3. Propuesta de requisitos de diseño, restricciones, premisas hacia una tarea técnica y propuestas de soluciones de viviendas hacia ideas conceptuales en correspondencia con la evaluación ambiental energética realizada.

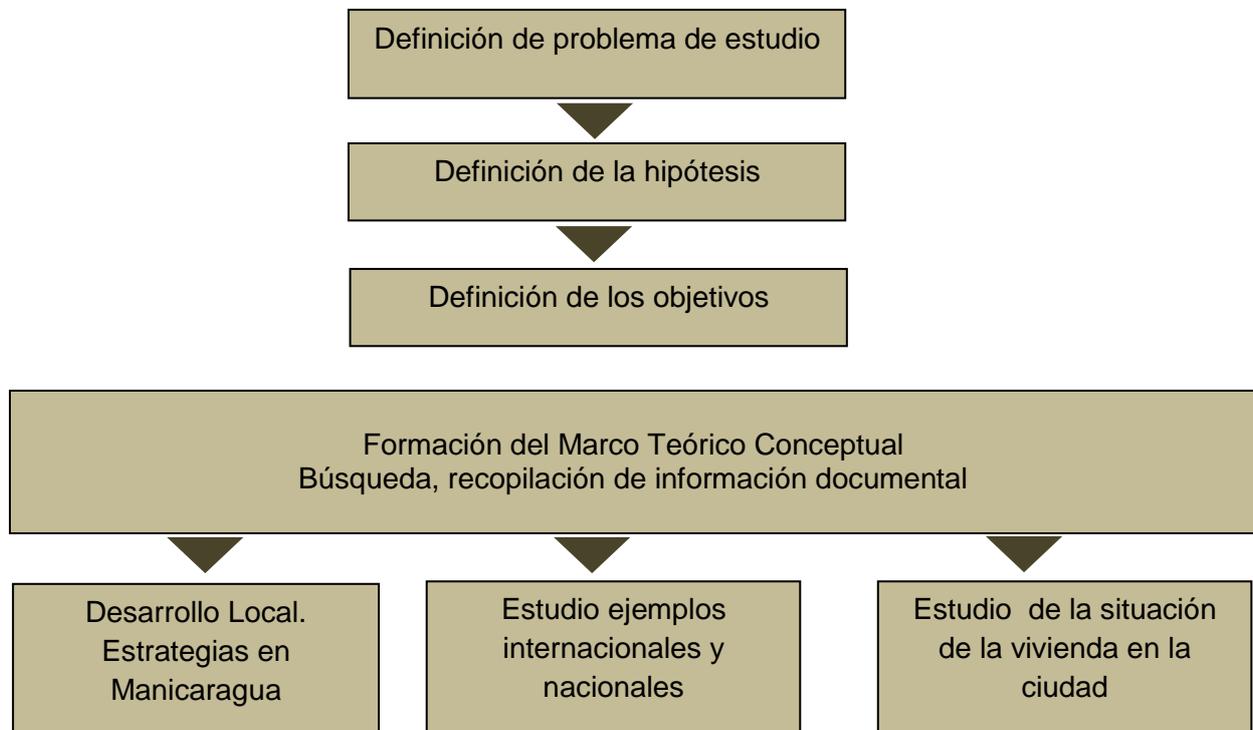
Conclusiones

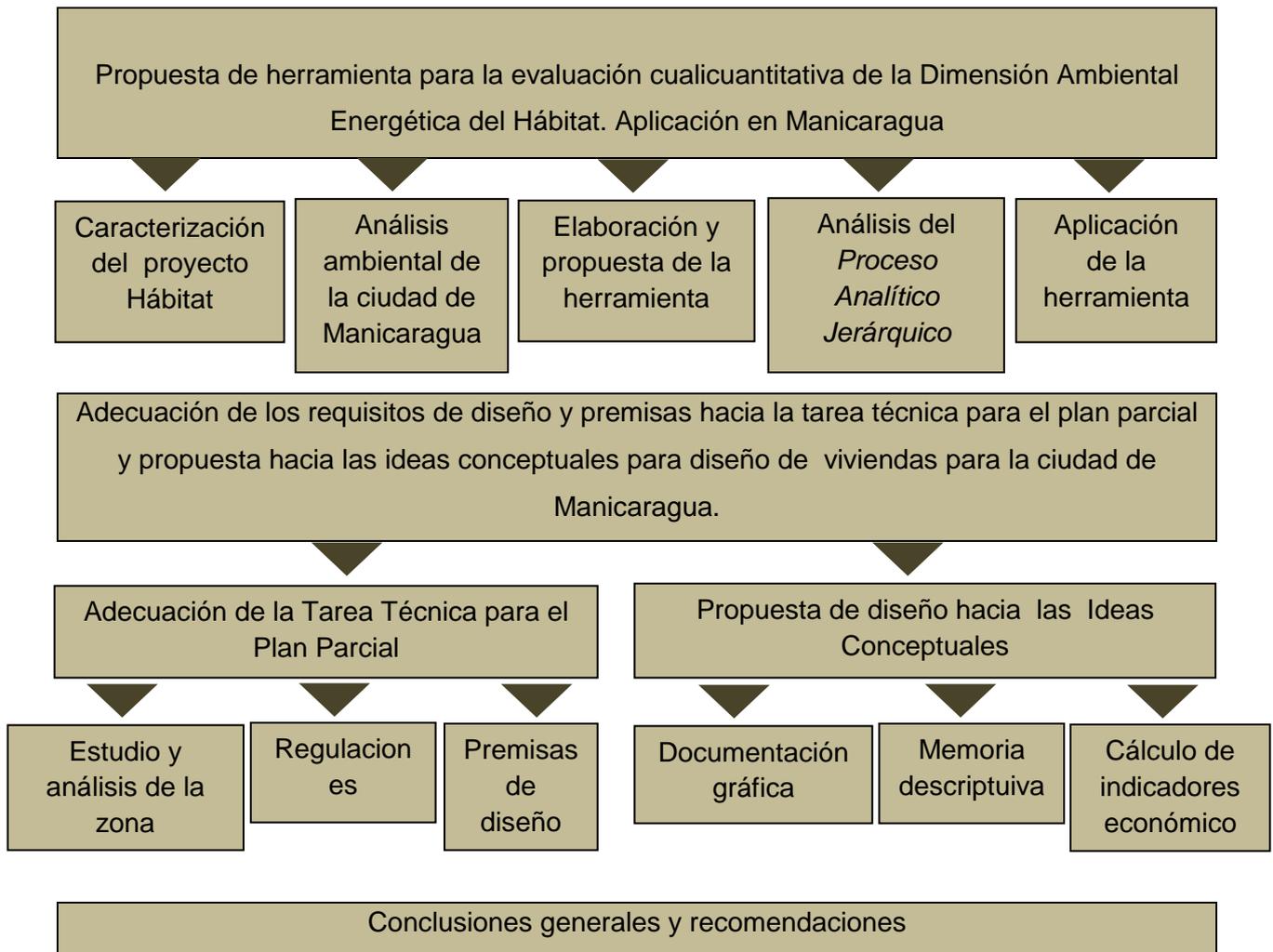
Recomendaciones.

Bibliografía.

Anexos.

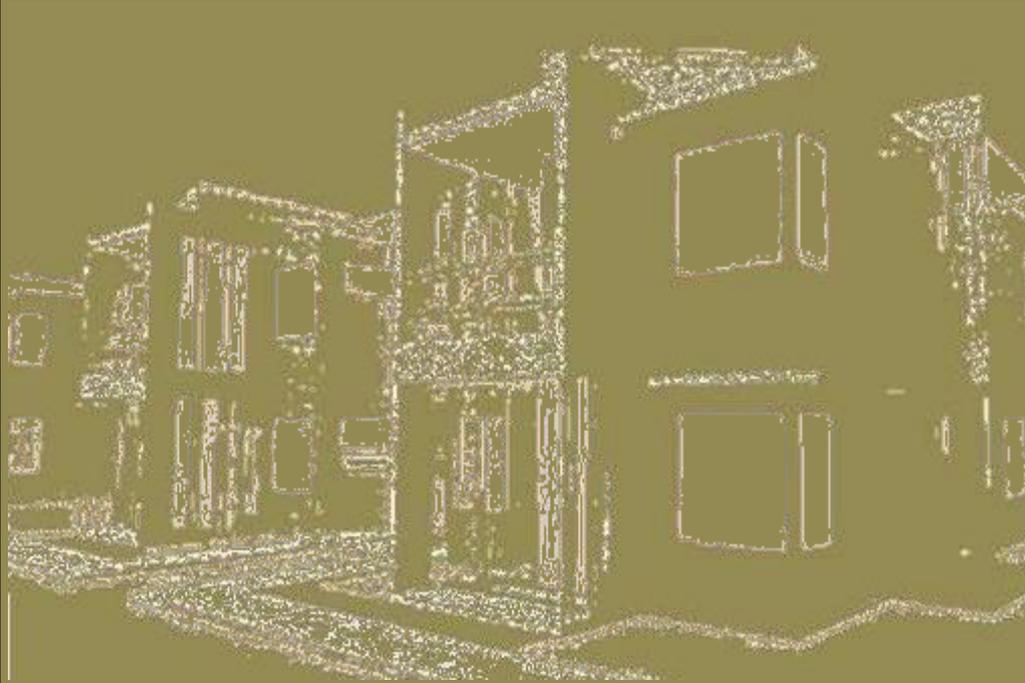
Esquema metodológico de la investigación





Breve Reseña Bibliográfica.

Es oportuno señalar que la bibliografía está acorde a proyectos de diplomas, investigaciones y está referida al final de la tesis. Es actual, está conformada por artículos, textos, resultados investigativos, estudios de repertorio, normas cubanas para la vivienda y otras referencias nacionales e internacionales.



CAPÍTULO 1





CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL TEMA DE ESTUDIO. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.

1.1 Introducción al capítulo:

En el siguiente capítulo se abordan los conceptos fundamentales que se manejarán en el presente trabajo, aborda los principales elementos del desarrollo local y su adaptación a la realidad nacional; contiene criterios y elementos característicos de la ciudad de Manicaragua y las tendencias actuales para el diseño de viviendas. Estudios de arquitectura bioclimática y sostenibilidad, así como el acercamiento a ejemplos como repertorio de viviendas.

1.2 Principales características que definen el desarrollo local:

El desarrollo económico local pretende el desarrollo del sistema productivo, mejorar el nivel de vida de la población y el aumento de empleo en la localidad mediante la utilización eficiente y racional de aquellos recursos materiales, laborales y financieros locales en inversiones estratégicas que se dirijan hacia un aumento del desarrollo. Definiéndose como el proceso reactivador de la economía y dinamizador de la sociedad. (Alburquerque, 1996)

Para actuar sobre el sistema productivo la estrategia de desarrollo local debe ser trazada de manera diferente en cada situación, porque cada comunidad tiene sus propias características, necesidades y demandas. Según las facultades de los habitantes y empresas cada comunidad concibe de modos diferentes las prioridades que deben de integrar sus políticas de desarrollo. La planificación estratégica territorial se ha convertido, en un instrumento para racionalizar la toma de decisiones y la gestión en las ciudades y regiones.

En estos dos últimos decenios, ha surgido un conjunto diverso de Iniciativas de Desarrollo Local, con el objetivo de generar actividades, empresas o nuevos empleos a través de:

- El estímulo de la innovación creativa y las iniciativas empresariales para facilitar, mediante una decidida política desde la oferta, los necesarios micros ajustes en la actividad productiva local.
- La organización de redes de interdependencia entre empresas y actividades ligadas a los mercados.



- El impulso de la diversificación productiva basada, por un lado, en una diferenciación y calidad de productos y de procesos productivos; y por otro, en una mejor identificación de la segmentación de la demanda y la emergencia de nuevas necesidades y mercados.
- La valorización de los recursos endógenos existentes en cada territorio.
- La búsqueda de nuevas fuentes de empleo, dejando de lado el supuesto tradicional que vincula la solución de los problemas del desempleo o el subempleo a la recuperación del crecimiento económico. Actualmente este supuesto, que subordina las políticas de empleo a las de crecimiento económico del producto, es cuestionado por la incesante incorporación de innovaciones tecnológicas y de gestión que ahorran mano de obra y generan crecimiento económico y desempleo neto al mismo tiempo.

En los procesos de desarrollo local destaca un primer componente que es la concertación entre los agentes, de la que dependerá articular el grado de consolidación institucional de cada uno de ellos, dentro de los que se puede señalar como los tres principales a:

- Las instituciones locales y las redes institucionales a las que se articulan (nacionales e internacionales);
- La sociedad civil (la fuerza de trabajo a movilizar en el proceso de desarrollo y el resto de la población, beneficiaria directa de dicho proceso) y
- Las empresas, tanto locales como las que por medio del fomento de las inversiones eventualmente puedan instalarse en el territorio.

Un segundo componente decisivo en la evaluación de estos procesos se deriva a que el factor fundamental de desarrollo es el crecimiento sostenido de la productividad del territorio, ya que de ello dependerá en buena medida la calidad de vida de la población y el éxito de una estrategia de desarrollo local.

El desarrollo local supone:

- Una visión estratégica del territorio.
- Actores con capacidad de iniciativa.
- Identidad cultural como palanca de desarrollo.
- Articulación de actores públicos y privados en torno a un proyecto colectivo, y de actores públicos entre sí. Ese es uno de los grandes desafíos que enfrentamos en este ámbito, dada la superposición y traslape entre los programas, proyectos y actividades de los diferentes organismos presentes en un territorio, y la falta de información sobre ello.



El desarrollo local está determinado por su dimensión territorial, por el hecho de que cada localidad, cada territorio, es el resultado de un proceso propio en el que se ha ido conformando el entorno institucional, económico y organizativo. El territorio, entonces, no es un mero espacio físico, un receptáculo donde caen cosas; es una variable, y puede ser identificado a partir de cuatro dimensiones básicas:

- Dimensión económica, vinculada a la creación, acumulación y distribución de la riqueza, en la que nos centramos en esta ponencia.
- Dimensión social y cultural, referida a la calidad de vida, a la equidad y la integración social.
- Dimensión ambiental, referida a los recursos naturales y a la sustentabilidad de los modelos adoptados.
- Dimensión política, vinculada a la gobernabilidad del territorio y a la definición de un proyecto colectivo específico.

El desarrollo local comienza a definirse entonces como “un proceso de crecimiento y cambio estructural de la economía de una ciudad, comarca o región, en el que se pueden identificar, al menos, tres dimensiones: una económica, caracterizada por un sistema de producción que permite a las empresas locales usar, eficientemente, los factores productivos, generar economías de escalas y aumentar la productividad a niveles que permitan mejorar la competitividad en los mercados; otra sociocultural, en que el sistema de relaciones económicas y sociales, las instituciones locales y los valores, sirven de base al proceso de desarrollo, y otra político-administrativa en que las iniciativas locales crean un entorno local favorable a la producción e impulsan el desarrollo sostenible”. (Vázquez-Barquero, 2009, Pérez, 2006)

1.2.1 Desarrollo local en América Latina

En el nuevo marco regional en América Latina las políticas de desarrollo económico local aparecen como respuesta a los principales retos e imperativos del ajuste estructural de las economías de la región, pues se dirigen principalmente a garantizar el advenimiento de las innovaciones tecnológicas y de las organizaciones en la base misma del tejido productivo empresarial de los territorios. . (Alburquerque, 1996)

Después con la Cumbre de la Tierra en 1992, en Río de Janeiro, donde se aprobara la Agenda 21, el desarrollo local caracterizado por su dimensión territorial, adquiere una nueva



connotación, el territorio deja de ser considerado el soporte físico sobre el cual se asienta una comunidad para convertirse en un “factor estratégico de la oportunidad del desarrollo”(Vázquez-Barquero, 2009, Pérez, 2006)

Se comienza a hablar de un desarrollo local sostenible, que no solo busca la prosperidad económica, la creación de empleo y el bienestar social dentro el ámbito local, sino que apuesta por lograr la mejora ambiental del municipio. A partir de la dirección del proceso de planificación y gestión sostenible del territorio que logre que la producción y el consumo se establezcan en una nueva conducta de los agentes económicos para que las presentes y futuras generaciones tengan igualdad de condiciones para el despliegue de todas sus potencialidades.

1.2.2 Desarrollo local en Cuba

En los últimos años frente a la crisis económica y a la situación del mundo en general, se han tomado un conjunto de medidas en el país, las que han favorecido al desarrollo en los marcos de la sociedad e incidido de manera positiva en las economías locales.

En estos momentos existen un conjunto de iniciativas locales en diferentes partes del país como resultado de las principales acciones del actual proceso de cambio, donde cabe destacar: la descentralización económica y de la gestión empresarial, la reconversión industrial y el repliegue de la gran industria, la restructuración de la fuerza laboral y el incremento del trabajo por cuenta propia, la expansión de los mercados agropecuario y de productos industriales. Así como el surgimiento de diferentes formas de propiedad que implican nuevos actores (empresas mixtas, corporaciones, unidades básicas de producción cooperativa, agricultura familiar y programas acuícolas); la despenalización de la tenencia de dólares, los empeños de saneamiento de las finanzas internas y una nueva ley tributaria.

1.2.3 Estrategias de desarrollo local en Manicaragua

El municipio de Manicaragua se encuentra ubicado al sur de la provincia de Villa Clara, limita con Santa Clara y Ranchuelo al norte, con Placetas al noreste, al este y sur con municipios de la provincia Sancti Spíritus; Fomento y Trinidad respectivamente. Al oeste limita con la provincia Cienfuegos específicamente con el municipio Cumanayagua.

Municipio de mayor extensión territorial de la provincia, con un área de 985.7 Km². Según la nueva D.P.A y el trabajo preparatorio del Censo 2012 la población actual estimada es de **71**



640 habitantes, siendo el valor de la concentrada de **57 598** habitantes y la dispersa de **14 042** habitantes, con una densidad poblacional de 72,68 hab/km², ocupando así el sexto lugar en la provincia. Sus principales núcleos poblacionales son: Manicaragua, Mataguá, Güinía de Miranda, La Moza, La Campana, Jibacoa, La Yaya y Jorobada. Extraído de Implementación de Estrategias para la gestión local el hábitat a escala municipal.

El territorio presenta un relieve muy variado, caracterizado por montañas bajas muy desmembradas con alturas que van desde los 50 m.s.n.m en las inmediaciones de los asentamientos de Seibabo y Mataguá hasta más de 900 m; alcanzando una altura media de 635 m.s.n.m, constituyendo el punto culminante La Colicambiá con 918 m s.n.m.m. La base económica de territorio se sustenta en el sector agropecuario, constituyendo sus principales producciones el tabaco, la ganadería, el café y los cultivos varios. El fondo de tierra dedicada a la actividad agropecuaria representa el 77.83 % del territorio firme, lo cual denota el papel predominante de la agricultura en la economía municipal.

En el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano de Manicaragua con el fin de mejorar la calidad de vida de la población desde el punto de vista material y social e impulsar el desarrollo económico local, utilizando y potenciando convenientemente los recursos locales y la sostenibilidad ambiental, se han trazado una serie de estrategias dentro de las que sobresale la de considerar y desarrollar el hábitat, la producción y los servicios vinculándolos al crecimiento natural, las necesidades de empleos y que garanticen ofertas al turismo de tránsito y a la población de la ciudad.

Esta tiene como objetivo incrementar el fondo de viviendas según las necesidades actuales y futuras, tomándose como criterios de medidas:

- Asentar 1165 habitantes en un área de 3.4 ha de micros aprobadas, aprovechando las posibilidades en 2^{da} planta para asimilar el crecimiento poblacional y posible necesidad de fuerza de trabajo según el índice actual 3.5 hab/viv. Mediante la construcción de 333 vivienda, distribuidas en 147 viviendas, reparto comunidad en 2.08 ha. para 515 hab; 50 viviendas en Reparto Villa Clara en 0.5 ha. para 175 hab; 22 en Reparto Jagüey Bonito en 0.44 ha para 77 hab; 19 viviendas, Reparto Jardín en 0.38 ha. para 66 hab y 95 en azoteas para 332 hab.
- Preparar a la ciudad con áreas disponibles para el desarrollo poblacional perspectiva, con la ampliación de zonas de desarrollo como el Reparto Comunidad, Reparto Santo Domingo y Villa Clara Libre.



Para consolidar y mejorar el fondo actual de viviendas se propone:

- Aprovechar las potencialidades que brinda al fondo actual de viviendas para futuros incrementos (2000 viv.) sin la utilización de nuevas áreas.
- Implementar diferentes tipos de intervenciones urbanísticas por zonas tipológicas para mejorar el fondo actual en mal estado (2111 viviendas) y la depreciación futura.

Para consolidar la estructura productiva actual perspectiva de la ciudad vinculándola a su base económica se propone:

- Reubicación hacia otras zonas de la ciudad de 5 Talleres y otras instalaciones no compatibles con su localización actual.
- Consolidar la zona industrial de la ciudad (1.5 ha) en suelo urbanizable inmediato para garantizar las reubicaciones, potenciando, nuevas inversiones y el aprovechamiento del área.
- Consolidar y perfeccionar las líneas productivas de las principales instalaciones de la ciudad vinculándolo al desarrollo económico del territorio.
- Aprovechar el potencial de suelo existente dentro o en los límites de la ciudad para el desarrollo del programa de la Agricultura Urbana (4.235 ha.) y como alternativa de la generación de nuevos empleos.

Para fortalecer a la ciudad en su condición de sub- centro regional:

- Incrementar el nivel y la calidad de los servicios extendido los a las zonas con déficit de los mismos.

Para dotar a la ciudad de una infraestructura que garantice servicios al turismo de tránsito.

- Mejorar y crear nuevas capacidades de alojamiento en la ciudad.
- Garantizar o crear nuevas ofertas culturales, recreativas y comerciales.

1.2.4 Diagnóstico del hábitat en la estrategia de desarrollo local en Manicaragua.

Las potencialidades para la gestión del hábitat con énfasis en el fondo habitacional comprende el mejoramiento del mismo, la producción de materiales de construcción, permitiendo satisfacer las necesidades de la población utilizando para su producción el mayor por ciento de materia prima local que permita autonomía municipal; la rehabilitación de parques y espacios públicos, siembra de árboles, urbanización, el alumbrado público,



mejoramiento de servicios, soluciones de transporte y la energía renovable en asentamientos, entre otras actividades que comprende la solución a los problemas del hábitat y la movilización de potenciales productivos locales para la preparación para el desarrollo.

La producción de materiales de la construcción en Manicaragua

En el municipio es abundante la arcilla roja, utilizada ampliamente para la producción de tejas, ladrillos, rasilla, entre otros artículos empleados en la construcción de viviendas.

De las producciones más antiguas de elementos de pared en el municipio se encuentra el ladrillo de barro macizo y en estos momentos se produce el de hueco y otros ladrillos de diferentes dimensiones. Su producción es muy económica ya que se logran con medios muy artesanales y rudimentarios y para su quema se utiliza el marabú, briquetas y otros desechos. La transportación para su producción en la mayoría de los casos es con tracción animal. Existe una gran experiencia ya que es una tradición en el conocimiento del las personas.

La teja de barro constituye también un elemento de gran experiencia en su producción y una solución de techo muy utilizada pero existe un volumen grande de variedad de techo tal como: Fibrocemento, Zinc galvanizado, teja tevi, losas monolíticas y prefabricadas, bóvedas construidas y poli espuma.

El sector estatal tiene una fábrica, el "Combinado de Cerámica y Arenera produce: ladrillos, arena beneficiada y sin beneficiar, entre otras; con capacidad de producción de casi 100 000 ladrillos mensuales. El sector cooperativo campesino tiene en la CPA "Cecilio Miranda" dos contratos con dos hornos y un volumen de producción de ladrillos cercano a los 53 000 mensuales.

El sector privado está diseminado en 7 Consejos Populares con un total de 62 hornos bajo diferentes condiciones (23 trabajadores por cuenta propia y los restantes como economía informal), con una producción nada despreciable de 388 500 ladrillos mensuales, lo que representa el 73% de toda la producción local de ladrillos.

El municipio de Manicaragua cuenta con un taller de la entidad de la vivienda, en el que se producen actualmente 18 componentes para la construcción de vivienda que son de gran demanda en la población como bloques, tejas, viguetas y tabletas.

Tabla 1.1 Tipos de economía en la producción de elementos de pared (ladrillos y bloques) en el municipio de Manicaragua, 2012.

Sectores socioeconómicos	Unidades	Capacidad de Producción Mensual	Capacidad de Producción Anual	Cantidad de viviendas promedio de acuerdo a la	% de cada sector en al total de la producción atendiendo capacidad instalada anual en la producción de ladrillos	% de cada sector en el total de la producción capacidad instalada anual en la producción de ladrillos y bloques
Producción de ladrillos						
Sector Estatal U.E. Cerámica Roja	1	90000	1080000	180	16,9	16,5
CPA Cecilio Miranda	1	53000	636000	106	10,0	9,7
Sector Privado	62	388500	4662000	777	73,1	71,0
Total	64	531500	6378000	1063	100,0	97,2
Producción de bloques						
Taller de mantenimiento Constructivo	1	15366	184400	31		2,8
Capacidad total de elementos de pared	65	546866	6562400	1094		100,0

Fuente: La gestión de gobierno para la vivienda en grupos vulnerables en el municipio de Manicaragua.

Tabla 1.2 Materiales a producir en el municipio

INDUSTRIA	Centros de producción				Trabajadores
	Ministerio Obras Púb.	Otros Estatales	Privados	Total	
Canteras de graba	1	-	-	1	6
Arenera	1	-	-	1	83
Ladrillos de barro	3	2	57	61	203
Otras producciones (barro)	4	-	2	6	22
Bloques de hormigón	1	-	-	1	12
Tubos p / Hidráulica	-	1	1	2	4



Carpintería	7	1	32	40	54
Teja tevi	1	-	-	1	1
Producciones de bambú	1	-	-	1	8

Fuente: La gestión de gobierno para la vivienda en grupos vulnerables en el municipio de Manicaragua.

Las numerosas plantaciones forestales y el fomento del bambú en los últimos años prometen ser una de las ventajas naturales más importantes para potenciar la construcción de viviendas y su avituallamiento en muebles, marquetería de puertas y ventanas, entre otras.

Localmente se ofertan productos como:

- La piedra triturada (Graba y Granito)
- Arena natural (sin cernir, cernida y lavada)
- Losa de piedra para enchape
- Ladrillos de barro (macizos, huecos, ticholo, losa catalana, tubos de barro, rasilla, celosías de barro y bloques de hormigón de 40x20x20;40x20x15; 40x20x10 y bloque “U”)
- Celosías de Hormigón
- Balaustres de hormigón
- Viguetas de hormigón
- Plaquetas de hormigón
- Cemento puzolánico
- Marcos para puertas y ventanas (de madera y hormigón)
- Puertas y ventanas de madera
- Muebles, puertas y otros elementos de Bambú
- Tubos de PVC para instalaciones eléctricas.
- Tubos de PVC para instalaciones hidráulicas
- Mangueras semiflexibles
- Cabos de madera para herramientas
- Frotas de madera

1. 3 Situación de la vivienda en la ciudad de Manicaragua

Tabla 1.3 Total general de viviendas en el municipio

CONSEJO POPULAR.	B	R	M	TOTAL
Seibabo	84	159	590	833
Suazo	140	332	337	804
Arroyo seco	159	76	262	467
Guinía	407	986	807	2200
Potrero Guinía	88	228	457	773
Jibacoa	319	214	685	1218
La campana	768	362	223	1853
La moza	538	457	694	1689
Mataguá	1270	856	1040	3166
Manicaragua III	1415	473	832	2720
El marino	80	243	421	744
La herradura	366	218	536	1120
Provincial	91	92	227	410
Las cajas	195	176	244	615
Jorobada	94	162	377	633
Manicaragua I	956	395	1001	2352
Manicaragua II	1457	542	1178	3177
Total	8427	5971	10411	24809

Fuente: Documento del Consejo de Administración Municipal (CAM) de Manicaragua.

Tabla 1.4 Total de viviendas por tipología en el municipio

CP ZD	Topología I				Topología II				Topología III				Topología IV			
	B	R	M	T	B	R	M	T	B	R	M	T	B	R	M	T
Seibabo	40			40	44	72	-	116		87	425	512			165	165
Suazo	43			43	97	68		165		154	178	372		70	159	229
Arroyo Seco	27			27	132	31		163		45	205	250			57	57
Guinía	362	202		564	45	588		633		196	548	744			259	259
Potrero Guinía	10	1		11	78	107		185		120	238	358			219	219

Jibacoa	193			193	126	114		240		100	346	446			389	389
La Campana	597			597	171	119		290		243	384	627			339	339
La Moza	396	11		407	142	353		495		93	533	626			161	161
Mataguá	975			975	226	659		885	69	197	820	1086			220	220
Manicaragua III	1085			1085	357	198		555		275	276	551			556	556
El Marino	27			27	53	37		90		93	299	392		113	122	235
La Herradura	148			148	218	81		299		137	390	527			146	146
Provincial	41			41	50	46		96		46	118	164			109	109
Las Cajas	36			36	159	73		232		103	117	220			127	127
Jorobada	64			64	30	112		142		50	266	316			111	111
Manicaragua I	221			221	235	165	85	485		230	226	456			690	690
Manicaragua II	1085			1085	372	207		579		335	485	820			693	693
TOTAL	5823	214		6037	2535	3030	85	5650	69	2544	5854	8467		183	4472	4655

Fuente: Documento de CAM Manicaragua.

Tipología I- Mampostería con cubierta de hormigón

Tipología II- Mampostería con cubierta viguetas y tabletas

Tipología III- Mampostería con cubierta de tejas o fibro

Tipología IV- Madera con cualquier tipo de cubierta

La vivienda en la ciudad de Manicaragua, compuesta por los Consejos Populares Manicaragua I, II y III, no se encuentra en un estado deplorable pero es visible la necesidad de dirigir trabajos en función de su mejoramiento, ya que el 53,6% del total de las viviendas están entre regular o mal estado. Es importante no solo el mejoramiento de las condiciones que ya existen sino el aumento del fondo habitacional brindando condiciones básicas y óptimas en busca de una mejor calidad de vida del ciudadano. En la ciudad predominan la tipología I y II que son las que se encuentran en mejor estado.

Comportamiento ante los huracanes

No soportan huracán de I y II categoría 10594 viviendas para un 47.7 % del fondo habitacional.

No soportan huracán de III, IV y V categoría 16026 viviendas para un 55.62 % del fondo habitacional.

Existen en Manicaragua 74595 Habitantes



Se Protegerían en Huracanes de I y II 41456 Habitantes que representan el 55,57% del Total.

Se Protegerían en Huracanes de III. IV y V 60771 Habitantes que representan 81,47% del Total.

Los datos antes mostrados demuestran la necesidad de construir viviendas con un buen comportamiento ante las diversas situaciones de riesgo, en especial ante huracanes, fenómenos naturales que nos afectan casi de manera constante. Así como el aseguramiento de espacios en la vivienda capaces de guarecer a aquellas personas que necesitan protección ante un evento meteorológico.

1.4 Principales características que definen la arquitectura bioclimática:

La arquitectura bioclimática es una forma innovadora de entender la vivienda, utilizando tecnología convencional, suficientemente comprobada, sin aumentar en demasía los costes de ejecución, y aportando el valor añadido de unos materiales respetuosos con la salud de los ocupantes y con el medio ambiente. Se trata, pues de una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.

La vivienda bioclimática y sostenible se puede considerar como una edificación con disposiciones técnicas y estéticas armoniosas con el medio ambiente, que responda físicamente a las necesidades humanas propias del habitar, y, al mismo tiempo, brinde el confort térmico para desarrollarlas en el interior y genere menor dependencia de los sistemas energéticos de servicio. (Vidales et al., 2011)

1.5 Principales características que definen la vivienda progresiva

La vivienda progresiva en los países no desarrollados tiene como principal motivo el económico. Esta constituye una forma viable de mayor accesibilidad a la familia, con un mínimo valor de costo inicial.

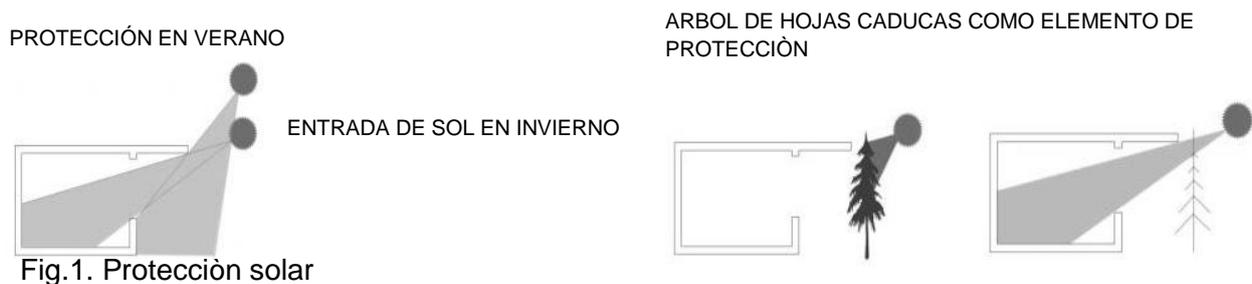
La Vivienda Semilla crea una solución basada en la autoconstrucción, que forma parte del criterio de la progresividad en la construcción de la vivienda para la satisfacción de las condiciones imprescindible de habitabilidad. Esta parte de un núcleo inicial básico, al que se le adicionan, según las necesidades de la familia, unidades especiales independientes que se relacionan entre sí; durante un periodo de tiempo variable.

1.6 Criterios generales para un diseño energético eficiente y un buen comportamiento térmico interior.

Para lograr un diseño arquitectónico con tales características se tienen que cumplir con una serie de requisitos que ilustran como debe ser la nueva interpretación de la arquitectura. Dentro de estos preceptos podemos mencionar:

1. **Adaptación a la temperatura.**
2. **Asoleamiento, orientación y protección solar del edificio.**
3. **Aislamiento térmico.**
4. **Ventilación cruzada.**
5. **Optimización de recursos naturales.**
6. **Integración de energías renovables.**

1. **Adaptación a la temperatura:** Lo más común en los diseños es aprovechar al máximo la energía térmica del sol cuando el clima es frío y protegernos del mismo en el caso de los climas cálidos, el diseño debe ser poli funcional, que permita disímiles opciones en cualquiera de los climas. La arquitectura debe abrirse a la ganancia térmica en el invierno de forma tal que la incidencia solar hacia el interior sea máxima durante el día y por la noche permita el cierre dejándola capturada en el interior. Por otra parte debe lograr que en verano la incidencia solar sea mínima.



2. **Asoleamiento, orientación y protección solar del edificio:** La influencia de orientación se debe a los elementos que trae consigo cada una de las disímiles variantes en relación con los elementos naturales:

Fachada Norte: La radiación solar sobre una fachada norte es casi nula, por esto esta fachada será la más fría. Por este hecho, si situamos una entrada de luz hacia el norte,

siempre tendremos radiación difusa útil para la iluminación, pero se deberá instalar un buen aislante térmico en esta abertura.

Fachada Este: La radiación sobre el este se presenta en las primeras horas de la mañana. En verano se deberán proteger las aberturas con algún dispositivo que evite la entrada directa de esta radiación como por ejemplo, láminas orientables y ventanas de persianas, ya que provoca sobrecalentamientos considerables sobre todo por la tarde. Las protecciones tendrán que ser orientables a fin de que permitan el paso de la radiación indirecta y favorecer así la iluminación natural.

Fachada Sur: La incidencia de la radiación solar sobre una fachada sur se producirá durante casi todo el día. Las ventanas con una adecuada protección solar, alargadas en sentido vertical y situado en la cara interior del muro, dejan entrar menos radiación solar en verano, evitando el sobrecalentamiento de locales soleados.

Fachada Oeste: En dicha fachada se instalarán protectores solares para evitar que la radiación solar entre directamente en la estancia para evitar problemas de deslumbramiento y sobrecalentamiento. En estas fachadas, es conveniente que haya una combinación de protectores solares fijos y móviles, ya que estas últimas permiten una gestión directa del usuario según sean sus necesidades.

3. Aislamiento térmico: La envolvente o piel del edificio es uno de los principales elementos que inciden en el aislamiento térmico de una edificación. Un buen aislamiento evita, en el invierno, la pérdida de calor por su protección con el exterior, y en verano la entrada de calor. Los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta para mejorar el comportamiento de la piel del edificio son la inercia térmica que no es más que la capacidad de acumular calor y la resistencia térmica o aislamiento.

4. Ventilación cruzada: La diferencia de temperatura y presión entre dos estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que facilita la ventilación. Una buena ventilación es muy útil en climas cálidos húmedos, sin refrigeración mecánica, para mantener un adecuado confort higrotérmico.



EJEMPLOS DE VENTILACIÓN CRUZADA

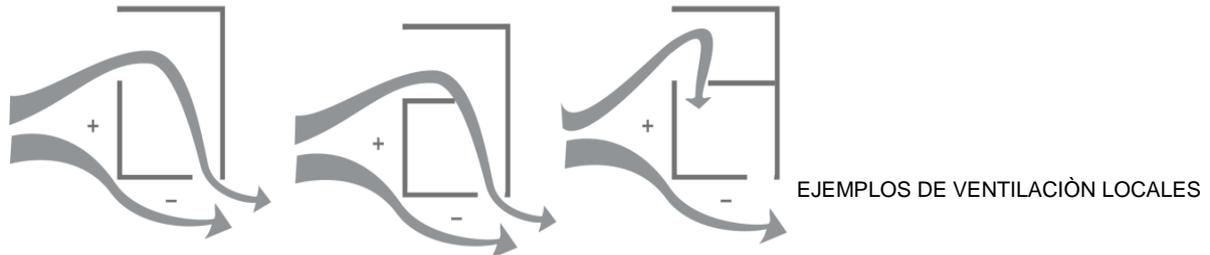


Fig. 2. Ventilación de locales

5. Optimización de recursos naturales. Aprovechamiento de la luz solar a través de los nuevos conceptos de energía solar activa: térmica y fotovoltaica. (Energía solar pasiva). Disminución del consumo por concepto de iluminación artificial. El uso adecuado de la ventilación proporciona ambientes gratos, estos no se pueden deslindar uno del otro, casi siempre se aprecia en forma sistémica donde el equilibrio, se logra a partir de un pensamiento general; si se incorpora vegetación al exterior en una ubicación correcta en una orientación sol y viento, exterior interior, se aprecia una atenuación de la iluminación natural no provocando deslumbramiento ; el efecto del viento al pasar por un ambiente húmedo proporciona una disminución de la temperatura interior y a su vez ambos proporciona un confort interior adecuado.

6. Integración de energías renovables: Mediante la integración de fuentes de energía renovable, es posible que todo el consumo sea de generación propia y no contaminante. Analizando estos elementos se hace evidente el nivel de importancia de los mismos y la indudable necesidad de establecerlos como premisas a la hora de proyectar. Abarcando de la mayor manera posible todos los conceptos que en ella se manejan.

1.7 Tendencias actuales en el diseño de la vivienda

La preocupación por la situación actual del medio ambiente y la situación energética mundial, incluye a la arquitectura y ha llevado a la sociedad a una nueva visión mediante el establecimiento un modelo de desarrollo sostenible. Durante las últimas décadas se han realizado una serie de programas para la salvaguarda de nuestro entorno, con prácticas tanto a nivel internacional como nacional y con la intención de que las generaciones venideras puedan utilizar y disfrutar de un Medio Ambiente digno y saludable.

1.8 Análisis de ejemplos nacionales e internacionales.

Ejemplos Internacionales

Casa Sustentable, (Berent, 2010) proyecto que obtuvo el 2do. Premio Categoría Estudiante en el 1er. Concurso de Casas Sustentables en el 2010, Argentina. Organizado por el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires (CAPBA) y la Asociación Argentina de Polietileno Expandido (AAPE).



La zona determinada para el concurso se caracteriza por tener temperaturas relativamente elevadas, fuertes lluvias y un alto contenido de humedad, con vientos predominantes del sudeste, nordeste y este. Se concibe la vivienda como un ámbito de relaciones entre espacio interior y espacio exterior. Proponiendo el manejo de materiales y criterios constructivos de disponibilidad local.

La vivienda posee una cubierta de chapas sobre estructura de madera que recolecta las aguas de lluvia, una pantalla vegetal orientada y paredes compuestas de ladrillo cerámico donde la disposición, tamaños y diseño de las aberturas permiten la iluminación natural y el recambio del aire interior. La vegetación participa en la protección solar aportando sombra y creando un microclima característico, filtrando la luz.



La casa está orientada con el principio de tapa ambiental/funcional donde los ambientes principales y de mayor uso reciben iluminación natural durante todo el día con sistemas de control



de radiación solar. La disposición busca en forma pasiva evitar ganancias de calor en verano y lograrlas en invierno. El aire de los ambientes interiores es renovado por flujos de vientos de direcciones predominantes (nordeste y sudeste). El proyecto propone la reutilización de aguas pluviales y la de aguas grises.



3er. Premio en el 1er. Concurso de Casas Sustentables.(Belvedere, 2010)

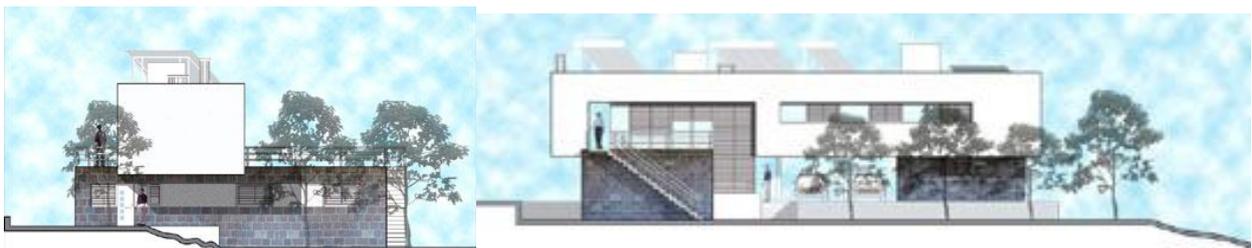
Está compuesta por dos volúmenes que se superponen perpendicularmente en forma de L, abriéndose hacia el norte y a las visuales. Logrando con esta disposición la ventilación cruzada de los ambientes. Propone el uso de muro



doble de ladrillo hueco cerámico con 7.5 cm de aislante EPS y losas de hormigón armado con 10 cm de aislante EPS. Aberturas de PVC con doble vidriado hermético y vidrios DVH 4+9+4 BE. Con el vidrio interior de baja emisividad, este disminuye las pérdidas de calor. Las puertas exteriores son de PVC con una parte traslucida con vidrio DVH 4+6+4.



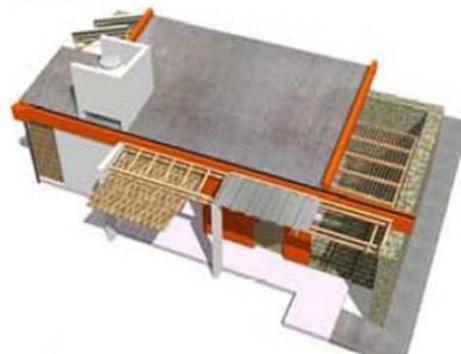
El agua de lluvia es recolectada y acumulada en un tanque cisterna, previamente es filtrada y se descartan, las aguas de las primeras lluvias, debido a la concentración de los contaminantes. Esta agua mediante la automatización es impulsada al tanque de reserva pluvial, luego se utiliza en descarga de inodoros, lavadero y lavarropas.



Se utilizaron paneles fotovoltaicos. Se trata de un sistema autónomo, las luces exteriores utilizan corriente continua y la iluminación interior funciona con corriente alterna. Esta se logra con un inversor de corriente que transforma la corriente de las baterías de 12 V en corriente alterna de 220 V y 50 ciclos. La vivienda cuenta con un sistema de enfriamiento pasivo, para la renovación y climatización del aire de los ambientes, mediante una red de tubos enterrados de PVC con revestimiento interior antibacteriano, utilizando energía geotérmica de intercambio aire-tierra. Esto es acompañado por una chimenea solar esta es una manera de mejorar la ventilación natural de la vivienda usando la convección del aire caliente.

.Ejemplos Nacionales

Proyecto “Abriendo la Casa”, ejemplo de vivienda unifamiliar aislada de carácter social para el Proyecto Hábitat del Arq. Ociel Díaz Miño, que cumple con la solicitud del Proyecto de cooperación Internacional “Apoyo al Hábitat” dirigido por el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras (COSUDE) y la participación del Instituto Nacional de Vivienda. Un ejemplo de vivienda semilla que defiende los conceptos de relación interior-externo activa de visuales y ventilación, evitando atender contra la privacidad de la familia.



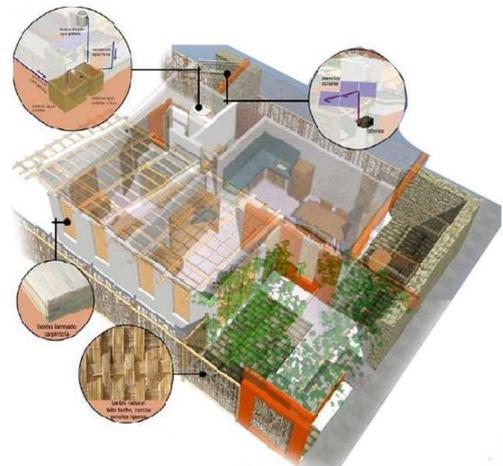
El caso de estudio ubicado en el barrio Brisas del Capiro en la ciudad de Santa Clara, contando con un espacio mínimo para la protección de los habitantes y sus pertenencias ante algún fenómeno hidrometeorológico, que propone 5 etapas de un desarrollo progresivo en crecimiento.

El diseño permite la utilización de materiales que pueden variar en función de las posibilidades locales, manteniendo la cubierta del área de núcleo sólido de un material rígido y el resto con elementos ligeros.



El bambú es utilizado como elemento estructural de las pérgolas en exteriores y en espacios interiores como elementos de protección solar de las cubiertas de cinc, así como en la elaboración de la carpintería, muros divisorios y falsos techos.

La vivienda pretende ventilar e iluminar naturalmente todos los espacios, evitando la ganancia térmica, protegiendo los materiales que se localizan en las orientaciones más vulnerables. Aprovechando el Sol como fuente de energía mediante el uso de paneles solares en el diseño y garantizar la recolección del agua de lluvia mediante la disposición de la cubierta. Aspecto de importante contribución a la habitabilidad de la vivienda mientras se restablezcan los servicios luego del paso de un huracán.



Un proyecto para el Cerro, Habana. (Urquiola and Lay, 2010)

El proyecto se desarrolló una estrategia para intervención de una edificación ubicada en un centro de ciudad con enfoque progresivo. El proyecto consta de tres etapas, donde en cada evolución irá aumentando el número de dormitorios, adicionando un nuevo integrante en la composición familiar, y con ello aumentará también el área de estar; u otra forma en que la evolución es mediante la construcción de balcones en el primer edificio orientados hacia el patio interior. Los apartamentos que crecen en forma de semilla hacia las terrazas se alternan en los distintos niveles del edificio. Por lo que estas no necesitan esperar en una primera evolución, a que el apartamento de abajo crezca. El primero, intermedio y último apartamento, crecen hacia un soporte definido desde el inicio.



Proyecto arquitectónico para la ciudad de Santa Clara.

Edificio con un enfoque sustentable, hasta 3 niveles que muestra un uso de tecnologías y materiales existentes y conocidos. La edificación tiene posibilidad de crecimiento futuro mediante la autoconstrucción, a través de la implementación de un crecimiento planificado sin afectar las relaciones funcionales ni el confort climático.



Muestra flexibilidad en el uso de los locales en crecimiento para habitaciones u otros usos. Logra la adecuación a las características climáticas, logrando una integración entre naturaleza, sociedad y hábitat. Se protegen las fachadas con portales y aleros y se usa el patio interior, patinejos y terrazas para favorecer la ventilación.

Anexo1.1 Ejemplos de viviendas bioclimáticas

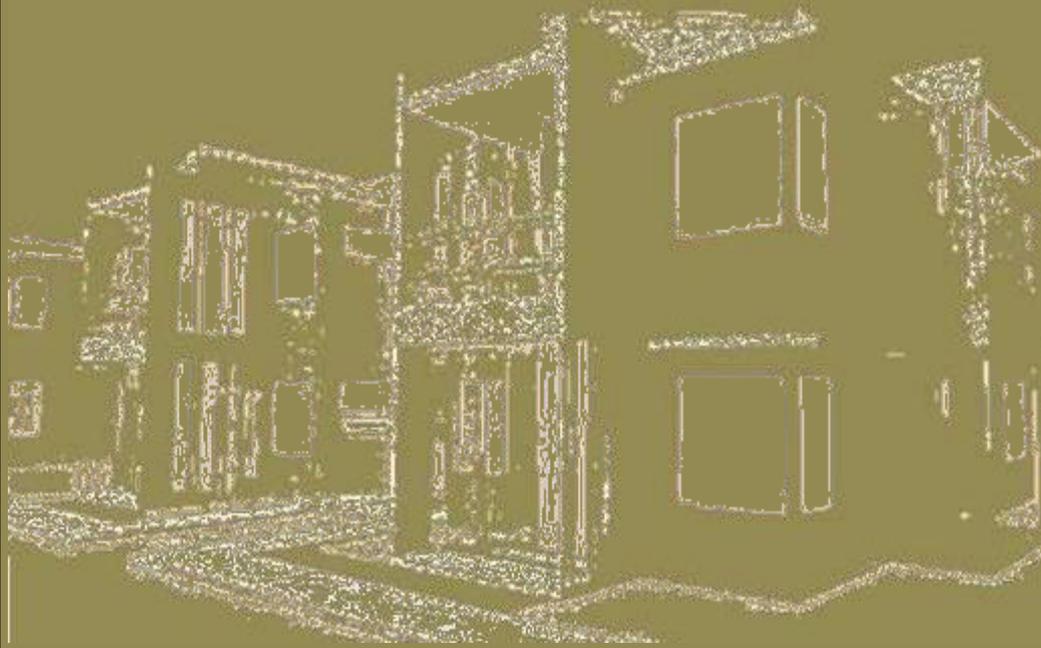
1.9 Conclusiones parciales.

El análisis antes expuesto de Manicaragua ha demostrado que la ciudad necesita trabajos en pos del mejoramiento de su fondo habitacional. Y la importancia de contribuir al perfeccionamiento de los trabajos que se llevan a cabo por parte del gobierno y demás instituciones implicadas para satisfacer las necesidades de vivienda de la población, la producción en mayor grado con materia prima local y una autonomía municipal.



Así como la necesidad de un estudio de la ciudad en cuanto a parámetros ambientales, como elemento de apoyo para la futura intervención de la misma, para lograr un posterior análisis de la vivienda lo más correcto posible, tomando a esta como célula básica de un organismo (la ciudad).

Se concluye también que todos aquellos elementos analizados de la arquitectura bioclimática serán de gran valor para la continuación de este trabajo en dirección a responder de manera efectiva a los problemas de la vivienda ya analizados.



CAPÍTULO 2





CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN CUALICUANTITATIVA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA DEL HÁBITAT. APLICACIÓN EN MANICARAGUA.

2.1 Introducción al capítulo:

En el presente capítulo se propone la elaboración de una herramienta para la evaluación de la dimensión ambiental energética del hábitat, aplicado a los municipios; donde se revisan las condiciones ambientales y energéticas, de acuerdo a los lineamientos planteados por el proyecto Hábitat II. Así como una primera propuesta de la herramienta y funcionamiento de la misma, mediante métodos documentados que sirvan a estos propósitos. Se parte de los principios e indicadores elaborados por el Proyecto Hábitat II. Se realizará un modelo para la elaboración de la herramienta y se realizará un análisis ambiental de la ciudad en cuanto a temperatura, ruido y humedad relativa para la caracterización de la misma que apoye estas valoraciones de partida.

2.2 Caracterización del proyecto Hábitat II

El Proyecto Hábitat II se basa en la necesidad de estructurar el trabajo científico-técnico que genere y consolide la base de conocimiento y de vías de innovación que sustente el nuevo programa de colaboración para el desarrollo “Implementación de estrategias de gestión del hábitat local a escala municipal” que se desarrollará con COSUDE en el período 2012-2016. Realizado por grupo multidisciplinario de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Facultad de Construcciones.

Se enfoca al hábitat local en su integralidad, comprendiendo a la vivienda y al resto de las variables que influyen en la calidad de vida de los ciudadanos (ordenamiento y uso del suelo, agua, energía, medio ambiente, movilidad, comunicación, infraestructuras, etc.) Aplica una visión social de los procesos que rigen la gestión del hábitat, en un ámbito de participación y equidad. Pretende que el Municipio genere endógenamente su Estrategia de Desarrollo y como parte de la misma se implementen estrategias de gestión del hábitat. Debe convertirse en un laboratorio de prácticas innovadoras para las transformaciones en el hábitat, en un escenario actual y futuro del país donde se implementan cambios inéditos en su modelo económico y social.

Tiene como principal objetivo el de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en el hábitat de municipios seleccionados a través de estrategias locales de gestión, con énfasis en grupos



vulnerables. Así como la implementación de estrategias locales de gestión del hábitat en los municipios involucrados, como parte de la Estrategia de Desarrollo Municipal de cada territorio; la incrementación de la capacidad municipal, tanto en el sector estatal como en el privado y cooperativo, de construcción, rehabilitación y mejoramiento de las viviendas y del hábitat en los municipios involucrados, con énfasis en los grupos en desventaja y aumentar en los municipios involucrados los servicios de apoyo a la población en el hábitat (otorgamiento de suelo, financiamiento, diseño, infraestructura técnica, asesoría jurídica y servicios primarios, etc.).

2.2.1 Etapas del Proyecto Hábitat II.

El proyecto cuenta con dos etapas. La primera del 2013 al 2017 se abarcan 16 municipios: Santa Cruz del Norte (provincia Mayabeque); Jagüey Grande (provincia Matanzas); Manicaragua, Sagua la Grande, Quemado de Güines, Remedios y Placetas (provincia de Villa Clara); Aguada de Pasajeros y Cumanayagua (provincia de Cienfuegos); Jatibonico, Fomento y Cabaiguán (provincia de Sancti Spíritus); Manatí (provincia Las Tunas); Bartolomé Masó (provincia Granma); Calixto García (provincia de Holguín) y Palma Soriano (provincia Santiago de Cuba); abarcando las tres regiones del país.

Esta etapa cuenta con una primera fase de entrada en materia con una duración de 18 meses (2012-2013) en la que se lleva a cabo la creación, ajuste y posible pilotaje de resultados para el diagnóstico y gestión del hábitat municipal; se determinan los indicadores y líneas de base del Proyecto Hábitat II con COSUDE; en una cantidad limitada de municipios: Sagua la Grande, Manicaragua (VCL), Aguada de Pasajeros (CFG), Jatibonico (SSP), Calixto García (HOL) y Manatí (LTU). Y una segunda fase de implementación de sistemas para la Estrategia Municipal del Hábitat, desarrollo de las experiencias, consolidación y diseminación de las prácticas innovadoras y la extensión del proyecto a nuevos municipios para el período de 2013-2017.

En la segunda etapa del 2018-2019 se realizará la Difusión y Replicación de las Buenas Prácticas del proyecto y en ese período existirá una ampliación de las áreas de acción del proyecto, hasta no menos de 10 a 15 nuevos municipios, cuya definición específica se realizará durante la etapa anterior.



2.2.2 Entidades vinculadas al Proyecto Hábitat II

Participantes

- Gobiernos Municipales (Consejos de la Administración Municipal). En la etapa 2013-2017 participarán los gobiernos locales de Manicaragua y Sagua la Grande (provincia Villa Clara), Aguada de Pasajeros (provincia Cienfuegos), Jatibonico (provincia Sancti Spíritus), Calixto García (provincia Holguín).
- Entidades locales subordinadas a las Direcciones de Viviendas del Ministerio de la Construcción (MICONS). En la etapa 2013-2017 participarán las entidades locales de en las provincias de Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spíritus y Holguín.
- Direcciones Municipales de Planificación Física (DMPF). En la etapa 2013-2017 participarán las direcciones municipales de Manicaragua y Sagua la Grande (provincia Villa Clara), Aguada de Pasajeros (provincia Cienfuegos), Jatibonico (provincia Sancti Spíritus), Calixto García (provincia Holguín).

Colaboradores

- Ministerio de la Construcción (MICONS). En específico la Dirección General de Viviendas, dependencia central creada para recibir un conjunto de funciones que desarrollaba el extinto Instituto Nacional de la Vivienda (INV); así como el Grupo Nacional de Producción Local y Comercialización de materiales para la vivienda.
- Instituto de Planificación Física (IPF). Incluye también la red de dependencias a nivel provincial (Direcciones Provinciales de Planificación Física, DPPF) y a nivel municipal (Direcciones Municipales de Planificación Física, DMPF), en los municipios participantes en el proyecto.
- Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC). Incluye las Juntas Directivas Provinciales (JDP) en las provincias a las cuales pertenecen los municipios participantes en el proyecto, así como las Secciones de Base Municipales en aquellos municipios donde tales órganos están creados.
- Universidades del Ministerio de Educación Superior de las provincias a las cuales pertenecen los municipios participantes en el proyecto, en específico:
 - Universidad de Oriente
 - Universidad de Holguín
 - Universidad de Sancti Spíritus
 - Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría”



2.2.3 Situación actual del proyecto Hábitat II y resultados previstos.

En el momento actual nos encontramos en la primera etapa en su fase inicial, donde se trabaja en el Procedimiento para el diagnóstico integral del hábitat municipal basado en indicadores de líneas de base orientados a la gestión municipal, que tiene como responsable al Dr. Andrés Olivera. El objetivo de este trabajo es la integración en un sistema de diagnóstico de los indicadores que brinden la información necesaria a los factores del municipio para conocer la situación problemática del hábitat local, sus capacidades endógenas y fundamentar la toma de decisiones estratégicas y operativas para una buena gestión municipal.

Como resultado del trabajo participativo en varios seminarios-talleres, donde se elaboró con los actores municipales y el grupo multidisciplinar del proyecto, una serie de dimensiones, variables e indicadores para el diagnóstico integral de partida del hábitat del municipio; se ha obtenido en este momento una serie de indicadores del procedimiento de diagnóstico integral del Hábitat municipal, que responden a 7 dimensiones:

- Dimensión Espacial (Urbano -Territorial)
- Dimensión Social (Socio-Demográfica)
- Dimensión Económico-Financiera
- Dimensión Ambiental
- Dimensión Cultural
- Dimensión Técnico-Productiva
- Dimensión Gerencial

Nota: Estas dimensiones se describen para su evaluación a través de indicadores del Procedimiento para el diagnóstico integral del hábitat.

2.3 Análisis ambiental de la ciudad de Manicaragua.

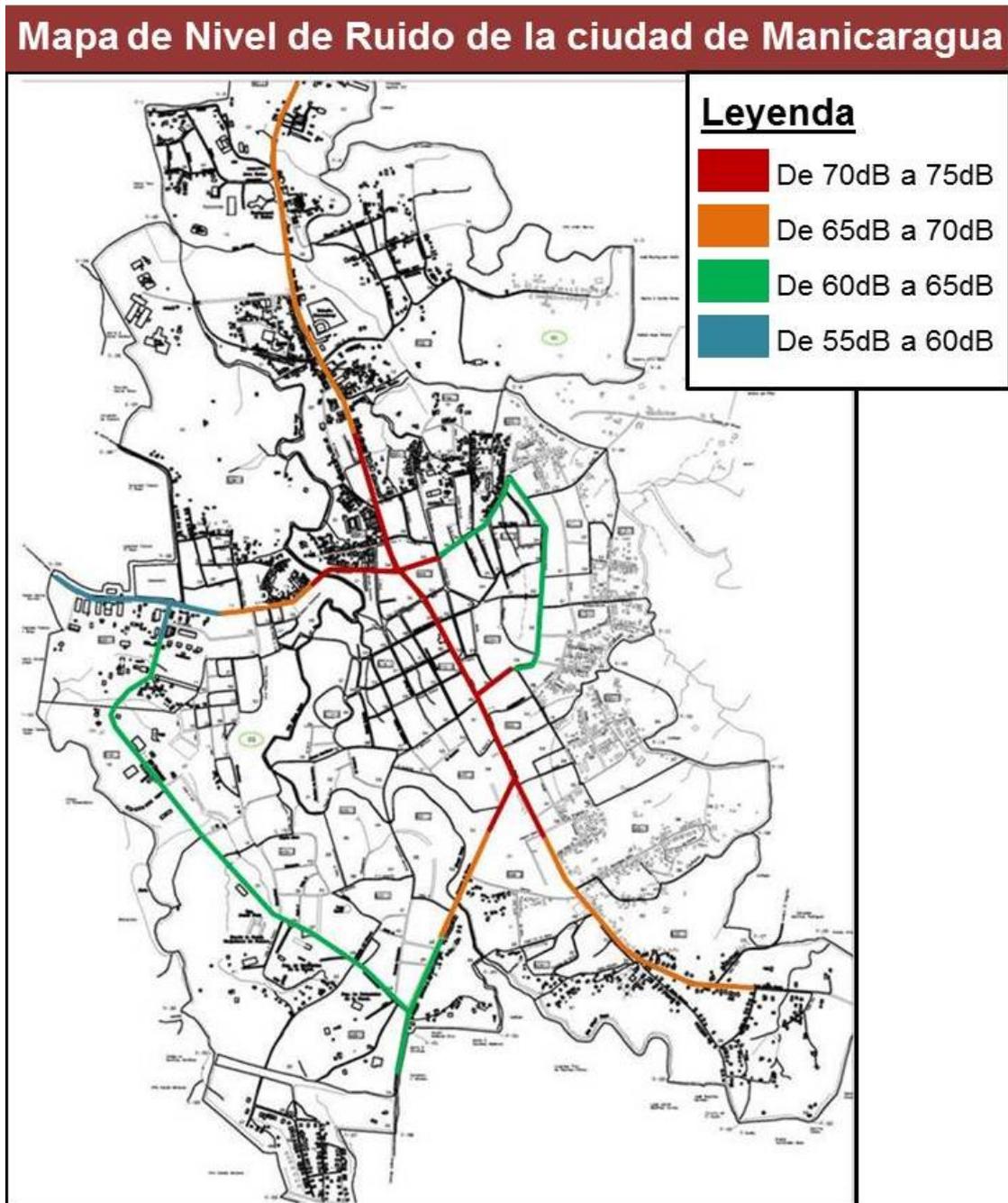
En esta parte resulta novedoso y constituye un aporte del trabajo la evaluación a través de métodos y mediciones de campo del clima térmico y acústico de la ciudad, a partir del cual se obtienen resultados que ilustran estos ambientes y que repercuten en los interiores térmicos y sonoros del hábitat en general y las viviendas en lo particular.

Ficha Técnica: Diagnóstico Ambiental Urbano de la ciudad de Manicaragua.



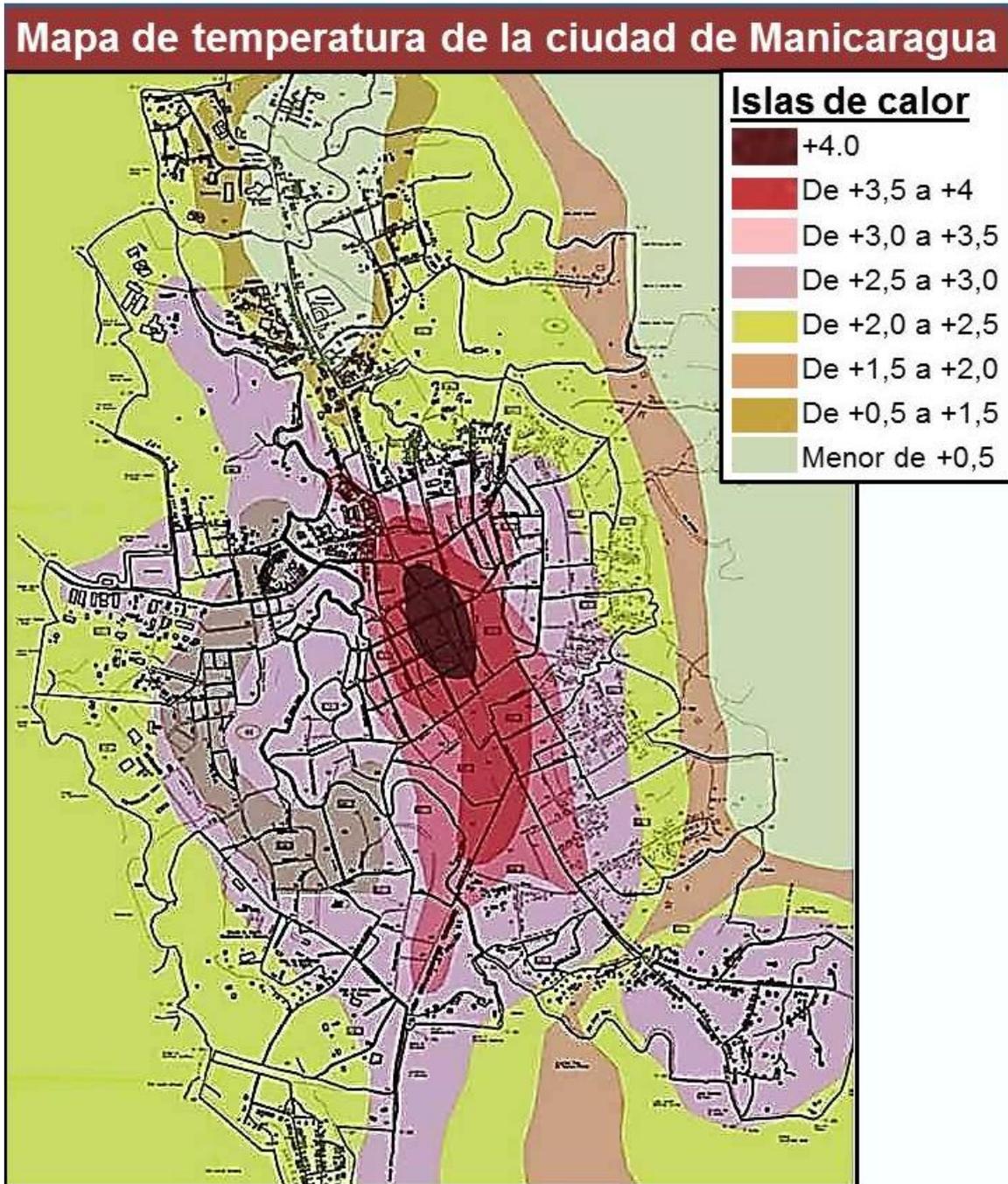
Fuente: Elaborada por la autora

Mapas de Diagnóstico ambiental de la ciudad de Manicaragua.



Fuente: Elaborada por la autora

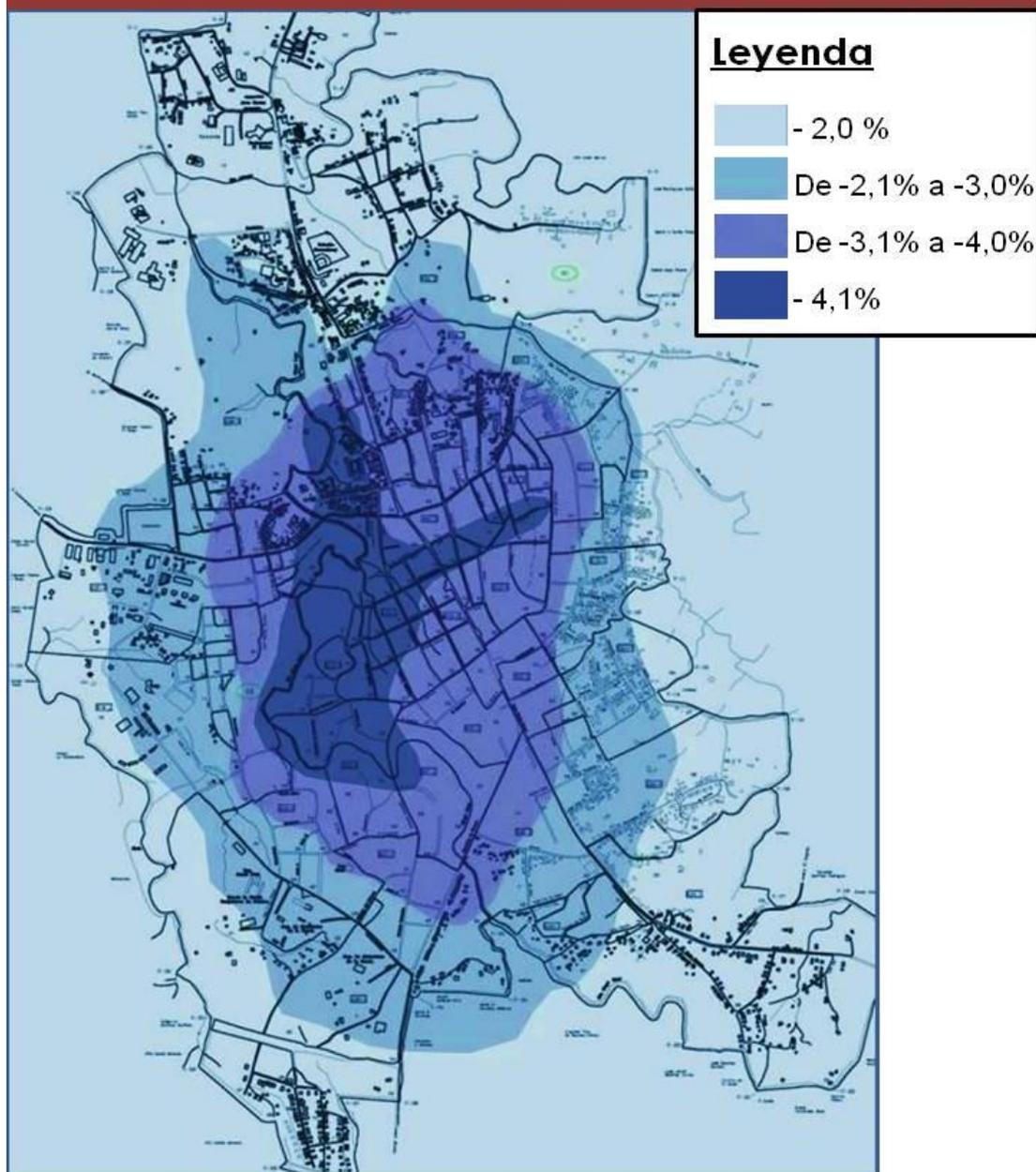
La ciudad encuentra en su zona centro, la de mayor movilidad y afluencia de personas, sus puntos más elevados de ruido, entre los 70 a 75 dB. Valores que van disminuyendo a la medida que se dirige a las afueras de la ciudad.



Fuente: Elaborada por la autora

Nótese que los valores mayores en el orden del ambiente térmico se corresponden con la mayor densidad de viviendas, mayor COS, mayor densidad poblacional, de movilidad etc.; localizados en la zona centro de la ciudad.

Mapa de Humedad Relativa de la ciudad de Manicaragua



Fuente: Elaborada por la autora.

De forma inversa se comporta la humedad relativa en la ciudad, los puntos más bajos son registrados en el centro, los que van aumentando a la medida que se sale de la ciudad.



2.4 Propuesta de herramienta de carácter cualicuantitativo para el análisis de la dimensión ambiental y energética del hábitat.

La herramienta constituye una actividad de acompañamiento académico para los gobiernos locales, realizado en el programa Excel, siguiendo los parámetros del método AHP, que se explica más adelante. Los atributos podrán obtener cuatro posibles evaluaciones E, B, R y M, los que te permiten evaluar de la misma forma las variables y los indicadores, ofreciendo como resultado final la evaluación de la dimensión ambiental y energética.

Anexo 2.1 Modelo para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética.

Se sintetiza en la siguiente figura el encabezamiento del modelo, el cual se describe a continuación, como propuesta.

A	B	C	D	E	F G H I				J	K	L	M	N	O	P	Q	
					E	B	R	M									E
1	ATRIBUTOS	PESO INDICADOR	PESO VARIABLE	PESO ATRIBUTOS	EVALUACIÓN				EVALUACIÓN				SUMA VARIABLE	EVALUACIÓN VARIABLE	SUMA INDICADOR	EVALUACIÓN INDICADOR	
2					9	7	5	3									
3																	
4	Cómo identifica los problemas del municipio.	0,1372			0,2395				0	0	0	0		0,0000	0,0000		
5	Contribuye el diagnóstico ambiental a la estrategia de desarrollo por direcciones				0,1373				0	0	0	0					
6	Cómo potencia el diagnóstico la visión económica local.				0,6232				0	0	0	0					
7	Valoración de la independencia energética del municipio (SEN, GR, IA o FRE)	0,4708			0,2702				0	0	0	0		0,0000	0,0000		
8	Valoración de la eficiencia energética en el hábitat (sector residencial).				0,0774				0	0	0	0					
9	Valoración de la eficiencia energética en el sector de los servicios y producción.				0,1343				0	0	0	0					
10	Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.				0,0533				0	0	0	0					
11	Valoración del % de viviendas y habitantes con posible autosuficiencia energética.				0,0344				0	0	0	0					
12	Valoración de la producción local de materiales desde el punto de vista de la proc	0,0863			0,4305				0	0	0	0		0,0000	0,0000		
13	Valora el programa de gestión ambiental las líneas estratégicas definidas en la ET				0,4808				0	0	0	0					
14	Constituido el grupo de GAM, existen las meta y la política ambiental.				0,1286				0	0	0	0					
15	Se dispone de la base documental e informativa				0,0714				0	0	0	0					
16	Están claros los programas y estudios técnicos a realizar en el tema ambiental de	0,3338			0,2717				0	0	0	0		0,0000	0,0000		
17	Están identificados los financiamientos, las fuentes y programas de monitoreo.				0,0476				0	0	0	0					
18	Valora el % de área verde y tierras vírgenes que posee el municipio.				0,0675				0	0	0	0					
19	Valora el % de área (parques, plazas, parques, parques suburbanos, etc)	0,0582			0,1664				0	0	0	0		0,0000	0,0000		
20	Valora la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.				0,0424				0	0	0	0					
21	Valora las potencialidades naturales del municipio que favorecen el hábitat (reser				0,4492				0	0	0	0					
22	Valora cómo se explota el recurso viento (generación de energía o bombeo de a				0,2745				0	0	0	0					

Fuente: Herramienta elaborada

2.5 Propuesta de indicadores, variables y atributos para la evaluación de la dimensión Ambiental-Energética.

Los indicadores, variables y atributos que se proponen han sido elaborados por parte de especialistas del Proyecto Hábitat 2, con previa consulta de los Indicadores del Procedimiento de diagnóstico integral del Hábitat municipal. Estos constituyen una excelente antesala para pronosticar el comportamiento de nuevas propuestas, ya que están sujetos a posibles modificaciones que permitan una evaluación más exacta y exhaustiva, para las diversas condiciones en las que se pueda desarrollar. El procedimiento propuesto en la investigación precisa para su aplicación de una actualización que garantice la información necesaria y referida a cada objeto de estudio, por lo que surge la necesidad del trabajo colegiado entre los especialistas de las Unidades de Servicios Comunes y los trabajadores de las diferentes Direcciones



Municipales de Planificación Física, de forma tal que se garantice la agilidad, rapidez y efectividad en la toma de decisiones futuras.

Los indicadores propuestos son:

1. Caracterización y Situación Ambiental y Energética Local (Diagnóstico Ambiental, Matriz energética, portadores energéticos, nivel de potencialidades ambientales y energéticas locales, recursos naturales, agua, suelos, recursos forestales, recursos minerales)
2. Nivel de vulnerabilidad ambiental y energética (Superficies, fondo habitacional, población vulnerable)
3. Niveles de Impacto Ambiental (producidos por desastres, producciones y servicios en el hábitat y por el hábitat humano).
4. Niveles de Contaminación ambiental (Generada por el hábitat, carga contaminante vertida, Manejo de residuales sólidos y líquidos, Reciclaje)
5. Fuentes de energías renovables (niveles y potencialidades de autosuficiencia energética local)
6. Cultura ambiental y energética. (Educación, estructuras, programas, nivel de consolidación).

Para el indicador Caracterización y Situación Ambiental y Energética Local; se proponen las variables:

- Diagnóstico ambiental, la que a su vez contiene tres atributos:
 1. Cómo identifica los problemas del municipio.
 2. Contribuye el diagnóstico ambiental a la estrategia de desarrollo por direcciones
 3. Cómo potencia el diagnóstico la visión económica local.
- Matriz energética local, con 6 atributos:
 1. Valoración de la independencia energética del municipio (SEN, GR, IA o FRE).
 2. Valoración de la eficiencia energética en el hábitat (sector residencial).
 3. Valoración de la eficiencia energética en el sector de los servicios y producción.
 4. Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.
 5. Valoración del % de viviendas y habitantes con posible autosuficiencia energética.
 6. Valoración de la producción local de materiales desde el punto de vista de la producción energética.
- Gestión ambiental del municipio, políticas, metas, estrategias y programas. Con cinco atributos:
 1. Valoración del programa de gestión ambiental las líneas estratégicas definidas en la EDL.
 2. Constituido el grupo de GAM, existen las metas y la política ambiental.



3. Se dispone de la base documental e informativa.
4. Valoración de la claridad de los programas y estudios técnicos a realizar en el tema ambiental del municipio.
5. Y si están identificados los financiamientos, las fuentes y programas de monitoreo.
 - Recursos naturales locales y paisaje abarcando los siguientes cinco atributos:
 1. Valora el % de área verde y tierras vírgenes que posee el municipio.
 2. Valora el % de área (parques, plazas, paseos, parterres, parques suburbanos, etc.) que posee ciudad.
 3. Valora la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.
 4. Valora las potencialidades naturales del municipio que favorecen el hábitat (reservas naturales, agua, drenajes, calidad del suelo, disponibilidad de materiales para la autoconstrucción).
 5. Valora cómo se explota el recurso viento (generación de energía o bombeo de agua) en el municipio.

Del indicador Nivel de vulnerabilidad ambiental y energética (Superficies, fondo habitacional, población vulnerable) se proponen cinco variables, comenzando por:

- PGOTU, PGOU, planos, mapas y planes de contingencia, la que a su vez contiene los siguientes atributos:
 1. Valora los planes y mapas de riesgo y contra desastres naturales y tecnológicos.
 2. Valoración del PGOTU.
 3. Valora la contribución del PGOTU.
 4. Valora la contribución del PGOTU contra riesgo y desastres naturales y tecnológicos.
 5. Valora el uso de los mapas sanitarios en la identificación de zonas de riesgo.
- Superficie total del municipio y asentamientos en riesgo y vulnerabilidad, la que contiene los siguientes atributos:
 1. Valora el total de superficie del municipio como zonas vulnerables o peligrosas en caso de desastres.
 2. Valora el total de superficie del municipio como zonas insalubres o inadecuadas por su nivel de riesgo o ubicación inapropiada por violar regulaciones ambientales territoriales y urbanísticas.
- Viviendas, edificios y personas afectadas totales del municipio y asentamientos
 1. Valora el número de viviendas y personas localizadas en zonas vulnerables o peligrosas que habitualmente es necesario evacuar en caso de desastres.
 2. Valora el número de viviendas y habitantes localizados en zonas insalubres o inadecuadas que está previsto relocalizar por su nivel de riesgo o ubicación inapropiada por violar regulaciones ambientales territoriales y urbanísticas.



3. Cómo está identificada según el universo total la cantidad de viviendas afectadas.
4. Valora la clasificación de los tipos de afectación (derrumbe total o parcial).
5. Cómo evalúa la clasificación de los tipos de afectación, por género (sexo, edad y color).
 - Viviendas, edificios y personas afectadas totales del municipio y asentamientos, con 5 atributos:
 1. Valora el número de viviendas y personas localizadas en zonas vulnerables o peligrosas que habitualmente es necesario evacuar en caso de desastres.
 2. Valora el número de viviendas y habitantes localizados en zonas insalubres o inadecuadas que está previsto relocalizar por su nivel de riesgo o ubicación inapropiada por violar regulaciones ambientales territoriales y urbanísticas.
 3. Cómo está identificada según el universo total la cantidad de viviendas afectadas.
 4. Valora la clasificación de los tipos de afectación (derrumbe total o parcial).
 5. Cómo evalúa la clasificación de los tipos de afectación, por género (sexo, edad y color).
 - Viviendas y personas con afectaciones ambientales, con los atributos:
 1. Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas de sensibilidad térmica y energética elevada.
 2. Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas de elevada sensibilidad acústica.
 3. Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas con predominio de aguas negras, micro vertederos, gases y polvo.
 - Viviendas y habitantes del municipio y el consumo del portador energético, con los atributos:
 1. Valora con respecto al universo el % de vivienda y habitantes sin autosuficiencia energética.
 2. Valora la garantía de los servicios básicos al hábitat en estas zonas sin autosuficiencia energética.
 3. Valora por género la cantidad de habitantes afectados.

Del indicador Niveles de Impacto Ambiental (producidos por desastres, producciones y servicios en el hábitat y por el hábitat humano) las variables propuestas son:

- PGOTU, PGOU, planos y mapas abarcando los siguientes atributos:
 1. Cómo consideras que estén identificados los impactos ambientales en el municipio, desastres naturales y tecnológicos.
 2. Cómo considera estén identificadas las zonas de desechos, vertederos y canteras de explotación en el mapa y planos del municipio.
- Superficie total del municipio, cantidad de viviendas y población afectada por impactos ambientales, abarcando los siguientes atributos:



1. Valora la identificación de donde se registran los impactos ambientales negativos en el municipio (zonas de viviendas, zonas de industrias y servicios y áreas de costas).
2. Cómo consideras que están estudiados los impactos ambientales en correspondencia de aguas negras, corrientes fluviales, aguas debajo de embalses y manto freático contaminado.
 - Asociado a los servicios de agua y electricidad, con el siguientes atributos:
 1. Cómo consideras la efectividad de las acciones contra los robos eléctricos y de agua.
 - Problemas ambientales asociados a la producción local de bienes y servicios vinculados al hábitat, con el siguientes atributos:
 1. Evalúa las afectaciones medioambientales asociadas a la producción local de materiales o la construcción o rehabilitación de viviendas y urbanizaciones (sobreexplotación de suelos, minas, bosques y ríos; generación de desechos o escombros, polvo, gases etc.)

Del indicador Niveles de Contaminación ambiental (Generada por el hábitat, carga contaminante vertida, Manejo de residuales sólidos y líquidos, Reciclaje) las variables propuestas son:

- Carga Contaminante del municipio, asentamientos y consejos populares, con los atributos:
 1. Valora la identificación total de focos contaminantes
 2. Identificado el % de carga contaminante vertida y sus receptores
 3. Valora la clasificación de los tipo de contaminación (origen orgánico, inorgánico, sónica, por gases u otros) del total
 4. % de cobertura de los sistemas de tratamiento de los residuales respecto al total de focos o fuentes de contaminación
- Residuales sólidos y líquidos. Reciclaje, con los atributos:
 1. Del volumen total de residuales sólidos, cómo valoraría el manejo y clasificación de los mismos.
 2. Valoración de los tratamientos de los residuales líquidos (aguas negras, hospitalarias y provenientes de la industria
 3. Valoración del reciclaje en el municipio y clasificación de las materias primas (hierro, plástico, cartón y vidrio).
 4. Valora el uso de residuales sólidos orgánicos en pos del uso de la biomasa o el biogás municipal.
 5. Cómo considera que son manejados los desechos sólidos de la construcción en el municipio.
- Problemas de salud del municipio asociados a problemas ambientales(municipio, asentamientos y consejos), con los atributos:
 1. Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a problemas ambientales asociados al hábitat(% de personas con ERA y IDA)
 2. Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a problemas ambientales



asociados al hábitat, en cuanto a género.(ERA y IDA)

3. Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a la cantidad de viviendas y la población total del municipio (valora el ruido, calor, gases y polvo).

4. Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a las viviendas y la población total del municipio valora el ruido, calor, gases y polvo en cuanto a género.

- Planes y estrategias local en término de contaminación, con el siguiente atributo:

1. Viviendas y habitantes del municipio y el consumo del portador energético

2. Cómo consideras que están identificadas las fuentes de contaminación naturales del municipio (ruido, polvo y basura).

3. Cómo consideras que están identificadas las fuentes de contaminación naturales del municipio (ruido, polvo y basura) por género.

Del indicador Fuentes de energías renovables (niveles y potencialidades de autosuficiencia energética local) las variables propuestas son:

- Fuentes energéticas potencialmente utilizables en el municipio. (Industria azucarera, otras industrias enclavadas en el municipio), con los siguientes atributos:

1. Cómo considera que el municipio tiene identificada las fuentes de energía renovables y sus potencialidades.

2. Cómo considera que están las potencialidades instaladas de energía renovables (biogás, viento, sol, biomasa y otros).

3. Valora el uso de molinos de viento en el municipio.

4. Valora el uso del programa porcino local en el uso del biogás.

- Eficiencia energética en el municipio, con los siguientes atributos:

1. Valora el % de centros e instituciones con subprogramas de eficiencia energética del municipio, (evaluación de consumos, uso de energías pasivas, etc.).

2. Valora el % de trabajos del sector residencial hacia una eficiencia energética (Iniciativas propias, uso de bombillos ahorradores, altos consumidores y acciones estatales hacia el sector privado)

- Viviendas, soluciones y urbanismo con conceptos bioclimáticos, con los siguientes atributos:

1. Valora el uso de la arquitectura bioclimática en programas de diseño y rehabilitación de viviendas.

- Energía solar, eólica, biomasa, biogás y otras, con los siguientes atributos:

1. Valora el uso de la biomasa, solar, eólica a través de molinos de viento, otras fuentes renovables en el hábitat del municipio (viviendas y servicios).



Del indicador Cultura ambiental y energética. (Educación, estructuras, programas, nivel de consolidación) las variables propuestas son:

- Educación ambiental. Potencialidades. Personalidades. Escuelas. Programas, dentro de la que se encuentran los atributos:
 1. Valora la cultura ambiental y energética del municipio.
 2. Evalúa las acciones educativas en lo ambiental y energético en el municipio.
 3. Valora los programas de radio y televisión local hacia una cultura ambiental y energética.
- Infraestructura en función de la cultura ambiental, dentro de la que se encuentran los atributos:
 1. Están identificadas las fortalezas en términos de cultura ambiental y energética en el municipio.
 2. Evalúa la realización de campañas hacia la recogida de materias primas, el reciclaje etc., en el municipio.
 3. Valora el proceso de quejas derivadas de problemas ambientales y las respuestas efectivas a estas en el municipio.
- Instituciones y empresas en temas de cultura ambiental, con los atributos siguientes:
 1. Valora los programas de educación ambiental desde el sistema de educación en el municipio.
 2. Evalúa el trabajo por el reconocimiento ambiental del sector productivo en el municipio.
- Valores y tradiciones locales, que cuenta con:
 1. Evalúa la ruralización del hábitat municipal.
 2. Evalúa las acciones preventivas y correctivas en los patrones socioculturales negativos que se manifiestan (ruido, higiene comunal, indisciplinas, transporte animal).

Se recomienda que los atributos que se han tenido en cuenta anteriormente vuelvan a ser sometidos a valoración en busca de un mayor rigor a la hora de realizar la evaluación, persiguiendo un mayor equilibrio por variables e indicadores, los cuales muestran en algunos casos una mayor cantidad de atributos que en otros.

2.6 El Proceso Analítico Jerárquico o AHP

El Proceso Analítico Jerárquico o AHP es una técnica estructurada para tratar con decisiones complejas, que ayuda a los decisores a encontrar la solución que mejor se ajusta a sus necesidades y a su comprensión del problema.

El método del proceso analítico jerárquico consiste en la descomposición de estructuras complejas por sus componentes organizados jerárquicamente y cuantifica a través de juicios de preferencia. Ordena el pensamiento analítico de acuerdo a tres principios: construcción de jerarquías, establecimiento de prioridades y consistencia lógica.



Esta herramienta desarrollada por Thomas L. Saaty en los años setenta está basada en matemáticas y psicología, la que ha sido extensivamente estudiada y refinada desde entonces. El AHP provee un marco racional de referencia para estructurar un problema de decisión, para representar y cuantificar sus elementos, así como para relacionar esos elementos a los objetivos generales, y para evaluar alternativas de solución.

El AHP es usado en una gran variedad de situaciones de decisión en todo el mundo, en campos tales como gobierno, industria, negocios, salud y educación. Este permite una rápida replaneación, es de fácil uso e incorpora factores cualitativos y cuantitativos. Puede ser usado en decisiones simples, aunque muestra un mejor comportamiento cuando se trabaja con equipos de personas en problemas complejos, especialmente aquellos con asuntos o inversiones de altos intereses, que involucran percepciones y juicios humanos, cuyas resoluciones tienen repercusiones a largo plazo. Brinda ventajas únicas, cuando los elementos importantes de la decisión son difíciles de cuantificar o comparar, o cuando la comunicación entre los miembros del equipo es impedida por las diferencias entre sus especializaciones, terminologías, o perspectivas.

Los procedimientos para usar el AHP según (Saaty, 2008) pueden ser resumidos en:

1. Modelar el problema como una jerarquía que contenga el objetivo de la decisión, las alternativas para alcanzarlo, y los criterios para evaluar las alternativas.
2. Establecer prioridades de los elementos de la jerarquía haciendo una serie de juicios basados en comparaciones por pares de elementos. Por ejemplo, cuando se comparan posibles compras de bienes raíces, los inversionistas pueden decir si ellos prefieren la ubicación sobre el precio y a el precio más que el estilo.
3. Sintetizar los juicios para producir un conjunto de prioridades globales de la jerarquía. Así se compararan los juicios de los inversionistas sobre la ubicación, el precio y el estilo de las propiedades A, B, C, y D en las prioridades generales de cada propiedad.
4. Revisar la consistencia de los juicios.
5. Llegar a una decisión final basada en los resultados de este proceso.

2.6.1 Definición de las puntuaciones de los criterios de evaluación

Para determinar las puntuaciones de los criterios de evaluación, en este trabajo P_j , se debe establecer una escala que permita identificar el estado del comportamiento de los mismos. Para efectuar dicha evaluación se proponen cuatro estados, cuyas puntuaciones asociadas se muestran en la Tabla 2.1. (Crespo, 2010)



Tabla 2.1 Puntuaciones para evaluar el comportamiento de los criterios de evaluación.

Estado	Puntuación P_j
Excelente	9
Bien	7
Regular	5
Mal	3

Estos cuatro estados de evaluación establecidos radican inicialmente en que si los criterios están “Bien” es porque han alcanzado un nivel de desempeño óptimo. Por lo que si lo están, se harán todos los esfuerzos posibles para lograr la excelencia, lo que trae consigo la posibilidad de alcanzar niveles superiores en el comportamiento de los mismos. Por otro lado, se corre el riesgo de que los criterios presenten algún grado de deterioro, por lo que se hace necesario establecer una categoría de “Regular”, que representa la antesala de la peor de las categorías, que es “Mal” y que implica el deterioro total del criterio.

2.6.2 Determinación de los pesos de los criterios de evaluación

Es evidente que entre los indicadores y sus respectivos variables y a su vez atributos existen diferencias en cuanto a su incidencia en el resultado final, es decir el peso de la evaluación de cada criterio en la evaluación final casi es diferente que la del resto en la mayoría de los casos, por lo que se deben establecer prioridades o grados de importancia de cada uno de ellos con respecto a los restantes.

Para determinar la importancia relativa de los criterios IR_j se utilizarán las comparaciones pareadas establecidas por (Saaty, 2008). El método AHP es seleccionado por su demostrada factibilidad de aplicación. Los números que sugiere este autor para expresar los grados de importancia entre dos criterios aparecen en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Valores sugeridos para realizar las comparaciones pareadas en el método AHP. Fuente: (Saaty, 2008).

Si el atributo x es... que el atributo y	el número de importancia asignar es	por
De igual importancia	1	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo.
Moderada importancia	3	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una



		actividad sobre la otra.
Importancia fuerte	5	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a una actividad sobre la otra.
Muy fuerte o demostrada	7	Una actividad es mucho más favorecida que la otra.
Absolutamente más importante	9	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara.

Los números pares (2, 4, 6 y 8) son usados para representar acuerdos equitativos entre las preferencias anteriores.

Antes de comenzar es necesario determinar el número de expertos que intervienen en las comparaciones pareadas de los criterios de evaluación, para lo cual es utilizada la expresión siguiente:

$$M = \frac{p(1-p)k}{i^2}$$

Donde:

M cantidad necesaria de expertos

p error estimado

k constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza

i precisión deseada en la estimación

Posterior a ello, se aplican los pasos habituales para el desarrollo del método AHP, los cuales son los que siguen:

1. Construir la matriz de comparaciones pareadas a partir del criterio y consenso de los expertos: vector A.
2. Normalizar el vector A, dividiendo cada elemento por la suma de su columna.
3. Calcular el vector de pesos B), sumando las filas normalizadas y calculando el promedio de cada elemento.
4. Multiplicar el vector A por el vector B, obteniéndose el nuevo vector C.
5. Dividir cada elemento del vector C por su elemento correspondiente en el vector B, dando al traste con el nuevo vector D.
6. Calcular el valor propio máximo $\lambda_{\text{máx}}$.
7. Calcular el índice de inconsistencia II .
8. Calcular la Razón de Inconsistencia RI .



Teniendo en cuenta los estudios empíricos realizados por Saaty, se acepta un valor de *RI* igual o menor a 0,10. En caso de inconsistencia se debe revisar la matriz en busca de no transitoriedad.

Es importante destacar que los pesos aquí determinados no tienen un carácter estático, debido a que los mismos responden a los intereses de los especialistas. Por lo que deben ser revisados cada vez que se enfrenta un nuevo proceso evaluativo.

La figura ilustra esta parte del procedimiento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	VECTOR A							MATRIZ NORMALIZADA							VECTOR B (Pesos)		VECTOR C (A*B)		VECTOR D	
2	U1	U2	U3	U4	U5	U6				U1	U2	U3	U4	U5	U6	Sumatoria				
3	U1	1,0000	0,2500	0,1667	0,5000	2,0000	4,0000			U1	0,07	0,09	0,06	0,06	0,10	0,14	0,5177	0,0863	0,5275	6,1129
4	U2	4,0000	1,0000	1,0000	4,0000	6,0000	8,0000			U2	0,29	0,36	0,34	0,51	0,29	0,28	2,0637	0,3439	2,1872	6,3590
5	U3	6,0000	1,0000	1,0000	2,0000	7,0000	8,0000			U3	0,44	0,36	0,34	0,25	0,34	0,28	2,0053	0,3342	2,0975	6,2759
6	U4	2,0000	0,2500	0,5000	1,0000	4,0000	6,0000			U4	0,15	0,09	0,17	0,13	0,20	0,21	0,9337	0,1556	0,9628	6,1869
7	U5	0,5000	0,1667	0,1429	0,2500	1,0000	2,0000			U5	0,04	0,06	0,05	0,03	0,05	0,07	0,2941	0,0490	0,2980	6,0793
8	U6	0,2500	0,1250	0,1250	0,1667	0,5000	1,0000			U6	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,1855	0,0309	0,1877	6,0718
9	Sumatoria	13,7500	2,7917	2,9345	7,9167	20,5000	29,0000												Lambda max	6,1810
10																			N	6,0000
11																			II	0,0362
12																			IA	1,2400
13																			RI	0,0292
14		U11	U12	U13	U14						U11	U12	U13	U14		Sumatoria				
15	U11	1,0000	0,3333	0,2500	3,0000					U11	0,12	0,17	0,07	0,19		0,5486	0,1372	0,5521	4,0254	
16	U12	3,0000	1,0000	2,0000	7,0000					U12	0,36	0,51	0,58	0,44		1,8832	0,4708	1,9573	4,1573	
17	U13	4,0000	0,5000	1,0000	5,0000					U13	0,48	0,25	0,29	0,31		1,3354	0,3338	1,4088	4,2201	
18	U14	0,3333	0,1429	0,2000	1,0000					U14	0,04	0,07	0,06	0,06		0,2328	0,0582	0,2379	4,0890	
19	Sumatoria	8,3333	1,9762	3,4500	16,0000														Lambda max	4,1229
20																			N	4,0000
21																			II	0,0410
22																			IA	0,9000
23																			RI	0,0455

Fuente: Herramienta elaborada

2.6.3 Definición el nivel de Desempeño Operativo y sus rangos de evaluación

La evaluación final, es calculada a partir de las puntuaciones y pesos de importancia obtenidos para cada criterio. Su expresión de cálculo es la siguiente:

$$eEAH = \left[\frac{\sum_{j=1}^n P_j IR_j}{9} \right] 100$$

Donde:

eEAH evaluación del hábitat en %

IR_j peso de importancia obtenido para el criterio *j*

A partir de los resultados obtenidos con la expresión anterior es posible caracterizar la dimensión ambiental, otorgándole una calificación en función de los posibles estados en los que puede encontrarse según la evaluación. Los rangos que marcan los posibles estados se obtienen evaluando *eEAH* a partir de los valores medios de las puntuaciones de la Tabla 2.1, es decir las puntuaciones pares: 4, 6 y 8, y los pesos determinados anteriormente. Los rangos obtenidos son los que se muestran en la Tabla 2.3.



Tabla 2.3 Rangos para la evaluación según el valor obtenido para eEAH.

Estado	Rangos %
Excelente	eEAH <95
Bien	65 <eEAH <95
Regular	40 <eEAH <65
Mal	eEAH <40

Las figuras ilustran la entrada de datos, puntuaciones y el resultado final a graficar.

1	ATRIBUTOS	PESO INDICADOR	PESO VARIABLE	PESO ATRIBUTOS	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN	SUMA VARIABLE	EVALUACIÓN VARIABLE	SUMA INDICADOR	EVALUACIÓN INDICADOR	
2				E	B	R	M	E	B	R	M
3				9	7	5	3				
4	Cómo identifica los problemas del municipio.										
5	Contribuye el diagnóstico ambiental a la estrategia de desarrollo por direcciones.	0,1372		0,2395	1			0	1,67641	0	0
6	Cómo potencia el diagnóstico la visión económica local.			0,1373		1		0	0,6864	0	0
7	Valoración de la independencia energética del municipio (SEN, GRL, IA o FRE).			0,6232			1	0	0	1,86967	0
8	Valoración de la eficiencia energética en el hábitat (sector residencial).			0,2702				1	0	1,8912	0
9	Valoración de la eficiencia energética en el sector de los servicios y producción.			0,0774				1	0	0,5417	0
10	Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.			0,1343				1	0	0,6716	0
11	Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.			0,0533				1	0	0	0,1598
12	Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.			0,0344				1	0	0,24077	0
13	Valoración de la producción local de materiales desde el punto de vista de la prod			0,4305				1	0	0	2,1523
14	Valoración de la producción local de materiales desde el punto de vista de la prod			0,4808				1	0	4,3272	0
15	Se dispone de la base documental e informática.			0,1286				1	0	0	0,6431
16	Están claros los programas y estudios técnicos a realizar en el tema ambiental de			0,0714				1	0	0	0
17	Están identificados los financiamientos, las fuentes y programas de monitoreo.			0,2717				1	0	1,90161	0
18	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,0476				1	0	0	0,2378
19	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,0675				1	0	0,6079	0
20	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,1664				1	0	0	0,49913
21	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,0424				1	0	0,3813	0
22	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,4492				1	0	0	2,2462
23	Valoración de la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.			0,2745				1	0	2,4702	0

Fuente: Documentación de la herramienta elaborada

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
54	U424	0,1556		0,0691	1				0,622	0	0	0			9,0000	1,4006
55	U425			0,2691	1				2,4216	0	0	0				
56	U431			0,6082	1				5,4739	0	0	0				
57	U432			0,1479	1				1,3311	0	0	0		9,0000	0,8126	
58	U433			0,1758	1				1,5819	0	0	0				
59	U434			0,0681	1				0,6132	0	0	0				
60	U441			0,6683	1				6,0147	0	0	0				
61	U442			0,2089	1				1,8802	0	0	0		9,0000	0,7016	
62	U443			0,1228	1				1,1051	0	0	0				
63	U511			0,3626	1				27,875	0	0	0				
64	U512			0,2333	1				2,0994	0	0	0		43,4318	22,6176	
65	U513			0,2746	1				2,4716	0	0	0				
66	U514			0,1095	1				0,9858	0	0	0				
67	U521			0,5000	1				4,5	0	0	0		9,0000	2,5196	
68	U522			0,5000	1				4,5	0	0	0				
69	U53			0,0522	1				9	0	0	0		9,0000	0,4699	
70	U54			0,1471	1				9	0	0	0		9,0000	1,3237	
71	U611			0,1062	1				0,9554	0	0	0				
72	U612			0,6333	1				5,7001	0	0	0		9,0000	1,2252	
73	U613			0,2605	1				2,3445	0	0	0				
74	U621			0,2213	1				1,9919	0	0	0				
75	U622			0,6853	1				6,1676	0	0	0		9,0000	2,0487	
76	U623			0,0934	1				0,8404	0	0	0				
77	U631			0,5000	1				4,5	0	0	0		9,0000	4,9915	
78	U632			0,5000	1				4,5	0	0	0				
79	U641			0,5000	1				4,5	0	0	0		9,0000	0,7346	
80	U642			0,5000	1				4,5	0	0	0				
81														55,1052	EAH	67,9521

Fuente: Documentación de la herramienta elaborada

Nota: Herramienta para el análisis de la dimensión ambiental y energética en EXCEL estará en carpeta adjunta al trabajo.

2.7 Aplicación de la herramienta en Manicaragua.

Al aplicar esta herramienta en Manicaragua primero se calculó el comité de experto donde fueron necesarios 6 compañeros, para esta prueba piloto, se tomó como criterios de partida la evaluación del Procedimiento que entregó el CAM al Proyecto Hábitat 2, sobre la base de estos criterios y un proceso de estudio, el comité de expertos integrados por:

Dr. Arq. Arnoldo E. Álvarez López. UCLV.

MSc. Arq. Ernesto Pérez Hernández. UCLV.

Arq. Lisett Ruiz Bello, GECONS.

Dr. Ing. Armando Velázquez Rangel. UCLV.

Lianny Madrigal Moreno

Elizabeth Darias Álvarez

El procedimiento y la entrada de datos se ofrecen en las figuras.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
VECTOR A						MATRIZ NORMALIZADA										VECTOR B (Pesos)	VECTOR C (A*B)	VECTOR D	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6			U1	U2	U3	U4	U5	U6	Sumatoria				
U1	1,0000	0,2500	0,1667	0,5000	2,0000	4,0000			U1	0,07	0,09	0,06	0,06	0,10	0,14	0,5177	0,0863	0,5275	6,1129
U2	4,0000	1,0000	1,0000	4,0000	6,0000	8,0000			U2	0,29	0,36	0,34	0,51	0,29	0,28	2,0637	0,3439	2,1872	6,3590
U3	6,0000	1,0000	1,0000	2,0000	7,0000	8,0000			U3	0,44	0,36	0,34	0,25	0,34	0,28	2,0053	0,3342	2,0975	6,2759
U4	2,0000	0,2500	0,5000	1,0000	4,0000	6,0000			U4	0,15	0,09	0,17	0,13	0,20	0,21	0,9337	0,1556	0,9628	6,1869
U5	0,5000	0,1667	0,1429	0,2500	1,0000	2,0000			U5	0,04	0,06	0,05	0,03	0,05	0,07	0,2941	0,0490	0,2980	6,0793
U6	0,2500	0,1250	0,1250	0,1667	0,5000	1,0000			U6	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,1855	0,0309	0,1877	6,0718
Sumatoria	13,7500	2,7917	2,9345	7,9167	20,5000	29,0000													
																		Lambda max	6,1810
																		N	6,0000
																		II	0,0362
																		IA	1,2400
																		RI	0,0292
	U11	U12	U13	U14					U11	U12	U13	U14	Sumatoria						
U11	1,0000	0,3333	0,2500	3,0000					U11	0,12	0,17	0,07	0,19	0,5486	0,1372	0,5521	4,0254		
U12	3,0000	1,0000	2,0000	7,0000					U12	0,36	0,51	0,58	0,44	1,8832	0,4708	1,9573	4,1573		
U13	4,0000	0,5000	1,0000	5,0000					U13	0,48	0,25	0,29	0,31	1,3354	0,3338	1,4088	4,2201		
U14	0,3333	0,1429	0,2000	1,0000					U14	0,04	0,07	0,06	0,06	0,2328	0,0582	0,2379	4,0890		
Sumatoria	8,3333	1,9762	3,4500	16,0000														Lambda max	4,1229
																		N	4,0000
																		II	0,0410
																		IA	0,9000
																		RI	0,0455
	U111	U112	U113						U111	U112	U113	Sumatoria							
U111	1,0000	2,0000	0,3333						U111	0,22	0,29	0,21	0,7185	0,2395	0,7218	3,0140			
U112	0,5000	1,0000	0,2500						U112	0,11	0,14	0,16	0,4119	0,1373	0,4128	3,0071			
U113	3,0000	4,0000	1,0000						U113	0,67	0,57	0,63	1,8697	0,6232	1,8908	3,0340			
Sumatoria	4,5000	7,0000	1,5833															Lambda max	3,0183
																		N	3,0000
																		II	0,0092

ATRIBUTOS	PESO INDICADO	PESO VARIABLE	PESO ATRIBUTO	EVALUACION				SUMA VARIABLE	EVALUACION VARIABLE	SUMA INDICADO	EVALUACION INDICADO	
				E	B	R	M					
U111	0,1372	0,0863	0,3338	0,2395	1	0	0	1,197	0	5,0000	0,6658	0,4325
U112				0,1373	1	0	0	0,888	0			
U113				0,6232	1	0	0	3,116	0			
U121				0,2702	1	0	0	0,8105	0			
U122				0,0774	1	0	0	0,2322	0			
U123				0,1343	1	0	0	0,403	0			
U124				0,0533	1	0	0	0,1536	0			
U125				0,0344	1	0	0,2408	0	0			
U126				0,4305	1	0	0	2,152	0			
U131				0,4808	1	0	3,3656	0	0			
U132				0,1286	1	0	0,9003	0	0			
U133				0,0714	1	0	0	0,357	0			
U134				0,2717	1	0	0	1,358	0			
U135				0,0476	1	0	0,3329	0	0			
U141	0,0675	1	0	0,4728	0	0						
U142	0,1664	1	0	0	0,832	0						
U143	0,0424	1	0	0,2966	0	0						
U144	0,4492	1	0	0	2,246	0						
U145	0,2745	1	0	1,9213	0	0						

Los resultados se dan en la figura siguiente y en el gráfico que los ilustra.

¿Cómo considera que el municipio tiene identificadas las fuentes de energía renovables y...	0,0490	0,5208	0,3826	1	0	0	1,913	0	4,2317	2,2037	3,6414	0,1785		
¿Cómo considera que están las potencialidades de energía renovable (biogás,...			0,2333	1	0	0	1,166	0						
¿Valora el uso de materiales de construcción en el municipio.			0,2746	1	0	0	0,8239	0						
¿Valora el uso del programa parciales en el municipio.			0,1095	1	0	0	0,3286	0						
¿Valora el uso de contar la institución con un programa de eficiencia energética del municipio.			0,5000	1	0	0	1,5	0						
¿Valora el uso de trabajar de manera conjunta con la eficiencia energética (Iniciativa...			0,5000	1	0	0	1,5	0						
¿Valora el uso de la arquitectura bioclimática en programas de diseño.			0,0522	1,0000	1	0	0	3					3,0000	0,1566
¿Valora el uso de la iluminación, solar, eólica o viento de material de construcción.			0,1471	1,0000	1	0	0	3					3,0000	0,4412
¿Valora la cultura ambiental y energética del municipio.			0,1062	1	0	0	0,3185	0						
¿Evalúa la acción y decisión en la ambiental y energética en el municipio.			0,6333	1	0	0	3,167	0						
¿Valora los programas de radio y televisión local hacia una cultura ambiental y energética.			0,2605	1	0	0	1,302	0						
¿Evalúa la identificación y fortalecimiento de la cultura ambiental y energética en el municipio.			0,2213	1	0	0	1,107	0						
¿Evalúa la realización de campañas hacia la recolección de material primario, el reciclaje etc.			0,6853	1	0	0	3,426	0						
¿Valora el proceso de mejorar las condiciones ambientales y la responsabilidad.			0,0934	1	0	0	0,467	0						
¿Valora los programas de educación ambiental de los estudiantes en el municipio.	0,5000	1	0	0	2,5	0								
¿Evalúa el trabajo por el reconocimiento ambiental de los actores productivos en el municipio.	0,5000	1	0	0	2,5	0								
¿Evalúa la realización del día del ambiente.	0,5000	1	0	0	1,5	0								
¿Evalúa la acción preventiva y correctiva en las prácticas culturales no sostenibles.	0,5000	1	0	0	1,5	0								
									29,3786	EAH	66,9479			



Los resultados obtenidos indican que la dimensión ambiental energética del hábitat en Manicaragua es evaluada de Regular con puntuación cuantitativa de 60,52 o lo que es lo mismo 0,61 en escala de 0 a 1.

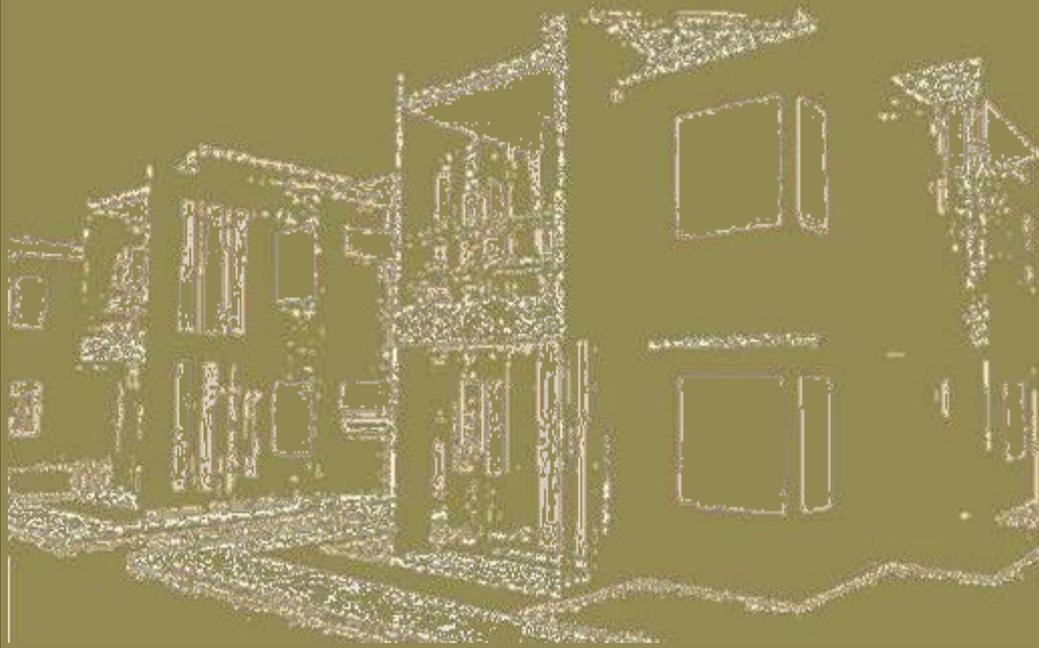
Nótese que los indicadores más deficientes por puntuación son los de fuentes renovables de energía con (0,36), Niveles de contaminación con (0,39), cultura ambiental energética (0,48) e impactos ambientales (0,56).

Todos ellos indican que no hay aplicación de arquitectura bioclimática, fuentes renovables en los diseños, reciclaje y reuso, mala educación y déficit de programas así como impactos ambientales y energéticos de las realidades de la ciudad. mHacia ello irán dirigidas las propuestas de diseño que se ofrecerán con el trabajo.

2.8 Conclusiones parciales

Se puede concluir hasta este momento lo siguiente:

- La herramienta diseñada en el capítulo permitirá evaluar de forma cualicuantitativa el hábitat permitiendo la identificación de las causas que provocan su comportamiento real en los municipios y ciudades y servirá como punto de partida para la futura realización de una herramienta que abarque todas las dimensiones del Procedimiento de diagnóstico integral del Hábitat municipal.
- Brinda así a los gobiernos locales una base real que viabiliza el desarrollo de mejoras que permitan diseñar diversas alternativas de solución en las futuras tomas de decisiones en políticas a adoptar.
- El conocimiento de la situación ambiental de la ciudad de Manicaragua, permitirá mejores fundamentos para las posteriores propuestas en el ámbito habitacional, que pretendan una armonía con el medio circundante.
- La aplicación de la herramienta destacó de forma significativa cuales indicadores resultan deficientes y hacia cuáles dirigir las acciones en función de lograr elevar la calidad de vida y está en correspondencia con los criterios vertidos por el Grupo del Proyecto en la evaluación por el procedimiento general.



CAPÍTULO 3





CAPÍTULO 3. ADECUACIÓN DE LOS REQUISITOS DE DISEÑO Y PREMISAS HACIA LA TAREA TÉCNICA PARA EL PLAN PARCIAL Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN DE VIVIENDA PARA LA CIUDAD DE MANICARAGUA.

3.1 Introducción al capítulo:

En el presente capítulo se propone procesar toda la información acumulada en los dos anteriores, durante el proceso investigativo y la elaboración de la Tarea Técnica para el Plan Parcial y diseño arquitectónico del reparto Santo Domingo. Se propondrán los diseños de dos viviendas para el reparto antes mencionado, como respuesta a las necesidades y premisas requeridas por el lugar, así como las diversas soluciones tecnológicas.

3.2 Adecuación de la Tarea Técnica para el Plan Parcial y diseño arquitectónico del reparto Santo Domingo:

3.2.1 Caracterización de la ciudad

La ciudad de Manicaragua se encuentra ubicada en la parte central del municipio del mismo nombre. Limita al Norte con áreas pecuarias de la Granja “El Abra”; por el Oeste con áreas tabacaleras de la Empresa “El Hoyo de Manicaragua”, por el Sur con áreas pecuarias de la Granja “El Abra”, tabaco y de café perteneciente a la EMA Jibacoa del Plan Turquino y por el Este con áreas de la Empresa Pecuaria la Vitrina.

El área total del núcleo urbano es de 488 ha, lo que representa el 0.46% del total del municipio. Está caracterizado por su condición de núcleo con un centro único, en el que se concentran fundamentalmente algunas instalaciones con valores patrimoniales y/o arquitectónicos, así como los servicios; correspondiéndose con la zona más antigua. Las edificaciones están encaminadas a realizar diferentes funciones, de aquí la poli funcionalidad del Centro, combinándose actividades gastronómicas, comerciales, administrativas, culturales, productivas y del hábitat.

Dentro de las instalaciones que sobresalen por su arquitectura se encuentran:

- Casa de la Cultura (Antiguo Liceo)



- Iglesia
- La Tabacquería (Antigua Fábrica de cigarros Azan)
- Chalet de los Valladares.
- Vivienda más antigua.

La ciudad se encuentra dividida en tres zonas residenciales:

La zona residencial # 1, conformada por el centro histórico y de servicios. En la que se encuentran las edificaciones de mayor valor arquitectónico y urbanístico de la Ciudad convirtiéndose en la zona de mayor afluencia de población de la Ciudad al concentrarse los empleos y los servicios. Presenta todas las urbanizaciones (excepto el alcantarillado sanitario, carente en la Ciudad) y las mismas se encuentran generalmente en buen estado. Se encuentra carente de capacidades de alojamiento.

La zona residencial #2, denominada Intermedia muestra fuertes vínculos con el centro de servicios auxiliados por el desarrollo de medios alternativos de transporte urbano (Carretones y Bici - taxis). Presenta la mayoría de las urbanizaciones, aunque están sujetas al mejoramiento o completamiento, principalmente los viales y el alumbrado público, con un predominio de las viviendas con buen estado constructivo incluyendo las de Tipología I que brindan la posibilidad del crecimiento en altura. Dentro de ella se encuentra una sub-zona que funciona como sub-centro de servicios y otras 2 que representan sitios animados por la existencia de áreas deportivas, recreativas e instalaciones de servicios. Existen áreas libres (verdes) con posibilidades algunas de ellas de ser urbanizadas o utilizadas para el desarrollo de la Agricultura Urbana.

Zona residencial # 3, conformada por la zona periférica, presenta áreas libres (áreas verdes) con posibilidades de ser usadas como zonas de nuevo desarrollo, para ser urbanizadas o utilizadas en la Agricultura Urbana. Predominan las viviendas en buen estado constructivo incluyendo las de Tipología I que posibilitan el posible crecimiento en altura. Mostrando como principales problemáticas la casi inexistencia del alumbrado público y los serios problemas con el abasto de agua

Dada las características técnicas - constructivas y ambientales el núcleo no cuenta con un mal fondo habitacional, debiéndose concentrar las acciones de rehabilitación en el Centro Histórico y de Servicios y la reconstrucción en los barrios periféricos.

Por otro lado las redes técnicas en cuanto al sistema de acueducto beneficia el 99.5 % de la población residente; la restante es servida por pipas o pozos individuales. El principal problema lo constituye la baja calidad del agua de la fuente de abasto (Embalse). El sistema de alcantarillado, es prácticamente nulo (0.02%), limitándose a los 5 edificios existentes y a una pequeña área de viviendas militares de la Zona de Nuevo Desarrollo “Santo Domingo”. La restante población se sirve a través de fosas y letrinas. El escurrimiento superficial del núcleo es favorecido por la topografía y el sustrato del suelo, siendo evacuadas con facilidad las aguas pluviales hacia los ríos Arimao y Ciego Alaya que corren a través del mismo. Es favorecido por el Alcantarillado Pluvial un tramo de las Calles “Avenida Libertad” y Roberto Rodríguez. El 100% de la población está servida por el servicio de electricidad, aunque persisten problemas de tendederas. El 97% de la población tiene acceso a los servicios de comunicaciones, presentando diferencias entre las zonas más céntricas, de amplios accesos y las periféricas con grandes limitaciones. El servicio se brinda con calidad al contar con el Cable de Fibra Óptica y una Planta Digitalizada recientemente.

Las áreas que se encuentran alrededor del río Arimao son vulnerables a desastres tecnológicos por la posible ruptura de la cortina del Embalse que abastece al asentamiento. Igualmente son vulnerables a estos desastres las áreas cercanas a la Planta de Tratamiento por el posible escape de cloro y las que rodean al Servi Cupet, por posible incendio.

Los servicios médicos están representados por un Hospital Rural, el que además funciona como Policlínico Principal de Urgencia (PPU), un Policlínico, 31 Consultorios Médicos de la Familia (CMF), una Clínica Estomatológica, una Unidad de Higiene, un Hogar Materno y uno de Ancianos, una Casa de Abuelos, dos Farmacias y un Laboratorio de Medicina Verde.

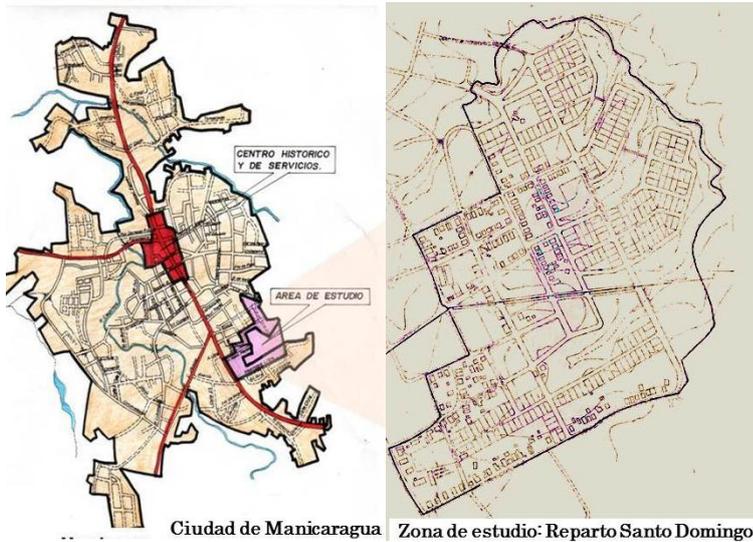
3.2.2 Análisis de sitio.

Macro localización



Manicaragua abarca un área de 1066,0 km cuadrados, como municipio de mayor extensión superficial de la provincia Villa Clara, comprende la porción Sur, semejando un triángulo con uno de sus vértices hacia el Sur, punto de intersección de los límites provinciales de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus.

Micro localización



La zona de desarrollo “Reparto Santo Domingo”, se encuentra situada al Sureste del núcleo urbano, con una extensión total de 14.70 ha. Por el Norte limita con un área de viviendas urbanizada, por el Sur con áreas de autoconsumo y viviendas; por el Este con un área agrícola de contrato con la Empresa Tabacalera y por el Oeste existe una zona urbanizada de viviendas.

La relación vehicular del área es fundamentalmente a través de las Calles Santo Domingo y Nicaragua Libre que salen a la Juan Bruno Zayas (Sur), arteria principal que la conecta con el centro de servicios del núcleo urbano; además posee otros accesos de forma peatonal por el final de las calles Tania la Guerrillera y Faustino Reyes.

3.2.3 Características de la zona de estudio

La zona presenta un Plan Parcial que configura y detalla las propuestas relacionadas con las infraestructuras, sistemas de espacios públicos, recuperación y desarrollo de las áreas verdes así como el uso preciso del suelo y las características topológicas y morfológicas del mismo. Además de define regulaciones de obligatorio cumplimiento.

- **Contexto natural:**

Características Climáticas. Presenta un clima estacionalmente húmedo y cálido con temperaturas medias de 23.5 0C. La variación térmica diaria se comporta irregular atendiendo al tipo de suelo, siendo más elevada en las de origen arenoso. La exposición directa a las brisas (alisios del Noreste) facilita el régimen de ventilación y ayuda a mejorar el confort climático.



Relieve. La zona se corresponde con un terreno alto (150 – 170 msnm) muy ondulado con pendientes que predominan del 5 – 12% y pequeñas áreas aisladas de 2 – 5% interrumpidas por vaguadas con pendientes >25%. Estas presentan exposición hacia el Noreste; coincidiendo con el régimen de brisas predominantes.

Clasificación genética del suelo. Los suelos son pardos grisáceos sobre rocas granodioritas muy meteorizadas con alto contenido de arena y lentes de arcilla, sometido a una fuerte degradación por el intenso uso agrícola y los agentes erosivos que han condicionado la pérdida de los primeros horizontes (el A y B).

- **Contexto construido:**

Viviendas. Las viviendas que se encuentran actualmente dentro del área de estudio son en su mayoría de tipología constructiva I y urbanística II, correspondiéndole una tipología arquitectónica V. También se encuentran dos edificios multifamiliares de una zona de edificios que estaba prevista, la cual no se continuó desarrollando.

Tabla 3.1 Tipo y estado de las viviendas

Tipo/estado	Buenas	Regular	Malas	Total	%
I	123	-	-	123	60
II	42	22	-	64	31.22
III	-	-	18	18	8.78
IV	-	-	-	-	-
Total	165	22	18	205	-
%	80.48	10.73	8.78	-	100

Fuente: Documentos de Dirección Municipal de Planificación Física de Manicaragua.

Como resultado del Plan Parcial la zona, de tipo residencial, contará en 26.81 Ha, con 340 viviendas; de tipología constructiva III, 288 viviendas, representando el 84.7% y de tipología I representando el 15.3 % del total, 112 viviendas.

Tabla 3.2 Para un indicador de 3.23 hab /viv, el coeficiente de ocupación del suelo y el de utilización (COS y CUS) son:

Total Const. De vivienda	Cantidad	Dimensiones de parcelas	Vivienda por parcelas	Ha.	Áreas de construcción	COS	CUS	Cant. Viv.	Población 323 Hab/Ha	Densidades Hab/Ha		
Uniplanta	214	10x20	1	4.28	70	1.5	0.35	0.35	214	691	161.4	
	14		1	0.28		0.1	0.35	0.35	14	45	160.7	
	228		1	4.56		1.6	0.35	0.35	228	736	161.4	
Biplanta	2	20	Irregular	2	-	120	0.24	-	-	40	129	-



	4	6		4	-	192	0.11	-	-	24	78	-
	4	12		4	-	216	0.26	-	-	48	155	-
	Sub. Total	38		-	1.9	176	0.61	0.32	1.06	112	362	190.5
TOTAL		266	-	2.15	6.46	123	2.21	0.34	0.73	340	1098	170

Fuente: Documentos de Dirección Municipal de Planificación Física de Manicaragua.

Servicios a la Población: En la zona existen muy pocos servicios dentro de los que se aprecian un organopónico, dos consultorios médicos, una escuela primaria y un merendero con comida para ancianos y asistenciados.

Aunque están propuestos en el Plan Parcial, teniendo en cuenta la población dentro del área, espacios disponibles para: 3 bodegas, 3 Carnicería – Pescadería y 3 Placita; teniendo en cuenta su nivel de aparición de 200 - 600 consumidores con una radio de 500 m. También se propone una Cafetería para alimentos ligeros, un punto de TRD, 2 Consultorio Médicos y una Farmacia Comunitaria así como un Circulo Social y un Punto de ETECSA.

Tabla 3.3 Población por edades

Grupo	%	Población existente	Población propuesta	Población total
0-4	6.32	41	69	111
5-11	8.84	58	97	155
12-14	4.39	29	48	77
15-59	63.07	411	693	1103
60 y más	17.38	113	191	304
Total	100	652	1098	1750

Fuente: Documentos de Dirección Municipal de Planificación Física de Manicaragua.

Redes técnicas. La red vial se encuentra en su totalidad en regular y mal estado con ausencia de capa de rodamiento y obras de fábricas dificultando la conectividad con el resto de asentamiento.

Teniendo en cuenta los accesos a la zona para el desarrollo de vivienda el Plan Parcial propone mantener como vías principales de entrada al área de nueva urbanización por las calles Nicaragua Libre, Santo Domingo y Libertad. A las 2 primeras se le dará tratamiento para mejorar el recubrimiento y el caso de la calle Libertad se asfaltará. A todas se les construirá aceras de 1.20 m no diseñándose parterres por no mantener una sección uniforme. Por su diseño la calle de mayor jerarquía será la que se propone a lo largo de la Conductora de Agua con una sección vial de 12.40 m. El diseño incluye un área de separador central con césped y arbolado, con una faja de rodamiento 3 m a cada lado, seguidas de parterres de 1.30 m y aceras de 1.20 m



Existe el servicio de acueducto pero para ampliarlo necesita inversión. Además por el área pasa la conductora de la fuente de abasto de la cual se sirven algunas viviendas directamente sin ningún tipo de tratamiento y de forma ilegal.

La conductora se asumió dentro de una sección vial que se jerarquiza tanto en dimensión como en las edificaciones que se colocan a lo largo de dicha vía. Se colocó un separador central, en la izquierda, yendo del Sureste al Noreste de dicha área, el resto del área verde que es de 4 m se diseñara como pulmón de vegetación, colocándose en el extremo opuesto de la conductora algunos árboles de sombra con raíces profundas sin ramificaciones que no afecten la misma, aprovechándose de ese modo para espacios de uso público.

No existe sistema de alcantarillado, la solución de evacuación de residuales es por fosas individuales, excepto en el caso de los edificios que poseen un tanque séptico que tiene problemas desde su construcción siendo el mayor foco contaminante dentro del área.

La red colectora interna, como propuesta del Plan Parcial, se ubicará de igual manera que los conductores de agua, coincidiendo con la retícula vial, en este caso por el eje de la franja de rodamiento garantizándose un distanciamiento mínimo horizontal de 2 m a los conductores hidráulicos.

3.2.4 Matriz DAFO

Debilidades

- No existe solución de alcantarillado en la zona.
- El servicio de agua es insuficiente y un 70% de las redes están en mal estado.
- Contaminación del manto freático por fosas y letrinas.
- El agua subterránea recibe aportes de nitratos - provenientes de la fertilización de las zonas de cultivos.
- El área es fragmentada por vaguadas con pendientes superiores al 25 % que encarecen y dificultan la parcelación.

Amenazas

- Sobrecarga eléctrica en los transformadores
- La práctica de cultivos temporales en terrenos arenosos y de considerable pendiente facilita la erosión de los mismos.



- Contaminación del manto freático y el aire por olores del tanque séptico de los edificios que vierte residuales a la zona y se encuentra muy cerca de la cisterna.

Fortalezas

- Existencia de un Plan de Ordenamiento Territorial Municipal
- Existencia de un Plan parcial de planeamiento para la zona, con su estrategia bien definida.
- Voluntad por parte de los dirigentes y la población de alcanzar un desarrollo sostenible en el municipio.
- Suelo y relieve que favorece el rápido escurrimiento de las aguas.
- Buena ventilación porque la dirección predominante de los vientos es del Este – Noreste y fluyen hacia la zona sin ninguna barrera natural ni artificial que lo impida.
- Cercanía del tanque de distribución de agua potable del asentamiento (acueducto).
- Cercanía de una de las principales vías del asentamiento poblacional (Calle Juan Bruno Zayas)
- Proximidad al Policlínico y al Hogar Materno.

Oportunidades

- El interés del municipio en rescatar todo el sitio como una zona de nuevo desarrollo, potenciando el uso residencial.
- Todas las áreas sin edificar son estatales ocupadas actualmente por usufructuarios los cuales tienen conocimiento de su condición.
- Existencia del Proyecto Hábitat II en el municipio que permite la colaboración con proyectos de investigación que dirige el Centro de Investigación de Estructura de Materiales de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central de Las Villas (CIDEM),

3.2.5 Regulaciones

Regulaciones urbanas:

- Se permitirá el uso residencial, comercial y administrativo, el agrícola y el industrial serán convenidos.
- Se permitirán las acciones de construcción, ampliaciones, reconstrucción y rehabilitación.



- Las nuevas parcelaciones responderán a las dimensiones de 10 x 30 m como máximo para viviendas uniplantas y para edificios de 30 x 30 m.

Anexo 3.1 Regulaciones Generales Urbanísticas y Arquitectónicas

3.2.6 Justificación de la inversión

Necesidad. La ciudad de Manicaragua, al igual que la mayoría de las ciudades cubanas carece de viviendas y muestra afectaciones en la calidad de vida de sus habitantes, por hacinamiento o por problemas medioambientales; siendo uno de los problemas que por años se les ha buscado solución.

Objetivo. Desarrollar una vivienda de una manera confortable, amigable con el Medio Ambiente y teniendo en cuenta las necesidades reales y situación actual de la población. Dando solución a los principales problemas que muestra el hábitat en Manicaragua.

3.2.7 Premisas de Diseño

En el ámbito urbano se respetará todos los criterios y propuestas de diseño que aparecen en el Plan Parcial para la zona.

Anexo 3.2 Criterios de diseño para Reparto Santo Domingo.

En el ámbito arquitectónico se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

1. Relación interior-exterior.
2. Empleo de terrazas
3. Crear una edificación que contribuya a una mejora de la calidad de vida de la comunidad.
4. Se emplearan elementos naturales como: la vegetación.
5. Lograr una buena ubicación para permitir un mejor aprovechamiento de la ventilación natural.
6. Lograr un nivel de confort térmico que permita reducir la temperatura a un valor confortable en los horarios más críticos del día.
7. Utilización de cubiertas inclinadas como una mejor solución a las condiciones climáticas de la zona.

8. Proponer el crecimiento progresivo de la vivienda.
9. Colocación por cada 2 viviendas de un espacio compartido para la colocación de la basura clasificada por recipientes.
10. Se maneja el criterio de la diversidad dentro de la unidad con el uso de formas diferentes sin perder el equilibrio visual y la coherencia funcional.
11. Se busca como resultado una propuesta de arquitectura contemporánea para el contexto actual cubano.
12. Uso de materiales locales y las tecnologías más usadas.
13. Manejo de criterios bioclimáticos mediante el máximo aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural, por medio de una correcta orientación.
14. Recolección de agua de lluvia para el uso doméstico, mediante el aprovechamiento de la forma de la cubierta.
15. Localización en cada vivienda de una cisterna para el almacenamiento del agua de lluvia, como respuesta al problema del agua en la ciudad de Manicaragua.
16. Brinda espacio y condiciones para una posible utilización, en caso existir las condiciones y un estudio de factibilidad, de paneles o calentadores solares.
17. Utilización del bambú, en terrazas o balcones como elemento de protección solar.

3.2.8 Líneas de Deseo:

Estar o sala:



Zona de esparcimiento y socialización, será un espacio cerrado, permitiendo una iluminación y ventilación natural, por medio de sus aberturas. Contará con muebles y artículos de decoración realizado con materiales locales como el bambú.

Cocina – comedor: Estos compartirán el espacio, haciendo más fuerte su relación funcional. Contará con la mayor posible iluminación y ventilación natural. Se encontrarán fuertemente asociados al patio de servicio y al exterior. El comedor tendrá agradables visuales hacia el jardín, por ser este utilizado por las familias no solo para la alimentación, si no para la socialización.



Dormitorios: El espacio resultará más tranquilo y privado manteniendo estrecha relación con el área de servicios sanitarios. Contará con un cama, closet y mesa de estudio, con el uso del bambú como material e iluminación y ventilación natural, con poco asoleamiento.



Terraza y patios de servicio: Espacio de carácter abierto, su diseño incluirá pantallas que enmascaren algunas visuales para lograr una relación interior-exterior, sin afectar la privacidad. Se incluirá vegetación.



Servicio Sanitario:



Vegetación: Se desea recrear los alrededores de los inmuebles con vegetación mostrando una imagen de la vegetación existente y eliminar todo tipo de arbustiva añadida que no aporte a las visuales y al diseño. Se usará vegetación de fácil mantenimiento.



3.2.9 Cuadro de áreas e indicadores económicos y de superficie resultantes

Las tablas que se exponen a continuación han sido elaboradas sobre la base de las Normas Cubanas y los requerimientos de la tarea de proyección. . La valoración económica preliminar que se ofrece está basada en indicadores de superficie tomados de: Unidad Municipal Inversionista de la Vivienda (UMIV) Catálogo para viviendas de tipología I, II y III y a través de la toma de referencia de los precios actuales de los materiales de construcción en el mercado cubano.

Tabla 3.4 Tabla de áreas y mobiliario. **Vivienda progresiva**

Espacio	Uso	Mobiliario y equipamiento	Áreas	Condiciones	Relaciones
Sala o estar	Socialización y esparcimiento	Muebles, TV y artículos de decoración	12 m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Comedor, servicio sanitario
Comedor	Alimentación y socialización	1 mesa y 6 sillas	9m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Cocina, sala
Cocina	Almacenamiento preparación, lavado y cocción de alimentos	Cocina, refrigerador y meseta con fregadero	10m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Comedor, patio de servicio
Servicio sanitario	Necesidades fisiológicas e	Inodoro, lavamanos y	3.3m ²	Superficies lisas, de fácil limpieza y piso	Dormitorio y sala

	higiene personal	ducha		antideslizante, ventilación natural, asoleamiento medio	
Dormitorio para parejas	Descanso y dormir	Cama, closet y mesa de estudio	11.5m ²	Iluminación y ventilación natural, poco asoleamiento	Servicio sanitario
Dormitorio individual	Descanso y dormir	Cama, closet y mesa de estudio	7.5m ²	Iluminación y ventilación natural, poco asoleamiento	Servicio sanitario
Patio de servicio	Limpieza del hogar y lavado de la ropa	lavadero, vertedero y tendedero	3.6m ²	Asoleamiento, ventilación natural e iluminación natural	Cocina y servicio sanitario
Jardín	Esparcimiento	-	-	Vegetación	Unidad habitacional
Local almacenaje	Almacenaje	-	1.5m ²	-	Patio de servicio
Área de circulación	Flujo de personas	-	3m ²	-	-
Total			57,4m²		

Fuente: Elaborada por la autora.

Tabla 3.5 Tabla de áreas y mobiliario. **Vivienda biplanta**

Espacio	Uso	Mobiliario y equipamiento	Áreas	Condiciones	Relaciones
Sala o estar	Socialización y esparcimiento	Muebles, TV y artículos de decoración	12 m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Comedor, servicio sanitario
Comedor	Alimentación y socialización	1 mesa y 6 sillas	9m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Cocina, sala
Cocina	Almacenamiento preparación, lavado y cocción de alimentos	Cocina, refrigerador y meseta con fregadero	10m ²	Iluminación y ventilación natural, asoleamiento medio	Comedor, patio de servicio
Servicio sanitario	Necesidades fisiológicas e higiene personal	Inodoro, lavamanos y ducha	3.3m ²	Superficies lisas, de fácil limpieza y piso antideslizante, ventilación natural, asoleamiento medio	Dormitorio y sala
Dormitorio para parejas	Descanso y dormir	Cama, closet y mesa de estudio	11.5m ²	Iluminación y ventilación natural, poco asoleamiento	Servicio Sanitario
Dormitorio individual	Descanso y dormir	Cama, closet y mesa de estudio	7.5m ²	Iluminación y ventilación natural, poco asoleamiento	Servicio Sanitario
Patio de servicio	Limpieza del hogar y lavado de la ropa	lavadero, vertedero y tendedero	3.6m ²		Cocina y servicio sanitario
Terraza	Esparcimiento	-	5m ²	Vegetación	Dormitorio
Local almacenaje	Almacenaje	-	1.5m ²	-	Patio de servicio
Área de circulación	Flujo de personas	-	3m ²	-	-

Total para 1 vivienda			59,9 m ²		
Área de circulación vertical	Flujo de personas	-	6m ²	Asoleamiento, ventilación natural e iluminación natural	Acceso de la vivienda
Total biplanta (4 viviendas)			245,6 m ²		

Fuente: Elaborada por la autora.

Tabla 3.6 **Tabla de indicadores económicos.**

Viviendas		Área Total m ²	Costo MN/ m ²	Costo Total MN	Costo Total por materiales
Progresiva	Fase I	27,4	180	4932	8660
	Fase II	15		2700	4741
	Fase III	17,5		3150	5531
	Total	57,4		10332	17243
Biplanta	1Célula	59,9	180	10782	18530
	Total	245,6		44208	75630

Fuente: **Elaborada por la autora.**

Tabla 3.7 **Tabla con desglose.**

Viviendas	Renglón	Porciento	Costo	Costo Total por materiales
Progresiva	Construcción y montaje	60	6199,2	10345,8
	Equipos	22	2273,04	3793,5
	Otros	18	1859,76	3103,7
Biplanta	Construcción y montaje	60	26524,8	45978
	Equipos	22	9725,76	16638,6
	Otros	18	7957,44	13613,4

Fuente: **Elaborada por la autora.**

Tabla 3.8 **Tabla de coeficientes.**

Coeficiente	Porciento (%)	
	Progresiva	Biplanta
Coeficiente de ocupación de suelo (COS)	0.28	0.34
Coeficiente de utilización de suelo (CUS)	0.28	0.65

Fuente: **Elaborada por la autora.**

3.3 Propuesta de diseño hacia las Ideas Conceptuales.

3.3.1 Plan General

Las parcelas en donde se insertan las viviendas se encuentran casi al límite Este de la zona propuesta para la ejecución del Plan Parcial del reparto Santo Domingo, favoreciéndole las brisas predominante que provienen del Este y la ausencia total de elementos urbanos o arquitectónicos que le interfieran. Ambas se encuentran cercanas a la vía principal propuesta para la nueva urbanización, en el caso de la biplanta en la propia.



Plan parcial para Reparto Santo Domingo



Ubicación de las parcelas

3.3.2 Expresión volumétrica

Después de un análisis de las características del contexto se llevó a cabo a una serie de conceptos para la imagen del inmueble. Cumpliendo en mayor medida con las regulaciones pertinentes por parte de la Dirección Municipal de Planificación Física (DMPF) para la zona y asumiendo criterios que le beneficien ambientalmente. Las propuestas asumen elementos como el uso variable de colores, altimetrías y formas en busca de valores contemporáneos sin negar los valores de la arquitectura local. El uso de planos inclinados como solución de cubierta, manejando criterios de “diversidad dentro de la unidad”, además como respuesta a las condiciones climáticas locales.



3.3.3 Expresión planimétrica

Las propuestas cumplen con las exigencias y premisas de diseño del programa, teniendo en cuenta los criterios abordados en capítulos anteriores hacia el logro de espacios ambientalmente confortables. Los espacios se distribuyen de manera que se logre un orden del recorrido interno de la vivienda sin afectar las restantes funciones, con uso de balcones y terrazas como espacios de relación interior- exterior y en apoyo de la protección solar de las áreas más castigadas. La distribución de las aberturas se lleva a cabo bajo criterios de

Edificio Biplanta



Planta 1er Nivel



Planta 2do Nivel

Vivienda progresiva





3.4 Memoria Descriptiva

La organización y contenido de las siguiente memoria descriptiva toma como referentes diversos ejemplos de las mismas para proyectos de viviendas, la que se realizará para solo uno de los casos de estudios: Edificio Biplanta de cuatro viviendas. Considerándose este el caso más complejo.

Nombre del Proyecto: Viviendas para zona de nuevo desarrollo de la ciudad de Manicaragua.

Etapas: Hacia las Ideas Conceptuales.

Modalidad: Edificio residencial.

Tipo de obra: Nueva inserción

Niveles de Altura: 2 niveles.

Entidad Proyectista: (Facultad de Construcciones. UCLV. Villa Clara)

Diplomante: Lianny Madrigal Moreno

Tutor: Mcs. MSc. Arq. Ernesto Pérez Hernández

Dr. Arq. Arnoldo Eduardo Álvarez López

_MOVIMIENTO DE TIERRA:

Introducción.

La parcela de esta obra tiene un área de 300 m² (25.00 de largo x 15.00 de ancho) y se encuentra ubicada en la zona Este del reparto Santo Domingo.

Terraza.

Después de hacer un estudio topográfico de la parcela y de tener en cuenta que el NPT de la vivienda estará 20 cm por encima de la rasante de la calle, se determinó lo siguiente:

- El material que se utilizará para el relleno será Rocoso y se traerá de la cantera más próxima a la obra, siempre que cumpla con los requerimientos de calidad del material exigidos por la ENIA.

_CIMENTACIÓN:

Cimentación Corrida.

El edificio a construir será de dos niveles por lo que será necesario ejecutar una



cimentación corrida, formada por hormigón ciclópeo y viga zapata, el ciclópeo será enriquecido con un 30% de rajón, la viga zapata tendrá 4 aceros de $\frac{1}{2}$ "o \varnothing de 12 con cerco \varnothing de 6, el desencofre podrá realizarse a los 7 días.

La zanja tendrá como dimensiones (400x600mm) y será hormigonada con Hormigón Ciclópeo (30% de Rajón), para soporte de la Zapata.

La Viga Zapata será de 300x250mm, con acero de refuerzo de 12mm de diámetro en barras corridas y cercos de 10mm @ a 200mm, se utilizando hormigón de $R'_{bk} = 20$ Mpa.

ARQUITECTURA:

Introducción.

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de dos niveles con un sistema constructivo a base de muros de ladrillos y entepiso y cubierta de vigueta y bovedilla, para dar respuesta al programa de ejecución de viviendas. Ver planos, puede ser también utilizada vigueta y tabletas con losa de hormigón en entepiso y cubierta.

La edificación contará con 4 viviendas, 2 en planta baja y 2 en planta alta. Con las siguientes características en cuanto a espacios, para una sola vivienda:

- Sala: 12 m²
- Cocina- Comedor: 18,2 m²
- Dormitorio primero: 12 m²
- Dormitorio segundo: 9 m²
- Dormitorio tercero: 7,6 m²
- Baño: 3,3m²
- Patio servicio o Terraza: 5,3 m²
- Portal : 5,2 m²
- Área Total: 69,5 m²

Indicadores fundamentales, teniendo en cuenta toda la edificación:

- Superficie del terreno: 150 m²
- Superficie construida: 225 m²
- Superficie Total: 375 m²

El puntal en el primer nivel será de 3.00m y en el segundo nivel será de 2.80m en los puntos más bajos de la cubierta inclinada.



El nivel de piso en Planta Baja será 15 cm por encima de la rasante de la calle y será de baldosas o losas cerámicas.

La Carpintería tanto interior como exterior será de aluminio. Las puertas de los clóset se confeccionarán de madera.

Deberá igualmente tener en cuenta las prescripciones del Permiso de Construcción.

Todos los trabajos deberán ejecutarse de conformidad con las prescripciones de la Dirección Facultativa.

Muros y Terminaciones.

Se construirá con paredes de ladrillos huecos o macizos colocados a matajuntas utilizándose, según su función, como paredes de cierre y paredes para divisiones o tabiques.

Las paredes de cierre tendrán un espesor de 150 mm y serán construidos con bloques de hormigón

La primera hilada que se utiliza para el replanteo de las paredes se asentará con un mortero de arena y cemento en proporción 1:3.

Todas las hiladas quedarán perfectamente horizontales. El mortero de asiento entre hiladas no tendrá un espesor mayor de 12 mm.

El revestimiento general de las paredes interiores y exteriores será con resano y repello fino de cemento, arena y recebo en proporción 1:4:2.

Se utilizaran enchapes cerámicos en baño y en la cocina en pared.

Pisos.

Los pisos en el interior de la vivienda serán de losas o baldosas de 300x300mm asentados con cemento cola o cemento y de buena calidad, los cuales quedarán perfectamente lisos, no presentando saltillos u otro tipo de defecto.

Las juntas quedarán perfectamente alineadas tanto longitudinalmente como transversalmente.

El material de relleno se colocará por capas debidamente compactadas, los pisos llevarán para sellar las juntas un derretido de cemento.



Los rodapiés a utilizar serán de cerámica con un largo de 300mm y de un alto de 70 mm. Este quedará alineado con la pared verticalmente.

Carpintería.

La carpintería a utilizar será de aluminio, las puertas que quedan en los locales interiores serán de fibra melaminada y en el caso que den al exterior se utilizarán chapas de metal pintadas en blanco, para evitar que se deterioren con el intemperismo. Las puertas bajo meseta serán de aluminio con rejillas para posibilitar el intercambio de aire.

Las dimensiones de las puertas serán típicas y se reflejan en el Plano. Las ventanas serán del tipo Miami lacadas en blanco y se adecuarán al diseño arquitectónico de la vivienda.

Pintura.

Las paredes interiores y exteriores serán pintadas con Vinyl Acrílico, aplicando una mano de aparejo y dos de pintura.

Las rejas una vez limpia y libre de óxido se le aplicarán 2 manos de pintura anticorrosiva (óxido rojo o similar) para posteriormente aplicar las 2 manos de pintura de aceite.

Los techos tanto interiores como exteriores se pintarán con pintura Vinyl Blanca.

Escalera.

La escalera que da acceso a planta alta tiene una huella de 280mm y contra huella de 170mm; un ancho de 900mm y un espesor de 150mm de losa los aceros de refuerzo son de $\varnothing \frac{1}{2}'' @ 250\text{mm}$ en ambas direcciones, requiere de un encofre especial de madera.

La misma se revestirá con losas de Gres Antirresbalable de 300x300mm y la baranda será de aluminio.

Cubierta.

La losa de Entrepiso y de Cubierta será de viguetas y bovedillas de poliestireno expandido. La terminación de la cubierta será por medio de una Manta Bicapa sobre un atesado de mortero y una protección con tejas criollas.

Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

Se realizarán con cerámica y enchape e instalaciones de barro o PVC para residuales y Galvanizado o PVC para hidráulica conectándolo a la acometida que llega desde la calle por el frente.



_ESTRUCTURA:

Generalidades.

La solución estructural se resuelve a través de muros y Vigas cerramientos de 300x200mm.

El cierre de la estructura es a base de muros de ladrillos y vigas de cerramiento de 150x200mm sobre los mismos.

El Entrepiso y la Cubierta serán de viguetas y bovedillas con los aleros de 300 y 500mm.

Requisitos de Durabilidad. (Protección contra la corrosión).

Para la ejecución de este proyecto se tuvo en cuenta lo siguiente:

1. Nivel de Agresividad del Medio: Agresividad Baja.
2. Resistencia a la Compresión a los 28 días. ($R'_{bk} = 20 M_{pa}$ (200 kg/cm²))
3. Contenido mínimo de cemento de 300 kg/m³.
4. Relación agua – cemento ($a/c = 0.5$).
5. Consistencia del hormigón (Asentamiento en el Cono de Abrams) plástica. (50-90mm)
6. Tamaño Nominal del Árido (D_{max}) de 20 mm.
7. La compactación del Hormigón en la obra se efectuará con los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se garantice una compacidad máxima, eliminando las oquedades y logrando un perfecto cerrado de la masa, así como una perfecta unión entre las capas, sin producir segregación. (Consistencia plástica (A2), Compactación por Vibrado Normal).
8. Curado a través de riego sistemático de agua sobre la superficie de hormigón ya endurecido. El riego se realizará durante los tres primeros días, cada tres horas como mínimo, y no menos de una vez durante la noche; y en los días posteriores no menos de tres veces en el día. Tiempo mínimo de curado 7 días.
9. La abertura máxima permisible de fisura es de 0.30 mm.
10. Recubrimiento mínimo en los elementos de hormigón:
 - Losas (3.5 cm)
 - Vigas y Columnas (4 cm)

Superestructura

La solución estructural es a través de construcción tradicional, muros de carga de bloques de hormigón con un espesor de 0.15m, cerramientos perimetrales con un ancho de 0.15m y



peralte total de 0.20m, existen zonas donde estos cerramientos toman el lugar de los dinteles de puertas y ventanas. Las características del hormigón se relacionan en el punto 2 (Requisitos de Durabilidad).

Recomendaciones Constructivas (Hormigón Armado):

- Referirse al acápite de Requisitos de Durabilidad para consultar las especificaciones del hormigón.
- Las arenas, gravilla y piedras para el hormigón armado, así como los morteros estarán regidos por las normas NC-54-125:85 y NC-54-256.83
- La composición de los morteros y hormigones estarán regidas por las normas NC-175:2002, NC-120:2001.
- Las armaduras tendrán las características mecánicas requeridas por el proyecto y estarán regidas por la norma NC-7:2002.
- Se deben coordinar los trabajos de hormigonado con el resto de las especialidades, para dejar de ser necesario, las reservaciones, acometidas y pases solicitados por otras especialidades.
- No se dejarán encofrados perdidos y se garantizará que la superficie del cofre esté limpia.
- La altura máxima de vertido del hormigón será 1 m.
- El acero quedará correctamente colocado, fijado de manera tal que no sufra movimientos por el vertido de hormigón o por el método de compactación empleado.
- Las armaduras estarán limpias, sin óxido.
- Se prohíbe el empleo simultáneo de aceros con características mecánicas diferentes.
- No se admiten oquedades ni segregaciones.
- No se arrastrarán los hormigones.
- No se usarán calidades de acero diferentes en el mismo elemento.
- No se admitirá contenido de materia orgánica o exceso de finos en los áridos.
- Tipo de control de calidad: normal.
- Tipo de fallo: grave.
- Modulo de elasticidad del hormigón = $4800 \sqrt{R'_{bk}}$.
- El acero se calzará sobre tacos de mortero.
- La longitud de empalme de las barras dependerá del diámetro, estableciéndose 40 veces el diámetro: $\varnothing 10\text{mm} = 40 \text{ cm}$.



Muros de ladrillos

Morteros de albañilería:

Los morteros que se utilizarán para la ejecución de paredes y tabiques de ladrillo, serán en todos los casos morteros que llamaremos Clase A y Clase B.

El mortero Clase A tendrá una proporción: 1:3:1 (cemento – arena - cal)

1 parte de cemento

3 partes de arena

10% máximo de cal

El mortero Clase B tendrá una proporción: 1:4:1¼ (cemento – arena – cal)

1 parte de cemento

4 partes de arena

10% máximo de cal

El mortero Clase A será utilizado para las dos primeras hiladas de ladrillos, etc. y para las dos últimas.

El mortero Clase B se utilizará en el resto de la pared, tabique, etc.

PROYECTO

Materiales:

$R'_{bk} = 200\text{kg/cm}^2$ (25Mpa) (hormigón armado)

$R_{ak} = 4200\text{ kg/cm}^2$ (420mpa) (barras de acero)

Cargas Permanentes (1.2) y Cargas de Uso (1.4).

Esquema de análisis:

La unión viga-columna, escalera y las losas de hormigón “in situ” se analizaron como simple apoyos, (la escalera se considera que trabajará como un solo objeto).

ELECTRICIDAD:

Alcance Del Proyecto:

El presente proyecto consiste en la Instalación Eléctrica de la Vivienda. Este se realizará sobre la base de una instalación nueva así como las consideraciones de arquitectura.

Consta de los siguientes.

- Distribución y Canalización de los Receptores Eléctricos.



- Esquema Monolineal Y Protección de los Circuitos.
- Instalación de Alumbrado y Fuerza.

Para Realizar este Proyecto se utilizará como Base:

- Reglamento de Baja Tensión.
- Norma Cubana de Iluminación.

Tensión de la Instalación y Cargas Eléctricas:

Presentará una tensión nominal de 230/115V, 2 fases, 60Hz, 4 conductores (2 de fases, un conductor neutro(N) y tierra o Protección (PE), TN-S.

Características de la Instalación en la Vivienda:

En la vivienda se han previsto las salidas para luminarias en el techo, así como salidas de pared, para apliques decorativos.

El control del alumbrado se realizará desde interruptores ubicados cerca de las puertas de acceso a los locales. Los interruptores se montaran en cajas registro de PVC de 4"x4"x1 ½" empotrados en la pared a 1200mm del NPT.

Se instalarán tomacorrientes de uso general a 115V, estos serán dobles. De forma general los tomacorrientes irán en cajas de 4"x4"x1 ½" empotradas en pared a 300mm y 1200mm sobre NPT según corresponda, además se instalaran 2 tomas de 220V

La instalación consta de un panel eléctrico monofásico 230/115V para la alimentación de todas las cargas del mismo. Estos irán a 1500mm del NPT y se colocarán en el primer nivel.

En el gabinete eléctrico ubicado en planta baja, estarán instalados los desconectivos generales de cada vivienda y el general de la edificación.

Conductores y Canalización.

El montaje de la instalación eléctrica se hará con tuberías flexibles de PVC reforzadas, estas irán en techo y pared. Para la alimentación de los paneles (PV) se utilizaran tuberías rígidas. Todas las tuberías de PVC se interconectarán por medio de un nudo o boquilla y cemento plástico que hará una unión estanca, la unión de las tuberías con registros, paneles eléctricos, etc., se realizará mediante conector y tuerca eléctrica.

El material conductor empleado es cobre de alta pureza. La selección y el aislamiento se han seleccionado de forma tal que garantice un funcionamiento prolongado, así como su integridad en las condiciones anormales en las que puede verse sometido (sobre voltaje, sobre carga, corto circuito, etc.)



Las instalaciones se realizarán mediante conductores de cobre con aislamiento del tipo no propagador de la llama (ignífugo) de PVC, un nivel de aislamiento como mínimo de 600 voltios y una temperatura límite mínima de 70° C. Todos los conductores para los circuitos de alumbrado-tomas de corriente y los alimentadores de los paneles serán monoconductores.

Protección de los Circuitos.

Para la protección de los circuitos de salida de los paneles se emplearan disyuntores modulares con operación termomagnética.

Protección de las Personas Contra Contactos Eléctricos.

Todas las partes activas estarán protegidas contra contactos directos para garantizar la protección contra contactos directos con partes conductoras accesibles o elementos conductores extraños a la instalación. Estas se conectarán a tierra mediante un conductor de protección (PE), cuya sección dependerá de los conductores activos.

La desconexión de los circuitos en caso de una falla a tierra quedará garantizada mediante los disyuntores de operación magneto-térmica.

HIDROSANITARIA:

- Generalidades

Para la zona se asume como parte de la nueva propuesta urbana un consumo diario de agua de 150 L por personas, por lo que se proponen 2 tanques elevados alimentados por la red hidráulica y una cisterna de 9000 L, así como otra cisterna adosada a la anterior para la recogida de agua de lluvia.

- Sanitaria.

Se utilizará en la Instalación Sanitaria una tubería de PVC de 110mm soterrada por piso y conectada al registro de alcantarillado, la instalación sanitaria tanto en Planta Baja como en Planta Alta concibe registros de cabecera para posibles tupiciones.

- Hidráulica.

La tubería que se utilizará será de diámetro 13, 20, 25mm de Polipropileno Reticulado, con uniones roscadas del mismo material y se conectara a la red existente.

Se construirá una Cisterna de Capacidad de 9000 litros para posibilitar el llenado de los

Tanques Elevados en la Cubierta y otra adosada a la misma con una de capacidad de 4500 litros para el almacenaje del agua de lluvia recogida por medio de canales y bajantes proveniente de la cubierta.

3.5 Tablas de área y presupuesto resultantes de las propuestas de diseño

Las tablas que se muestran a continuación han sido elaboradas teniendo en cuenta los requerimientos del programa, la tarea de proyección y la solución final de diseño para las 2 viviendas propuestas. La valoración económica preliminar que se ofrece está basada en indicadores de superficie tomados de: Unidad Municipal Inversionista de la Vivienda (UMIV) Catálogo para viviendas de tipología I, II y III y a través de la toma de referencia de los precios actuales de los materiales de construcción en el mercado cubano.

Tabla 3.6 **Tabla de indicadores económicos.**

Viviendas		Área Total m ²	Costo MN/m ²	Costo Total MN	Costo Total por materiales
Progresiva	Fase I	31,88	180	5738,4	10076,79
	Fase II	17,07		3072,6	5395,57
	Fase III (final)	29,5		5310	9324,5
	Total	78,31		14095,8	2451,2
Biplanta	1Célula	70,5	180	12690	22284
	Total	284,7		51246	89980

Fuente: Elaborada por la autora.

Tabla 3.7 Tabla con desglose.

Viviendas	Renglón	Porciento	Costo
Progresiva	Construcción y montaje	60	1470,72
	Equipos	22	539,264
	Otros	18	441,216
Biplanta	Construcción y montaje	60	53988
	Equipos	22	19795,6
	Otros	18	16196,4

Fuente: Elaborada por la autora.

Tabla 3.8 Tabla de coeficientes.

Coeficiente	Porciento (%)	
	Progresiva	Biplanta
Coeficiente de ocupación de suelo (COS)	0,42	0,4
Coeficiente de utilización de suelo (CUS)	0,42	0,75

Fuente: Elaborada por la autora.



La propuesta aumenta de acuerdo a las áreas establecidas por el programa arquitectónico, en busca de logra cumplir con parámetros ambientales lo cual se refleja al comparar la valoración económica resultante de la misma con la valoración económica resultante del programa.

Tabla 3.10 Tabla de comparación de presupuesto.

		Progresiva	Biplanta	
			1 Célula	Total
	Valoración económica resultante del programa	10332	10782	44208
	Valoración económica resultante del la propuesta	15184,8	12690	51246

Fuente: Elaborada por la autora.

3.6 Documentación gráfica de proyecto anexa a la memoria descriptiva. Planos técnicos. La documentación gráfica propuesta en este epígrafe se encuentra en la carpeta adjunta al presente trabajo de diploma PLANOS TÉCNICOS.

3.7 Conclusiones Parciales

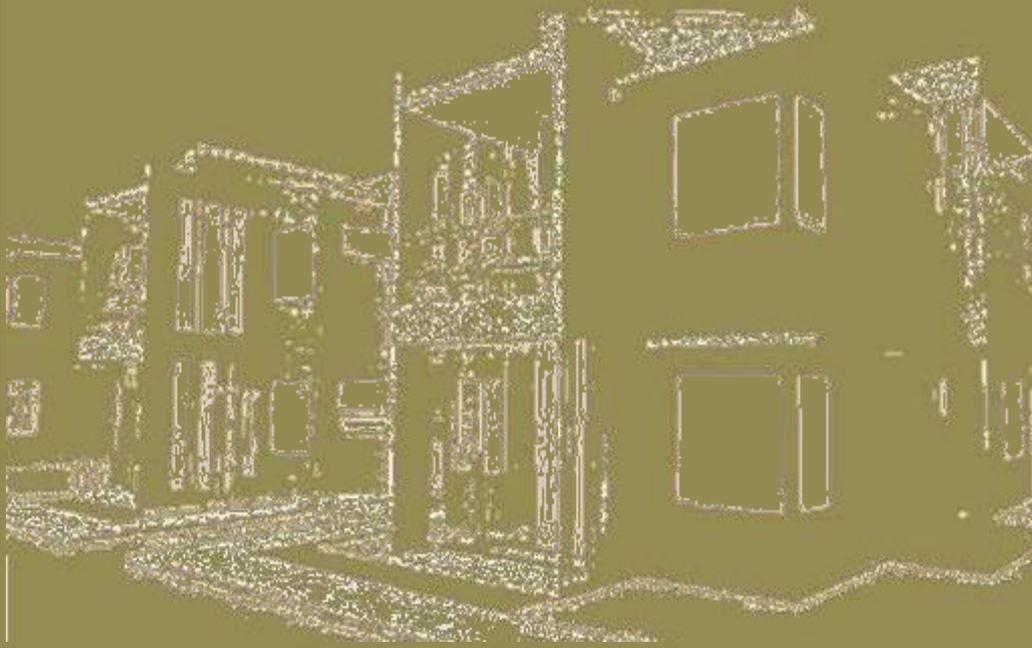
Hasta esta parte de la tesis se puede concluir lo siguiente:

Los requisitos de diseño, las regulaciones, restricciones y las premisas constituyen un correcto documento de partida hacia la elaboración de la solución de diseño de viviendas que se presenta, las líneas de deseo sintetizan estos criterios haciendo más contemporáneas las soluciones y logrando mejores cualidades en las propuestas utilizando en las propuestas la fortaleza de los materiales locales.

Los indicadores económicos para ejecutar por el estado están distantes de los valores reales en función de los precios de comercialización de los materiales.

Las propuestas incorporan criterios ambientales y energéticos resultados de la aplicación de herramientas precedentes lo cual satisface estas problemáticas en la ciudad.

Los resultados de diseño y los valores económicos resultantes están mucho más cercanos a las realidades del país por lo que las propuestas son de actualidad y de gran utilidad inmediata.



CONCLUSIONES





CONCLUSIONES GENERALES

Si bien en cada parte del trabajo se han ofrecido conclusiones parciales corresponde ahora emitir las conclusiones finales siguientes:

- Se han caracterizado las realidades de la situación actual de la ciudad de Manicaragua y las estrategias del desarrollo local en relación con el hábitat dentro del contexto internacional, nacional y provincial, destacando potencialidades, barreras y estrategias de desarrollo local que deben contribuir al mejoramiento del hábitat en sentido general y particularmente en las soluciones de vivienda.
- Se establece una herramienta para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética del hábitat que permite a los decisores actuar en correspondencia con la identificación de estas problemáticas en la ciudad y municipio, de forma novedosa y actual, pudiendo utilizarse en cualquier otro municipio y ciudad y su aplicación permitió dirigir los resultados de proyecto a los puntos débiles obtenidos del resultado.
- Se proponen requisitos de diseño en correspondencia con las regulaciones, restricciones y premisas hacia una tarea técnica así como soluciones de vivienda hacia las ideas conceptuales en correspondencia con las realidades ambientales energéticas objeto de evaluación, estableciendo la documentación técnica e indicadores técnicos económicos.
- Las propuestas de soluciones de diseño de vivienda para Manicaragua, con criterios novedosos, como resultado de la aplicación de una herramienta cualicuantitativa para la evaluación ambiental energética del hábitat demuestra la pertinencia y calidad de los resultados de forma integral en lo ambiental, social y económico.



RECOMENDACIONES





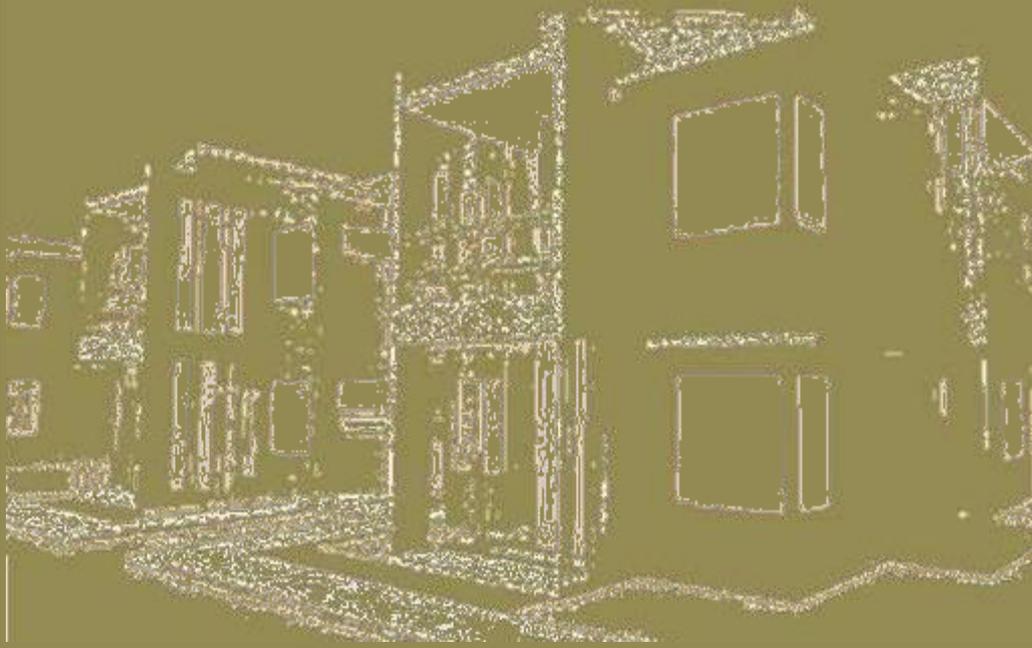
RECOMENDACIONES FINALES

Dirigidas a la AMPP en Manicaragua y sus instituciones de viviendas, planificación, y otras interesadas se recomienda incluir la herramienta obtenida en el proceso de trabajo del grupo gestor del proyecto hábitat y en sus trabajos cotidianos.

Se recomienda al proyecto Hábitat 2 extender el uso de la herramienta.

Se recomienda la introducción de la propuesta en la práctica normal de trabajo de la DMPF y la UMIV de Manicaragua.

Se recomienda su introducción como consulta en la docencia en asignaturas con temas urbanos, ambientales y sobre todo de diseño de viviendas.



BIBLIOGRAFÍA



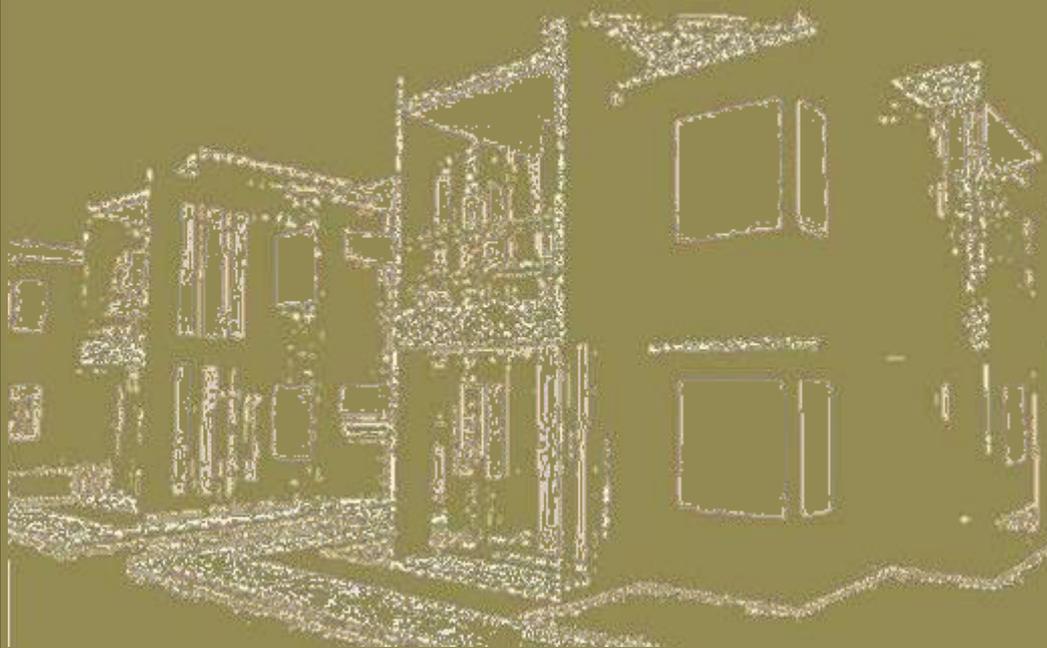
BIBLIOGRAFÍA

2009. Memoria Vivienda Bioclimática Demostrativa. Fundación Sotavento Galicia.
2010. Arquitectura Bioclimática con Énfasis en Áreas Rurales Altoandinas. *XVII Simposio Peruano de Energía Solar*. Cusco: Asociación Peruana de Energía Solar y Medio Ambiente (APES).
2011. 25 Viviendas Bioclimáticas para la isla de Tenerife. Tenerife: Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER).
- ALBURQUEQUE, F. 1996. Desarrollo local y distribución del progreso. *Una respuesta a las exigencias del ajuste estructural* [Online].
- ALBURQUEQUE, F. 2004. Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. [Accessed 14-2-2013].
- BALANGERO, C. N. 2008. Energías renovables _ arquitectura bioclimática.
- BELVEDERE, M. D. 2010. Proyecto Casa Sustentable (zona bioclimática III B, Argentina) ARQUIMASTER.
- BERENT, D. 2010. Proyecto Casa Sustentable (Zona bioambiental I, Argentina). ARQUIMASTER.
- BERRILL, T. Solar Water Heating. *Sustainable Energy Systems Consultant*.
- BERSON, B. 2010. Proyecto Casa Sustentable (Posadas, Misiones, Argentina). ARQUIMASTER.
- CABRERA, Y. L. 2012. *Proyecto de ideas conceptuales para la Rehabilitación del Complejo de Servicios América en el Centro Histórico Urbano de la ciudad de Remedios* Trabajo de Diploma, Universidad Central Martha Abreu de Las Villas.
- CRESPO, E. O. 2010. *Procedimiento para el diseño de rutas en el servicio de recolección general de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Manicaragua*. Master en Ciencias, Universidad Central " Marta Abreu" de las Villas
- FEDERICO, A. 2011. Proyecto Vivienda Sustentable (Junín, Pcia. de Buenos Aires). ARQUIMASTER.
- GATTI, M. E. Proyecto Casa Sustentable (zona bioclimática IIIb, Argentina). In: BOLOTNER, M. (ed.). ARQUIMASTER.
- GONZÁLEZ, A. J. C. 2008. *VIVIENDAS SALUDABLES, EN DESARROLLOS HABITACIONALES MASIVOS:¿UN MITO URBANO?* MAESTRÍA EN VIVIENDA, UNIVERSIDAD DE ZULIA.
- GONZÁLEZ, J. N., FRUTOS, C. B., OSUNA, J. M. G., SANTOS, A. G., MARTÍN, E. C., AGUILERA, M. Á. E., LEUBE, F. J. J. & LAYOS, L. M. 2005. VIVIENDA BIOCLIMÁTICA AUTOSUFICIENTE EN WASHINGTON: "MAGIC BOX". PROYECTO DE LA UPM PARA EL CONCURSO SOLAR DECATHLON 2005. Available: http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/inive/climamed/33.pdf [Accessed 1-2-2013].
- HERNÁNDEZ, L. R. B. E. Marzo de 2012. *LA GESTIÓN DE GOBIERNO PARA LA VIVIENDA EN GRUPOS VULNERABLES EN EL MUNICIPIO DE MANICARAGUA*. Diplomado en Administración Pública UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
- LANZETTI, A., DÍSCOLI, C. & JUAN, G. S. 2011. Una Propuesta Habitacional en Tapalqué, para Proteger el Medio Ambiente. Facultad de Arquitectura (UNLP).
- LLORES, J. L., ALBURQUEQUE, F. & CASTILLO, J. D. 2002. Estudio de casos de desarrollo económico local en América Latina Available: <http://www.iadb.org/sds/mic>.
- OTEIZA, I., MUSTIELES, F., MACHADO, M. V. & DELGADO, M. 2005. Vivienda en TENERIFE – España. (1995- 2005). *PROPUESTA de viviendas BIOCLIMÁTICAS* [Online]. Available: <http://www.ietcc.csic.es/index.php?id=353>.
- PÉREZ, M. M. 2006. El desarrollo local sostenible.
- RAMÍREZ, L. C. & FUERTES, R. H. 2008. Evaluación de la Ecoeficiencia Constructiva de un prototipo de Vivienda Bioclimática desarrollada para el clima Tropical Cálido Húmedo en Venezuela. Análisis de los Recursos Materiales Consumidos en la Vivienda Bioclimática VBP-1. *Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 9)*. Madrid.



- ROJAS, P. J. K. 2004 "USO, REUSO Y RECICLAJE DEL AGUA RESIDUAL EN UNA VIVIENDA" LICENCIADA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
- SAATY, T. L. 2008. Relative measurement and its generalization in decision making why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors the analytic hierarchy/network process. *RACSAM-Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas*, 102.
- SAN JUAN, C., ROSENFELD, F. & GOMEZ, D. 2007. Viviendas bioclimáticas de interés social. libro: "Arquitectura Bioclimática.
- SANMIGUEL, R. H. 1997. *Diseño, Evaluación y Construcción de una Vivienda Bioclimática para la Ciudad de Colima*. M.Sc., Universidad de Colima.
- SERRANO, J. G. 2009/2010. Vivienda sostenible. Centro de profesores de Almansa (Albacete).
- SERRANO, J. G. 2010. Vivienda Sostenible. I.E.S. Pintor Rafael Requena.
- URQUIOLA, D. & LAY, A. 2010. *Vivienda progresiva en centros de ciudad*. Trabajo de Diploma, ISPJAE.
- VARGAS-HERNÁNDEZ, J. G. SUSTAINABILITY AS A STRATEGY OF RESPONSIBLE AND COMPETITIVE DEVELOPMENT. México: University Center for Economic and Managerial Sciences.
- VÁZQUEZ-BARQUERO, A. 2009. Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis.
- VIDALES, A. C. V. & CROMEYER, G. F. V. 2011. Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible. Fase II. Available: http://www.utec.edu.sv/utec_files/utec_investigaciones/2011/disenio_de_un_modelo_de_vivienda_bioclimatica_2011.pdf.zip [Accessed 1-2-2013].
- VIDALES, A. C. V., HERRERA, L. E. R. & CROMEYER, G. F. V. 2011. Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible. Available: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/entorno/56256.pdf> [Accessed 1-2-2013].
- WILLIAMS, D. E. 2007. Sustainable Design. ECOLOGY, ARCHITECTURE, AND PLANNING. Canada: Jhon Wiley & Sons. All rights reserved.

(2009, 2010, 2011, Alburquerque, 1996, Alburquerque, 2004, Balangero, 2008, Belvedere, 2010, Berent, 2010, Berrill, Berson, 2010, Cabrera, 2012, Crespo, 2010, Federico, 2011, Gatti, González, 2008, González et al., 2005, Hernández, Marzo de 2012, Lanzetti et al., 2011, Llores et al., 2002, Oteiza et al., 2005, Pérez, 2006, Ramírez and Fuertes, 2008, ROJAS, 2004, San Juan et al., 2007, Sanmiguel, 1997, Serrano, 2009/2010, Serrano, 2010, Urquiola and Lay, 2010, Vargas-Hernández, Vázquez-Barquero, 2009, Vidales and Cromeyer, 2011, Vidales et al., 2011, Williams, 2007)



ANEXOS



Anexo 1.1 Ejemplos de viviendas bioclimáticas

El proyecto **Casa Sustentable** de los arquitectos Maria Eugenia Gatti y Maxi Bolotner, 3er. Premio en el 1er. Concurso de Casas Sustentables, organizado por el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires (CAPBA) y la asociación Argentina de Poliestireno Expandido (AAPE).

La propuesta de casa sustentable explora la posibilidad de generar espacios sin hacer un alarde excesivo de la tecnología, mediante la correcta ubicación de cada elemento y el estudio del detalle constructivo eficiente. Propone una serie de patios de diferentes jerarquías, que permiten una eficiente ventilación cruzada, para cada uno de los ambientes. Se percibe como un volumen principal elevado sobre una planta baja muy vidriada en donde unas pérgolas laterales ayudan a tamizar la entrada de luz.

En la planta baja el exterior y el interior se relacionan dando continuidad al espacio y en la planta alta una serie de terrazas sirven de expansión a las habitaciones o a la circulación. El patio principal tiene un rol protagónico desde cualquier lugar de la vivienda. Genera un lugar siempre cambiante que permite contemplar las variaciones estacionales manifiestas en el árbol.



1er. Premio en el 1er. Concurso de Casas Sustentables de la arquitecta Bárbara Berson. La vivienda se encuentra en Posadas, Misiones. La vivienda busca conectarse fuertemente con su entorno, por lo que debido a que se encuentra en un clima cálido se fragmenta, generando más espacios con conexión a las brisas que refrescan la vivienda, favorecer la corriente de aire en el interior de la misma.

Las cubiertas que se encuentran sobre el estar y los dormitorios están aisladas térmicamente con EPS para que no ingrese el calor en el verano ni se pierda temperatura en invierno. En el espacio ocupado por los dormitorios podemos encontrar un sobre techo, el cual es utilizado como embudo para atraer las brisas hacia el sector del estar. Debido al clima tan cálido de la zona los espacios exteriores de uso son muy importantes. Es por eso que existe una pérgola que recorre la casa longitudinalmente, donde cada uno de los locales puede generar una expansión a esta.

Las cubiertas cumplen la función de recolectar el agua de lluvia para el llenado de la pileta y el riego de la huerta, de esta forma se produce un ahorro de agua potable. En el sobre techo se colocarán colectores solares, que se encuentran en el ángulo necesario para obtener una mejor captación solar, la mayor cantidad de horas.



Anexo 2.1 Modelo para la evaluación cualicuantitativa de la dimensión ambiental energética.						
Indicadores	Variables	Atributos (para evaluar cada variable....indicador.....y dimensión).	Evaluación cualicuantitativa			
			E	B	R	M
Caracterización y Situación Ambiental y Energética Local (Diagnóstico Ambiental, Matriz energética, portadores energéticos, nivel de potencialidades ambientales y energéticas locales, recursos naturales, agua, suelos, recursos forestales, recursos minerales)	Diagnóstico ambiental	Cómo identifica los problemas del municipio.				
		Contribuye el diagnóstico ambiental a la estrategia de desarrollo por direcciones.				
		Cómo potencia el diagnóstico la visión económica local.				
	Matriz energética local	Valoración de la independencia energética del municipio (SEN, GR, IA o FRE)				
		Valoración de la eficiencia energética en el hábitat (sector residencial).				
		Valoración de la eficiencia energética en el sector de los servicios y producción.				
		Valoración del % de viviendas y habitantes con autosuficiencia energética.				
		Valoración del % de viviendas y habitantes con posible autosuficiencia energética.				
		Valoración de la producción local de materiales desde el punto de vista de la producción energética.				
	Gestión ambiental del municipio, políticas, metas, estrategias y programas	Valora el programa de gestión ambiental las líneas estratégicas definidas en la EDL.				
		Constituido el grupo de GAM, existen las meta y la política ambiental.				
		Se dispone de la base documental e informativa				
		Están claros los programas y estudios técnicos a realizar en el tema ambiental del municipio				
		Están identificados los financiamientos, las fuentes y programas de monitoreo.				
	Recursos naturales locales y paisaje	Valora el % de área verde y tierras vírgenes que posee el municipio.				
		Valora el % de área (parques, plazas, paseos, parterres, parques suburbanos, etc.) que posee ciudad.				
		Valora la existencia o no de espacios naturales de interés local en su protección.				
		Valora las potencialidades naturales del municipio que favorecen el hábitat (reservas naturales, agua, drenajes, calidad del suelo, disponibilidad de materiales para la autoconstrucción).				
		Valora cómo se explota el recurso viento (generación de energía o bombeo de agua) en el municipio.				
Nivel de vulnerabilidad ambiental y energética (Superficies, fondo habitacional, población vulnerable)	PGOTU, PGOU, planos, mapas y planes de contingencia	Valora los planes y mapas de riesgo y contra desastres naturales y tecnológicos.				
		Valora el PGOTU				
		Valora la contribución del PGOTU				
		Valora la contribución del PGOTU contra riesgo y desastres naturales y tecnológicos.				
		Valora el uso de los mapas sanitarios en la identificación de zonas de riesgo.				
	Superficie total del municipio y asentamientos en riesgo y vulnerabilidad	Valora el total de superficie del municipio como zonas vulnerables o peligrosas en caso de desastres.				
		Valora el total de superficie del municipio como zonas insalubres o inadecuadas por su nivel de riesgo o ubicación inapropiada por violar regulaciones ambientales territoriales y urbanísticas.				
	Viviendas, edificios y	Valora el número de viviendas y personas localizadas en zonas vulnerables o peligrosas que				

	personas afectadas totales del municipio y asentamientos	habitualmente es necesario evacuar en caso de desastres.					
		Valora el número de viviendas y habitantes localizados en zonas insalubres o inadecuadas que está previsto relocalizar por su nivel de riesgo o ubicación inapropiada por violar regulaciones ambientales territoriales y urbanísticas.					
		Cómo está identificada según el universo total la cantidad de viviendas afectadas.					
		Valora la clasificación de los tipos de afectación (derrumbe total o parcial).					
		Cómo evalúa la clasificación de los tipos de afectación, por género (sexo, edad y color).					
	Viviendas y personas con afectaciones ambientales	Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas de sensibilidad térmica y energética elevada.					
		Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas de elevada sensibilidad acústica.					
		Valora con respecto al universo total de viviendas y habitantes la cantidad de viviendas y personas en zonas con predominio de aguas negras, micro vertederos, gases y polvo.					
	Viviendas y habitantes del municipio y el consumo del portador energético	Valora con respecto al universo el % de vivienda y habitantes sin autosuficiencia energética.					
		Valora la garantía de los servicios básicos al hábitat en estas zonas sin autosuficiencia energética.					
		Valora por género la cantidad de habitantes afectados.					
	Niveles de Impacto Ambiental (producidos por desastres, producciones y servicios en el hábitat y por el hábitat humano)	PGOTU, PGOU, planos y mapas	Cómo consideras que estén identificados los impactos ambientales en el municipio, desastres naturales y tecnológicos.				
Cómo considera estén identificadas las zonas de desechos, vertederos y canteras de explotación en el mapa y planos del municipio.							
Superficie total del municipio, cantidad de viviendas y población afectada por impactos ambientales		Valora la identificación de donde se registran los impactos ambientales negativos en el municipio (zonas de viviendas, zonas de industrias y servicios y áreas de costas).					
		Cómo consideras que están estudiados los impactos ambientales en correspondencia de aguas negras, corrientes fluviales, aguas debajo de embalses y manto freático contaminado.					
Asociado a los servicios de agua y electricidad		Cómo consideras la efectividad de las acciones contra los robos eléctricos y de agua.					
Problemas ambientales asociados a la producción local de bienes y servicios vinculados al hábitat		Evalúa las afectaciones medioambientales asociadas a la producción local de materiales o la construcción o rehabilitación de viviendas y urbanizaciones (sobreeplotación de suelos, minas, bosques y ríos; generación de desechos o escombros, polvo, gases etc.)					
Niveles de Contaminación ambiental (Generada por el hábitat, carga contaminante vertida, Manejo de	Carga Contaminante del municipio, asentamientos y consejos populares	Valora la identificación total de focos contaminantes					
		Identificado el % de carga contaminante vertida y sus receptores					
		Valora la clasificación de los tipo de contaminación (origen orgánico, inorgánico, sónica, por gases u otros) del total					

residuales sólidos y líquidos, Reciclaje)		% de cobertura de los sistemas de tratamiento de los residuales respecto al total de focos o fuentes de contaminación					
	Residuales sólidos y líquidos. Reciclaje	Del volumen total de residuales sólidos, cómo valoraría el manejo y clasificación de los mismos.					
		Valoración de los tratamientos de los residuales líquidos (aguas negras, hospitalarias y provenientes de la industria)					
		Valoración del reciclaje en el municipio y clasificación de las materias primas (hierro, plástico, cartón y vidrio).					
		Valora el uso de residuales sólidos orgánicos en pos del uso de la biomasa o el biogás municipal.					
		Cómo considera que son manejados los desechos sólidos de la construcción en el municipio.					
	Problemas de salud del municipio asociados a problemas ambientales(municipio, asentamientos y consejos)	Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a problemas ambientales asociados al hábitat(% de personas con ERA y IDA)					
		Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a problemas ambientales asociados al hábitat, en cuanto a género.(ERA y IDA)					
		Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a la cantidad de viviendas y la población total del municipio (valora el ruido, calor, gases y polvo).					
		Cómo consideras los problemas de salud evaluados con respecto a las viviendas y la población total del municipio valora el ruido, calor, gases y polvo en cuanto a género.					
	Planes y estrategias local en término de contaminación	Viviendas y habitantes del municipio y el consumo del portador energético					
		Cómo consideras que están identificadas las fuentes de contaminación naturales del municipio (ruido, polvo y basura).					
		Cómo consideras que están identificadas las fuentes de contaminación naturales del municipio (ruido, polvo y basura) por género.					
Fuentes de energías renovables (niveles y potencialidades de autosuficiencia energética local)	Fuentes energéticas potencialmente utilizables en el municipio. (Industria azucarera, otras industrias enclavadas en el municipio)	Cómo considera que el municipio tiene identificada las fuentes de energía renovables y sus potencialidades.					
		Cómo considera que están las potencialidades instaladas de energía renovables (biogás, viento, sol, biomasa y otros).					
		Valora el uso d molinos de viento en el municipio.					
		Valora el uso del programa porcino local en el uso del biogás.					
	Eficiencia energética en el municipio	Valora el % de centros e instituciones con subprogramas de eficiencia energética del municipio, (evaluación de consumos, uso de energías pasivas, etc.).					
		Valora el % de trabajos del sector residencial hacia una eficiencia energética (Iniciativas propias, uso de bobillos ahorradores, altos consumidores y acciones estatales hacia el sector privado)					
	Viviendas, soluciones y urbanismo con conceptos bioclimáticos	Valora el uso de la arquitectura bioclimática en programas de diseño y rehabilitación de viviendas.					
	Energía solar, eólica, biomasa, biogás y otras	Valora el uso de la biomasa, solar , eólica a través de molinos de viento, otras fuentes renovables en el hábitat del municipio (viviendas y servicios).					



Cultura ambiental y energética. (Educación, estructuras, programas, nivel de consolidación)	Educación ambiental. Potencialidades. Personalidades. Escuelas. Programas.	Valora la cultura ambiental y energética del municipio.					
		Evalúa las acciones educativas en lo ambiental y energético en el municipio.					
		Valora los programas de radio y televisión local hacia una cultura ambiental y energética.					
	Infraestructura en función de la cultura ambiental	Están identificadas las fortalezas en términos de cultura ambiental y energética en el municipio.					
		Evalúa la realización de campañas hacia la recogida de materias primas, el reciclaje etc., en el municipio.					
		Valora el proceso de quejas derivadas de problemas ambientales y las respuestas efectivas a estas en el municipio.					
	Instituciones y empresas en temas de cultura ambiental	Valora los programas de educación ambiental desde e sistema educación en el municipio.					
		Evalúa el trabajo por el reconocimiento ambiental del sector productivo en el municipio.					
	Valores y tradiciones locales.	Evalúa la ruralización del hábitat municipal.					
		Evalúa las acciones preventivas y correctivas en los patrones socioculturales negativos que se manifiestan (ruido, higiene comunal, indisciplinas, transporte animal).					

Anexo 3.1 Regulaciones Generales Urbanísticas y Arquitectónicas

Artículo # 9: No se permitirá la Cesión, transferencia de áreas, cambios de usos o acciones urbanísticas y constructivas sin la previa aprobación de la Dirección de Planificación Física según corresponda, según Resolución 4/02.

Artículo # 10: No se permiten las nuevas construcciones, reparaciones mayores, ampliaciones, construcciones en azoteas, entrepisos y desgloses que generen o refuercen funciones incompatibles con los usos propuestos para las zonas. Se demolerán todas las facilidades temporales una vez terminadas las acciones constructivas, exceptuando solamente las aprobadas por la DMPF.

Artículo # 11: Se demolerán todas las facilidades temporales una vez terminadas las acciones constructivas, exceptuando solamente las aprobadas por la DMPF.

Artículo # 315: El Plan General de Ordenamiento Urbano plantea para este sector la acción urbanística de completamiento y como acciones arquitectónicas la ampliación y la construcción.

Artículo # 316: Toda acción constructiva debe respetar la condicional de viviendas individuales manteniendo una separación mínima de 0.75 m en pasillos laterales.

Artículo # 317: En edificios biplantas, el puntal máximo de la planta baja no será menor de 2.40m en cubiertas planas, pudiéndose utilizar en la segunda cubiertas inclinadas con igual puntal que las uniplantas de tipologías II y III.

Artículo # 318: Se permite la construcción de aceras con ancho mínimo de 1.00 m.

Artículo # 319: Se permiten construcciones de cuartos de desahogo al fondo de las parcelas.

Artículo # 320: Se admite la construcción de sistemas de evacuación de residuales colectivos.

Artículo # 321: Se permitirá la construcción de depósitos para almacenar agua con materiales y diseño adecuados.

Artículo # 322: Las edificaciones multifamiliares existentes deberán poseer adecuado sistemas de residuales colectivos.

Anexo 3.2 Criterios de diseño para Reparto Santo Domingo.

1. Incrementar la vegetación para disminuir la erosión de los suelos en vaguadas y mantener la existente.
2. Proyectar parterres en las vías propuestas con colocación de arbolados o césped para la protección de los peatones y mejorar la ventilación.



3. Todos los espacios libres resultantes de la propuesta urbanística que no sean edificables serán considerados para el incremento de las áreas verdes.
4. Considerar facilitar la infiltración del agua pluvial pavimentando los contenes de las calles con elementos porosos. Se evitará que los residuales líquidos afecten las aguas superficiales y el manto freático.
5. Se aprovechará al máximo las visuales que nos brinda el área y se realizará propuesta de ordenación urbanística aprovechando sus características naturales con el menor costo posible.
6. Lograr la conexión de la nueva área propuesta con la zona urbanizada existente.
7. Se preservarán los elementos naturales del área que refuercen los valores ambientales (Vegetación y relieve), limitando las alturas que puedan crear barreras que dificulten las visuales al área y su entorno
8. Se tendrá en cuenta el asoleamiento para la ubicación de las edificaciones a construir así como el diseño de la trama urbana.
9. Orientación de la vialidad y las edificaciones aprovechando dentro de lo posible el régimen predominante de las brisas (Noreste).
10. Preservación de la vegetación existente e incremento en espacios públicos y zonas de pendientes como elemento regulador del clima y para el diseño urbano.
11. Se diseñará la ubicación del alumbrado público en vías vehiculares y sendas peatonales.
12. Se aprovecharán los laterales de las viviendas y áreas libres en zona de edificios.
13. Se jerarquizaran los viales principales de acceso a la nueva zona de desarrollo.
14. Prevalecerá el uso residencial, permitiendo otros que no entren en contradicción.
15. La urbanización estará prevista para la convivencia de construcciones estatales y el sector por esfuerzo propio.
16. Las parcelaciones se ajustarán a la construcción de viviendas individuales y para edificios multifamiliares (2 y 3 plantas).
17. Se tomará como objetivo tratar de ubicar los servicios en las esquinas de las manzanas teniendo en cuenta los radios de los mismos (escuelas, bodegas, etc.) para facilitar el acceso de la población.
18. Las áreas libres y espacios no edificables serán aprovechado para espacios públicos.
19. Se tendrá en cuenta las etapas de construcción de las viviendas para simultáneamente ir ejecutando tanto la infraestructura técnica como el equipamiento básico
20. En el caso de edificaciones estatales previstas a cambio de tipología o futuros crecimientos en altura se diseñaran cimentaciones que lo asimilen



21. En cuanto a los criterios volumétricos espaciales la altura de las edificaciones será hasta 3 planta teniendo en cuenta la topografía y el tipo de suelo.
22. La urbanización se desarrollará ajustándose a la topografía existente, previendo el desarrollo de obras de fábricas y cambiando el diseño de la retícula urbana para minimizar movimientos de tierras, facilitando las construcciones por esfuerzo propio.
23. Mejoramiento de las redes existentes.
24. La solución general será mediante una laguna de oxidación y tanque séptico para soluciones puntuales.
25. Encausar el escurrimiento a través de los contenes y vaguadas aprovechando las facilidades que brinda el relieve.