

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



**“APLICACIÓN DE METODOS BIO-SUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS”**

PRESENTADO POR:

Br. CABALLERO VEGA, JESSICA ALONDRA
Br. LOPEZ FERNANDEZ, FATIMA DEL ROSARIO
Br. RORIGUEZ RODRIGUEZ, MONICA ESTEFANY

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ARQUITECTO

DOCENTE DIRECTOR:

ARQ. ELIAS ALBERTO REYES REYES

Ciudad Universitaria Oriental, Octubre de 2010.

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

» AUTORIDADES «

RECTOR:

MÁSTER RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO:

MÁSTER MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

MÁSTER ÓSCAR NOÉ NAVARRETE

SECRETARIO GENERAL:

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FISCAL GENERAL:

DOCTOR RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

» AUTORIDADES «

DECANA (EN FUNCIONES):

DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO

SECRETARIO:

INGENIERO JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
ARQUITECTO

Título:
»APLICACIÓN DE METODOS BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR DE
ESPACIOS ARQUITECTONICOS«

Presentado por:
JESSICA ALONDRA CABALLERO VEGA
FATIMA DEL ROSARIO LOPEZ FERNANDES
MONICA ESTEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director:

ARQ. ELIAS ALBERTO REYES REYES

SAN MIGUEL, OCTUBRE DE 2010

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

DOCENTE DIRECTOR:

ARQ. ELIAS ALBERTO REYES REYES

COORDINADOR DEL PROCESO DE TESIS:

ING. MILAGRO DE MARIA ROMERO BARDALES

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO:

El Arquitecto y el creador de este mundo, Por la vida y las bendiciones recibidas, por ser nuestro mayor apoyo dándonos, la inteligencia, creatividad y talentos necesarios, Por permitirnos terminar una etapa más en nuestras vidas y por las puertas que abrirá en el futuro.

“Más gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor Jesucristo”

1 corintios 15:57

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL:

Institución que nos abrió las puertas al permitir que ingresáramos como estudiantes y así día con día luchar para poder culminar nuestra carrera en la facultad Multidisciplinaria Oriental, estamos muy agradecidas por su compromiso con nosotros como estudiantes y por su nivel académico.

A NUESTRO DOCENTE DIRECTOR:

Arq. Elías Alberto Reyes Reyes manifestarle nuestros agradecimientos por su tiempo, dedicación, responsabilidad, aportando valiosas observaciones y procurando atender en lo posible al perfeccionamiento de nuestro trabajo de graduación para alcanzar nuestras metas.

Fue un gran elemento para poder realizar nuestro proyecto de graduación ya que juntos formamos un equipo, trabajando de la mano para poder salir a delante.

AL COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN:

Ing. Milagro de María Romero, por su apoyo y dedicación, así como por sus sugerencias sin las cuales no hubiese sido posible la elaboración de nuestro trabajo.

Y a todos los demás docentes que estuvieron presentes de una u otra forma en el proceso de tesis, gracias por toda su colaboración.

“Para ser arquitecto hace falta tener un sueño, ideales y la energía física para mantenerlo, y espero que los jóvenes tengan esos sueños y esa energía que los ayude a mantenerlos”.

Tadao Ando

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODERO:

El ser que más amo , por darme el regalo más lindo de la salvación, y concederme vida hasta este día, por el entendimiento y sabiduría brindada durante estos años de mi formación académica, por las bendiciones que día a día llegan a mi vida ,por la salud, el alimento que aun en tiempos difíciles en mi familia tu diste la provisión , por darme unos padres excepcionales y unos hermanos únicos, te doy gracias por levantarme en momentos que creí no poder, tú me diste la fuerza, la capacidades y el talento para hacer las cosas y solo a ti te doy la gloria y la honra de ello.

A MIS PADRES:

José Rigoberto Caballero y Dora María vega de Caballero, a quienes amo mucho gracias por esa entrega hacia mi desde el día que nací hasta hoy, por el sacrificio que han hecho por darme lo mejor cada día y brindarme las oportunidades que ustedes no pudieron tener , por su tiempo , por el apoyo en todo lo que he necesitado gracias por escucharme y por sus consejos ,por inculcarme valores, morales y espirituales, como la responsabilidad y honrar a Dios los cuales quedan muy marcados en mi vida, y gracias por hacer de mi una persona de bien, es por eso que les dedico esta etapa de mi vida la cual sin ustedes no hubiera sido posible gracias por todo.

A MIS HERMANOS:

Dorian Vanessa Caballero y Tony Josué Caballero , por su apoyo y ayuda , por su cariño y los momentos bellos que hemos tenido, que a pesar de algunas diferencia en ocasiones nos une el amor y eso pesa más que cualquier diferencia, quiero que sepan que son parte importante en mi vida y por lo tanto merecen estar aquí.

A MIS DOCENTES, ARQUITECTOS E INGENIEROS:

Que fueron parte de todo este tiempo de estudio y preparación, gracias por compartir sus conocimientos y sus vivencias durante estos años, por la disposición de su tiempo y porque sin ustedes no hubiera podido llegar hasta aquí, llevo en mi memoria datos, historias y habilidades que sin sus conocimientos no hubiera sido posible.

A UNA PERSONA MUY ESPECIAL:

Cesar Armando López Arriaga , por brindarme su cariño, ayuda y el apoyo moral que muchas veces necesite, gracias por haber sido parte de todo esto , por tu paciencia , y por creer en mí cuando ni yo misma lo hacía , gracias por todo hasta el día de hoy.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:

Por la oportunidad de conocerlas y compartir ideas y conocimientos juntas porque a pesar de que hubieron tiempos difíciles, pudimos enfocarnos en la meta y dejar de lado las adversidades y complementar un buen grupo de trabajo, gracias por los momentos de risas, viajes durante todo este tiempo en la búsqueda de cada cosa que necesitábamos, por todos esos momentos que compartimos juntas, ahora podemos ver nuestro objetivo terminado.

A MIS AMIGOS/AS:

Por su apoyo en todo momento, por aquellos que a pesar de los problemas supieron valorar la amistad ante todo, por su sinceridad, respeto y confianza. Gracias por estar ahí y a aquellos que no se encuentran pero que siempre estuvieron pendientes aun en la distancia mis más profundos agradecimientos y los llevo en mi corazón siempre.

A Hno. José Ferrer: Por ser un gran amigo y consejero, por estar ahí en

A MI FAMILIA:

Por su apoyo en especial a mis tíos José Ernesto caballero y Gabriel Caballero y todos aquellos que de una u otra forma formaron parte ya sea con su apoyo, su interés en cada paso de esta etapa.

A MIS COMPAÑEROS DE LA UES:

Por todos esos años compartidos, por las amistades que surgieron, por el apoyo que me brindaron, por el compartir conocimientos para el crecimiento de todos, y por esos momentos de desestres fuera de clases donde podíamos compartir nuestras anécdotas o simplemente repasar para los parciales a todos ellos.

“Las personas de fe creemos que el diseño espectacular que observamos en este mundo es la firma de Dios escrita sobre la tela de su creación.”

JESSICA ALONDRA CABALLERO VEGA

AGRADECIMIENTOS:

No podría concluir la tesis sin agradecer profundamente a todos los seres que han hecho posible su realización.

A DIOS TODOPODEROSO:

Agradezco a Dios todopoderoso por haberme guiado en el camino del bien, por haberme dado fuerzas y sabiduría para no desistir de mis sueños y luchar día a día para alcanzarlos.

Gracias Dios por darme el don de la vida y por estar a mi lado en todo momento que clamo a tu auxilio.

A MIS PADRES.

Por darme la oportunidad de tener una familia maravillosa, a la que adoro con todo mi corazón. Gracias Valentina López, y Juan Ángel Fernández por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo siempre,

Para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. La cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir y que me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a una hija culminar con mi carrera.

A MIS HERMANOS.

Mirna Yanira, Ivis Miladis, Erik Geovanny, Sonia Marilú por ser un apoyo incondicional en mi vida y estar siempre en los momentos que mas los necesite, y a mis cuñados por estar siempre conmigo y consentirme.

A MIS PRIMOS

Carito, Ever, Carlos, que mas que mis primos son unos hermanos para mí.

A MIS SOBRINOS:

Fabio, Stacey, Alexa, Sofía, Erik, Ari y Axel, los quiero mucho y a pesar de que algunos no están junto a mí en estos momentos siempre los recuerdo con mucho cariño.

A MIS COMPANERAS DE TESIS:

Jessica y Mónica Dos personas que fueron mi apoyo durante este agradable y difícil periodo de trabajo de Tesis, a quienes no olvidare. Gracias por haber formado parte de este equipo de trabajo, por ser el último escalón para poder alcanzar este sueño, que ahora es una realidad.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS.

Verónica, Lorena, Narda, Tery, Cesy, Cesar, Eliseo, Bruno, Barahona, por brindarme su amistad, entenderme y tenderme la mano en los momentos más difíciles de mi vida. Pero sobre todo mencionar a una de las personas que siempre estuvo a mi lado apoyándome y dándome ánimos cuando lo necesitaba y pedía su ayuda y comprensión Alex Fernández, gracias por todo te llevo en mi corazón.

Y a todos los que han quedado en los recintos más escondidos de mi memoria, pero que fueron partícipes en cincelar de alguna manera directa e indirectamente estimulándome para salir adelante en la vida cristiana y profesional.

A MIS DOCENTES DE LA UES:

Por su ejemplo de profesionalidad, disposición y ayuda brindadas, sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer en esta vida de lucha y superación constante.

El arquitecto debería ser sensible a las necesidades de la gente

Fátima Fernández

AGRADECIMIENTOS.

A Dios Todopoderoso,

Por darme la vida y estar siempre cuidándome y bendiciéndome cada día, es por su voluntad y su gracia que he podido culminar esta etapa de mi vida. Gracias por darme fuerzas para nunca darme por vencida sin importar cuán difícil se veía el camino e iluminarme para encontrar la meta.

A Mis Padres,

Rosa María Rodríguez de Rodríguez y José Saúl Rodríguez López, por ser mi apoyo y sustento, por convertirme en la persona que soy y brindarme todo lo necesario, tanto en lo material como en lo emocional y espiritual, por ser excelentes padres enseñándome valores, a ser diligente, responsable, a ser mi más dura crítica sin perder jamás el respeto por mi misma; me siento y siempre me sentiré orgullosa y feliz de ser su hija.

A mi Hermana Jenifer Lorena Rodríguez Rodríguez,

Por ser no solo mi hermana sino también mi amiga, mi conciencia y mi consejera y estar conmigo en todos los momentos buenos y malos.

A mis compañeras de Tesis,

Gracias por su amistad, su comprensión y su apoyo en esta etapa de nuestra vida, ya que a pesar de los momentos difíciles logramos juntas superar todas las pruebas y obstáculos que se nos presentaron.

A mi Familia,

*A mis queridas abuelas **Domitila Rodríguez de López y María del Socorro Álvarez de Rodríguez** cuyas memorias y espíritus siempre me acompañaran en mi camino; mis abuelos **José Gerardo López y Santos Rodríguez Amaya** por darme siempre cariño y consejo;*

*A mis tíos **Meme, Santy, Iris, Roberto, Marvin, Rhina, Yolanda y Rosita** quienes siempre han sido como mis segundos padres;*

***A mis primos,** que a través de los años han hecho de las reuniones familiares y vacaciones unas fiestas agradables y un lugar donde sentirme querida;*

En especial a mis primos **Tatiana Mariza Portillo Rodríguez y David Alexander Portillo Rodríguez** por ser mis “hermanos que viven en Santa Tecla”.

A mis Amigos.

Quienes me han demostrado su sinceridad y cariño a través del tiempo y las dificultades: **Hernán José Hernández Duran, Gerson Antonio Martínez Majano, Jessica Alondra Caballero Vega, María Mercedes Rodríguez (Mery), Mirian Maricela Machado Garay, Judith Soraya Torres Rodríguez, Tathiana Esther García Andrade, Evelyn Lisseth Urquilla**, gracias por su amistad y apoyo incluso a veces a pesar de mi forma de ser;

A Mis Amigas de Infancia: **Madeline Amaya, Ada Girón, Vera Solórzano, Luissana Mondragón, Erika Veliz**, quienes crecieron conmigo y que a lo largo de los años y la distancia siempre tienen un lugar especial en mi corazón;

Mis Amigos de La U, los que entraron antes o después de mí y que en algún momento de nuestras vidas compartimos momentos agradables y dificultades, a los que, aunque ya no están en mi vida, formaron parte importante de ella, también a los que aun siguen conmigo gracias porque su presencia me renueva energía y me da felicidad;

A Josué Hernán Salmerón Aparicio, por estar conmigo todo este tiempo y en momentos que necesitaba apoyo y consuelo, gracias por alegrar mis días y hacerme querer ser una mejor persona.

A mis Jefes y Compañeros de Trabajo.

Quienes fueron comprensivos brindándome espacio y dándome la oportunidad de realizar lo mejor que pudiese mi proyecto de graduación y concretar así este sueño.

A mis Docentes.

Que con sus enseñanzas contribuyeron enormemente a mi formación como una arquitecta integral, con ética, responsabilidad y conocimientos y conciencia social para poder integrarme al mercado laboral del país.

“Cuando la gratitud es tan absoluta las palabras sobran”.

Mónica Estefany Rodríguez Rodríguez.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
<i>Introducción</i>	01
CAPITULO 1: CONCEPTUALIZACION DE LA INVESTIGACION	
1.1. Planteamiento Del Problema.....	04
1.2. Enunciado Del Problema.....	07
1.3. Justificación.....	08
1.4. Objetivos.....	10
1.4.1. General.....	10
1.4.2. Específicos.....	10
1.5. Hipótesis.....	11
1.5.1. General.....	11
1.5.2. Específicas.....	12
1.6. Delimitaciones.....	15
1.6.1. Alcances.....	15
1.6.2. Limitaciones.....	16
1.6.2.1. Límite Geográfico.....	16
1.6.2.2. Límite Temporal.....	16
1.6.2.3. Límite Económico.....	17
1.6.2.4. Límite Social.....	17
1.6.2.5. Límite Ambiental.....	17
1.6.2.6. Límite Técnico.....	17
1.7. Metodología.....	18
1.7.1. Tipo De Investigación.....	18
1.7.2. Proceso metodológico.....	19
1.7.3. Esquema Metodológico.....	23

CAPITULO 2: MARCO REFERENCIAL

2.1. <i>Marco Histórico</i>	25
2.1.1. <i>Introducción al Movimiento Ecológico y Verde</i>	25
2.1.2. <i>La Era Industrial, Su Final y Consecuencias</i>	25
2.1.3. <i>El Inicio del Cambio</i>	27
2.1.4. <i>Una Propagación Mundial de Ecologismo</i>	28
2.1.5. <i>La Ecología Política: Un Nuevo Termino</i>	29
2.1.6. <i>Iniciativas Locales</i>	31
2.2. <i>Marco Conceptual</i>	36
2.2.1. <i>Arquitectura Sostenible</i>	37
2.2.2. <i>Arquitectura Bioclimática</i>	38
2.2.3. <i>Arquitectura Ecológica</i>	38
2.2.4. <i>Edificación de Elevada Eficiencia Energética</i>	39
2.2.5. <i>Contaminación lumínica</i>	39
2.2.6. <i>Urbanismo Sostenible</i>	42
2.2.7. <i>Ecociudades</i>	43
2.2.8. <i>Bioconstrucción</i>	43
2.2.9. <i>Confort Térmico</i>	44
2.2.9.1. <i>Temperatura del Suelo</i>	44
2.2.10. <i>Diagrama Bioclimático</i>	46
2.2.11. <i>Tipo de Acristalamiento, Factor de Transmisión</i> <i>Energética y Factor Solar</i>	52
2.2.12. <i>Materiales Ecológicos</i>	53
2.2.13. <i>Aislantes</i>	53
2.2.14. <i>El Reciclaje</i>	54
2.2.15. <i>El Compostaje</i>	56
2.3. <i>Marco Legal</i>	59
2.3.1. <i>Ley de Medio Ambiente de El Salvador</i>	59

2.3.2. Reglamento Especial Sobre El Control de Las Sustancias Agotadoras de La Capa de Ozono.....	65
2.3.3. Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental	67
2.3.4. Decreto Cierre de Botaderos a Cielo Abierto.....	68
2.3.5. Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción de El Salvador.....	69
2.3.6. Protocolo de Kioto de La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático.....	74
2.3.7. (Reglamento) The Leadership in Energy Environmental Design (LEED) Green Building Rating System.....	75
2.4. Estudios Comparativos.....	80
2.4.1. Eficiencia Energética.....	81
2.4.2. Clasificación Energética.....	81
2.4.3. Sistemas de Iluminación.....	87
2.4.4. Etiquetado Energético.....	88
2.4.5. Lámparas de Bajo Consumo y Tecnología LED.....	89
2.4.6. Emisiones Contaminantes de materiales de Construcción en el interior de los Edificios. Caso de los Tableros de Yeso.....	95
2.5. Estilos de Diseño en el Caso Físico.....	104
2.5.1. El Racionalismo.....	104

CAPITULO 3: DIAGNOSTICO

3.1. Aspecto Histórico.....	108
3.1.1. Aproximación a la Conceptualización.....	109
3.1.2. Fundación de la Ciudad de San Miguel.....	110
3.1.3. Infraestructura.....	114
3.1.3.1. Análisis Crítico del Sistema de Agua Potable.....	115

3.1.3.2. <i>Análisis Crítico del Sist. de Alcantarillado Sanitario</i>	118
3.1.3.3. <i>Análisis del Alumbrado Público</i>	122
3.1.3.4. <i>Análisis Crítico del Sistema de Alcantarillado Pluvial</i>	124
3.1.3.5. <i>Equipamiento Social</i>	127
3.1.4. <i>Expresiones Arquitectónicas Predominantes</i>	129
3.1.4.1. <i>Arquitectura de Servicio Público</i>	129
3.1.4.2. <i>Arquitectura Religiosa</i>	131
3.1.4.3. <i>Arquitectura Civil</i>	132
3.2. <i>Aspecto Social</i>	134
3.2.1. <i>Aspectos demográficos</i>	134
3.2.2. <i>Las Instituciones</i>	134
3.2.2.1. <i>Salud</i>	135
3.2.2.2. <i>Educación</i>	137
3.2.2.3. <i>Deportes</i>	138
3.2.2.4. <i>Organización Artístico-Literarios</i>	139
3.3. <i>Aspecto Político</i>	140
3.3.1. <i>Gobierno Local</i>	140
3.3.1.1. <i>Organigrama</i>	141
3.4. <i>Aspecto Económico</i>	142
3.5. <i>Aspecto Arquitectónico</i>	145
3.5.1. <i>Análisis Arquitectónico De La Ciudad De San Miguel</i>	145
3.5.1.1. <i>Estilo Arquitectónico Predominante</i>	148
3.5.1.2. <i>Viviendas</i>	149
3.6. <i>Aspecto Ambiental</i>	152
3.6.1. <i>Deforestación Generalizada En El Departamento</i>	153
3.6.2. <i>Factores Climáticos</i>	155
3.6.2.1. <i>Clima</i>	155
3.6.2.2. <i>Temperatura</i>	156
3.6.2.3. <i>Precipitación</i>	157

3.5.2.4. <i>Dimensión Ecológica</i>	157
3.6.3. <i>Conclusiones Diagnóstico</i>	171

CAPITULO 4: PRONOSTICO

4.1. <i>Generalidades</i>	173
4.2. <i>Utilización de Instrumentos</i>	174
4.2.1. <i>Objetivos</i>	174
4.2.2. <i>Técnica de Muestreo</i>	174
4.2.3. <i>Instrumento(Encuesta)</i>	178
4.3. <i>Ubicación</i>	203
4.4. <i>Clima</i>	204
4.5. <i>Temperatura</i>	205
4.6. <i>Precipitaciones</i>	206
4.7. <i>Asoleamiento</i>	207
4.8. <i>Vientos Dominantes</i>	208
4.9. <i>Vegetación</i>	209
4.10. <i>Distribución Física Espacial</i>	210
4.11. <i>Planos de Diseño</i>	211
4.12. <i>Programa de Necesidades</i>	215
4.13. <i>Materiales</i>	216
4.13.1. <i>El Bambú como material de Construcción</i>	216
4.13.2. <i>Vara de Castilla o Vara de Tuza</i>	219
4.13.3. <i>Piso de Barro sin Salitre</i>	221
4.13.4. <i>Pinturas Bioamigables</i>	223
4.14. <i>Bioclimatización</i>	224
4.15. <i>Conclusiones Pronóstico</i>	224

CAPITULO 5: PROPUESTA

5.1. <i>Generalidades</i>	227
---------------------------------	-----

<i>Manual de Recomendaciones para las Buenas practicas</i>	
<i>Biosustentables en Diseño Interior de Espacios Arquitectónicos.....</i>	228
5.2. <i>Proceso del Proyecto.....</i>	253
5.3. <i>Conclusiones de Propuesta.....</i>	254
ANALISIS.....	255
CONCLUSIONES.....	259
RECOMENDACIONES.....	262
ANEXOS.....	264
• <i>Muestra de Instrumento (Encuesta).....</i>	265
• <i>Algunos Ejemplos Prácticos de Usos Biosustentables de Materiales</i>	267
• <i>Modelo Digital.....</i>	269
• <i>Fotografías</i>	271
• <i>Permiso de Construcción.....</i>	274
BIBLIOGRAFIA.....	275

INDICE DE IMAGENES

CONTENIDO	PAG.
• <i>Esquema explicativo del Efecto Invernadero.....</i>	26
• <i>Imagen de Registro de Tormenta de Polvo cerca de Beaver Okla.....</i>	27
• <i>Portada del Libro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson.....</i>	28
• <i>Las Empresas Escogieron las Utilidades sobre el bien del Planeta.....</i>	29
• <i>Opción verde a nivel mundial.....</i>	30
• <i>Productos Orgánicos hechos en el País.....</i>	32
• <i>Nurmi presidente de la Alianza de Energía y ambiente.....</i>	33
• <i>Central de Energía Geotérmica.....</i>	34
• <i>Botadero a cielo abierto.....</i>	35
• <i>Logos de Reciclaje.....</i>	36
• <i>logo Arquitectura sostenible.....</i>	37
• <i>Arquitectura Ecológica.....</i>	38
• <i>Imagen de Satélite de Contaminación Lumínica.....</i>	39
• <i>Imagen Contaminación Lumínica en San Salvador.....</i>	40
• <i>Ecociudad.....</i>	43
• <i>Confort Térmico.....</i>	44
• <i>Diagrama bioclimático.....</i>	46
• <i>Representación del diagrama bioclimático completo.....</i>	48
• <i>Diagrama bioclimático Completo.....</i>	49
• <i>Logo de las 3R s.....</i>	54
• <i>Ciclo de Reciclaje de una lata de aluminio.....</i>	55
• <i>El Ciclo del Compostaje.....</i>	56
• <i>Logo leed.....</i>	75
• <i>Logo sostenible.....</i>	75
• <i>Logo Eficiencia del Agua.....</i>	76
• <i>Logo Energía.....</i>	76

• Logo, M Y R.....	77
• Logo Cubierta de calidad ambiental.....	77
• Logo Locaciones & Vínculos.....	78
• Logo Concienciación y educación.....	78
• Logo de innovación del diseño	79
• Regionales Prioritarios.....	79
• Paneles de Yeso para Cielo Falso.....	80
• Eficiencia Energética.....	80
• Ahorro de Energía.....	81
• Etiquetado de Eficiencia Energética.....	82
• Darles buen mantenimiento a los electrodomésticos asegura su perfecto rendimiento.....	82
• Diferentes modelos de Aire Acondicionado.....	83
• Nuevas Tecnologías Ecológicas.....	85
• Horno Eléctrico.....	86
• Horno Microondas.....	86
• Lámparas Fluorescentes.....	87
• Lámparas equivalentes en flujo luminoso.....	88
• Luminaria incandescente contra una Luminaria Fluorescente Compacta..	88
• Cuadro Comparativo entre una luminaria incandescente contra una Luminaria Fluorescente Compacta.....	88
• Rangos de Consumo de Energía En Luminarias.....	89
• LED de baja potencia de 5mm.....	91
• LED de media y alta potencia.....	91
• Tipos de LED.....	93
• Hechos de Resina Epoxi, los LED son prácticamente Irrompibles.....	94
• Cielo Falso de Yeso.....	96
• Edificación de Diseño Racionalista.....	105

• Interior de Diseño Racionalista.....	106
• Ciudad de San Miguel.....	108
• Mapa de San Miguel.....	109
• Vista Satelital de La Ciudad de San Miguel.....	111
• Vista de la antigua 4ª. Calle Pte, S.M.....	112
• Vista de la Av. Roosevelt.....	112
• Parque David J. Guzmán.....	113
• Centro de San Miguel.....	114
• Alcaldía Municipal de San Miguel.....	129
• Teatro Nacional De San Miguel.....	129
• Metrocentro San Miguel.....	130
• Catedral san Miguel.....	131
• Diferentes Recintos Religiosos, Catedral y La Iglesia San Francisco.....	131
• Capilla de la Medalla Milagrosa.....	132
• Centro de San Miguel.....	132
• Vivienda Unifamiliar.....	133
• Viviendas Residenciales.....	133
• Oficinas Administrativas del ISSS.....	135
• Censo de consulta Diario y Reporte Epidemiológico semana U. de S. San Miguel.....	136
• Instituto interamericano comercio.....	137
• Teatro Nacional Francisco Gavidia.....	137
• Estadio Miguel Ángel Charlaix.....	138
• Cancha Álvarez.....	138
• Biblioteca Municipal.....	139
• Concejo Municipal en Funciones.....	140
• Comercio. En San Miguel.....	142
• Locales Comerciales.....	142

• Comerciales en la Ciudad de S.M.....	142
• Vivienda transformada en Comercio.....	142
• Ingenio Chaparrastique.....	143
• Mezcla de Arquitectura Románica y Renacentista.....	145
• Expansión Urbana.....	146
• Arquitectura de la ciudad de San Miguel.....	147
• Fachada Vernácula.....	147
• Estilo neo-colonial.....	148
• Viviendas en el Centro de la Ciudad.....	149
• Construcción con Concreto.....	150
• Interior Vivienda.....	150
• Diseño Interior de Vivienda en el Centro de la Ciudad.de San Miguel.....	151
• Contaminación del Aire.....	153
• Vista Satelital de El Salvador.....	155
• Zonas Climáticas de El Salvador	156
• Mapa de Anomalías de Lluvia en % en El Salvador.....	156
• Mapa Climático del Departamento de San Miguel.....	200
• Distribución Nacional de Lluvias Registradas.....	206
• Mapa de Asoleamiento del Lugar de Estudio para el Caso Físico.....	207
• Mapa de Vientos Dominantes en el Territorio Salvadoreño.....	208
• Vivienda donde se realizara el estudio al momento de recibirla.....	209
• Vivienda donde se realizara el estudio, siembra de césped e ixoras enanas.....	209
• Estado inicial del jardín.....	209
• Imagen de Bamboo.....	216
• Vivienda donde se utiliza la vara de Castilla o Caña Castilla.....	219
• Loseta de barro sin Salitre.....	221
• Cortina de Agua para Mesa.....	224

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PAG.
• Tabla A. Enfermedades relacionadas con el Calor.....	03
• Tabla 1. Tipos de acristalamientos.....	52
• Tabla 2.Emisiones por fuente fija o estacionaria, parámetros mínimos.....	67
• Tabla 3. Dimensiones usadas en el cuarto o cámara de pruebas (CPE).....	98
• Tabla 4. Cumplimiento Con La Sección 01350.....	99
• Tabla 5. Numero De Sustancias Químicas Que Se Excedieron En Los Límites De Concentración Y Otros Criterios Referidos.....	99
• Tabla 6. Otras Sustancias Como Metales Y Fibras Encontrados en Los Rastros De Las Pruebas De Limite De Concentración para el Tablero De Yeso Que No Exceden La Sección 01350.....	99
• Tabla 7. Factores de Emisión en Uh/M²Hr de las Sustancias Químicas Emitidas	100
• Tabla 8. Población de la ciudad de San Miguel.....	134
• Tabla 9. Causas de consultas.....	136
• Tabla 10. Cuadro Resumen del surgimiento cada uno de los ítems.....	177
• Tabla 10. Programa de Necesidades.....	215

INDICE DE MAPAS

CONTENIDO	PAG
• <i>Mapa 1, cobertura de agua potable en San Miguel. 1996 y etapas de expansión.....</i>	<i>117</i>
• <i>Mapa 2, cobertura de alcantarillado Pluvial en San Miguel.....</i>	<i>120</i>
• <i>Mapa 3, sectorización de áreas de San Miguel servidos Y no servidos por ANDA.....</i>	<i>121</i>
• <i>Mapa 4, Red de distribución de Energía Eléctrica y Alumbrado Público.....</i>	<i>122</i>
• <i>Mapa 5, Zona de Energía Eléctrica con Deficiencia en la Capacidad Instalada de Transformadores.....</i>	<i>123</i>
• <i>Mapa 6, Cobertura de Alcantarillado Pluvial de San Miguel en 1996.....</i>	<i>126</i>
• <i>Mapa 7, Equipamiento Social de la Ciudad de San Miguel.....</i>	<i>128</i>

INDICE DE PLANOS

CONTENIDO	PAG.
• Plano 1:	
<i>Esquema de ubicación y Planta Arquitectónica de Vivienda</i>	
<i>Utilizada para Caso Físico</i>	212
• Plano 2:	
<i>Planta de Acabados de Vivienda Utilizada para</i>	
<i>Caso Físico</i>	213
• Plano 3:	
<i>Sección Longitudinal y Transversal de Vivienda Utilizada</i>	
<i>para Caso Físico</i>	214



INTRODUCCION

De todas las amenazas a las que se enfrenta nuestro mundo, el daño al medio ambiente es el único que somos capaces de controlar, sin embargo a primera vista no parece ser así. Si nos preguntamos cuales son las fuentes de contaminación medioambiental, la mayoría de nosotros pensamos en una fábrica que expulsa humos tóxicos, en un petrolero que derrama toneladas de hidrocarburos o en unos leñadores que talan sin piedad hectáreas enteras de bosques. Pero la verdad es que los mayores factores de contaminación del planeta se hallan en los edificios. Estos emplean más de la mitad del total de la electricidad que se consume en el mundo desarrollado, y producen otro tanto de los gases que provocan el efecto invernadero; solo los aparatos de aire acondicionado liberan más gases de ese tipo a la atmosfera que cualquier otro aparato moderno. Igualmente grave es el hecho de que los edificios que se construyen en la actualidad tengan una vida útil de menos de un siglo lo que significa que exigen reparaciones más frecuentes y que producen más desechos.

Es necesario establecer que el diseño evoluciona y se transforma por medio de ideas y requerimientos sociales, determinando así nuevos retos, en los que los principios sustentables y ecológicos son las bases para diseñar, estudiar y realizar soluciones eficientes y perdurables. Definiendo así El Interiorismo o diseño de interiores como: un mecanismo de expresión de belleza y funcionalidad. Es una práctica que responde directamente al bienestar del usuario (pieza esencial para crear ambientes saludables). Para lograrlo requerimos sentirnos cómodos, tener luz suficiente, libre de deslumbramiento, y lograr un equilibrio correcto entre la temperatura, la



humedad y la ventilación. Es así, que aparece el interiorismo sustentable el cual se convierte en la fórmula más eficiente de hacer diseño. Por tanto, uno de los conceptos básicos será regresar a lo natural, es decir, manejar o utilizar los recursos naturales para crear, luego, lo artificial, buscando así un menor impacto ambiental y un bajo consumo de energía. Los métodos bio- sustentables son alternativas y estrategias de diseño adecuadas para poder satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones en el ámbito de la sustentabilidad económica, social y medio ambiental, es decir emplear materiales y recursos naturales, con la máxima eficiencia logrando propósitos ecológicos a través de la incorporación de tecnologías.

Es así que la aplicación de métodos de diseño bio-sustentables en espacios interiores debe considerar la aplicación de materiales, mobiliario y ornato, entre otros, en un modelo cíclico en el que palabras como reutilizar, reciclar y rehabilitar son claves para definir la naturaleza del proceso.

Por tanto, los recursos empleados pueden recuperarse y reconvertirse en productos aprovechables al final de la vida útil de cada elemento utilizado o bien, de la construcción en conjunto. Las alternativas ecológicas ofrecen una excelente oportunidad para minimizar los daños causados a nuestro entorno.



CAPITULO I:

PERFIL DE LA INVESTIGACION



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hace algunos años, cuando se analizaba el problema ambiental tanto a nivel mundial como local, se pensaba en temas como la deforestación o la contaminación, entre muchos otros. Sin embargo, ahora entendemos que el problema es más amplio y grave, por lo que el camino hacia una posible solución tendrá que proponer procesos innovadores para manejar y planear simultáneamente filosofías, técnicas y tecnologías, y hasta nuevas formas de conocimiento que nos guíen en una dirección adecuada. Para lograr que este tipo de impacto afecte a un mayor número de ambientes, es necesario incluir el tratamiento ambiental a las áreas donde nos desenvolvemos (vivienda, trabajo, recreación, etc.)

El cambio climático es ahora un problema que debido a actividades humanas ha puesto en peligro los ecosistemas y la salud humana a escala mundial lo que viene a infligir más estrés a ecosistemas ya sobrecargados.

Entre algunos de los efectos más graves del aumento de temperatura y del cambio de la precipitación, la mayor frecuencia de acontecimientos climáticos extremos y la elevación del nivel del mar en todo el mundo podrían recaer sobre algunos de los países menos desarrollados.

El calor es uno de los principales peligros para la salud ya que nuestro cuerpo, para funcionar con normalidad, necesita mantener invariable la temperatura en su interior en torno a los 37 °C. Cuando la temperatura central del cuerpo supera los 38°C ya se pueden producir daños a la salud y, a partir de los 40,5 °C, incluso hasta la muerte.



Entre los riesgos para la salud originados por condiciones calurosas tenemos:

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR	CAUSAS	SÍNTOMAS
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.
CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las pérdidas con el sudor.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.
SÍNCOPE POR CALOR	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo sobre todo los trabajadores no aclimatados al calor al principio de la exposición.	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.
DESHIDRATACIÓN	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.
AGOTAMIENTO POR CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar. Puede desembocar en golpe de calor.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39 C.
GOLPE DE CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc. Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos. Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte.	Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5 °C. PELIGRO DE MUERTE

Tabla A. Enfermedades relacionadas con el Calor. Fuente: "Calor y Trabajo" Prevención de Riesgos Laborales Debidos al Estrés Térmico por Calor; Inst. Nac. De Higiene y Protección en El Trabajo, España.



Además de los daños mencionados anteriormente, también podemos incluir las enfermedades de índole mental, como son, el stress, la ansiedad entre otros.

Nuestro país no ha sido la excepción en percibir dichos efectos climáticos los cuales son perjudiciales para la salud de la población en general.

Con los fuertes calores del verano en nuestro país, especialmente al mediodía y teniendo en cuenta que se espera un aumento de olas de calor debido al cambio climático. Es así como la zona oriental de nuestro país El Salvador, se caracteriza por presentar temperaturas más altas. De esta manera se puede observar el panorama actual de la ciudad de san miguel, que ha tenido una serie de cambios climáticos con el transcurso del tiempo de una temperatura de 30 °C a 33 °C centígrados, que presentaba hace un par de años atrás, con cambios de 34° a 39°C en la actualidad provocando un nivel de vida inapropiada para las personas que se exponen a este ambiente.



1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿SERA LA FALTA DE APLICACIÓN DE METODOS BIO SUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS UN FACTOR QUE INFLUYE EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL?



1.3. JUSTIFICACION

La arquitectura esta complementada por una serie de áreas entre ellas está el diseño de interiores que en la actualidad ha tenido un mayor auge competitivo dentro de su área y cada vez adoptan más estrategias a fin de garantizar el éxito. Y en el afán de competir dejan de lado el aspecto ambiental y el respeto al entorno, hasta hace poco tiempo lo más común era diseñar casas sin prestar demasiada atención a su contexto o a las condiciones climáticas las cuales para ser habitables se hace necesario el uso de sistemas de acondicionamiento artificial, los cuales provocan mayor costo de energía eléctrica y deterioro del medio ambiente.

La necesidad de aplicar métodos bio sustentables en diseño de interiores para las edificaciones incidirá en la optimización de los materiales y recursos. La ecología no se opone al progreso ni a la tecnología; al contrario, logra sus propósitos ecológicos a través de las tecnologías más adecuadas en cada caso, a veces, de gran sofisticación técnica por medio de métodos y materiales alternativos por lo tanto genera beneficios expresados para una mejor climatización de los espacios y a la vez reconocer la importancia del factor estético.

Esta investigación también se justifica desde tres puntos de vista:

Desde el punto de vista práctico, ya que la misma propone al problema planteado una estrategia de acción que contribuirá a resolverlo.



Desde el punto de vista teórico, esta investigación generará reflexión y discusión tanto sobre el conocimiento existente del área investigada, como dentro del ámbito de las Ciencias Aplicadas, ya que de alguna manera u otra, se confrontan teorías.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación está generando la aplicación de nuevos métodos de diseño de interiores generando así conocimientos válidos y confiables dentro del área de la arquitectura.

Por otra parte, en cuanto a su alcance, esta investigación abrirá nuevos caminos para empresas con una visión diferente en cuanto a diseño de espacios interiores que presenten situaciones similares a la que aquí se plantea, sirviendo como marco referencial a estas.



1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- *Aplicar métodos bio sustentables en diseño interior de espacios arquitectónicos, para el área urbana de la ciudad de San Miguel.*

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1. Diseñar un espacio armonioso, funcional y con atractivo visual que incluya métodos, materiales y técnicas que sean tanto eficientes como económicas en diseño interior.*
- 2. Diseñar mobiliario con materiales ecológicos y/o naturales que puedan ser usados en la vida diaria.*
- 3. Aplicar técnicas para la reducción de la demanda de flujos (energéticos, agua, materiales y residuos) y obtener una mejor climatización al interior de las edificaciones.*



1.5. HIPOTESIS

1.5.1. HIPOTESIS GENERAL

La falta de aplicación de métodos bio-sustentables en diseño interior de espacios arquitectónicos es un factor que incide en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de San Miguel.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Métodos bio-sustentables

VARIABLE DEPENDIENTE

- Calidad de vida

DEFINICION CONCEPTUAL

Son alternativas y estrategias de diseño para poder satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones en el ámbito económico, social y medio ambiental

DEFINICION CONCEPTUAL

Atributos o servicios que se combinan para crear un ambiente agradable para vivir en un lugar determinado y donde se puede incluir un medio ambiente saludable

DEFINICION OPERACIONAL

Utilización de materiales no contaminantes para el medio ambiente

DEFINICION OPERACIONAL

Bienestar social, económico y ambiental

INDICADORES

- Materiales
- Procesos Constructivos

INDICADORES

- Clima
- Tipología de vivienda



1.5.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS

HIPOTESIS ESPECÍFICA 1

Los procesos constructivos tradicionales adaptados con eco tecnologías favorecen al correcto equilibrio en lo técnico y visual en un espacio arquitectónico interior determinado.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Procesos Constructivos Tradicionales

VARIABLE DEPENDIENTE

Equilibrio Técnico y Visual

DEFINICION CONCEPTUAL

Es una serie o secuencia de pasos dirigidos a la realización de una determinada obra civil

DEFINICION CONCEPTUAL.

Estabilidad mutua de la forma y contenido estético

DEFINICION OPERACIONAL

Utilizando sistemas de construcción amigables con el medio ambiente

DEFINICION OPERACIONAL

Diseñando racionalmente espacios estructuralmente confortables

INDICADORES

- Calidad del proceso*
- Tipología de Materiales*

INDICADORES

- Racionalismo.*
- Vernacularidad.*



HIPOTESIS ESPECÍFICA 2

La utilización de materiales ecológicos es una alternativa de diseño saludable en espacios interiores.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Materiales Ecológicos

VARIABLE DEPENDIENTE

Diseño Saludable

DEFINICION CONCEPTUAL

Son los materiales proporcionados por la naturaleza los cuales no contaminan al ser elaborados o fabricadas y no son perjudiciales a la salud humana

DEFINICION CONCEPTUAL

Es un proceso previo de la configuración mental , en la búsqueda de una solución para mejorar las condiciones de vida y garantizar un acondicionamiento pleno en un ambiente interior.

DEFINICION OPERACIONAL

Reciclaje, reutilización, adaptación.

DEFINICION OPERACIONAL

Entornos limpios y paisajes curativos conexión efectiva del interior con el exterior. Confort con autosuficiencia energética, ambientes interiores.

INDICADORES

- Resistencia de los materiales*
- Existencia en el mercado local.*
- Capacitación de Obreros Locales para su Instalación.*

INDICADORES

- La Salud Humana*
- la eficiencia energética*
- Estrés térmico y acústico.*



HIPOTESIS ESPECÍFICA 3

La adecuada implementación de los recursos naturales en edificaciones, proporciona una mejor climatización interna de los espacios arquitectónicos.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Implementación de los recursos naturales

DEFINICION CONCEPTUAL

Introducción de bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano.

DEFINICION OPERACIONAL

Utilizar materias primas lo menos elaboradas posibles, materiales de procedencia local con lo que consigue reducir los costes.

INDICADORES

- Utilización de Vegetación

-Utilización de Agua.

VARIABLE DEPENDIENTE

- Climatización interna

DEFINICION CONCEPTUAL.

Tiene por objeto controlar y mantener, dentro de ciertos límites, la temperatura y la humedad de los locales internos, garantizando pureza suficiente del aire ambiental (mediante la ventilación y asegurar un movimiento del aire interno).

DEFINICION OPERACIONAL

Entornos limpios y países curativos conexión efectiva del interior con el exterior. Confort con autosuficiencia energética, ambientes interiores.

INDICADORES

-Temperatura.

-Ventilación.



1.6. DELIMITACIONES

1.6.1. ALCANCES:

A Corto Plazo:

- *Comparar la temperatura de un espacio interior común y un espacio interior con la aplicación de métodos bio-sustentables en una vivienda unifamiliar*

A Mediano Plazo:

- *Emplear elementos que se podrían considerar desechos, se transforman vía el diseño y la innovación en interesantes objetos decorativos y piezas únicas debido a su origen.*
- *Realizar pruebas de campo para comprobar que la arquitectura bio sustentable es una opción viable para controlar la climatización en el casco urbano en la Ciudad de San Miguel.*
- *Promover el pensamiento ecológico en los habitantes*

A Largo Plazo:

- *Diseñar espacios mejor climatizados, funcionales y con menor consumo energético.*
- *Construcciones y espacios amigables con el medio ambiente.*



1.6.2. LIMITACIONES:

1.6.2.1. Límite geográfico:

El área de estudio se limita a la ciudad de San Miguel, su cabecera departamental es San Miguel, ciudad que se encuentra a 138 km de San Salvador. Limita al Norte con la República de Honduras; al Este con los departamentos de Morazán y La Unión; al Oeste con los departamentos de Cabañas y Usulután; y al Sur con el océano Pacífico. Cubre un área de 2.077,1 km² y tiene una población que sobrepasa los 480.000 habitantes. Más el área de algunas colonias y/o cantones dentro del radio de influencia.

Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13° 18'00" LN (extremo meridional), 88°01'10" LWG (extremo oriental), está limitado por los municipios siguientes: Al Norte, por el Divisadero, San Carlos, Yamabal, Guatajiagua (todos del departamento de Morazán), y Chapeltique. Al Este por Comacarán, Uluazapa, Yayantique y El Carmen (los dos últimos del municipio de la Unión). Al Sur por Jucuaran, departamento de Usulután, Chirilagua. Al Oeste por El Tránsito, San Rafael Oriente, San Jorge, Chinameca, Moncagua y Quelepa.

1.6.2.2. Límite Temporal:

En cuanto el tiempo que se tomará para la elaboración del ante proyecto fue de ocho meses.



1.6.2.3. Límites Económicos:

- *El costo del estudio fue cubierto por fondos de los integrantes y los padres de estas.*

1.6.2.4. Límite Social:

La aplicación de métodos bio sustentables en interiores se realizó solamente para viviendas clase media, logrando en algunos casos integrarlos también a viviendas de interés social, clase alta y oficinas o zonas de trabajo.

La aceptación de la población a las nuevas tendencias de diseño de interiores bio sustentables.

1.6.2.5. Límite Ambiental.

Al inicio del proyecto estaba presente la estación de verano pero al momento de llevar a cabo nuestra propuesta ya había iniciado el invierno un factor que es imposible controlar y es una variable interviniente en el estudio.

1.6.2.6. Límite Técnico.

No se modificarán las dimensiones o características constructivas de la vivienda de estudio.



1.7. METODOLOGIA

1.7.1. TIPO DE INVESTIGACION

*El tipo de investigación que se utilizó en este proyecto es: **La investigación Científica***

Podemos decir que la investigación científica se define como la serie de pasos que conducen a la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación de métodos y técnicas, y para lograr esto nos basamos en los siguientes:

Exploratoria: *Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general de tipo aproximativo respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando aun, sobre él es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad.*

La Investigación aplicada: *Es la que se apoya en la solución de problemas específicos para mejorar la calidad de vida de las sociedades.*

Investigación Documental: *Es la investigación que es realizada en los distintos tipos de escrituras tales como libros, revistas entre otras.*

Investigación De Campo: *es la investigación que se realiza en el lugar de los hechos es decir donde ocurre los fenómenos estudiados.*

En el estudio presentado, la investigación de campo se llevó a cabo mediante el



Estudio de un Caso Físico en una vivienda unifamiliar que será definido en las posteriores etapas de investigación.

1.7.2. PROCESO METODOLOGICO

La metodología es el análisis de un conjunto ordenado de ideas y organización de los procesos internos, con los cuales se pretende obtener resultados de problemas según determinado método.

La importancia se basa en un sistema ordenado, con lo que se pretende aprovechar al máximo los recursos con los cuales se cuenta para la elaboración del estudio.

De manera general la metodología a utilizar consta de cinco fases expuestas a continuación:

- I. Conceptualización del problema*
- II. Marco referencial*
- III. Diagnóstico*
- IV. Programación*
- V. Propuesta de diseño*

Las fases fueron desarrolladas de manera secuencial. En todas las fases se realizó la retroalimentación para corregir el proceso.



FASE I: CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

En esta etapa se determinó en qué consiste el problema mediante el análisis de los diferentes aspectos teóricos que lo comprenden, para ello se realizó:

- *Planteamiento del Problema: Consiste en identificar el problema y describirlo.*
- *Justificación: Es determinar el porqué se desarrolla dicho proyecto.*
- *Objetivos: Es la finalidad a la que va encaminado el estudio.*
- *Limites: Son los recursos con lo que cuenta el proyecto.*
- *Alcances: Son los aportes que se brindaron al proyecto.*

En esta fase se trazaron los lineamientos que guiaron el proceso del presente trabajo de investigación.

FASE II: MARCO REFERENCIAL

Es la fase donde se sustentó de manera teórica la investigación, para obtener conceptos fundamentales necesarios para interpretarlos, organizarlos y aplicarlos al diseño; también se sustentó de forma legal los aspectos a tratar dentro de la propuesta.

FASE III: DIAGNOSTICO

Esta fase tiene como propósito describir y analizar los diferentes aspectos que afecten positiva y negativamente el desarrollo de la investigación, de manera que se evalúe la situación actual y su contexto urbano.



Es la etapa en la cual se extrae de la realidad todos los componentes del lugar como lo son: la topografía, geografía, y la hidrografía así como datos de materiales locales disponibles.

Esta se divide en dos partes:

- *investigación*
- *Análisis*

Investigación:

Consiste en recopilar toda aquella información que tenga que ver con las nuevas tendencias verdes ya sea a nivel internacional, regional, nacional o local así como reglamentos, leyes medioambientales tratados internacionales y todo tipo de información adicional que pueda obtenerse por medios físicos o electrónicos; tomando como apoyo encuestas, entrevistas etc.

Análisis:

Es conocer las condiciones en las que se encuentra el casco urbano de San Miguel respecto a la información obtenida en la investigación y clasificar cual de ella es accesible y cual es inadecuada.

FASE IV: PROGRAMACION

En esta fase se establecieron proyecciones en todos los aspectos analizados y se obtuvieron los datos que se ocuparán para la elaboración de la propuesta



arquitectónica, para ello es necesario realizar los diferentes programas en una forma sistemática y potencial para la realización de las propuestas.

FASE V: PROPUESTA DE DISEÑO

En la redacción de esta fase se tomaron en cuenta los resultados obtenidos anteriormente, planteándose una propuesta para solucionar las necesidades y problemas que se han encontrado en la conceptualización del problema y en la fase de diagnóstico.

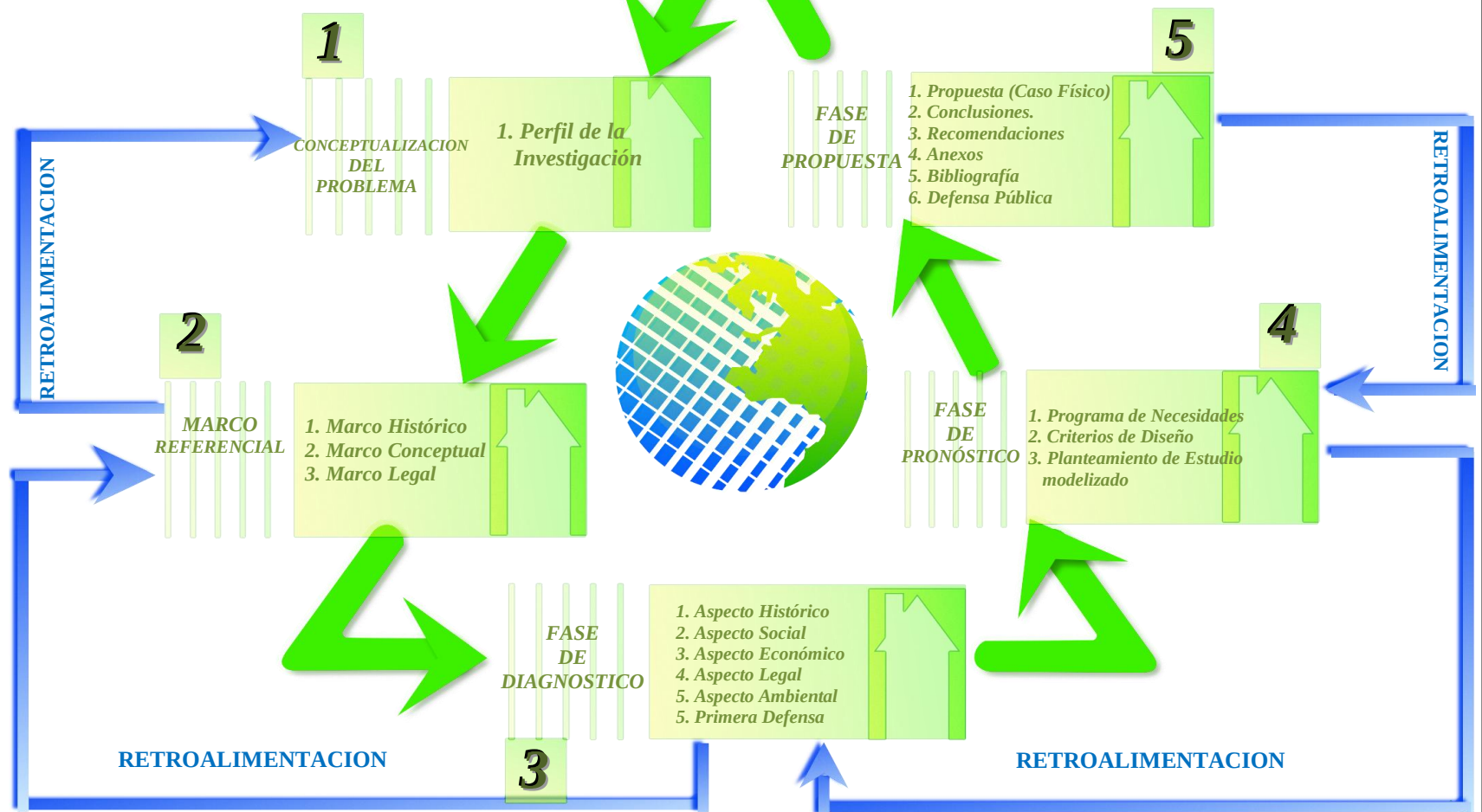
Durante esta etapa se presentaron los resultados de las investigaciones, estudios, experimentos, etc., que se realizaron a lo largo de la fase de programación, con sus debidas conclusiones y recomendaciones.

Después de cada una de las fases anteriores se procedió a la retroalimentación para corregir discrepancias que pudieran surgir debido a la obtención de nuevos datos.

A continuación se presenta el esquema metodológico:



ESQUEMA METODOLOGICO





CAPITULO II:

MARCO REFERENCIAL





2.1. MARCO HISTORICO

2.1.1. Introducción al movimiento ecologista y verde

En nuestra actualidad uno de los movimientos sociales que posee más apoyo por toda la Comunidad Internacional y los Medios Masivos de Comunicación, es el movimiento “Verde”, el cual radica principalmente en la conservación de todo el medio de vida del planeta, desde la flora, la fauna, la vida marítima, los bosques, desiertos y tundras, en concreto, mantener el delicado equilibrio del planeta que poco a poco hemos dañado al expandir nuestras industrias, ciudades y llevando un ritmo de vida que no consideraba las consecuencias a futuro de nuestras acciones.

Pero para comprender claramente el movimiento verde tenemos primero que conocer la coyuntura histórica de la que este surgió; para esto citaremos a continuación algunos eventos que dieron pie a su creación y difusión.

2.1.2. La Era Industrial, su final y consecuencias.

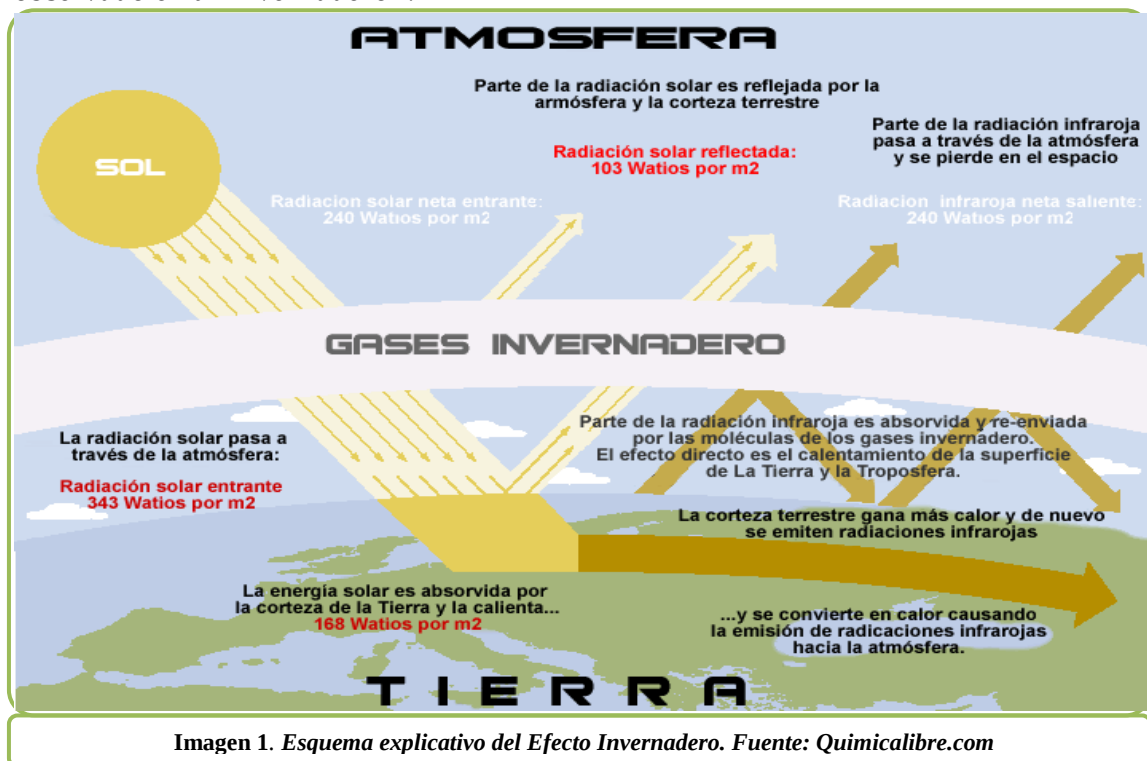
A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, la Era Industrial estaba concluyendo su apogeo y entrando en decadencia y tanto en América como en Europa comenzaron a sentirse los efectos de su ideología (Tomar, Usar, Desechar) como lo son el “Efecto Invernadero” y la llamada “Dust Bowl (Bola de Polvo)”

*“Se denomina **efecto invernadero** al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos*



gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana.

Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero”.¹



El fenómeno de la década de 1930 conocido como Dust Storm fue uno de los peores desastres ecológicos del siglo XX. Afectó a las llanuras y praderas que se extienden desde el Golfo de México hasta Canadá. El suelo, despojado de humedad, era levantado por el viento en grandes nubes de polvo y arena tan espesas que escondían el sol. Estos días eran referidos como "ventiscas negras" ó "viento negro".²

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero

² <http://www.jovenesverdes.org/joomla>



Imagen 2. Imagen de Registro de Tormenta de Polvo cerca de Beaver Okla.

2.1.3. El Inicio del Cambio.

Luego de estos desastres, sumados a la caída de la economía en la década de los 20's les dieron a las autoridades mundiales un llamado de atención que no fue formalmente escuchado hasta después de la Segunda Guerra Mundial.

El 5 de octubre de 1948, tras 50 años de lucha, se crea la Unión Internacional por la Protección de la Naturaleza (UIPN).

Pero a pesar del fuerte apoyo internacional, debido a la incipiente sociedad de consumo que se impuso en los años siguientes, las iniciativas no tuvieron una buena acogida entre las grandes empresas que cuidaban mas mantener las utilidades que contribuir a causas sociales. Ésta triste situación se mantuvo más o menos igual en los siguientes años, aunque poco a poco se fueron produciendo estudios independientes, así como



reportajes, libros, denuncias y protestas públicas que denotaban la seriedad del tema y que necesitaba atención urgente, uno de los más relevantes fue el libro "Primavera Silenciosa"³. Además a esto se sumaron un número considerable de catástrofes naturales y causadas por el hombre que ahora tuvieron mayor impacto por ser ampliamente difundidas por los nuevos medios de comunicación de masas.

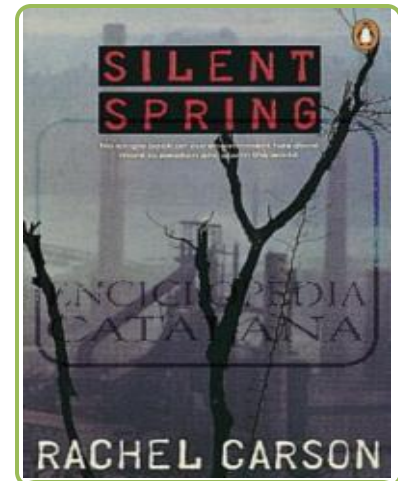


Imagen 3. Portada del Libro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson.

Más allá, el año 1968 marca un punto de inflexión en la lucha social y ecologista. En diferentes partes del planeta, las revueltas juveniles ven converger en movimientos medioambientalistas, pacifistas, feministas, culturales, libertarios o autonomistas en contra de la cultura del progreso ilimitado, consumista, jerárquico y patriarcal.

2.1.4. Una propagación mundial del ecologismo

En 1972, y gracias a nuevos conocimientos científicos, se publica el primer informe del Club de Roma que prevé el colapso del sistema mundial debido a los "límites del crecimiento". La crítica del dogma del crecimiento provoca un escándalo tanto en el seno de la izquierda como de la derecha, considerando el informe como una herejía contra el "progreso". Sin embargo, este informe viene alimentado la gran Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente de Estocolmo de junio de 1972 que

³ Rachel Carson publica en 1962 el libro "Primavera silenciosa" sobre el uso de los pesticidas. La autora es considerada como una de las fundadoras de la Ecología política.



permitirá la creación del Programa de las Naciones Unidas por el Medioambiente (PNUM - UNEP en inglés).⁴

Sin embargo, a pesar de la reacción al informe, pronto los gobiernos del mundo no tendrían más alternativa que aceptar el inminente colapso de la economía mundial, que en ese momento se encontraba totalmente monopolizada por el petróleo y sus derivados (en los últimos años afortunadamente esa dependencia va en disminución lenta pero constante).



Imagen 4. Las empresas escogieron las utilidades sobre el bien del Planeta.

La conciencia ecológica se reforzó aún más tras el primer choque petrolero de octubre de 1973 que pone en evidencia la feroz dependencia de los países “desarrollados” al oro negro. Por primera vez, se ponen en marcha planes energéticos para ahorrar energía y diversificar las fuentes de energía. Por desgracia, una vez superado el choque, los planes pasaron poco a poco al olvido.

2.1.5. La Ecología Política: un Nuevo Término.

A partir de los años 70, luego de varios intentos por instituir en la mente de las masas un sentido ecologista y conservacionista del planeta, teniendo como bases y evidencias a la naturaleza misma y los desastres que puede causar su desequilibrio por acción del hombre, el movimiento ecologista se radicaliza buscando un nuevo estilo de vida y

⁴ <http://www.jovenesverdes.org/joomla>



alternativas globales a la sociedad industrial y consumista esperando que la conciencia colectiva esté lista para sacar a la luz un pensamiento crítico, global y transformador: la ecología política.

Por lo tanto, en numerosos países mayormente en Europa, la inconformidad con las políticas y partidos clásicos, de ambos bandos (izquierda y derecha) lleva a que muchos y muchas militantes ecológicos creen partidos políticos “verdes” ya que su línea de gobierno común es contar con un movimiento que les represente en la teoría y en la práctica.

Durante los años setenta, se crea Greenpeace (1973), entre otras organizaciones políticas que poco a poco pretenden dar cabida a la opción verde en el espacio político europeo, estas iniciativas no se siguieron en América debido al capitalismo cada vez más presente no solo en América del norte, sino también en toda Latinoamérica y el Caribe, así que Europa debe considerarse todo un pionero en el tema.



Imagen 5. Opción verde a nivel mundial.

En 1987, se publica el informe Brundtland⁵ que plasma de forma menos radical pero de forma muy didáctica, una definición hoy bastante popularizada del “desarrollo

⁵ “Nuestro Futuro Común” (nombre original del Informe Brundtland) fue el primer intento de eliminar la confrontación entre desarrollo y sostenibilidad. Presentado en 1987 por la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, encabezada por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland



sostenible”. Definido como: **“aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”**, el desarrollo sostenible introduce un concepto básico de la Ecología política: la solidaridad atemporal o intergeneracional, es decir, considerar en los diseños actuales a las futuras generaciones.

Basándose en este concepto, tiene lugar la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992. Este primer evento tiene una repercusión mundial y le siguen otros eventos internacionales hasta llegar a la Cumbre de Kyoto y su protocolo homónimo, cuyos alcances, a pesar de su valor simbólico, satisfacen a medias al movimiento ecologista frente a la gravedad del cambio climático.

2.1.6. Iniciativas locales.

En El Salvador el tema de la ecología, aun se encuentra en sus primeras etapas debido a muchos factores como: Los conflictos de intereses para políticos y dueños de empresas petroleras y otras, la falta de educación a las masas sobre la gravedad del problema, el desinterés de las autoridades y gobiernos locales por proponer soluciones viables a los problemas ambientales y por último la desinformación de la ciudadanía en general (la cual disminuye lentamente gracias a la era de la informática).

A pesar de lo anterior, si han existido iniciativas para dar a conocer el movimiento verde como una nueva forma de ver las cosas que puede incluirse en todos los aspectos de nuestra vida. Como algunos ejemplos sobresalientes tenemos:



2.1.6.1. Impulso a agricultura orgánica por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Durante el año 2008 el viceministro de agricultura y Ganadería, José Emilio Suadi, presento la “Política de agricultura Orgánica”, la cual fue elaborada por la Oficina de Políticas y Estrategias (OPE) de esta cartera de Estado, con el apoyo del Movimiento de agricultura Orgánica de El Salvador (MAOES).

Esta política se enmarca dentro de ocho ejes de acción:

- 1) *producción,*
- 2) *asistencia técnica,*
- 3) *financiamiento,*
- 4) *incentivos,*
- 5) *asociatividad,*
- 6) *herramientas institucionales para su fortalecimiento en el país,*
- 7) *mercadeo y*
- 8) *acceso a la información.*

En El Salvador se cultivan productos orgánicos certificados. Como ejemplo, el café, del cual hay más de 4,000 manzanas plantadas; para el caso del ajonjolí se contabilizan unas 1,308; y de coco unas 1,278; además de otros cultivos.



Imagen 6. Productos Orgánicos hechos en País:
Fuente: La Prensa Gráfica.



La agricultura orgánica le imprime un valor agregado a la salud de la población, ya que no contiene insumos químicos, también es amigable con el medio ambiente, pues contribuye grandemente con la conservación de los recursos naturales, así como una producción de alimentos en forma sostenible.

2.1.6.2. Foro regional de energía analizará retos del cambio climático

El XV Foro Regional de Energías Renovables en Centroamérica, convocado en la capital panameña del 17 al 19 de marzo de 2010, analizará iniciativas a la mitigación del cambio climático, anunció Markku Nurmi, director general del Ministerio de Ambiente de Finlandia, de visita en este país.

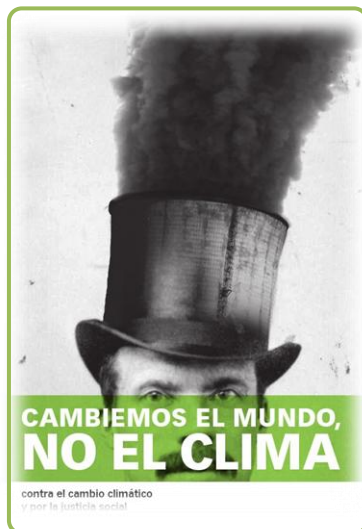


Imagen 7. Nurmi presidente de la Alianza de Energía y ambiente

Nurmi, también presidente de la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica, reconoció que el foro es oportuno, tras el fracaso de la Cumbre de Copenhague 2009, conocida como COP 15, que no adoptó acciones para contener el aumento de la temperatura a escala global.

Indicó que 36 expertos mundiales compartirán con

Técnicos de la región experiencias de producción de energía limpia y mitigación de los efectos causados por las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, antes de la COP 16, que será efectuada en Cancún, México, del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010.



2.1.6.3. Buscan alternativas en energía renovable

El Ministerio de Economía (MINEC) en conjunto con la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA) firmó a principios del mes de marzo del año en curso (2010) un convenio para la realización de estudios que permitirán elaborar el plan maestro de desarrollo de energía renovable.

El estudio buscará los lugares y las fuentes de energía que pueden ser útiles al país y que a la vez no comprometan al medio ambiente. Las fuentes renovables que se analizan son: geotermia, hidráulica, eólica y solar, entre otros.



Imagen 8. Central de Energía Geotérmica, los estudios indicaran si es factible en el País. Fuente: La Prensa Gráfica.

2.1.6.4. Clausura de Botaderos a Cielo Abierto.

En cuanto a este tema se ha dado mucha polémica a través de los años; los botaderos a cielo abierto son una práctica común en las culturas latinas tanto en las zonas urbanas como en las rurales, es una práctica altamente contaminante y nociva para la salud por lo cual el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) por medio de la Ley de Medio Ambiente de la República de El salvador decreto en su artículo 107 que era ilegal que un municipio y su respectiva comuna dispusieran inadecuadamente de sus desechos sólidos.



La polémica antes mencionada se debe a que cientos de comunas permanecieron cerca de 8 años infringiendo esta ley sin consecuencia alguna.

Para una comprensión más detallada se mostraran los hechos concretos:

- *Desde 1998: La Ley de Medio Ambiente, en su artículo 107, exige a cada alcaldía presentar una alternativa a los botaderos a cielo abierto.*
- *12 de Mayo de 2001: Día en que vence el plazo que la Ley de Medio Ambiente dada, desde 1998, para presentar alternativas a los botaderos a cielo abierto.*
- *25de Julio de 2003: La Asamblea Legislativa decide dar a las alcaldías un año más para la presentación de diagnósticos.*
- *18 de Octubre de 2004: Diputados acuerdan crear una comisión para investigar cómo se tratan los desechos en cada alcaldía.*
- *04 de Noviembre de 2005 La Asamblea decide otorgar una prórroga más a las alcaldías.*
- *En diciembre de 2006 se otorgo una nueva prórroga de seis meses.*
- *Finalmente se dio la orden final de cierre de botadero a cielo abierto el siete de septiembre de 2010.*



Imagen 9. Botadero a cielo abierto
Fuente: El Faro.net



2.2. MARCO CONCEPTUAL

Conceptos como Arquitectura Verde, Arquitectura Sostenible, Arquitectura Bioclimática, Arquitectura Ecológica, Edificación de Elevada Eficiencia Energética, Urbanismo Sostenible, Ecociudades, Bioconstrucción, etc. están relacionados en mayor o menor medida con el compromiso existente entre Arquitectura y Medio Ambiente. Aunque en algunos casos estos términos podrían entenderse como sinónimos, en realidad, definen un registro muy amplio que abarca desde la preocupación por la composición de los materiales, hasta proyectos alternativos de organización socioeconómica. En definitiva, todos estos conceptos se encuentran bajo un mismo denominador común: "la reducción del impacto ambiental provocado por la construcción, ofreciendo importantes ventajas medioambientales y socioeconómicas".

La arquitectura está cada vez más comprometida con los problemas ambientales. Un arquitecto y/o diseñador ya no centra exclusivamente su atención en la construcción de la obra, si no que busca diseñar edificios que requieran el menor uso posible de energía "no renovable", que produzcan la menor contaminación posible, así como el menor volumen de residuos, y que resulten más cómodos, económicos, saludables y seguros para las personas que vivan o trabajen en ellos.⁶



⁶ <http://www.creativistas.com/2010/01/construccion-verde.html>



Asimismo es necesario estudiar cada uno de los conceptos que como se ha mencionado podrían confundirse o considerarse erróneamente como “sinónimos”, para evitar esto, a continuación se aclararan estos y otros que serán de utilidad en la realización del presente trabajo.

2.2.1. Arquitectura Sostenible:

El término Arquitectura Sostenible es un término muy genérico, dentro del cual se reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de



Construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba.

La Arquitectura sostenible se basa en 5 pilares básicos:

- *El ecosistema sobre el que se asienta.*
- *Los sistemas energéticos que fomentan el ahorro*
- *Los materiales de construcción*
- *El reciclaje y la reutilización de los residuos*
- *La movilidad*



2.2.2. *Arquitectura Bioclimática*⁷

La Arquitectura Bioclimática es en definitiva, 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. Busca lograr un gran nivel de confort térmico.

2.2.3. *Arquitectura Ecológica.*

La arquitectura ecológica es aquella que programa, proyecta, realiza, utiliza, demuele, recicla y construye edificios sostenibles para el hombre y el medio ambiente. Los edificios se emplazan localmente y buscan la optimización en el uso de materiales y energía, lo que tiene grandes ventajas medio ambientales y económicas.

*Esta arquitectura tiene 10 principios básicos*⁸:

- 1) *Valorar las necesidades*
- 2) *Proyectar la obra de acuerdo al clima local*
- 3) *Ahorrar energía*
- 4) *Pensar en fuentes de energía renovables.*
- 5) *Ahorrar agua*
- 6) *Construir edificios de mayor calidad.*
- 7) *Evitar riesgos para la salud.*



Imagen 12. *Arquitectura Ecológica, fuente construcción verde.*

⁷ http://www.miliarium.com/monografias/Construccion_Verde/Arquitectura_Bioclimatica.asp

⁸ http://ecosofia.org/2007/03/la_arquitectura_ecologica_10_principios.html



- 8) *Utilizar materiales obtenidos de materias primas generadas localmente.*
- 9) *Utilizar materiales reciclables.*
- 10) *Gestionar ecológicamente los desechos.*

2.2.4. Edificación de Elevada Eficiencia Energética.

Se refiere a edificios que son diseñados de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (diseño bioclimático, correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, fácil intercomunicación entre personas, etc.), durante su construcción (utilizando materiales que se hayan fabricado con el menor gasto energético posible; buscando la mayor eficacia durante el proceso constructivo; evitando al máximo el transporte de personal y de materiales; estableciendo estrategias de prefabricación e industrialización) generando, de esta manera una drástica reducción de los costos de operación y de gases invernaderos, es decir contribuyendo a la misma vez a la economía y al medioambiente.

2.2.5. Contaminación lumínica

La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces.

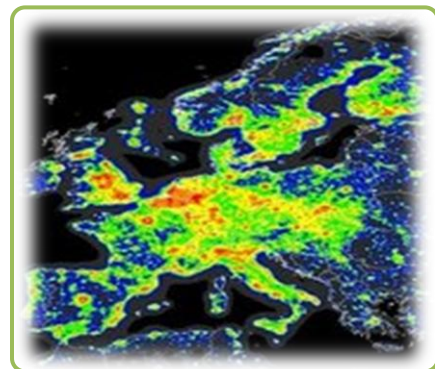


Imagen 13. Imagen de Satélite de Contaminación Lumínica



Un ineficiente y mal diseño de alumbrado exterior, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones publicitarias, monumentales u ornamentales, etc., generan este problema cada vez más extendido.



Imagen 14. Imagen Contaminación Lumínica en San Salvador.

La contaminación lumínica tiene como manifestación más evidente el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales hasta el punto de hacer desaparecer estrellas y demás objetos celestes.

Es indudable que el alumbrado exterior es un logro que hace posible desarrollar múltiples actividades en la noche, pero es imprescindible iluminar de forma adecuada, evitando la emisión de luz directa a la atmósfera y empleando la cantidad de luz estrictamente necesaria allí donde necesitamos ver. Toda luz enviada lateralmente, hacia arriba o hacia los espacios en donde no es necesaria no proporciona seguridad ni visibilidad y es un despilfarro de energía y dinero.

Sobre este grave problema, hasta el momento, existe escasa conciencia social, pese a que genera numerosas y perjudiciales consecuencias como son el aumento del gasto energético y económico, la intrusión lumínica, la inseguridad vial, el dificultar el tráfico aéreo y marítimo, el daño a los ecosistemas nocturnos y la degradación del cielo



nocturno, patrimonio natural y cultural, con la consiguiente pérdida de percepción del Universo y los problemas causados a los observatorios astronómicos.

Estos perjuicios no se limitan al entorno del lugar donde se produce la contaminación - poblaciones, polígonos industriales, áreas comerciales, carreteras, etc.-, sino que la luz se difunde por la atmósfera y su efecto se deja sentir hasta centenares de kilómetros desde su origen.

Desde comienzos de los años 1980 existen diferentes movimientos organizados de gente preocupada por este problema y que promueven campañas de prevención de la contaminación lumínica. Es posible aplicar medidas que, manteniendo un correcto nivel de iluminación, llevarían a prevenir el problema de la contaminación lumínica como las siguientes:

- a) Impedir que la luz se emita por encima de la horizontal y dirigirla sólo allí donde es necesaria. Emplear de forma generalizada luminarias apantalladas cuyo flujo luminoso se dirija únicamente hacia abajo.*
- b) Usar lámparas de espectro poco contaminante y gran eficiencia energética, preferentemente de vapor de sodio a baja presión (VSBP) o de vapor de sodio a alta presión (VSAP), con una potencia adecuada al uso.*
- c) Iluminar exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo y sin dejar que la luz escape fuera de estas zonas*



- d) Ajustar los niveles de iluminación en el suelo a los recomendados por organismos como el Instituto Astrofísico de Canarias o la Comisión Internacional de Iluminación.*
- e) Regular el apagado de iluminaciones ornamentales, monumentales y publicitarias.*
- f) Prohibir los cañones de luz o láser y cualquier proyector que envíe la luz hacia el cielo.*
- g) Reducir el consumo en horas de menor actividad, mediante el empleo de reductores de flujo en la red pública o el apagado selectivo de luminarias. Apagar totalmente las luminarias que no sean necesarias.⁹*

2.2.6. Urbanismo Sostenible.

Es una forma nueva de plantear el urbanismo tradicional, ya que comúnmente el urbanismo considera a los nuevos asentamientos como una zona “aparte” del medio donde se realizara, causando la mayoría de las veces un fuerte impacto ambiental que termina en casos extremos con desaparecer ecosistemas enteros (como en el caso de los arrecifes de coral cerca de los puertos marítimos), el Urbanismo Sostenible busca tener armonía en el aspecto social, económico y por supuesto medioambiental.

⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminacion>



2.2.7. Ecociudades.

Una ecociudad (o ecópolis) es una ciudad que es diseñada siguiendo principios ecológicos. La idea de las ecociudades surge como una nueva aproximación del desarrollo sustentable.

Una ciudad ecológica puede proveerse a sí misma con mínima dependencia de las



Imagen 15. Ecociudad. Fuente: Construable.es

zonas rurales que la rodean, y crea la menor huella ecológica posible para sus residentes. Esto resulta en una ciudad que es amigable con el medio ambiente, en términos de contaminación, uso de la tierra y reducción de las causas que contribuyen al calentamiento global.¹⁰

2.2.8. Bioconstrucción.

Son sistemas de edificación o establecimiento de viviendas, refugios u otras construcciones, mediante materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal. Se presentan estos sistemas como alternativas a las industrias contaminantes y para crear edificios de bajo impacto ambiental, y generalmente de menor coste de fabricación.¹¹

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecociudad>

¹¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Bioconstrucci%C3%B3n>



2.2.9. Confort Térmico.

El confort térmico se define como la condición en la que el usuario siente satisfacción, bienestar y comodidad respecto al ambiente térmico en el que está. La forma en que las personas responden al ambiente térmico depende de la temperatura del aire, de las temperaturas de los cerramientos del local, de la velocidad del aire y de su humedad, además de depender del vestido y de la actividad que desarrollan.

2.2.9.1. Temperatura del suelo.

Debido al contacto directo entre los pies y el suelo, la incomodidad local de los pies puede causarse a menudo por una temperatura del suelo demasiado alta o demasiado baja.

Hablar sobre el disconfort térmico causado por la temperatura del suelo es incorrecto, cuándo es la pérdida de calor en los pies la causa de incomodidad. La pérdida de calor depende de otros parámetros además de la temperatura del suelo como la conductibilidad y el calor específico del material del suelo y el tipo de catalizador que se lleve.



Imagen 16. Confort Térmico Fuente: www.dioxido.wordpress.com



Es la diferencia entre la conductibilidad y capacidad de calor que tiene un piso de corcho lo que hace que se sienta tibio al tacto y frío un suelo de mármol.

Si los ocupantes usan calzado normal, el material del suelo es menos significativo. Por consiguiente, ha sido posible dar algunos niveles de confort para esta “situación normal”.

La Norma ISO 7730 fija niveles de confort en actividad sedentaria de 10% insatisfechos. Esto lleva a temperaturas aceptables del suelo que van desde 19°C a 29°C.

Aunque también los valores recomendados para suelos ocupados por personas con los pies desnudos pueden ser bastante diferentes, como por ejemplo el valor de la temperatura óptima para un suelo de mármol es de 29°C y el valor recomendado para madera dura barnizada es de 26°C.

Como hemos visto, las características físicas del edificio como el tipo de material de las superficies en este caso del suelo puede ser un factor importante en la construcción del ambiente térmico de un espacio



2.2.10. Diagrama Bioclimático¹²

Es una representación tal que cada punto del mismo define una determinadas condiciones atmosféricas dadas por la temperatura ambiente (T) y las condiciones de humedad (H).

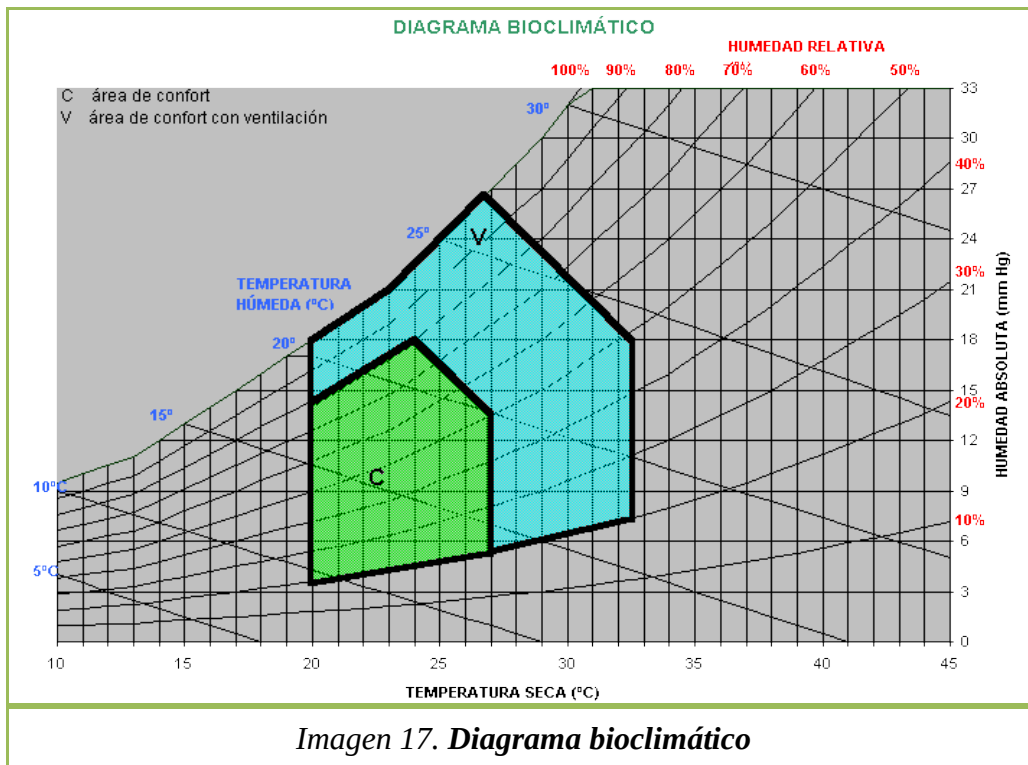


Imagen 17. Diagrama bioclimático

Diferencia entre dos tipos de humedad:

- **Humedad absoluta:** se expresa como la presión parcial de vapor de agua (en mm de Hg¹³). Se representa en el eje de ordenadas del diagrama.
- **Humedad relativa:** expresada como el porcentaje de humedad respecto al máximo que admite la atmósfera a esta temperatura. En el diagrama se representa por un conjunto de curvas.

¹² <http://www.miliarium.com/Paginas/Prontu/Arquitectura.htm>

¹³ Milímetros de Mercurio, unidad de medida para presión sistólica o diastólica



En cuanto a la Temperatura, se diferencia:

- **Temperatura seca:** *temperatura tal como la conocemos habitualmente, medida por un bulbo termométrico seco. Se representa en el eje de abscisas del diagrama.*
- **Temperatura húmeda:** *es la temperatura que tendría un bulbo termométrico permanentemente humedecido. Como la evaporación del agua provoca el enfriamiento del bulbo, la temperatura húmeda es siempre menor que la temperatura seca. En el diagrama se representa como un conjunto de curvas.*
- **Área de confort:** *conjuntos de puntos (T,H) del diagrama en el cual un individuo de metabolismo medio, vestido con ropa ligera de verano, en reposo o realizando una actividad sedentaria, con el aire en reposo y sin recibir radiación solar, se encontrará en condiciones confortables. Estas condiciones se dan para temperaturas comprendidas entre los 20°C y 27°C, y humedades relativas entre el 20-80%.*
- **Área de confort con ventilación:** *las mismas condiciones que en el área de confort pero admitiendo utilizar ventilación. La ventilación provoca una evaporación más rápida del sudor, por lo que se pueden tolerar temperaturas y humedades mayores. Estas condiciones de confort están pensadas para climas cálidos. En climas fríos, el área de confort puede extenderse hasta los 11-13°C, sin más que utilizar prendas de abrigo.*



- Línea climática:** Los valores requeridos son: media de las temperaturas mínimas diarias (T_{min}); media de las temperaturas máximas diarias (T_{max}); media de la humedad relativa mínima diaria (H_{min}); y media de la humedad relativa máxima diaria (H_{max}). Como la humedad relativa aumenta cuando disminuye la temperatura (puesto que el ambiente admite menos humedad absoluta), los pares a representar sobre el diagrama son: T_{min} - H_{max} ; T_{max} - H_{min} , los cuales se unirán mediante una línea. De este modo quedan definidos tres puntos importantes en la línea climática: el mínimo (MIN) representado por la tupla (T_{min} - H_{max}); el máximo (MAX) representado por la tupla (H_{max} - H_{min}) y el medio (MED) representado por el promedio de los anteriores.

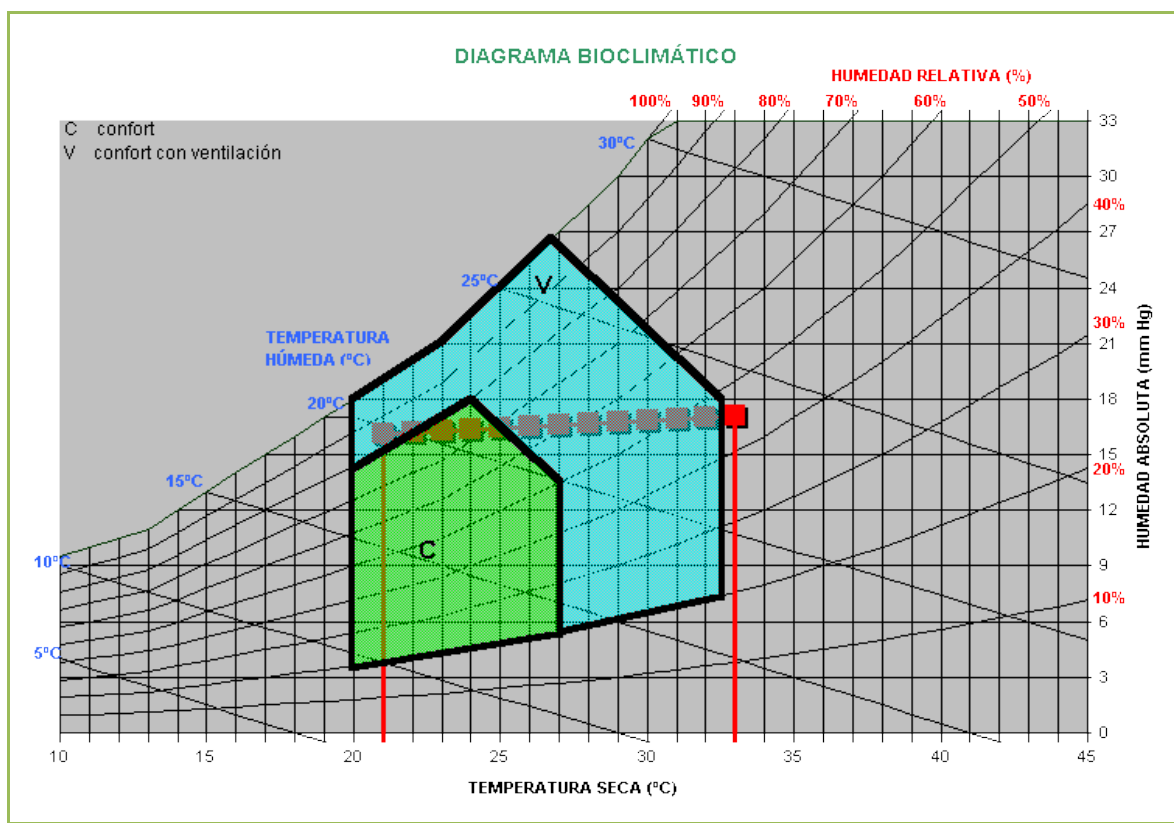
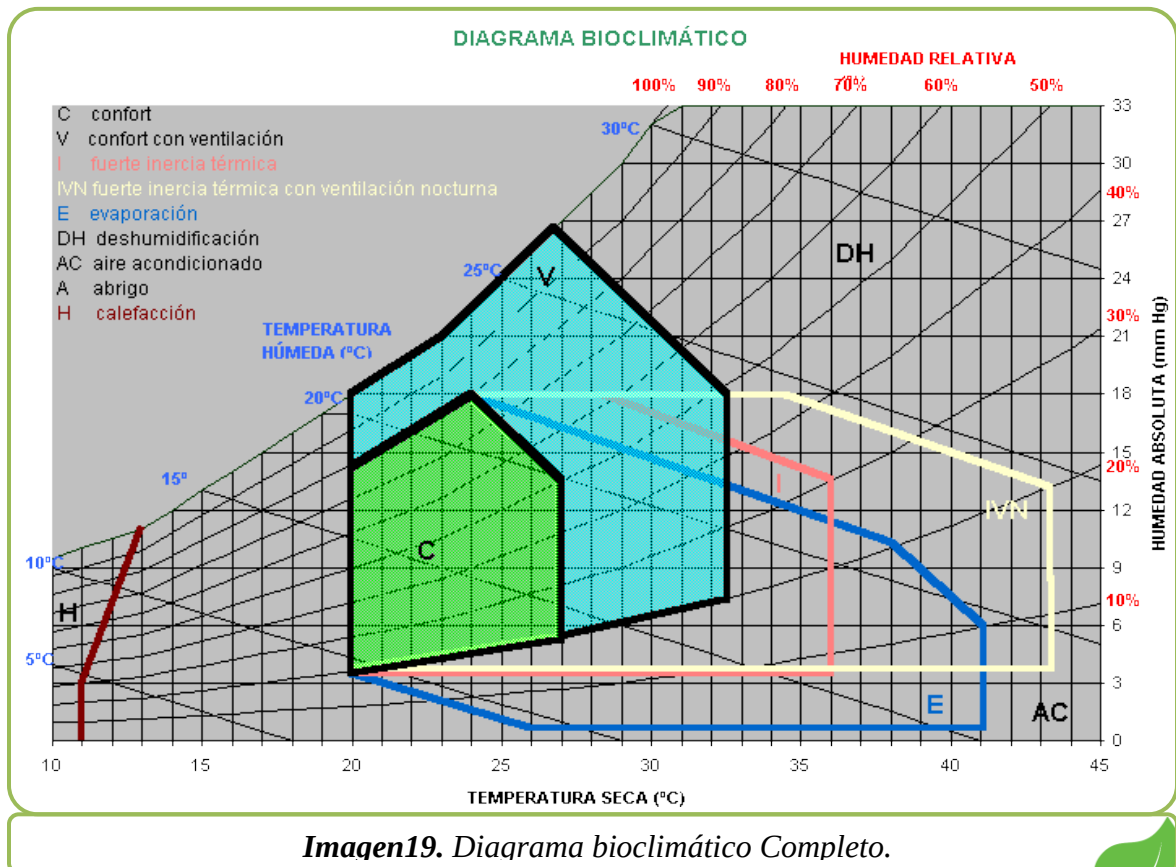


Imagen 18. Representación del diagrama bioclimático completo



Al diagrama bioclimático anterior se le añaden nuevas zonas:

- **Zona de fuerte inercia térmica (I):** una vivienda con fuerte inercia térmica es capaz de promediar en su interior las temperaturas extremas del exterior. Si la temperatura media de la línea climática (MED) cae dentro de la zona de confort, y el MAX está dentro de la zona I, es posible obtener un confort permanente en el interior de la vivienda. Para que sea válido, se deben evitar las ganancias por radiación solar, sobre todo por el tejado y a través de las ventanas.
- **Zona de fuerte inercia térmica con ventilación nocturna (IVN):** Cuando MED no cae dentro de la zona de confort, pero si lo hace MIN y MAX está dentro de la zona IVN, se puede obtener confort en una vivienda de fuerte inercia térmica, protegida adecuadamente de la radiación solar, si se realiza una eficaz ventilación nocturna.





Zona de refrigeración por evaporación (E): En los puntos de la línea climática que están dentro de esta zona, se puede obtener confort térmico utilizando la técnica de refrigeración por evaporación.

- **Zona de deshumidificación (DH):** En esta zona es necesario realizar una climatización artificial de enfriamiento con deshumidificación del aire.
- **Zona de aire acondicionado (AC):** requiere una climatización artificial de enfriamiento del aire.
- **Zona de calefacción (H):** requiere el uso de calefacción o captación de energía solar pasiva.
- **Masa Térmica:** La masa térmica provoca un desfase entre los aportes de calor y el incremento de la temperatura. Generalmente, los materiales de construcción pesados actúan como una eficaz masa térmica: muros, suelos, techos gruesos, piedra, hormigón, ladrillo.

Funciona a diferentes niveles:

- **Ciclo diario:** En el invierno, la masa térmica estratégicamente colocada almacena calor solar durante el día para liberarlo por la noche y en el verano, realiza la misma función, sólo que el calor que almacena durante el día es el de la casa, manteniéndola fresca, y lo libera por la noche, por medio de la ventilación.
- **Ciclo interdiario:** La masa térmica es capaz de mantener determinadas condiciones térmicas durante algunos días una vez que éstas han cesado,



- **Ciclo anual:** se guarda el calor del verano para el invierno y el fresco del invierno para el verano (solo una ingente masa térmica como el suelo es capaz de realizar algo así).

- **Aislamiento**

El aislamiento térmico dificulta el paso de calor por conducción del exterior al interior de la vivienda, y a la inversa, por lo que resulta eficaz tanto en invierno como en verano. Una forma de conseguirlo es utilizar recubrimientos de materiales muy aislantes (espumas, plásticos).

- **Ventilación:** Siempre es necesario mantener un mínimo de ventilación por razones higiénicas, como método para impedir el “aire viciado”. La ventilación tiene varios usos:

- **Renovación del aire:** por razones higiénicas.
- **Incremento del confort térmico en verano**
- **Climatización**

Existen asimismo diferentes formas de ventilar:

- **Ventilación natural:** cuando el viento crea corrientes de aire en la casa, al abrir las ventanas. Para mayor eficacia, las ventanas deben colocarse en fachadas opuestas y sin obstáculos.
- **Ventilación convectiva:** Cuando el aire caliente asciende y es reemplazado por aire más frío.
- **Sistemas evaporativos de refrigeración:** La evaporación de agua refresca el ambiente.



2.2.11. Tipo de acristalamiento, factor de transmisión energética y factor solar

TIPO DE ACRISTALIENTO	ESPESOR EN MM.	FACTOR DE TRANSMISION ENERGETICA	FACTOR SOLAR Fa
Sencillo: Vidrios sencillo	3	0,87	0,88
Luna incolora	6	0,82	0,85
	8	0,78	0,83
	10	0,76	0,82
Luna color rosa	6	0,74	0,80
	8	0,64	0,73
Luna color gris	6	0,49	0,64
	10	0,33	0,54
Luna color Verde	6	0,44	9,62
	10	0,32	0,53
Luna color Bronce	6	0,47	0,64
	10	0,31	0,52
Luna Reflectante	—	0,21 a 0,59	0,38 a 0,69
Doble: Lunas incoloras	6+6	0,67	0,73
	8+8	0,63	0,70
	10+8	0,61	0,68
Lunas color bronce + incolora	6+6	0,39	0,37
	10+8	0,24	0,52
Lunas color gris+incolora	6+6	0,40	0,52
	10+8	0,26	0,41
Lunas color verde+incolora	6+6	0,38	0,50
	10+8	0,28	0,39
Reflectante	—	0,17 a 0,49	0,27 a 0,55

Tabla 1. Tipos de acristalamientos, fuente: www.miliarum.com

Los factores de transmisión, reflexión y absorción energética, son la relación entre los flujos energéticos transmitidos, reflejados o absorbidos y el flujo energético incidente.

Un vidrio de control solar reduce la cantidad de energía solar que accede al interior en mayor medida que un vidrio normal.



2.2.12. Materiales ecológicos.

Este tipo de materiales, no son más que aquellos que la propia naturaleza proporciona y que se han venido utilizando en la construcción de viviendas durante miles de años: madera, barro, corcho, mármol, etc, y a los que se les pueden añadir nuevos materiales para lograr una utilización ecológica de los mismos:

- *Termoarcilla*
- *Sudorita*
- *Geotextiles*
- *Bioblock*
- *Celenit*
- *Pinturas Bioamigables.*
- *Entre otros.*

Son alternativas que pueden parecer más caras, pero cuyo uso a largo plazo resulta más rentable porque proporcionan un importante ahorro energético, con lo que se obtiene en la construcción de viviendas de mayor calidad, y una calidad respetuosa con el medio ambiente.

2.2.13. Aislantes

Son aquellos materiales que se utilizan para “sellar” un espacio, de tal modo que aun permitiendo la entrada de aire y luz de forma natural, logre detener los aspectos negativos de la intemperie, como el calor o el frio extremo dándole así un correcto resguardo a la edificación en cuestión aumentando su confort.



- **Aislantes flexibles:** materiales aislantes que no son auto sustentante.
- **Aislantes granulares:** materiales aislantes con presentación amorfa que están compuestos por partículas granulares no aglomeradas.
- **Aislantes pastosos:** materiales aislantes procedentes de compuestos químicos que se conforman en obra adoptando en primer lugar este aspecto para posteriormente pasar a tener las características de rígido o semirrígido.
- **Aislantes pulverulentos:** materiales aislantes con presentación amorfa que están compuestos por partículas pulverulentas no aglomeradas.
- **Aislantes semi-rígidos:** materiales aislantes que no son autosustentantes.
- **Aislantes rígidos:** materiales aislantes rígidos que tienen características mecánicas iguales a las exigibles a un material de construcción normal, considerado como rígido, o bien a los que al menos son autosustentantes.

2.2.14. El Reciclaje.

El reciclaje es un proceso que consiste en someter a un proceso fisicoquímico y/o mecánico a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida. El reciclaje se inscribe en la estrategia de tratamiento de residuos de las Tres Erres (3R's):



Imagen 20. Logo de las 3R's



- **Reducir:** Acciones para reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos.
- **Reutilizar:** Acciones que permiten el volver a emplear un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente.
- **Reciclar:** El conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida.





2.2.15. El Compostaje

Es una especie de abono orgánico (natural) que se puede producir en la casa con ayuda de las hojas de los árboles y los desechos de material orgánico (como cascara de frutas, verduras, legumbres).

Existen Dos Formas De Hacer Compostaje:

- **Pasivo:** Es el que se hace en el jardín o en cualquier área verde pequeña, es bastante fácil, no se necesita de mucho espacio. Tarda de siete a diez días que los materiales se incorporen a la tierra.
- **Activo:** se realiza en un espacio grande, es más especializado. El material orgánico se descompone gracias al calor y luz del sol.



Imagen22. El Ciclo del Compostaje. Fuente: kollvik.com



Formas De Hacer Compostaje Pasivo:

Si se desea tener un jardín rico en vitaminas se puede hacer de una forma fácil y sin gastar mucho dinero, al mismo tiempo ayudando al medio ambiente.

- **Con Lombrices:** *Uno de los fertilizantes más sencillos de fabricar es el que proviene de las lombrices. Lo único que se tiene que hacer es poner varios de estos insectos en un recipiente, añadirles hojas y desechos de las gallinas. Todo este material será procesado por las lombrices y rápidamente se tendrá un compuesto negro y rico en nutrientes para fertilizar un jardín.*
- **Heces Animales:** *En el campo es muy común esta técnica. Hablamos de los abonos de heces de animales, como el de los conejos, vacas y caballo (estiércol). Todo este material se deposita en la tierra y esto se convierte en un rico abono para las flores, plantas y árboles.*
- **Cascara De Huevo:** *Las cascara de huevo tiene mucho calcio y otros elementos que las convierten en un fertilizante muy útil. El proceso para su realización consiste en poner a secar las cascara, quebrarlas y licuarlas esto dará como resultado un polvo de la cascara, el cual se le coloca alrededor de los árboles o plantas para dar un crecimiento sano de ellas.*
- **Granos De Café:** *Con los residuos de café, que se consume diariamente en la mayoría de los hogares, dejan secar por un par de días, luego se coloca alrededor de los árboles pero en una capa muy delgada, esto ayuda a que crezcan rápidamente.*



Beneficios De Compostaje:

- 1- *Podemos reciclar, ya que al hacerlo le regresaríamos a la tierra lo que ella nos ha dado.*
- 2- *Se reduce la cantidad de basura que se envía a los basureros.*
- 3- *Los suelos se mejoran, porque tienen más nutrientes.*
- 4- *Se evita el uso de abonos químicos que son dañinos para la salud.*



2.3. MARCO LEGAL

El marco legal proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación. En el marco legal regularmente se encuentran en un buen número de provisiones regulatorias y leyes interrelacionadas entre sí.

Es aquí donde se fundamenta, por medio de las leyes y reglamentos aplicables o relacionados al tema planteado.

2.3.1. Ley De Medio Ambiente De El Salvador

Conceptos Y Definiciones Básicas.

Art. 5.- Para los efectos de esta ley y su reglamento, se entenderá por:

Compensación Ambiental: *Conjunto de Mecanismos que el Estado y la población puede adoptar conforme a la ley para reponer o compensar los impactos inevitables que cause su presencia en el medio ambiente. Las compensaciones pueden ser efectuadas en forma directa o a través de agentes especializados, en el sitio del impacto, en zonas aledañas o en zonas más propicias para su reposición o recuperación.*

Conservación: *Conjunto de actividades humanas para garantizar el uso sostenible del ambiente, incluyendo las medidas para la protección, el mantenimiento, la rehabilitación, la restauración, el manejo y el mejoramiento de los recursos naturales y ecosistema.*



Contaminación: La presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley.

Contaminante: Toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación o conservación del ambiente.

Control Ambiental: La fiscalización, seguimiento y aplicación de medidas para la conservación del ambiente.

Contaminación Sónica: Sonidos que por su nivel, prolongación o frecuencia afecten la salud humana o la calidad de vida de la población, sobrepasando los niveles permisibles legalmente establecidos.

Daño Ambiental: Toda pérdida, disminución, deterioro o perjuicio que se ocasione al ambiente o a uno o más de sus componentes, en contravención a las normas legales. El daño podrá ser grave cuando ponga en peligro la salud de grupos humanos, ecosistema o especies de flora y fauna e irreversible, cuando los efectos que produzca sean irreparables y definitivos.

Desarrollo Sostenible: Es el mejoramiento de la calidad de vida de las presentes



generaciones, con desarrollo económico, democracia política, equidad y equilibrio ecológico, sin menoscabo de la calidad de vida de las generaciones venideras.

Desechos: *Material o energía resultante de la ineficiencia de los procesos y actividades, que no tienen uso directo y es descartado permanentemente.*

Desechos Peligrosos: *Cualquier material sin uso directo o descartado permanentemente que por su actividad química o por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxicas, explosivas, combustión espontánea, oxidante, infecciosas, bioacumulativas, ecotóxicas o radioactivas u otras características, que ocasionen peligro o ponen en riesgo la salud humana o el ambiente, ya sea por si solo o al contacto con otro desecho.*

Destrucción, Disposición Final O Desnaturalización: *Eliminación física, o transformación en productos inocuos de bienes nocivos o peligrosos para el ambiente, el equilibrio de los ecosistemas y la salud y calidad de vida de la población, bajo estrictas normas de control.*

Ecoeficiencia: *Forma de producir o de prestar un servicio, con énfasis en la disminución de costos económicos y ambientales, así como de la intensidad del uso de los recursos, a través del ciclo de vida del producto o servicio, respetando la capacidad de carga de los ecosistemas.*

Educación Ambiental: *Proceso de formación ambiental ciudadana, formal, no formal e informal, para la toma de conciencia y el desarrollo de valores, concepto y actitudes*



frente a la protección, conservación o restauración, y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

Evaluación Ambiental Estratégica: La evaluación ambiental de políticas, planes, programas, leyes y normas legales.

Impacto Ambiental: Cualquier alteración significativa, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocadas por acción humana o fenómenos naturales en un área de influencia definida.

Medio Ambiente: El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobrevivencia, en el tiempo y el espacio.

Procesos Ecológicos Esenciales: Aquellos procesos que sustentan la productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación de los suelos, aguas, aire y de todas las manifestaciones de vida.

Procesos Peligrosos o de Peligro: Los que por el tipo de tecnología que aplican, la materia prima que usan o transforman o los productos que generen, pongan o puedan poner en peligro la salud, la vida humana, los ecosistemas o el medio ambiente, tales como la fabricación, manipulación, almacenamiento y disposición final de sustancias tóxicas, peligrosas, radioactivas.

Recursos Naturales: Elementos naturales que el hombre puede aprovechar para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales.



Reglas Técnicas: *Las directrices o criterios que regulan las relaciones del ser humano con su medio ambiente con la finalidad de asegurar el equilibrio ecológico.*

Sustancias Peligrosas: *Todo material con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o con actividad biológica.*

Sellos Verdes o Eco Etiquetado

Art. 38.- El reglamento de la presente Ley contendrá las normas y procedimientos para regular la acreditación y registro de los organismos que certifiquen los procesos y productos ambientalmente sanos, o provenientes del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Las organizaciones u organismos registrados emitirán el sello verde o eco etiquetado a productos o procesos ambientalmente sanos, previa certificación del Ministerio.

Concientización Ambiental

Art. 41.- El Ministerio promoverá con las instituciones educativas, organismos no gubernamentales ambientalistas, el sector empresarial y los medios de comunicación, la formulación y desarrollo de programas de concientización ambiental.

Deberes De Las Personas E Instituciones Del Estado

Art. 42.- Toda persona natural o jurídica, el Estado y sus entes descentralizados están obligados, a evitar las acciones deteriorantes del medio ambiente, a prevenir, controlar, vigilar y denunciar ante las autoridades competentes la contaminación que pueda



perjudicar la salud, la calidad de vida de la población y los ecosistemas, especialmente las actividades que provoquen contaminación de la atmósfera, el agua, el suelo y el medio costero marino.

Uso Y Aprovechamiento De Los Recursos Naturales Renovables

Art. 65.- El uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, deberá asegurar la sostenibilidad del mismo, su cantidad y calidad, protegiendo adecuadamente los ecosistemas a que pertenezcan.

Las instituciones que tengan competencias para el uso de un mismo recurso, deberán coordinar y compatibilizar su gestión con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos para asegurar la sostenibilidad en el aprovechamiento de dicho recurso.



DECRETO N° 38

2.3.2. Reglamento Especial Sobre El Control De Las Sustancias Agotadoras De La Capa De Ozono

Definiciones

Art. 4: Para los efectos del presente Reglamento los términos empleados tendrán el significado que establece la Ley del Medio Ambiente y su Reglamento General, además de los siguientes:

CFC: Cloro-Fluor-Carbono completamente halogenados, los cuales son SAO.

Disolvente: Sustancia utilizada para limpiar o disolver de impurezas en sistemas de gran precisión, como equipos electrónicos, se utilizan gases del tipo SAO.

Espumante: Sustancia gaseosa utilizada para activar el proceso de fabricación de espumas.

Estratosfera: Parte superior de la Atmósfera, desde los veinte mil metros contados desde la superficie de la tierra.

Extintores: Gases utilizados en equipos de extintores de incendios.

HCFC: Hidro-Cloro-Fluor-Carbono, Hidrocarburos parcialmente halogenados, que no han sustituido todos sus hidrógenos por halógenos.

Halógenos: Grupo de elementos simples que comprenden los átomos Flúor, Cloro, Bromo y Yodo.

Halones: SAO del tipo Hidrocarburos halogenados con Bromo, utilizados como gases extintores.



IDM: *Inhaladores de Dosis Medida, utilizados como nebulizadores medicinales, para afecciones asmáticas o de vías respiratorias.*

Sin perjuicio de lo anterior, también serán aplicables a este Reglamento las definiciones contenidas en el Art. 1 del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Art. 1 del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).



DECRETO N° 40

2.3.3. Reglamento Especial De Normas Técnicas De Calidad Ambiental

Parámetros Mínimos

Art. 9: La norma de calidad de aire ambiente establecerá los límites máximos permisibles que deberán aplicarse para los contaminantes del aire, para garantizar la salud humana y el medio ambiente, los cuales nunca podrán superar los límites de valores permisibles de la calidad del aire ambiente siguientes:

CALIDAD DEL AIRE. Parámetros Mínimos¹⁴

PARAMETROS	UNIDADES	VALORES MAXIMOS PERMISIBLES	PERIODO
Dióxido de Azufre (SO ₂)	ug / m ³	80	Anual
Dióxido de Azufre (SO ₂)	ug / m ³	365	24 horas
Monóxido de carbono (CO)	ug / m ³	10,000	8 horas
Monóxido de carbono (CO)	ug / m ³	40,000	1 hora
Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	ug / m ³	100	Anual
Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	ug / m ³	150	24 horas
Ozono	ug / m ³	120	8 horas
Ozono	ug / m ³	60	Anual
Partículas inhalables (PM ₁₀)	ug / m ³	50	Anual
Partículas inhalables (PM ₁₀)	ug / m ³	150	24 horas
Partículas inhalables (PM _{2.5})	ug / m ³	15	Anual
Partículas inhalables (PM _{2.5})	ug / m ³	65	24 horas
Partículas suspendidas totales	ug / m ³	75	Anual
Partículas suspendidas totales	ug / m ³	260	24 horas
Plomo (Pb)	ug / m ³	0.5	Anual

Tabla 2.Emisiones por fuente fija o estacionaria, parámetros mínimos. .

¹⁴ Ug/m³= Microgramos/ m³



DECRETO No. 416

2.3.4. Cierre de Botaderos a cielo Abierto

Art. 1. No obstante lo establecido en la Ley del FODES, facúltase a las municipalidades para que a partir de la vigencia de este decreto y hasta que concluya el presente ejercicio fiscal, puedan utilizar hasta el cincuenta por ciento del setenta y cinco por ciento, de los recursos asignados por el Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios (FODES), para la realización de las actividades concernientes a la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos y el cierre técnico de los botaderos a cielo abierto que se generan en sus municipios.

Para estos efectos, las Municipalidades deberán elaborar y documentar el proyecto mediante la elaboración de la carpeta correspondiente, que incorpore aspectos técnicos y presupuestarios de las acciones a realizar. La utilización de los recursos asignados por el Fondo se hará de acuerdo a la normativa propia de cada Municipalidad.



2.3.5. Reglamento A La Ley De Urbanismo Y Construcción de El Salvador.

Art. 1.- El Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, será el encargado de formular y dirigir la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano; así como de elaborar los Planes Nacionales y Regionales y las disposiciones de carácter general a que deben sujetarse las urbanizaciones, parcelaciones y construcciones en todo el territorio de la República.

La elaboración, aprobación y ejecución de planes de Desarrollo Urbano y Rural de la localidad, corresponde al respectivo municipio los que deberán enmarcarse dentro de los planes de Desarrollo Regional o Nacional de Vivienda y Desarrollo, en defecto de los planes de Desarrollo Local, tendrán aplicación las disposiciones de carácter general y los planes a que se refiere el inciso primero de este artículo.

Cuando los Municipios no cuenten con sus propios planes de desarrollo local y Ordenanzas Municipales respectivas, todo particular, entidad oficial o autónoma, deberá solicitar la aprobación correspondiente al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, antes que a cualquier otra oficina, para ejecutar todo tipo de proyecto a que se refiere este artículo. (3)

Art. 2.- Para que el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, pueda otorgar la aprobación a que alude el artículo anterior es indispensable que los interesados hayan llenado en los requisitos siguientes;(3)

a) Levantamiento topográfico del terreno, con curvas de nivel a un metro de equidistancia como máximo;



b) Clase de Urbanización con indicación del respectivo parcelamiento;

c) Proyecto de calles principales y secundarias;

d) Resolución del problema de vías de comunicación con el resto de la ciudad y alrededores.

e) Destinar para jardines y parques públicos una fracción de terreno equivalente al 10% como mínimo, del área útil del inmueble a urbanizar, cuando se ubique en las ciudades o centros poblados existentes; y 12.5 metros cuadrados, como mínimo, por lote a parcelar, cuando se ubique fuera de los centros poblados existentes.

Su ubicación deberá ser adecuada a los fines mencionados.

El Reglamento respectivo establecerá las excepciones del caso;

h) Resolución de factibilidad emitida por el organismo correspondiente del problema de agua potable, drenaje completo de aguas lluvias y aguas negras, cordones, cunetas y tratamiento de las superficies de las vías de tránsito;

i) Especificar la clase de materiales que se piensan usar para las obras de agua potable, aguas lluvias, aguas negras, cordones y cunetas y tratamiento de las superficies de las vías de tránsito;

j) Los planos topográficos y planimétricos serán presentados a una escala no menor de 1:500 y los planos denominados "Perfiles" serán presentados a escalas no menores de 1:50 en lo vertical y de 1:500 en la horizontal. Además, para grandes conjuntos se deberá presentar un plano adicional a una escala de 1:1000.



Lo ordenado en las letras e), f), g) y h) del presente artículo será exigible de conformidad con el reglamento respectivo cuando así lo amerite la extensión del área o áreas a urbanizarse y la población que en ella ha de residir.(3)

Art. 3.- Los materiales a usarse en las obras de urbanización tendrán que llevar el visto bueno del laboratorio de prueba de materiales del Ministerio de Obras Públicas.

Art. 4.- No serán aprobadas aquellas urbanizaciones que consideren únicamente el estudio local y no incluyan la superficie a urbanizar como parte integrante de la zona metropolitana, lo mismo que aquellas urbanizaciones cuyo proyecto y construcción no sean ejecutadas por ingenieros civiles o arquitectos autorizados legalmente para el ejercicio de la profesión en la República.

Art. 5.- Las personas o instituciones que hubieren obtenido la aprobación a que alude el Art. 1 de esta Ley, estarán en la obligación de dar aviso por escrito, dentro de los ocho días hábiles subsiguientes, al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano o a la respectiva Municipalidad, según el caso, para fines de supervigilancia técnica, de las correspondientes fechas en que habrán de dar comienzo a la realización de las obras respectivas. El no cumplimiento de la obligación anterior hará incurrir a los infractores en una multa del 25% del valor del terreno a parcelar o urbanizar incluyendo el valor de la construcción, si fuere el caso; multa que será exigible por los Municipios de conformidad a Leyes y Reglamentos. Si las obras no se estuvieren realizando de conformidad a los planos, especificaciones aprobados, se podrá ordenar su suspensión



y corrección, y si ya se hubieren llevado a efecto, se podrá ordenar su demolición a costa del infractor.(3)

Art. 7.- Se tendrán por caducadas y sin ningún efecto ni valor las aprobaciones que hayan sido otorgadas con anterioridad a la fecha de la vigencia de la presente ley, sobre urbanizaciones que no se hayan iniciado en la fecha de referencia.

Art. 8.- Todo proyecto de construcción de edificios que se desee llevar a efecto, ya sea por particulares, entidades oficiales, edilicias o autónomas, deberá ser elaborado por un Arquitecto o Ingeniero Civil autorizado legalmente para el ejercicio de la profesión en la República, debiendo además, figurar su firma y sello en los correspondientes planos que presente al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano o a la respectiva Municipalidad, según el caso; y la realización de las respectivas obras de construcción deberán ser ejecutadas o supervisadas, también por Arquitecto o Ingeniero Civil legalmente autorizado e inscrito en el Registro referido. (3). Exceptúense de lo dispuesto en el inciso anterior las construcciones de bahareque, adobe y las de ladrillo y sistema mixto de un solo piso y techo con estructura de madera, lo mismo que las construcciones de madera de un solo piso. Todas estas obras podrán ser proyectadas y construidas por Proyectistas y Constructores de reconocida capacidad, inscritos en el Registro a que alude en el inciso anterior; sujetándose a las normas que para tal clase de construcciones establezca el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano. En todo caso, cuando se tratare de la construcción de edificios destinados a fábrica, talleres u otro género de instalaciones industriales o comerciales,



no se otorgará la aprobación respectiva sin que la Dirección del Departamento Nacional de Previsión Social haya dictaminado antes, que el proyecto reúne las condiciones necesarias sobre seguridad e higiene de trabajo. (3)

Art. 10.- En caso de denegarse la aprobación de proyectos de urbanización o de construcción, podrán los interesados apelar de la respectiva resolución dentro de los tres días subsiguientes al de su notificación, para ante el Ministerio de Obras Públicas, el que resolverá únicamente con vista de autos, y la sentencia que pronuncie causará ejecutoria y no admitirá más recurso que el de responsabilidad.

Art. 10 Bis.- El presidente de la República emitirá los Reglamentos que fueren necesarios para facilitar la aplicación y ejecución de la presente Ley.(3)

Art. 11.- Quedan derogadas todas las disposiciones que de un modo u otro se opusieren a lo preceptuado por la presente ley.

Art. 12.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.



2.3.6. Protocolo De Kyoto De La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático

NACIONES UNIDAS 1998

Artículo 10

c) Cooperarán en la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, conocimientos especializados, prácticas y procesos ecológicamente racionales en lo relativo al cambio climático, y adoptarán todas las medidas viables para promover, facilitar y financiar, según corresponda, la transferencia de esos recursos o el acceso a ellos, en particular en beneficio de los países en desarrollo, incluidas la formulación de políticas y programas para la transferencia efectiva de tecnologías ecológicamente racionales que sean de propiedad pública o de dominio público y la creación en el sector privado de un clima propicio que permita promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y el acceso a éstas.

d) Cooperarán en investigaciones científicas y técnicas y promoverán el mantenimiento y el desarrollo de procedimientos de observación sistemática y la creación de archivos de datos para reducir las incertidumbres relacionadas con el sistema climático, las repercusiones adversas del cambio climático y las consecuencias económicas y sociales de las diversas estrategias de respuesta, y promoverán el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad y de los medios nacionales para participar en actividades, programas y redes internacionales e intergubernamentales de investigación y observación sistemática, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Convención.



2.3.7. Reglamento (*The Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Green Building Rating System*)

“Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental” o “LEED” por sus siglas en inglés, es un sistema internacionalmente reconocido de certificación de edificios verdes, Desarrollado por el U. S. Green Building Council (USGBC),

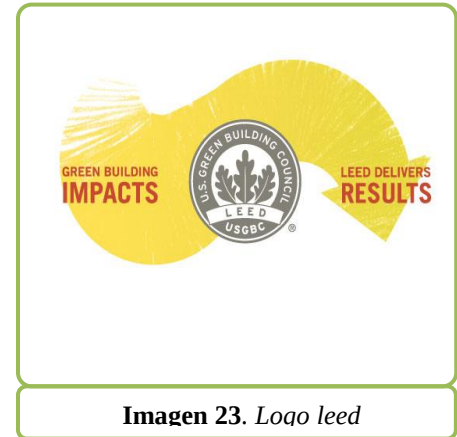


Imagen 23. Logo leed

LEED es un programa de certificación voluntaria que se puede aplicar a cualquier tipo de edificio y cualquier fase del ciclo de vida del edificio. Se promueve un conjunto de creación de enfoque de la sostenibilidad mediante el reconocimiento de desempeño en varias áreas clave:

Sitios Sostenibles

La categoría de sitios de desarrollo sostenible en tierras previamente desarrolladas; minimiza el impacto de un edificio en los ecosistemas y las vías navegables; alienta la jardinería regionalmente apropiada; opciones de transporte inteligentes, controles de escorrentía de aguas pluviales, y reduce la erosión, la contaminación lumínica, el efecto de isla de calor y la contaminación relacionada con la construcción.



Imagen 24.sostenible.



Imagen 25, efec. agua

Eficiencia del agua

Los edificios son los principales usuarios de nuestro suministro de agua potable. El objetivo de la categoría de crédito de eficiencia del agua es fomentar un uso más inteligente del agua, dentro y fuera. La reducción de agua se logra típicamente a través de aparatos más eficientes, instalaciones y accesorios en el interior y el agua de jardinería sabio exterior.

Energía y Ambiente

La categoría Energía y la Ambiente alienta una amplia variedad de estrategias de energía: la puesta; vigilancia de la utilización de la energía, el diseño y la construcción eficiente, electrodomésticos eficientes, y sistemas de iluminación, el uso de fuentes renovables y limpias de energía, generada en el lugar o fuera de él; y otras estrategias innovadoras.



Imagen 26. Energía,



Materiales y Recursos



Imagen 27. Logo, M Y R.

Durante la construcción y las operaciones los edificios generan una gran cantidad de residuos y consumen una gran cantidad de materiales y recursos. Esta categoría de crédito alienta a la selección de cultivos sostenibles, cosechados, producidos y transportados localmente. Promueve la reducción de residuos, así como la reutilización y el reciclado, y tiene en cuenta la reducción de residuos en origen de un producto.

Cubierta de Calidad Ambiental

La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. calcula que los estadounidenses gastan alrededor del 90% de su tiempo en interiores, donde la calidad del aire puede ser mucho peor que en el exterior. La categoría de calidad ambiental interior promueve estrategias que pueden mejorar el aire interior, así como facilitar el acceso a luz natural y vistas y la mejora de la acústica.



Imagen 28. Logo



Locaciones & Vínculos

El sistema de calificación LEED para Casas reconoce que gran parte del impacto de una casa en el medio ambiente proviene de donde está ubicado y cómo se integra en su comunidad. Los lugares y los vínculos fomentan las viviendas en construcción lejos de los lugares ecológicamente sensibles y en su lugar se está construyendo en rellenos, previamente elaborados, y otros sitios preferibles. Recompensa casas que se construyen cerca de la infraestructura existente, los recursos de la comunidad y de tránsito, y que fomente el acceso a los espacios abiertos para caminar, la actividad física y el tiempo al aire libre.



Imagen 29. Logo

Concienciación y educación

El sistema de calificación LEED para Casas reconoce que una vivienda ecológica sólo es verdaderamente verde, si las personas que viven en ella utilizan las características del color verde para el máximo efecto. La Concienciación y educación fomenta a los constructores de casas y profesionales de bienes raíces para proporcionar los propietarios, inquilinos y administradores de los edificios con la educación y las herramientas que necesitan para entender lo que hace su casa verde y cómo sacar el máximo partido de estas características.



Imagen 30. Logo



Innovación en el diseño



Imagen 31. Logo

La innovación en la categoría de crédito de diseño proporciona puntos de bonificación para los proyectos que utilizan tecnologías nuevas e innovadoras y estrategias para mejorar el rendimiento de un edificio mucho más allá de lo que se requiere por otros créditos LEED o en las consideraciones de la edificación sustentable que no están específicamente tratados en otras partes de LEED. Esta categoría de crédito también premia a proyectos para la inclusión de un profesional acreditado LEED en el equipo para garantizar un enfoque holístico e integral para la fase de diseño y construcción.

Regionales Prioritarios

Un proyecto que obtiene un crédito de prioridad regional ganará un punto de bonificación, además de los puntos otorgados por dicho crédito. De hasta cuatro puntos adicionales pueden ser obtenidos de esta manera.



Imagen 32. Logo



2.4. Estudios Comparativos.

Debido a que en nuestro País no se cuenta con una normativa legal que tenga relevancia y que esté actualmente en vigencia y que además no existe ningún precedente similar en el medio de estudio, se vuelve necesario presentar estudios o fragmentos de estos que fueron realizados fuera del medio, ya sean regionales o internacionales.

Específicamente se ha enfocado en dos temas aun sin mucha relevancia en el país pero que se considera de gran importancia para resolver la

problemática existente:



Imagen 33. Paneles de Yeso para Cielo Falso. Fuente: www.google.com

- **El Uso de Materiales Contaminantes** (en este caso los paneles de yeso para encielados) y
- **La Eficiencia Energética;** que a su vez envuelve algunos temas que han sido



Imagen 34. Eficiencia Energética. Fuente: www.aooale.com

considerados como métodos bio-sustentables a utilizarse en el presente trabajo de graduación como son:

- El Etiquetado Ecológico como forma de optimizar energía.
- El uso de Luminarias Ahorradoras y Tecnología LED



2.4.1. Eficiencia Energética

Eficiencia energética se entiende como la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede mejorar mediante la implantación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos de consumo en la sociedad.¹⁵

Ahorrar Energía es la primera fuente de energía renovable disponible ahora. Un uso eficiente de energía puede mejorar las viviendas y el medio ambiente. Todos los ciudadanos pueden y deben hacer lo posible para ahorrar energía en sus hogares.



Imagen 35. Ahorro de Energía.
Fuente: www.google.com

2.4.2. Clasificación energética

- **Electrodomésticos**

El etiquetado energético de los electrodomésticos pretende mostrar al consumidor la diferencia entre los consumos de dos aparatos electrodomésticos de similares prestaciones. Una vez hayamos identificado dos aparatos similares, por ejemplo, dos frigoríficos de dos puertas (con la misma capacidad de refrigerador, congelador y el mismo poder de congelación), podremos compararlos en base a criterios de eficiencia energética.

La forma en que el etiquetado energético clasifica los electrodomésticos se basa en la

¹⁵ Programa País de Eficiencia Energética PPEE. Chile [10-5-2008]



asignación de una letra, existen 7 letras, desde la A a la G, siendo la A indicativa de un electrodoméstico de máxima eficiencia y la G de menor eficiencia.



Imagen 36.Etiquetado de Eficiencia Energetica.

A modo de ejemplo, la diferencia de consumo en un año puede alcanzar los 400 kwh al adquirir un frigorífico clasificado con la letra A o uno de clasificación energética G, que multiplicada por el número de años del aparato, resulta en una rápida amortización de la diferencia de precios entre los dos aparatos.



Imagen 37. Darles buen mantenimiento a los electrodomésticos asegura su perfecto rendimiento. Fuente: www.heltronics.ar

Hay que procurar mantener los equipos en buen estado de funcionamiento, es decir, prestar especial atención a las labores de mantenimiento; como tales entendemos, la limpieza de distintos elementos que mejoran el rendimiento de los equipos, como son los filtros de lavadora, lavavajillas, aire acondicionado, serpentín del frigorífico

(normalmente ubicado en la parte posterior del mismo), las salidas de la ventilación del microondas, las gomas de cierre de las puertas de todos estos equipos y su sustitución



en caso de rotura y la limpieza de las bombillas que mejoran la calidad de la luz emitida y la vida media de las mismas.

- **Aire acondicionado**

Hay sistemas preferibles a la utilización del aire acondicionado, como la instalación de toldos, persianas o cortinas que protejan la casa de los rayos del sol y la utilización de ventiladores de techo en las estancias. También se recomienda ventilar la casa durante la noche y evitar la entrada de calor durante las horas más cálidas del día. Siguiendo estos simples consejos, se puede evitar el sobrecalentamiento de la casa en verano, reduciendo el consumo de energía y el gasto.



Imagen 38. Diferentes modelos de Aire Acondicionado. Fuente: www.heltronics.ar

En caso de que sea imprescindible su uso, además de los consejos anteriores, se recomienda:

- *Usar el aire acondicionado sólo cuando sea estrictamente necesario (el consumo de energía durante una hora en un apartamento de tamaño medio, alcanza 2-3 Kw/h).*



- *Instalar aparatos de Clase A, ya que son más eficientes en términos de funcionamiento y ahorro de energía; son recomendables los modelos equipados con un inversor que ajusta el motor del sistema a las variaciones de temperatura de la estancia.*
- *Deshumidificar mejor que refrescar el aire (no se consigue una baja temperatura pero se mejora el equilibrio entre la temperatura y la humedad del aire, mitigando la sensación de calor).*
- *En general, fijar una temperatura de 24-26° C es suficiente. Fijando una temperatura que sea 5-6 grados más baja que la temperatura exterior, se evitan los cambios bruscos de temperatura que no son saludables.*
- *Limpiar de forma regular los filtros del aire para evitar o mitigar la polución creada por el polvo, polen, ácaros, etc. No tapar las entradas y salidas de aire del aparato, ya que es la zona donde se encuentran los filtros.*
- *En el exterior, evite colocar los aparatos cerca de fuentes de calor o que estén expuestos directamente a los rayos del sol.*
- *Las ventanas y puertas deben estar cerradas mientras el aire acondicionado esté encendido, para evitar el gasto de energía.*



- **Lavadoras:**

Cuando se estropee, sustituya la lavadora vieja por una nueva de Clase A, estos modelos consumen la mitad de energía que los antiguos.

Antes de comprar una lavadora nueva, lea atentamente el etiquetado de consumo de energía,

que indica además de la clase de eficiencia, el

consumo de energía por ciclo de lavado (expresado en Kwh/ciclo) y elija un modelo de bajo consumo.

Utilice la lavadora sólo a carga total, si no, utilice la función de media carga.

Opte por programas de lavado en frío o a baja temperatura (30°), los detergentes disponibles en el mercado garantizan excelentes resultados de lavado a cualquier temperatura.

- **Hornos eléctricos:**

Los hornos eléctricos de ventilación son preferibles a los tradicionales, porque provocan la circulación de aire caliente inmediatamente, manteniendo una temperatura homogénea dentro del horno y reduciendo el consumo de energía; como tienen ventilación interna, es posible cocinar diferentes comidas al mismo tiempo, ahorrando tiempo y energía.



Imagen 39. Nuevas Tecnologías Ecológicas. Fuente: www.ecofriend.org



Mientras se cocina, sólo se debe abrir la puerta del horno cuando sea estrictamente necesario, ya que al abrir la puerta se pierde calor y por tanto consume más energía.

Apagar el horno unos minutos antes de terminar de cocinar para aprovechar el calor residual.



Imagen 40. Horno Eléctrico. Fuente: www.decopasion.com

Desenchufar el horno y limpiarlo después de cada uso, usando sólo detergentes apropiados, preferiblemente cuando esté templado para facilitar la limpieza.

- **Hornos Microondas:**

Sugerimos el uso del microondas cuando la comida lo permita: los hornos microondas consumen la mitad de la energía que los hornos tradicionales porque cocinan más rápido y no necesitan precalentado (el tiempo de cocción se reduce en un 25%), preservan todas las



Imagen 41. Horno Microondas. Fuente: www.decopasion.com

propiedades nutritivas de los alimentos y están indicados para descongelar rápidamente los alimentos congelados, pero no se deben utilizar para cualquier clase de alimento.

Utilice siempre envases transparentes a las ondas (cristal, porcelana, cerámica, etc.) y no utilice nunca envases de metal.



2.4.3. *Sistemas de iluminación*

La energía consumida por una instalación de iluminación depende de la potencia del sistema de alumbrado instalado y del tiempo que está encendido.



Imagen 42. Lámparas Fluorescentes.
Fuente: www.google.com

- **Potencia Instalada:**

La potencia instalada se calcula multiplicando el número de lámparas por su potencia unitaria, teniendo en cuenta que en la potencia de la lámpara es necesario incluir la potencia del equipo auxiliar (en caso de que la lámpara lo requiera)

- **Horas de Uso:**

Las horas de uso de una instalación dependen de los patrones de ocupación del espacio, la luz natural disponible y el sistema de control usado.

- **Consumo Energético:**

El consumo energético se calcula multiplicando la potencia instalada por las horas de uso.



2.4.4. Etiquetado energético:

Una manera de obtener un ahorro energético en la iluminación es empleando fuentes de luz con una clasificación energética alta. Existen siete clases de eficiencia energética, identificadas con una letra desde la A (más eficiente) a la G (menos eficiente). El consumo de una lámpara de clase A es casi tres veces menor que el de una lámpara de clase G. Esta medida de ahorro energético supone también ahorro económico, por lo que es muy interesante para los hogares y edificios en general.

El etiquetado de las lámparas debe contener información sobre la eficiencia energética, además de la potencia de la lámpara (W), el flujo luminoso (lm) y la vida media (h).



Imagen 43.

Estas dos lámparas son equivalentes en flujo luminoso, sin embargo, la fluorescente clasificada A consume un 80% menos de energía y su vida útil es 10 veces superior que la incandescente clasificada E

	Incandescente	LFC
Potencia	60 W	12 W
Vida Útil	1.000 horas	6.000 horas
Horas de funcionamiento/ Año	1.000 horas	1.000 horas
Coste Lámpara	0,88 €	6,40 €
Coste Electricidad (0,086726 €/kWh)	5,2 €/año	0,95 €/año

Imagen 44.

Cuadro Comparativo de una luminaria incandescente contra una Luminaria Fluorescente Compacta



Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	
F	110 - 125 %	Alto consumo de energía
G	> 125 %	

Imagen 45. Rangos de Consumo de Energía En Luminarias. Fuente: www.google.com

2.4.5. Lámparas de bajo consumo y Tecnología LED

En realidad, las lámparas de bajo consumo no han venido a revolucionar los sistemas de iluminación, porque básicamente son iguales a los viejos tubos fluorescentes que se usan desde hace más de medio siglo.

Ambos dispositivos de iluminación emplean un recubrimiento de óxido de mercurio en su pared interior, más un añadido de fósforo que se excita con la elevada corriente que corre entre sus electrodos y produce la luz. Los viejos balastos de los tubos funcionan a 50 o 60 Hz (o ciclos por segundo), lo cual está muy cerca del tiempo de persistencia de la sensación en la retina (1/16 de segundo) y el tiempo de demora del fósforo para disminuir o aumentar su luminancia agrava el problema, las nuevas lámparas de bajo consumo tienen el balasto incluido dentro de su aún voluminoso zócalo, y las más baratas siguen con su frecuencia de 50-60 Hz de encendido apagado. Las más caras y



modernas tienen balastos que trabajan en la frecuencia de los 2000 Hz, por lo que el problema de visión titilante es totalmente eliminado.

Pero poco se ha analizado el problema del mercurio y el fósforo, tanto en los viejos tubos como en las modernas bombitas de bajo consumo. El polvillo blanco que recubre su interior es óxido de mercurio y fósforo. En Estados Unidos se usan las lámparas de bajo consumo desde hace años, aunque se están promocionando actualmente la tecnología LED, que no contiene mercurio o fósforo, tienen menor consumo que las fluorescentes, mejor rendimiento, menor costo y mayor duración.

- **¿Qué son los LED?**

Los LED o (Light Emitting Diode, o diodos emisores de luz) son artefactos electrónicos de estado sólido, y son ampliamente usados en todos los aparatos electrónicos, radios, grabadores, computadoras, y en multitud de objetos de uso diario, donde se ven esos puntitos luminosos indicando que un aparato está encendido.

Los LED convierten la energía eléctrica directamente a una luz de un solo color. Así hay LED rojos, verdes, azules, amarillos, etc. Porque emplean una tecnología de generación de luz fría, los LED no gastan energía en forma de calor que no produce luz. En comparación, una bombilla incandescente emite en la banda del infrarrojo una gran porción de la energía que produce. Como resultado, tanto las incandescentes como las fluorescentes producen una gran cantidad de calor que es un desperdicio de energía.

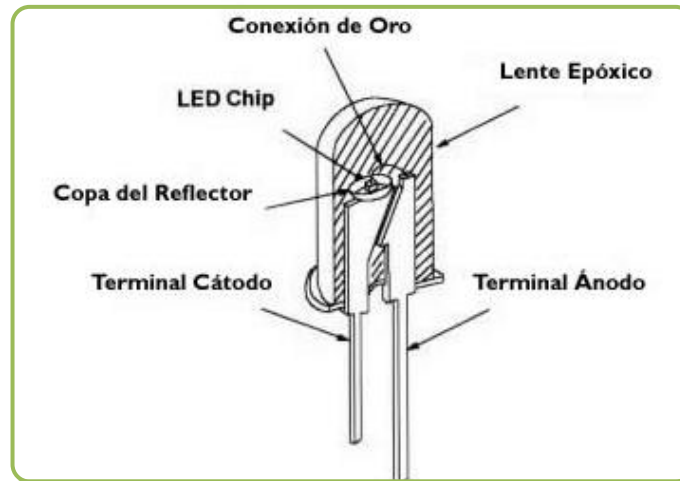


Imagen 46. LED de baja potencia de 5mm.

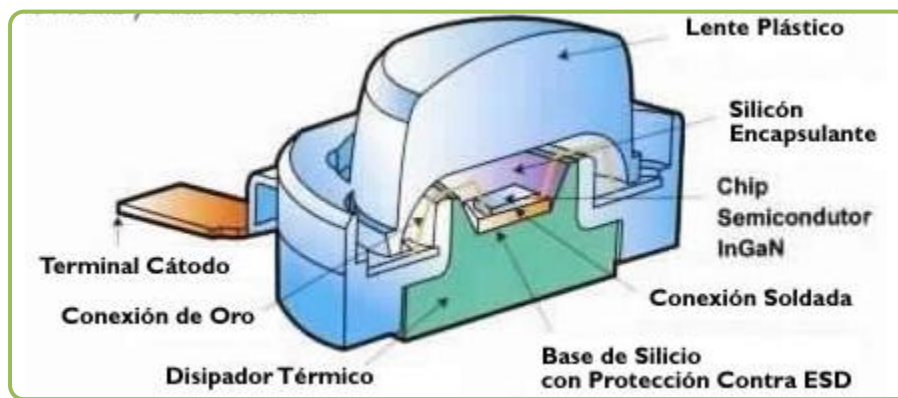


Imagen 47. LED de media y alta potencia.

Además de producir luz fría, los LEDs:

- Pueden ser alimentados a partir de baterías portátiles, pilas o aún un panel solar.
- Se pueden integrar a un sistema de control.
- Son de tamaños pequeños y resistentes a los golpes.
- Tienen un muy rápido tiempo de encendido (60nano segundos versus 10 milisegundos para las incandescentes, y 1 segundo o más para las fluorescentes).



- *Tienen una excelente rendición de color y presentan bajo a nulo peligro de shock eléctrico porque trabajan en el rango de 5 a 12 voltios, corriente continua.*

En el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) descartaron que estos focos encierren algún peligro para la salud. En cambio, advirtieron, luego de analizar el funcionamiento de 544 lámparas de bajo consumo en el laboratorio de luminotécnica del Centro de Física y Metrología que la mayoría "gastan casi lo mismo que las incandescentes, iluminan poco y duran menos", sostiene el informe. ¿Qué hay de cierto en estos peligros? En Estados Unidos hay una directiva que exige que cuando una lámpara de bajo consumo se rompe en una casa, se debe avisar a la oficina de emergencias del municipio que enviará a una compañía de expertos en remoción y limpieza de los residuos. Mientras esa limpieza se realiza la casa debe ser evacuada.

- ***El ahorro de energía***

Ya se han hecho estudios sobre la comparación entre las incandescentes y las fluorescentes de bajo consumo, y los resultados son contradictorios, aunque hay una ligera ventaja en lo económico para las fluorescentes.

"El cambio de lamparita no es la solución, porque si el ahorro de la primera etapa es del 1,2% (con las 5 millones de lámparas de bajo consumo que impulsa el Gobierno) y



la economía crece al 8% anual, la mejora será absorbida en menos de 60 días", consideró Hugo Allegue, de la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL).¹⁶

El primer espectro visible práctico LED fue desarrollado en 1962, el desarrollo de los LED ha alcanzado un nivel tan alto, que ha sido escogido como la mejor alternativa al bulbo incandescente, a la luz de neón y al fluorescente en muchas áreas. El futuro del ser humano será más brillante ya que el empleo común de los LED supondrá ahorro en energía, costes y tiempo.

- **Rasgos y ventajas de los LED**

Pequeño tamaño: *Un LED puede ser sumamente pequeño y proporcionar un haz de luz de altas prestaciones lumínicas.*



Imagen 48. Tipos de LED. Fuente: www.mitosyfraudes.org

Consumo de electricidad bajo: *Los LED tienen un consumo de electricidad muy bajo. Generalmente, un LED está diseñado para funcionar en la corriente 2-3.6V, 0.02-0.03A, esto significa que no necesita más de 0.1w para funcionar.*

¹⁶ Eduardo Ferreyra, Presidente de FAEC (Fundación Argentina de Ecología Científica)



Vida larga: Con funcionamiento a una tensión nominal, la corriente y el ambiente adecuados los LED disfrutan de una larga vida aproximadamente 100,000 horas.

Alta eficacia luminosa y baja emisión de calor: Los LED puede convertir casi toda la energía usada en luz, y por lo tanto el rendimiento de los mismos se traduce en una muy alta eficacia luminosa y baja emisión de calor. Uno de los mejores LED en el mercado actual emite 321m/w, que es casi dos veces tan eficiente como una bombilla de filamento de tungsteno equivalente.

Protección de medio ambiente: Los LED están fabricados con materiales no tóxicos a diferencia de las lámparas fluorescentes con el mercurio que contienen y que plantean un peligro de contaminación. Los LED pueden ser totalmente reciclados.

Irrompible: El dispositivo electroluminiscente de los LED está completamente encajado en un recinto de resina epoxi, lo hace mucho más robusto que la lámpara de filamentos convencional y el tubo fluorescente; no hay ninguna parte móvil dentro del recinto de epoxi sólido, es más resistente a vibraciones o impactos. Esto hace que los LED sean altamente resistentes.



Imagen 49. Hechos de Resina Epoxi, los LED son prácticamente Irrompibles.
Fuente: www.google.com



2.4.6. Emisiones Contaminantes De Materiales De Construcción En El Interior De Los Edificios. Caso De Los Tableros De Yeso

Este es un estudio que se desarrollo en México con respecto al uso de materiales prefabricados en acabados en el interior de los edificios específicamente los sintéticos y de compuestos especiales, sin embargo, conviene mencionar que dañan el medio ambiente durante su vida útil, es decir, desde su extracción y procesamiento hasta su aplicación y uso. Por esta razón surgió la preocupación por conocer cuánto y de qué manera los materiales constructivos dañan el ambiente con el fin de dar soluciones a esta problemática. En países como Estados Unidos y Canadá se usan materiales constructivos con contenido reciclable, además se están abriendo nuevos mercados de producción de materiales derivados de procesos de reciclamiento; asimismo se pretende reducir los desperdicios hasta un 50% en algunos rubros. Incluso se ha llegado a disminuir la contaminación en el interior de los edificios.

Existe información de productos y materiales que los fabricantes publican en fichas técnicas y catálogos del producto que señalan contenido y características de los mismos, pero no especifican el contenido exacto de las sustancias químicas que pudieran afectar el medio ambiente. En México son pocos los estudios que especifican el contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).

El protocolo de pruebas usado en dicho estudio se basó en las especificaciones del SER (Special Environmental Requirements) o Requerimientos Especiales para el Medio



Ambiente, sección 01350 del CIWM (Manejo Integral de Desechos del Estado de California, Comisión de Energía de California, CEC, EUA, 2001) Estas especificaciones (de California) incluyen procedimientos de pruebas de emisiones y requerimientos para la certificación de materiales reciclados.

- **Metodología y desarrollo**

El tablero de yeso que se encuentra en el mercado es un tipo de material usado con frecuencia para interiores en la construcción e instalación de muros divisorios y falsos plafones.

Se estudiaron las emisiones de sustancias químicas de los tableros de yeso utilizados en edificios para oficinas, de la siguiente forma: sobre el material tradicional que se encuentra comúnmente en el mercado



Imagen 50.Cielo Falso de Yeso. Fuente: www.warmstrong.com

nacional y sobre uno con contenido reciclado, que se encuentra en el mercado extranjero, particularmente en Estados Unidos y Canadá.

La sección 01350 exige 96 h de prueba de emisiones del material dentro de un cuarto o cámara cuyas medidas se aproximan a los 30 m³. Este protocolo de medición fue diseñado para simular las emisiones de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) 14 días después de la instalación o colocación en obra (estación de trabajo para oficina).



Las mediciones de los factores de emisión de las sustancias químicas obtenidas al término de la prueba de 96 h, fueron usadas para definir y especificar las concentraciones químicas en el aire del interior del cuarto o cámara de medición.

Debido a que la lista de sustancias químicas referidas en la sección 01350 es muy limitada y representa solamente una pequeña fracción de lo que normalmente encontramos en ambientes de edificios no industriales, como es el caso de viviendas, oficinas y comercios, usamos por tanto un indicador adicional para obtener el rendimiento en la calidad del aire en el interior del edificio (CAIE), para identificar otras sustancias químicas potenciales y variaciones en las concentraciones químicas (ASTM, 1997: 577); estos indicadores incluyen:

- a) Sustancias químicas con un umbral conocido de olor.*
- c) Compuestos con cromatografía máxima excedida del 5% del área total del Cuarto de Pruebas de Emisiones (CPE).*

Con base a esos criterios y en los compuestos detectados durante el análisis del material, se presento una lista de los compuestos químicos encontrados. Se enfatizó en los COV con índice de daño potencial a la salud e impactos al confort a sus ocupantes al interior de los tipos de cuarto o local (oficinas) probados.

Los factores de emisión se fueron determinando mediante pruebas de laboratorio en un cuarto o cámara que simulaba el ambiente en el interior del edificio planteado (oficina). Estos factores de emisión pueden ser usados para estimar concentraciones de VOC en construcciones tanto nuevas como renovadas (CHSC, 2005:125). Para dicho estudio el



tamaño del CPE se utilizó de 3.05 m x 3.66 m x 2.74 m (30.58 m³), con una ventilación de 0.9 cambios de aire por hora (cah). La tabla 1 resume las características y dimensiones del cuarto de simulación. El material de construcción fue evaluado (tablero de yeso), mediante la comparación de las concentraciones pronosticadas y los límites de concentraciones basados en criterios de confort y salud medio ambiental al interior de los edificios.

- **Resultados**

Este estudio se enfoca a las pruebas de emisiones según la norma técnica y el protocolo establecido, por lo que no está dentro de los objetivos analizar las resistencias mecánicas del material ni el costo, ya que eso es motivo de otros estudios En el procedimiento sólo se evalúa el material de panel de yeso sin acabados,

Tabla 3. Dimensiones usadas en el cuarto o cámara de pruebas (CPE)

Resumen de las dimensiones usadas en el cuarto o cámara de pruebas de oficina(estación de trabajo)
Dimensiones del cuarto Longitud : 3.05m;ancho:3.66m;altura:2.74m
Dimensión de ventana y puerta Puerta:0.90m x 2.10m Ventana : 1.20m x 1.20m
Factores usados en el cálculo de la concentración de aire Volumen del cuarto: 30.58m ³ , menos un 10% para mobiliario=27.53m ³ Velocidad de ventilación : 0.9 cambios de aire por hora(cah)
Superficies interiores En pisos: 11.16m ² En techos: 11.16m ² En paredes:36.76m ² -2.72=34.04m ² Ventana: 1.44m ² Puerta:1.89m ²



ya que las emisiones finales dependerían del tipo de acabado usado, por lo que se recomienda el mismo protocolo de prueba para evaluar por separado los materiales de acabados, que de hecho así lo marca la norma técnica, es decir, analizar por separado cada material para tener resultados más confiables.

Tabla 4. Cumplimiento Con La Sección 01350

Material Probado	Excedió la sección 01350	No excedió la sección 01350
Tablero de alternativo	material tradicional	material
Yeso reciclado de cartón del 100%)	(yeso y cartón sin Contenido reciclado)	(contenido yeso de 5% y del

Tabla 5. Numero De Sustancias Químicas Que Se Excedieron En Los Límites De Concentración Y Otros Criterios Referidos

Material Probado de	tipo de material	límites de concentración según la sección 01350	De los NMC	De los ESAC	Valores para el umbral Olor
Tablero de Yeso	tradicional	1 (formaldehído)	0	1 (Formaldehído)	
	Alternativo	0		0	

Tabla 6. Otras Sustancias Como Metales Y Fibras Encontrados En Los Rastros De Las Pruebas De Limite De Concentración Para El Tablero De Yeso Que Ni Exceden La Sección 01350

Pruebas sobre el tablero De yeso	Metales encontrados	otras partículas
Prueba análisis de Espectroscopia de Energía dispersa	Estroncio, cobre Zirconio, zinc magnesio, uranio Cromo, níquel, estaño Plomo y cobalto	fibras de celulosa



Tabla 7. Factores De Emisión En Uh/M²Hr De Las Sustancias Químicas Emitidas Por Los Dos

Sustancia química Emitida	Tablero de yeso tradicional	Tablero de yeso alternativo
Acetona	35.0	0.0
Nonanal	2.7	2.1
Formal de hido	19(excede la norma)	0.0

- **Tableros de yeso, sección 01350 referente a los límites de concentración**

El producto o material tradicional de tablero de yeso, rebasó o excedió los límites de la sección 01350. El material alternativo o ecológico no excedió estos límites de concentración (ver tabla 4).

- **Indicadores adicionales para la CAIE**

Ninguno de los productos tanto tradicional como alternativo excedió los indicadores del rendimiento adicional para la CAIE.

Nota técnica:

Usando el microscopio electrónico de barrido no se detectaron esporas de moho en ningún caso.

La tabla 5 muestra el número de sustancias químicas que se excedieron en los límites de concentración, a los NMC y ESAC, según el criterio de la norma de la sección 01350.



La tabla 6 muestra un estudio de los metales desprendidos que no rebasan y que se encuentran dentro de los límites de concentración de la sección 01350, resultados obtenidos mediante la prueba de análisis de espectroscopia de energía dispersa mediante el microscopio electrónico de barrido. Cabe señalar que no se encontraron muchas diferencias en estas sustancias entre el tablero de yeso tradicional y el de contenido reciclado o alternativo. Se dedujo que las fibras de celulosa encontradas en el material tradicional, pueden ser muestra de posible contaminación en el proceso de producción del material. Por otro lado no se encontraron rastros o partículas de esporas de moho en ninguno de los dos tipos de material (tanto en el reciclado como en el tradicional).

La tabla 7 muestra los factores de emisión en $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ hr}$ a 96 hr, de las sustancias químicas desprendidas de los tableros de yeso (tradicional y alternativo).

Nótese que también se emiten sustancias como acetona y nonanal, las cuales no exceden los límites de la sección 01350.

Los resultados no deben ser usados para fines de recomendaciones en la selección de materiales y productos de manera aislada. El estudio se centra en las emisiones de sustancias peligrosas derivadas exclusivamente de la materia prima empleada solamente del panel de yeso; la norma técnica recomienda realizar por separado la evaluación de los materiales en el caso que se requiera conocer las emisiones de los acabados del muro, para lo cual se recomienda el mismo protocolo de pruebas, de lo anterior dependerá el tipo de acabado a emplear, sin embargo también tendrá en cuenta



las medidas del cuarto o cámara en donde se realicen las pruebas, asimismo las superficies de los interiores, del equipo de laboratorio usado, los métodos particulares empleados, las variaciones mismas en que algunas sustancias químicas se manifiestan las pruebas y análisis experimental empleados, de tipo de acabados en el mobiliario, ventilación, temperatura, humedad, tipo de producto, marca y origen.

- **Conclusiones**

El cálculo de las concentraciones de aire realizadas en el cuarto o cámara para simular una estación de trabajo (oficina) típica, con medidas estándar, derivadas de factores de emisiones como dimensiones, superficies, velocidad del viento, temperatura, humedad, etc., se realizaron en complemento con pruebas de laboratorio de concentraciones de aire y basadas en la sección 01350 del CIWM (Manejo Integral de Desechos del Estado de California, EUA, 2001), y arrojan las siguientes conclusiones:

- a) El tablero de yeso de tipo alternativo o sustentable, hecho con materiales reciclables presenta menores emisiones de contaminantes que los tableros de yeso tradicionales.*
- b) El tablero de yeso tradicional emite sustancias químicas nocivas al medio ambiente y en el interior de los edificios, y particularmente excede los límites de concentración en el aire de la sección 01350 de una sustancia, el formaldehído.*
- c) Los fabricantes deben mejorar sus productos para minimizar las emisiones sobre todo en sustancias como: formaldehídos, naftaleno y acetaldehído.*



- d) *Se obtienen mejores resultados si se aplican los mismos métodos de análisis para ambos productos (tableros de yeso tanto tradicional como alternativo).*
- e) *Las pruebas deben ser analizadas por varios laboratorios calificados para encontrar mejores resultados.*
- f) *Las pruebas pueden variar dependiendo de las condiciones físicas del entorno y químicas de los productos. Si las condiciones físicas varían bruscamente, puede haber emisiones más aceleradas respecto a las sustancias que se desprenden, por ejemplo, las condiciones donde mayor variación se puede presentar son respecto a la humedad, seguida de la temperatura. Cabe señalar que las sustancias emitidas, seguirían siendo las mismas, por supuesto. La emisión de estas sustancias nocivas son a mediano y largo plazo y la cantidad emitida finalmente sólo se retrasa o adelanta según las condiciones físicas del lugar, pero la cantidad al final será la misma.*
- g) *Las emisiones de los materiales también puede variar de acuerdo con el periodo de fecha de fabricación del material o producto hasta la ejecución de las pruebas, asimismo por su empaquetado y almacenado; de ahí que para el caso de estudio, los productos se mantuvieron 10 días antes del inicio de las pruebas de 96 h. Aún así hubo pequeñas diferencias entre unos y otros productos.*
- j) *Se recomienda el uso de materiales ecológicos y de origen reciclado para disminuir las emisiones de contaminantes tanto al interior de los edificios como a la atmósfera.*



2.5. ESTILOS DE DISEÑO EN EL CASO FÍSICO

2.5.1. El Racionalismo.

La utilización de Materiales rústicos, volúmenes puros y mucha luz definen al racionalismo, un estilo arquitectónico con influencia en el interiorismo que nació en las primeras tres décadas del siglo XX. Sin dudas, esta tendencia artística influyó fuertemente en otros estilos posteriores contemporáneos, como por ejemplo el minimalismo.

De esta forma, el uso de líneas puras, la extrema sencillez de los detalles y la ausencia de objetos decorativos sin funcionalidad concreta caracterizan al racionalismo. Otra de sus grandes contribuciones es la búsqueda de una estrecha relación entre el interior y el exterior de las construcciones, por eso se apela constantemente al vidrio o el cristal, que nos conecta directamente con el entorno y la luz.

Es así como en las casas con influencia de diseño racionalista se mantiene, en una constante relación con la naturaleza. Los materiales se presentan al desnudo, prácticamente en algunos casos sin revestimientos, y los muros son predominantes, casi definiendo la estructura de la construcción.

Con el objetivo de resaltar siempre lo natural, la estética de las casas racionalistas pone especial énfasis en mantener colores y texturas originales de los materiales y objetos, además de apelar a continuos contrastes de texturas y tonos, configurando un verdadero nuevo concepto estético. En la imagen podemos apreciar los interiores de una de las creaciones más representativas del racionalismo. Se trata de la denominada Casa Farnsworth, del Arquitecto Mies van der Rohe.



Los estilos en la decoración que hoy conocemos y que definen muchos de los ambientes de nuestros hogares, tuvieron experiencias decorativas que los precedieron y que influyeron sustancialmente en lo que hoy vemos y utilizamos en los distintos recintos.



Imagen 51. Edificación de Diseño Racionalista.
Fuente: www.google.com

Por ejemplo, el minimalismo que hoy conocemos y que determina de manera categórica los espacios con pocos elementos, de colores sobrios y en tonos neutros, así como solamente el uso de elementos indispensables en la habitación, tiene sus raíces en el racionalismo.

Este estilo busca utilizar materiales más bien definidos como rústicos, rodeados de mucha luz y con líneas puras y sencillez de detalles. Además, al igual que el minimalismo, evita cualquier tipo de elemento no funcional en la habitación.

Esto, además proporciona la iluminación adecuada que tanto se requiere para los espacios que definen el estilo.

La relación que se busca con la naturaleza es una de sus principales características, además, los materiales de los elementos que conforman el ambiente se presentan puros, sin llegar a ser revestidos ni cubiertos por algún componente que reste su verdadera esencia.



Aún hoy, el racionalismo en una buena alternativa que combina la simpleza del minimalismo con la conexión a la naturaleza. Algo muy usado en las tendencias modernas y acordes con la actual valoración del ecosistema.

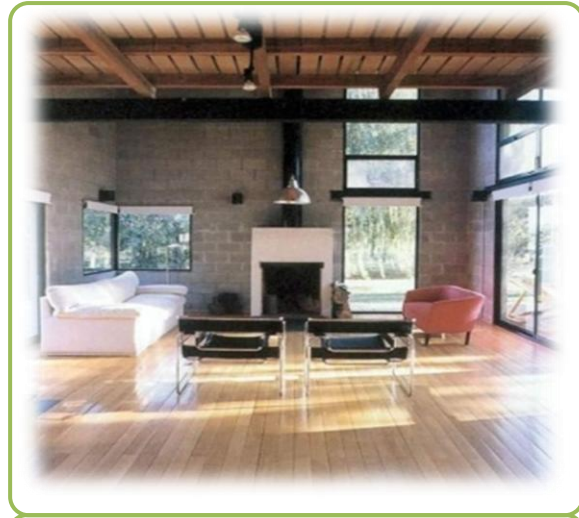


Imagen 52. Interior de Diseño Racionalista.
Fuente: www.google.com



CAPITULO III:

DIAGNOSTICO





3.1. ASPECTO HISTORICO

El departamento de San Miguel se encuentra ubicado en la Zona Oriental de la República de El Salvador, limita con los departamentos de Usulután, Morazán, La Unión, San Vicente, Cabañas, el Océano Pacífico y la República de Honduras. San Miguel posee una extensión territorial de 2,077.10 Km² correspondiendo al área rural 2,049.99 Km² y al área urbana 27.11 Km². Cuenta con una población de 510,824 habitantes (hombres: 252,312 - mujeres: 258,512).



Imagen 53. Ciudad de san miguel.

Los Seres Humanos poseemos la capacidad de producir diversos acontecimientos en un período temporal, de acuerdo a necesidades particulares o de conjunto, que al quedar registrados se convierten en Historia.

La intención de realizar una sinopsis histórica de la ciudad de San Miguel, persigue primordialmente la posibilidad de vislumbrar y analizar cuál ha sido el comportamiento y evolución de los habitantes que alguna vez poblaron el territorio migueleño desde los tiempos precolombinos hasta la actualidad, y su influencia en la imagen urbana y el medio ambiente reinante en la actualidad.



3.1.1. Aproximación a la Conceptualización.

La idea de Lo que significa ‘Ciudad’ se ha ido modificando con el tiempo y el avance de las diferentes ciencias, esto responde a que las ciudades son entes muy versátiles, pues su carácter complejo detecta la acción de diversas situaciones, promovidas por seres y actividades, necesitándose una visión disciplinaria para tratar de llegar a una verdadera aproximación. Lo que habitualmente es empleado para definir “Ciudad” versa sobre las siguientes ideas:

“Ciudad es un centro urbano importante comúnmente habitado por un gran número de personas; que gozan de autonomía en la administración de los asuntos de carácter local.”

“Ciudad significa un lugar de intercambios materiales y

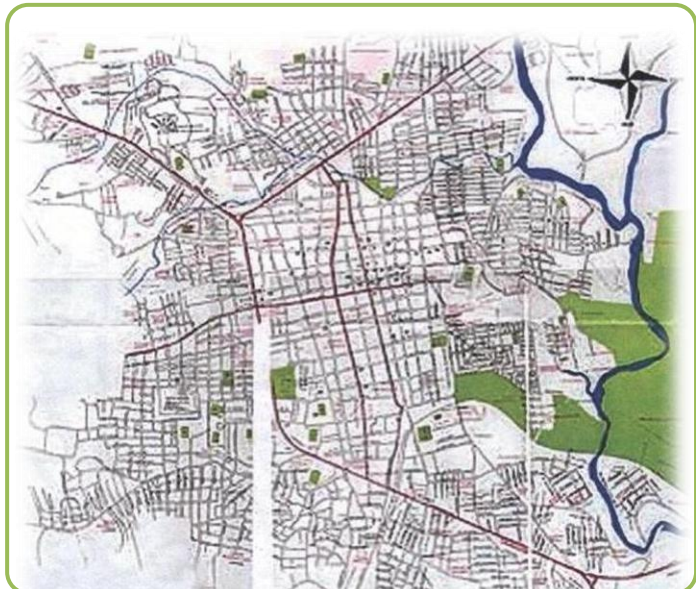


Imagen 54. Mapa de San Miguel. Fuente: Alcaldía S.M.

espirituales, es por excelencia, el lugar del poder administrativo, Y es representativa del sistema económico, social y político. Todos estos intercambios conforman la civilización; la Ciudad es a la vez, su expresión y soporte”.



3.1.2. Fundación de la Ciudad de San Miguel

La fecha de fundación de la Villa de San Miguel de la Frontera, fue el 8 de mayo de 1,530, como una dependencia de España hasta 1821; año en que se declaró la independencia de las Provincias Unidas del Centro de América; luego de eso la población tomo el nombre de San Miguel a secas.

Las ciudades construidas en las nuevas tierras procuraron buscar un nuevo concepto de Orden para la expresión urbana.

*Uno de los aspectos más representativos de una ciudad es la disposición del espacio, característica denotada por el trazado clasificada principalmente de tipo **Cuadricular, Rectilíneo o Reticular Ortogonal, y Reticular.***

A diferencia de los Colonizadores Anglo-Sajones, los Españoles no consideraron en sus diseños de retícula espacios de esparcimiento y zona verde más allá del parque central, en parte por el mismo deseo ya sea subconsciente o consiente de protección que les hizo crear modelos de viviendas que, al no poseer patio alrededor de la propiedad sino al centro de esta (cuando tenía patio), permitía una vigilancia más efectiva en contra de ataques de subversivos o asaltos.



La Ciudad de San Miguel, tanto en su primero como segundo posicionamiento, fue concebida con la visión de Trazado Reticular que, podría definirse como: Una trama geométrica en la cual, las Calles Rectas se entrecruzan para formar polígonos irregulares.



Imagen 55. Vista Satelital de La Ciudad de San Miguel..



➤ **LA PLAZA CENTRAL O PLAZA MAYOR:**

Es un elemento indispensable en toda población de origen español; su carácter simbólico lo obtiene de la actividad fundacional. A la vez, se convierte en una directriz, pues de ella se generan las vías. En la actualidad aun conserva su importancia original.

➤ **LA CALLE:**

A su Fundación: Este elemento mantuvo su trazo y nada más experimentó la prolongación de su longitud; significativos de su aspecto lo constituyó el empedrado y la dotación de Acera, con lo cual se da la función de la vía, al categorizar dos tipos de circulación: El de peatones y el de medios de transporte representada



Imagen 56. Vista de la antigua 4ª. Calle Pte.

por bestias de carga y carretas; posteriormente por los primitivos automotores).

En la Actualidad: La constante de la trama rectangular se mantiene hasta el periodo comprendido entre 1943 a 1947 (Apareciendo los tramos viales conocidos como ruta militar y avenida Roosevelt; que no son más que una bifurcación de la Carretera Panamericana).



Imagen 57. Vista de la Av. Roosevelt.



➤ **LA MANZANA:**

A su Fundación: El área privada conocida como la Manzana, continuó utilizándose como unidad organizadora de la población, y así, mientras las vías se prolongaban, estas se multiplicaban. Otro fenómeno que afectó su estructura interna, en relación con la parcela, fue la densificación y compactación, ya que los vastos espacios primordiales (Parcelas), paulatinamente se fueron seccionando y presentaron nuevas edificaciones.

En la Actualidad: Aunque se observa como unidad territorial en las nuevas urbanizaciones, ha perdido sus dimensiones y proporciones originales, observándose una marcada densificación en el área central de la Ciudad, como consecuencia directa de la Invasión del Espacio vital por el Espacio Económico.

❖ **EL PARQUE – LA ZONA VERDE RECREATIVA**

El parque mantiene en vigencia su función pero al agrandarse la extensión de la Ciudad, la accesibilidad al servicio recreativo se ve interferido por el distanciamiento, por ello se piensa en elementos que satisfagan esta necesidad y es entonces que se conciben las zonas verdes recreativas.



Imagen 58. Parque Guzmán.

En la década de los 80's, el parque (Específicamente el "Barrios") sufre una subutilización como resultado del auge comercial originario por la búsqueda de trabajo



de los emigrantes del interior, se instalan una serie de ventas improvisadas que poco han ido materializando un proceso de invasión que ha logrado mantener dicha situación por más de diez años, llegándose a considerar el parque como un anexo del mercado.

Como el efecto multiplicador de tal actividad reduce el espacio, al colmarse se ha llegado a



Imagen 59. Centro de San Miguel

apropiar de segmentos de vías, consiguiendo que el elemento calle adolezca los mismos síntomas de Invasión Comercial.

3.1.3. Infraestructura

En cuanto a su infraestructura, la Ciudad de San Miguel cuenta con los principales servicios, como son: agua potable, aguas servidas, drenaje de aguas lluvias, luz eléctrica, telefonía, etc.

Sin embargo, estos servicios en su mayoría presentan algún tipo de anormalidad o carencia para lograr una calidad de vida optima, a fin de comprobar y analizar estas supuestas carencias se han realizados diferentes estudios, siendo el más relevante, el PLAMADUR (Plan Maestro Para el Desarrollo Urbano) para la Ciudad de San Miguel, del cual citamos a continuación algunos de sus dictámenes para las áreas más pertinentes a nuestro estudio:



3.1.3.1. Análisis Crítico del Sistema de Agua Potable.¹⁷

La Ciudad de San Miguel se abastece del servicio de agua potable casi exclusivamente por el bombeo de pozos ubicados en la periferia de la Ciudad, y por gravedad de una pequeña fuente proveniente de la localidad de Moncagua. El alto crecimiento poblacional, entre otros motivos, ha ocasionado que cada vez el servicio se ha prestado con mayor irregularidad.

El sistema actual de agua potable solamente da cobertura a un 46% de la población actual de San Miguel. El sistema de distribución se opera racionando el servicio de agua potable, ya que el sistema no está capacitado para ofrecer suministro continuo con estándares de presión aceptables.

En términos generales el agua distribuida a los usuarios es de buena calidad en los aspectos físico-químicos, aunque se presentan algunos inconvenientes en cuanto a la corrosividad de las aguas. También se ha encontrado presencia de hierro dentro de los límites de concentraciones permisible.

La mayoría de los casos identificados como fuera de norma en San Miguel, se reflejan en las fuentes de aprovisionamiento de agua, que en su mayoría son pozos entubados y de poca profundidad.

El hecho de encontrar coliformes fecales en la red de distribución del acuífero, probablemente se deba a la ausencia en ciertos puntos de la red de distribución, de concentraciones adecuadas de cloro residual libre, ya que en algunos casos no se está clorando en el momento del muestreo, o por causas de contaminación del agua en las

¹⁷ PLAMADUR San Miguel, POT-12 y 13



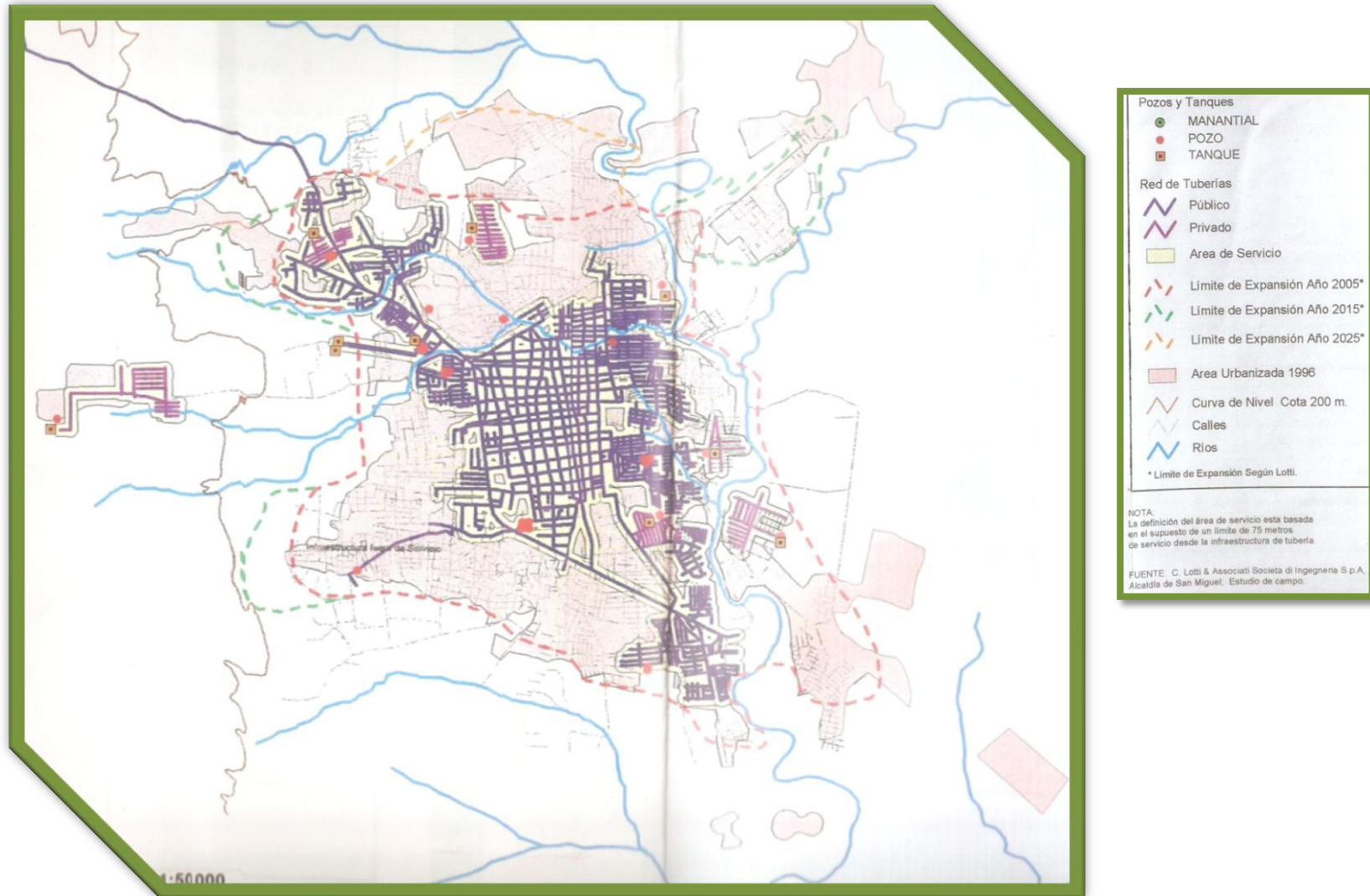
tuberías debido al racionado suministro de agua a ciertas horas y por el deteriorado estado en la tuberías en algunas partes de la red.

Se debe tener especial cuidado en que los pozos privados no sean conectados al sistema de distribución, ya que algunos de ellos se encuentran contaminados bacteriológicamente, tal es el caso de los del Hospital San Juan de Dios.

Sobre los datos disponibles de producción y consumo, el agua no contabilizada es elevada, alrededor del 36% del volumen producido, pero es presumible que las pérdidas reales puedan ser aun mayores.

La red de distribución esta en mal estado, sobre todo en la parte relativa al centro histórico, constituida por tuberías muy antiguas, esto además de producir elevados niveles de fugas, requiere frecuentes reparaciones. Se encontraron bombas no adecuadas a la capacidad de producción del pozo mismo, esto es debido al hecho de que ANDA trata de utilizar bombas ya existentes, en lugar de comprar bombas específicamente diseñadas para el pozo en cuestión.

En conclusión el sistema es incapaz de dar cobertura a las necesidades de agua potable de la población de San Miguel, el sistema de distribución es ineficiente para satisfacer las necesidades horarias de la demanda, el servicio se da racionado por horas en determinadas áreas. El sistema general es sumamente antiguo, lo que produce un elevado porcentaje de fugas en la distribución, así también se presentan en el sistema de distribución problemas de contaminación por coliformes fecales.



MAPA 1. Cobertura de la Red de Agua Potable en San Miguel, 1996 y Etapas de Expansión



3.1.3.2. Análisis Crítico del Sistema de Alcantarillado Sanitario.¹⁸

Las redes del casco urbano histórico, que son las más antiguas y en su mayoría de 8” de diámetro, están sujetas a frecuentes obstrucciones, por lo que la actividad más común de las brigadas de mantenimiento es su desobstrucción, a esto se agrega la reducción de la capacidad de las tuberías debido a la densificación que ha sufrido el casco urbano antiguo a lo largo de sus 50 años de vida, así también las fugas de aguas negras debido a la antigüedad y al estado estructural de las tuberías y pozos de inspección son aspectos problemáticos.

En un informe preparado por C. Lotti – ITS¹⁹ indica que medidas hechas por AMSA (Consultores que previo a C. Lotti – ITS han analizado el sistema de ANDA) han evidenciado que la red recibe una gran cantidad de aguas lluvias debido a conexiones ilícitas, y en algunos casos actúa como alcantarillado mixto, como consecuencia de estas conexiones algunos conectores se ven sobrepasados en su máxima capacidad, por lo que es necesario evitar estas conexiones cruzadas.

Las aguas negras recolectadas por la red de alcantarillado sanitario son descargadas por este sistema en forma cruda, sin ningún tratamiento previo a las quebradas que cruzan San Miguel, de allí que tanto las quebradas como el río sufren de una alta contaminación de índole físico-químico y bacteriológica. Existen colonias y urbanizaciones en la zona oriente de la ciudad, que cuentan con sistemas de

¹⁸ PLAMADUR San Miguel POT-24 y 25

¹⁹ Compañía de Consultores asociados que realizaron varios estudios independientes al sistema de alcantarillado de la Ciudad



alcantarillados propios con sus colectores respectivos, descargando sus aguas a quebradas o directamente al Rio Grande.

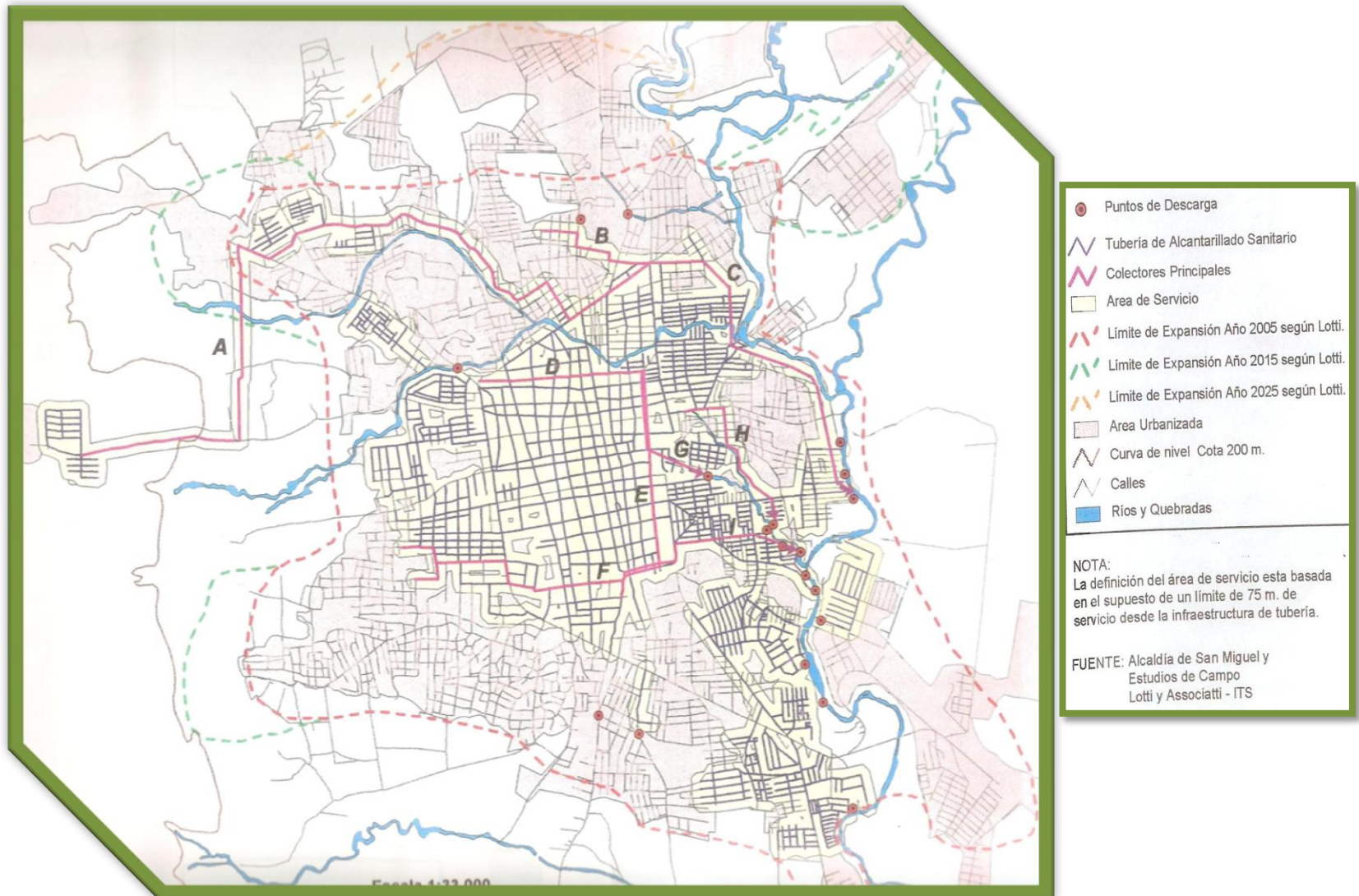
En varias descargas a las quebradas se encuentra acumulación de basura proveniente de las colonias inmediatas, ocasionando un alto nivel de contaminación.

En los sectores donde no se dispone de Servicio Domiciliario de Alcantarillado, en muchos casos, las aguas servidas son evacuadas a las calles, donde se estancan y se combinan con las aguas lluvias, causando malos olores y contribuyendo a aumentar el grado de contaminación del medio ambiente.

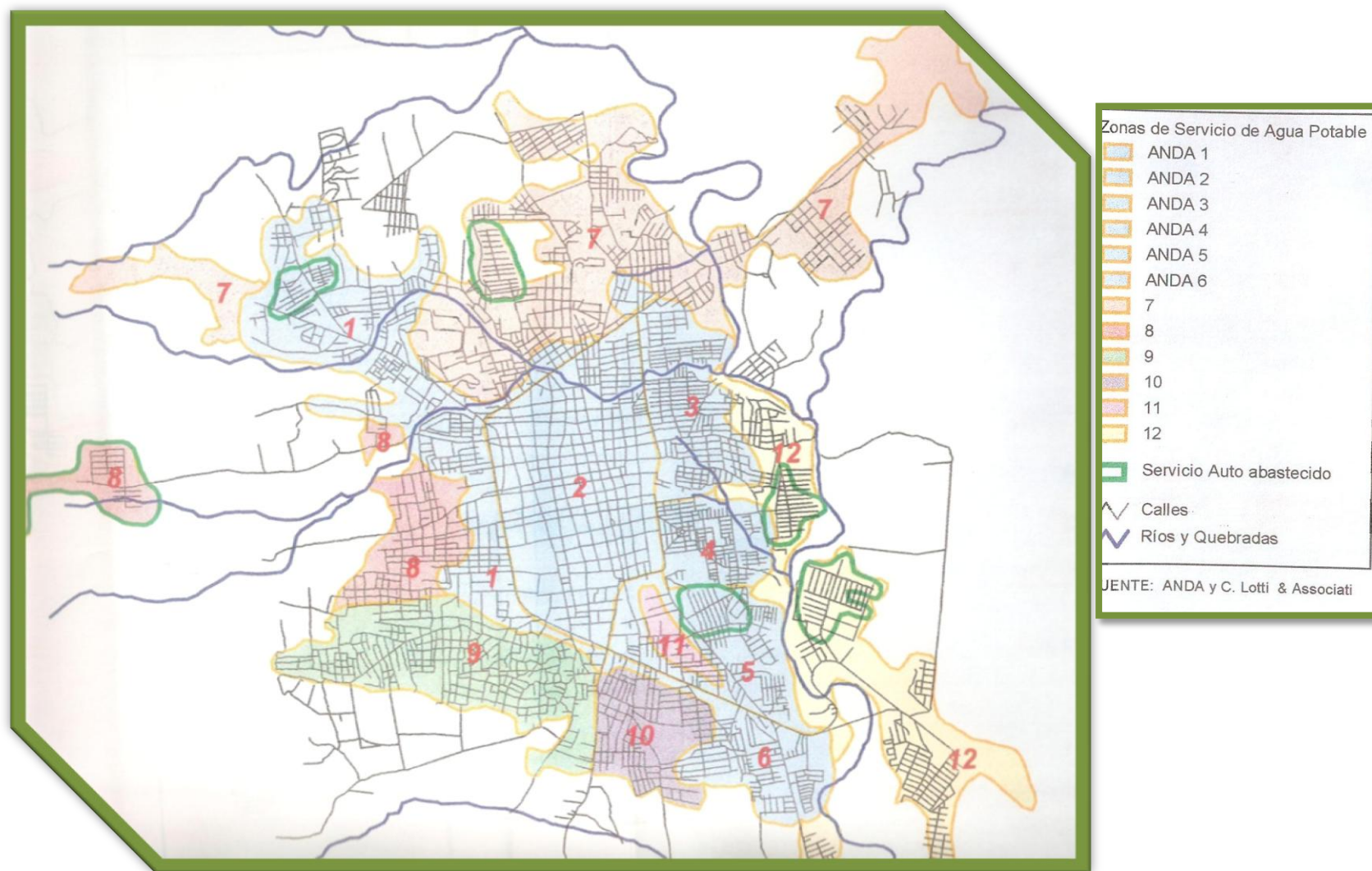
La capacidad máxima de cada colector ha sido calculada con flujos máximos producidos por las respectivas áreas de influencia.

En general, se ha observado una adecuada capacidad del sistema para soportar los caudales a producirse en el plazo del Plan Maestro , en el caso del colector “C” por ejemplo, este ha resultado sobredimensionado; se encontró también que solo en algunos tramos iniciales de los colectores “D” y “G”, la sección no resulto eficiente. En el proyecto preparado por C. Lotti – ITS, se han propuesto las medidas respectivas para resolver estos problemas locales.

La limitante principal del sistema de alcantarillado existente, es la falta de Plantas de Tratamiento de las aguas negras que al descargar a las quebradas y al Rio Grande provocan graves daños al medio ambiente.



Mapa 2. Cobertura de Alcantarillado Pluvial en San Miguel.

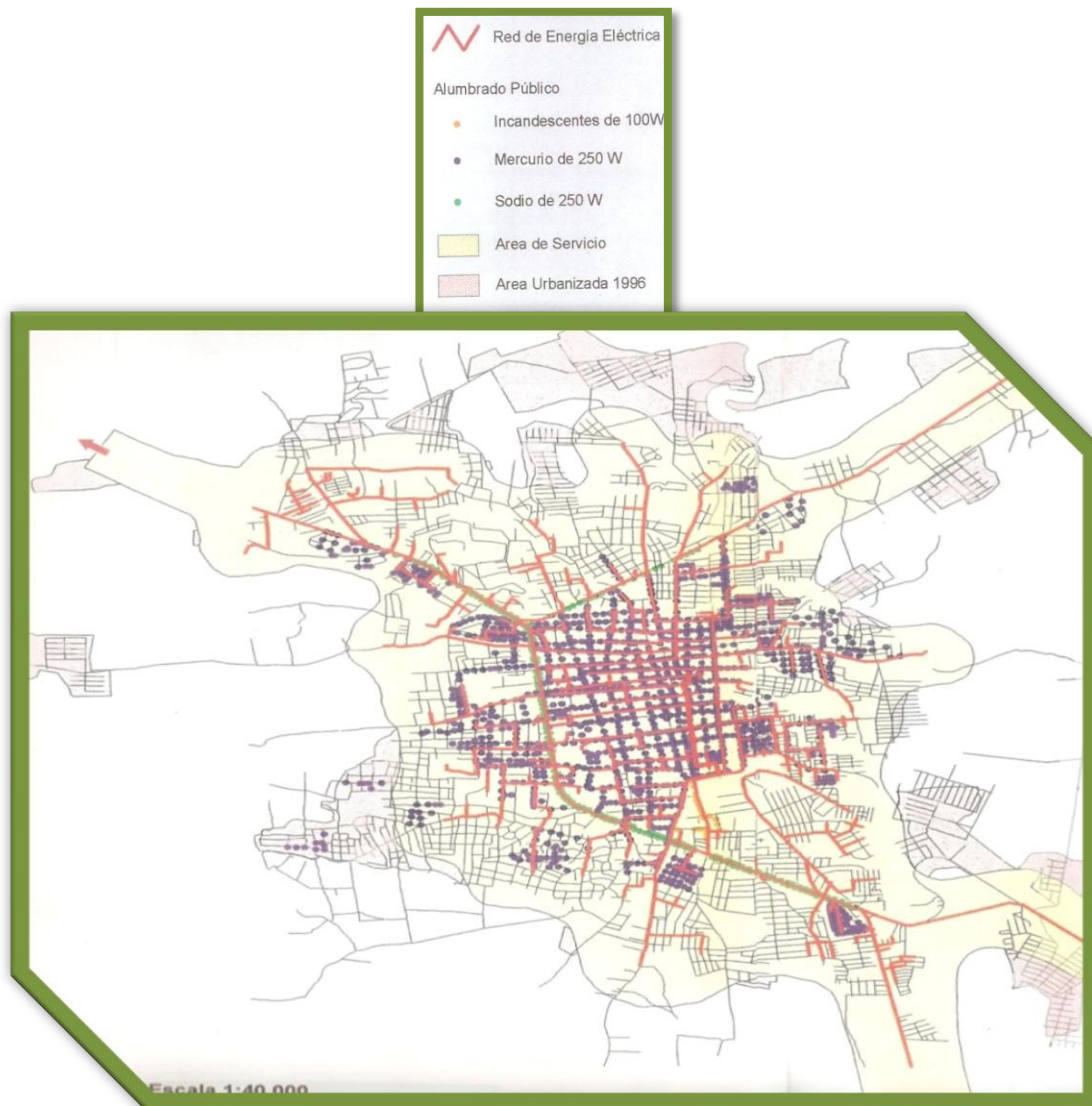


Mapa 3. Sectorización de Áreas de San Miguel Servidos y no Servidos por ANDA



3.1.3.3. **Análisis Alumbrado Publico**

Desde 1909, en que se restableció el Servicio de Alumbrado Público (El servicio privado se establecieron hasta 1911), este se ha mantenido aumentando en la medida que el crecimiento de la población lo ha requerido, aunque se observaron deficiencias en la calidad del mismo, sobre todo en la década de los 80's. Por los continuos sabotajes a las torres de energía eléctrica.



Mapa 4. Red de Distribución de Energía Eléctrica y Alumbrado Público



Mapa 5. Zonas de Energía Eléctrica con Deficiencias en la Capacidad Instalada de Transformadores.



3.1.3.4. Análisis Crítico del Sistema de Alcantarillado Pluvial.²⁰

El caso de la Ciudad se ubica en el Valle de San Miguel a una elevación media de 125 m.s.n.m., al pie de las faldas del volcán de San Miguel desde donde bajan una serie de calles de tierra, las cuales por no tener colectores de aguas lluvias conducen la escorrentía superficial en cada tormenta desde las partes altas, pasando por la Av. Roosevelt en su camino hacia el centro de la ciudad, para posteriormente drenar al Rio Grande de San Miguel, esta escorrentía proveniente del volcán produce inundaciones en la Av. Roosevelt y en el centro de la ciudad, ya que los colectores existentes en el casco de la ciudad solamente están capacitados para conducir los caudales del casco urbano y no de áreas de aporte que posteriormente se desarrollaron con calles de tierra, y a una mayor elevación que el Valle de la Ciudad.

Como puede concluirse, es sumamente crítica la situación de la ciudad, en cuanto al drenaje de las aguas lluvias, al contar con alcantarillado pluvial solamente el 20% de la ciudad, donde reside un estimado de un 40% de la población total actual.

La capacidad de conducción de los colectores ya ha sido sobrepasada, debido a la densificación que ha sufrido el casco antiguo de la ciudad, incrementando su área impermeable y su escorrentía superficial, produciéndose así el fenómeno que en fuertes

²⁰ PLAMADUR San Miguel, POT-34 y 35

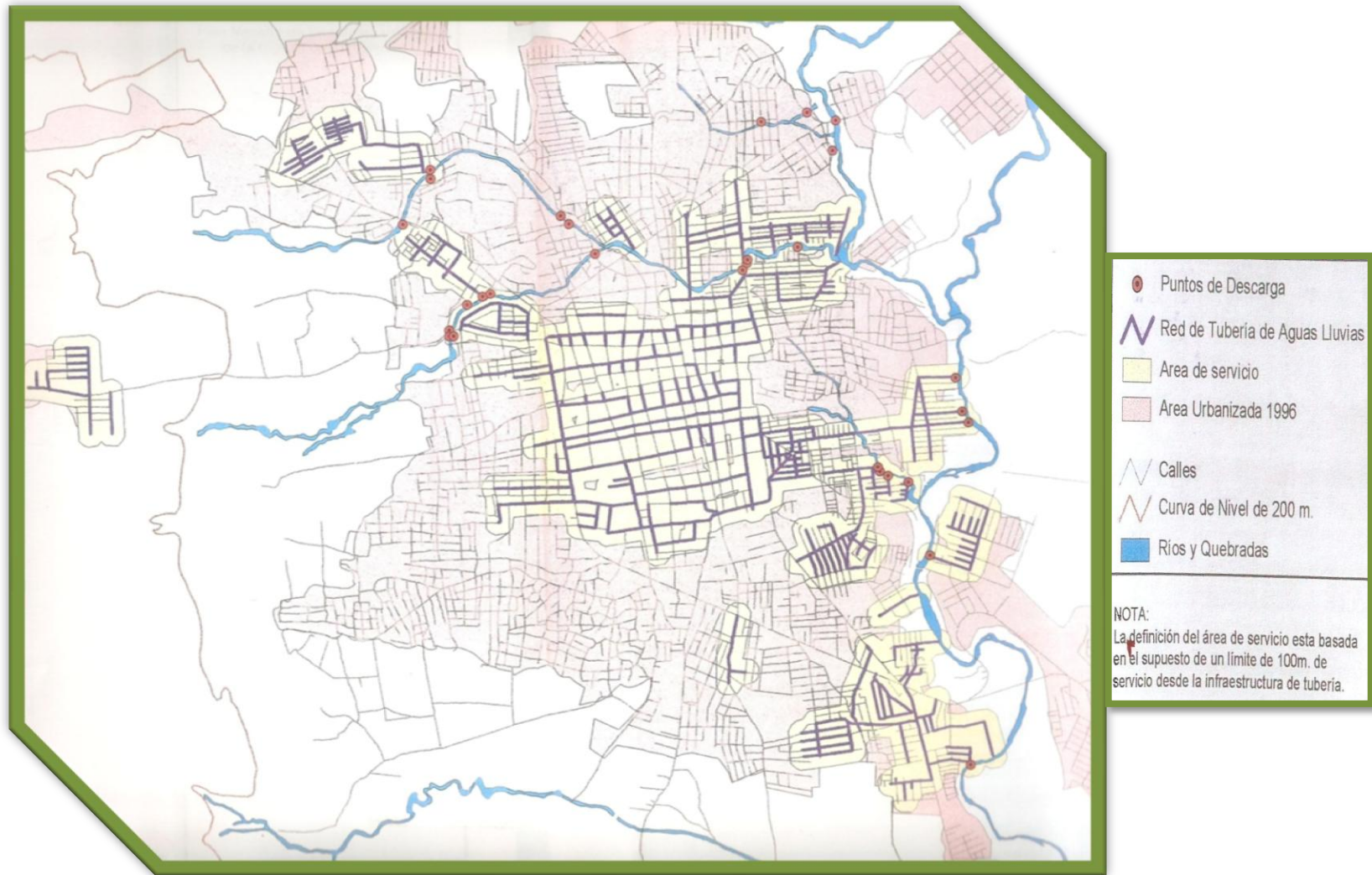


tormentas el agua corre la superficie de las calles. Si a esto se agrega que la Avenida Roosevelt actúa como un canal interceptor que recibe todas las aguas superficiales que bajan por las calles de las laderas del volcán, que no tienen alcantarillado, esta agua al acumularse en la Avenida Roosevelt, es distribuida por cada una de las calles con colectores que corren de poniente a oriente, agravando la situación durante las fuertes tormentas.

El análisis crítico del sistema actual indica que este sistema ya está subdimensionado, ya que no es capaz de conducir el caudal de su propia área de aporte, la cual se ha densificado, sino que también recibe aguas adicionales de cuencas al poniente y al sur de la Avenida Roosevelt.

Por otro lado, también es crítica la situación del restante 80% del área urbana actual, ya que corre el agua lluvia directamente sobre las calles de tierra y las erosiona, encareciendo su costo de mantenimiento, además al pasar las crecientes dejan en las calles zonas de aguas encharcadas que son proclives a la proliferación de mosquitos que afectan la salud de los habitantes. Estas aguas también se juntan con aguas jabonosas o servidas de las casas que no poseen alcantarillado sanitario, agravando las condiciones sanitarias a lo largo de estas calles de tierra.

El aspecto de mantenimiento también es crítico, ya que no cuenta con el suficiente personal y recursos para mantener libre de basura los tragantes y las quebradas donde descargan los colectores.



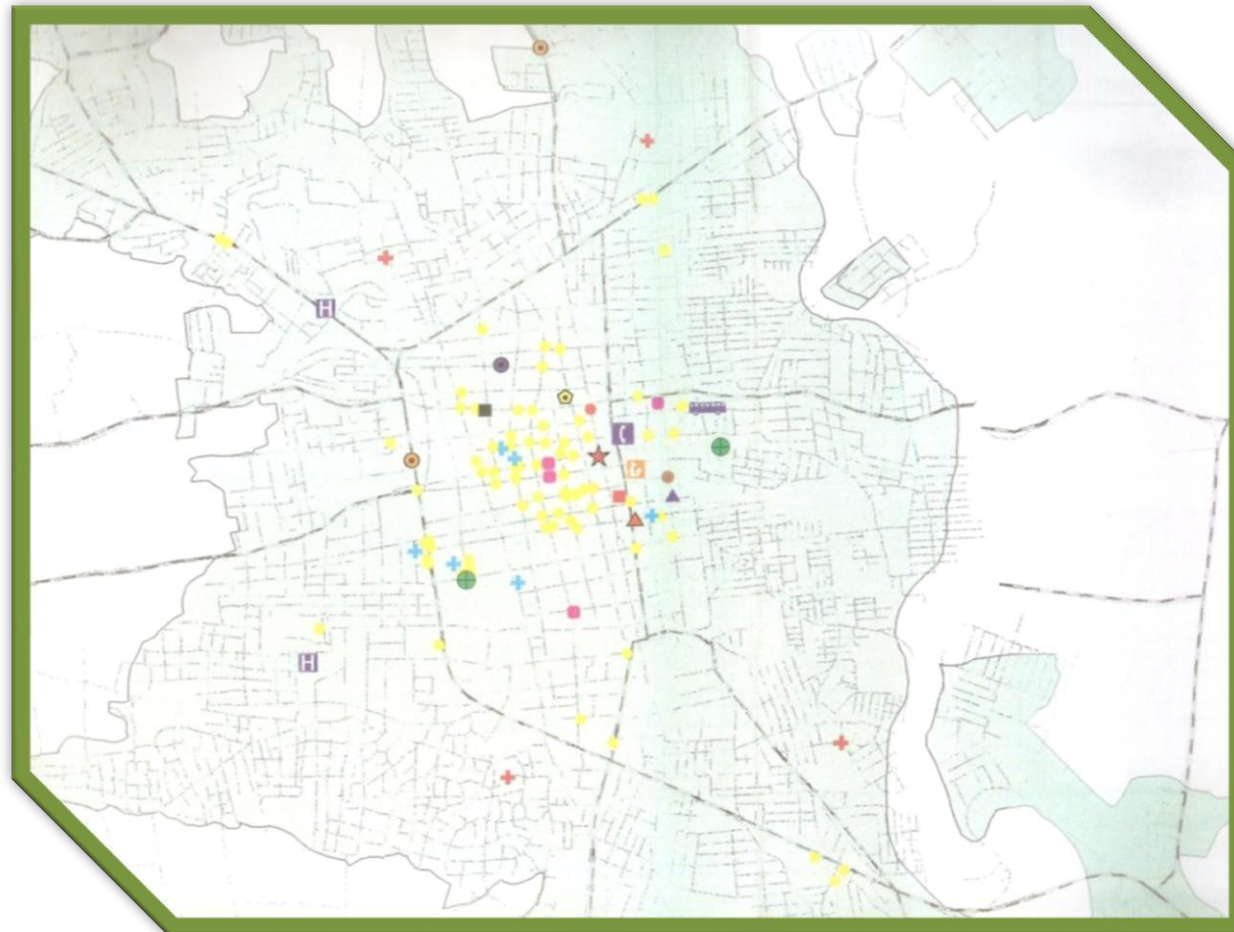
Mapa 6. Cobertura de Alcantarillado Pluvial de San Miguel, 1996.



3.1.3.5. **Equipamiento social.**²¹

El servicio telefónico ha crecido anualmente ya que además de la empresa que se privatizó (Compañía de Telecomunicaciones de El Salvador “TELECOM”) existe las empresas de telefonía móvil como lo son “DIGICEL”, “TELEFÓNICA” Y “TELEMOVIL” que se han convertido en competencia para la compañía de líneas fijas.

²¹ PLAMADUR San Miguel, POT-34 y 35



Mapa 7. Equipamiento Social de La Ciudad de San Miguel.





3.1.4. Expresiones Arquitectónicas Predominantes

3.1.4.1. Arquitectura De Servicio Publico

El Palacio Municipal (Alcaldía)

Tradicionalmente este espacio guardó todas sus características hegemónicas, en posiciones y en continuar como sede del poder político y administrativos de la Ciudad; lo cual no se modifico a pesar de haber experimentado su último cambio de edificación (1928-1935), cuya apariencia supera a las anteriores: Cabildo y 1er. Palacio Municipal. Mantuvo la concepción en altura y se aplico el Sistema Constructivo del Concreto Armado.

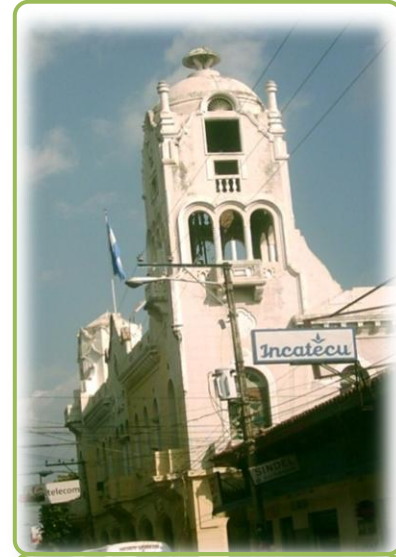


Imagen 60. Alcaldía Mpal.de San Miguel

El Teatro “Francisco Gavidia”

Elemento arquitectónico cuya función primordial fue la recreativa, ha experimentado en el transcurso de los años una serie de subutilizaciones, como la de servir de cine.



Imagen 61. Teatro Nac. De San Miguel



El Hospital Regional de San Miguel “San Juan de Dios”

Es una obra que signifió el sacrificio de las derruidas instalaciones del antiguo edificio en la parte central de la ciudad. Para poder continuar con sus actividades necesitó construirse en los suburbios ubicados al poniente donde se dramatizaron sus dimensiones, para poder funcionar no solo para la zona migueleña, sino también extender sus servicios para las poblaciones circundantes de los vecinos departamentos de Morazán, Usulután y La Unión.

Centros Comerciales

La generación de estos complejos edificios que multiplican espacios para centralizar diversas tiendas obedeció al “Boom económico” verificado después de la guerra, y aprovechando la circulación del dólar que facilitó la adquisición de productos y el intercambio comercial. Su objeto en los últimos años ha sido el disminuirse a través de la urbe para lograr una mejor captación de clientes.



Imagen 62. Metrocentro.



3.1.4.2. **Arquitectura Religiosa**

Catedral

Al pasar, en 1914, la parroquia de la ciudad de San Miguel a ser Diócesis Oriental, la edificación proyectada como parroquia concluida hasta el año de 1962, después de 100 años de haberse iniciado.

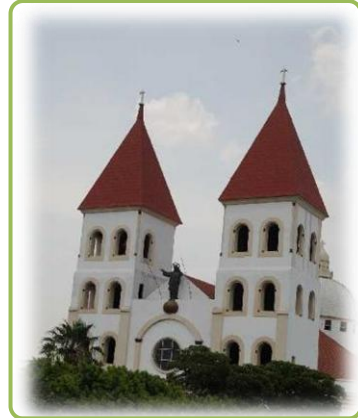


Imagen 63. Catedral

Iglesias-Conventos

Solamente ha sobrevivido de la Época Colonial, la iglesia y convento de San Francisco; el de la Merced se vio abandonado y posteriormente subutilizado, quedando ahora sus ruinas y quedando como basurero municipal. Para fines del siglo XIX se sumó la iglesia y convento de Santo Domingo, también conocido como “El Rosario”, la cual curiosamente guarda una reminiscencia colonial en el aspecto formal, incluso manteniendo la cubierta de la cúpula.



Imagen 64. Diferentes Recintos Religiosos, Catedral y La Iglesia San Francisco

CAPILLA

La más famosa, continúa siendo la de la “Medalla Milagrosa”, que ahora puede ser apreciada mejor al haberse demolido el hospital que la circundaba.



IGLESIAS

Una de las primeras expresiones es la que se verifico en 1962, con la construcción de la iglesia del Calvario sobre la antigua edificación de la Ermita, la cual ha cambiado por completo su fisonomía y la disposición de sus directrices, que actualmente son de Norte a Sur. El aumento poblacional y de los feligreses ha contribuido a



Imagen 65. Capilla de la Medalla Milagrosa

la multiplicación de nuevos centros religiosos, entre los cuales se destaca el Oratorio y la iglesia de la Belén; es de recordar que la disposición espacial de los templos por tradición secular ha sido mantenida, sin verificar cambios revolucionarios.

3.1.4.3. Arquitectura Civil

LA CASA DE HABITACIÓN

En el centro de la ciudad, se sitúan la mayor tradición vernácula, pero su uso habitacional ha sido modificado por las incidencias de la invasión del espacio económico, presente en múltiples ocasiones la diversificación, es decir, el uso combinado de las actividades comerciales y habitacionales.



Imagen 66. Centro de San Miguel



LA CASA UNIFAMILIAR

Es un concepto moderno, en el cual se ha aplicado la nacionalización del espacio al máximo y la dotación de servicios básicos, para solventar las necesidades de una sola familia; ejemplo de estas se encuentran en las colonias El



Imagen 67. Vivienda Unifamiliar

Molino, Brisas del Río, Colonia Granillo etc. La verificación de este tipo de construcciones promueve la densificación, pues las unidades habitacionales son elaboradas en serie, permitiendo la organización de un alto número de familias.

LA CASA RESIDENCIAL

Es una concepción habitacional encaminada a satisfacer holgadamente las necesidades de una familia con mayor poder adquisitivo, las soluciones de este tipo, generalmente incluyen aspectos como el de privacidad, centros de recreo exclusivos y



Imagen 68. Viviendas Residenciales

servicios completos e individualizados. Las zonas que más se han visto crecer así son: Ciudad Jardín (unas de las pioneras), residencial El Sitio (al Poniente) Riverside, entre otras. El desarrollo de estas se vio beneficiado con la finalización del conflicto bélico de los años 80's.



3.2. ASPECTO SOCIAL

3.2.1. Aspectos demográficos.

Población Total	455,270
Extensión	2,077.10 Km ²
Densidad de población	219 Hab./Km ²
Tasa de crecimiento geométrico	1.7 %
Tasa global de fecundidad	3.3 Hijos por mujer
Tasa de mortalidad infantil	31.0 por mil
Esperanza de vida al nacer	69.3 años
Saldo neto migratorio	-2.4 miles

Tabla 8. Población de la ciudad de San Miguel.
Fuente: Censo poblacional 2007 www.digestyc.gob.sv

3.2.2. Las Instituciones:

Las ciudades de una relativa magnitud como San Miguel funcionan en sus diferentes procesos de la vida social orientadas por los lineamientos formales de las instituciones, que toda sociedad moderna en la actualidad posee. En primer lugar hacemos referencia a las instituciones que administra los servicios públicos en la ciudad y en el municipio. A continuación se presenta una nomina de las instituciones públicas ubicadas en la ciudad de san miguel.



3.2.2.1. Salud.

- *Hospital De rehabilitación*
- *Hospital nacional San Juan de Dios*
- *Hospital del instituto salvadoreño del seguro social*
- *Hospital Militar Regional de San Miguel*
- *Dirección Departamental de Salud*
- *Unidad de Salud de la Colonia "La Presita"*
- *Unidad de Salud de la Colonia "Milagro de La Paz"*
- *Unidad de Salud del cantón "El Zamoran"*
- *Unidad de Salud de la Colonia "15 de septiembre"*
- *Clínica Comunal Panamericana (ISSS)*
- *Clínica Comunal San Francisco (ISSS)*
- *Cruz Roja Filial San Miguel*



Imagen 69. *Oficinas Administrativas del ISSS*

Instituciones de Salud, Sector Privado

- *Hospital Centro Médico Migueleño*
- *Hospital Clínica San Francisco*
- *Hospital de Especialidades "Nuestra Señora de La Paz"*



Primeras Causas de Consultas Por Edad en Unidad de Salud San Miguel 2009²²

PRIMERAS 10 CAUSAS DE CONSULTAS EN MENOR DE CINCO AÑOS	PRIMERAS 10 CAUSAS DE CONSULTA GENERAL
1-Infecciones respiratorias agudas	1-Infección respiratoria agudas
2-Diarreas y Enteritis	2- Enfermedades Diarreicas Aguda
3-Amebiasis intestinal	3- Amebiasis intestinal
4-Desnutrición proteico calórica	4-Hpertension Arterial
5-Conjuntivitis viral	5- Conjuntivitis Bacteriana
6-Giardiasis intestinal	6- Desnutrición proteico calórica
7-Varicela	7- Mordedura por animal transmisor de rabia
8-Mordedura por animal transmisor de rabia	8- Giardiasis intestinal
9-Neumonía	9- Trastorno de ansiedad
10-Dengue clásico	10- Dengue clásico

Tabla 9. Causas de consultas, fuente, unidad de salud san miguel

Área de Influencia de La Unidad de Salud San Miguel²³

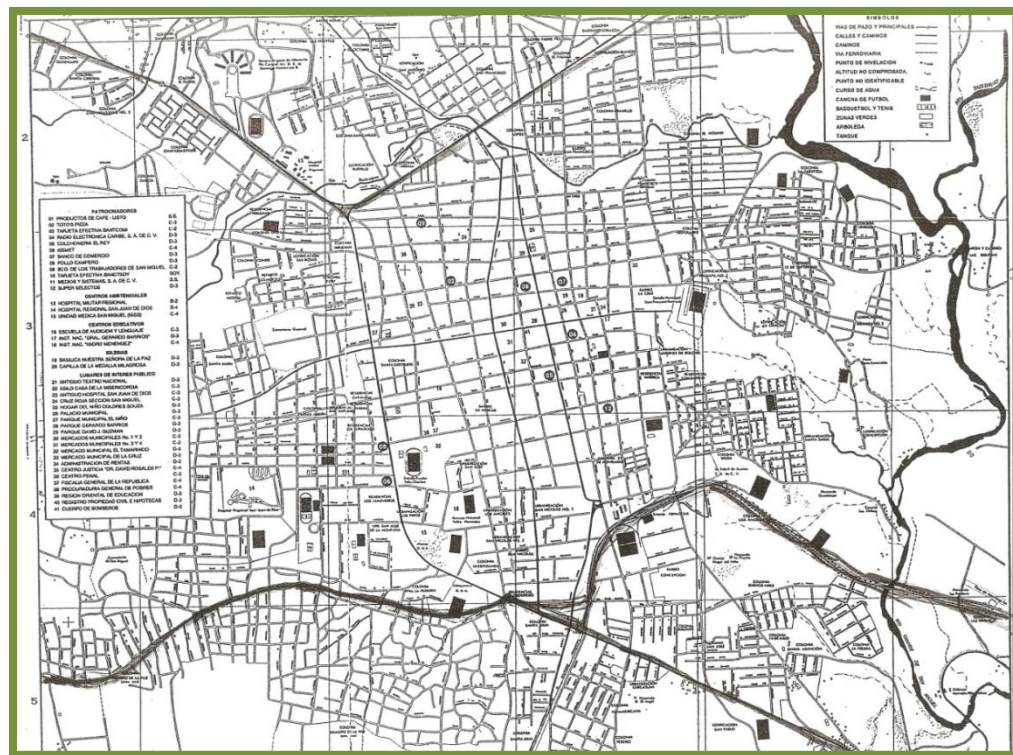


Imagen.70,

²² Fuente: Censo de consulta Diario y Reporte Epidemiológico semanal U. de S. San Miguel

²³ Fuente: Unidad de Salud San Miguel



3.2.2.2. Educación

La ciudad de San Miguel cuenta con un buen sistema educativo tanto en la educación básica y media del sector público y privado.

Sector Público:

- *Dirección Departamental de Educación*
- *Instituto Nacional "Isidro Menéndez"*
- *Instituto Nacional "Joaquín Ernesto Cárdenas"*
- *Escuela Urbana de niñas Unificada "Santa Sofía"*
- *Centro Escolar "Ofelia Herrera"*
- *Centro Escolar "Pablo J. Aguirre"*
- *Centro Escolar "Sagrado Corazón"*
- *Centro Escolar "Dolores C. Retes"*
- *Centro Escolar "Aminta de Montiel"*
- *Hogar del Niño "Dolores Souza"*
- *Escuela Parvularia "Graciela V.de Grimaldi"*



Imagen 71. Instituto interamericano comercio

Concultura:

- *Casa de la Cultura San Miguel.*
- *Museo Regional de Oriente.*
- *Teatro Nacional Francisco Gavidia*



Imagen 72. Teatro Nacional Francisco Gavidia.



A nivel universitario, se encuentran las siguientes instituciones:

- *Universidad de El Salvador (UES) o Facultad Multidisciplinaria de Oriente.*
- *Universidad de Oriente (UNIVO)*
- *Universidad Gerardo Barrios (UGB)*
- *Universidad "Dr. Andrés Bello" (UNAB)*
- *Universidad Modular Abierta (UMA)*

3.2.2.3. Deportes:



Imagen 73. Estadio Miguel Ángel Charlaix.



Imagen 74. Cancha Álvarez

En esta dimensión de la actividad socio cultural en la ciudad de San Miguel, se han cultivado diversas disciplinas deportivas que han permitido que algunos migueleños se hayan destacado a nivel de competencias nacionales e internacionales. De las disciplinas deportivas, especialmente de los deportes colectivos, el futbol y el basquetball, son los que más satisfacciones le han dado a la población migueleña.



En relación a la organización deportiva, el estado tal como sucede en muchas aéreas de la organización institucional del país desarrollo su participación en el campo deportivo, mediante el financiamiento en la ciudad de San Miguel, del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES), instancia estatal que organiza el deporte amateur y a nivel estudiantil, promoviendo la participación de jóvenes en las diferentes competencias locales, nacionales e internacionales.

3.2.2.4. Organización Artístico – Literario



Imagen 75.Biblioteca Municipal.

Las artes y la literatura en la sociedad de San Miguel, ha producido exponentes de gran valía, especialmente en el campo literario. Originarios de San Miguel son muchos de los literarios que han Brillado con luz propia a nivel nacional e internacional destacándose especialmente en las últimas década, el escritor Manlio Argueta. En las artes escénicas, el teatro es practicado por grupos estudiantiles en diversas instituciones del nivel medio y de la educación superior.



3.3. ASPECTO POLITICO

Como en el resto de municipio del país, el gobierno local es elegido por voto secreto a través de elecciones populares. La administración municipal de san miguel pertenece al PDC (Partido Demócrata Cristiano) su consejo es encabezado por el alcalde Sr. Wilfredo Salgado.

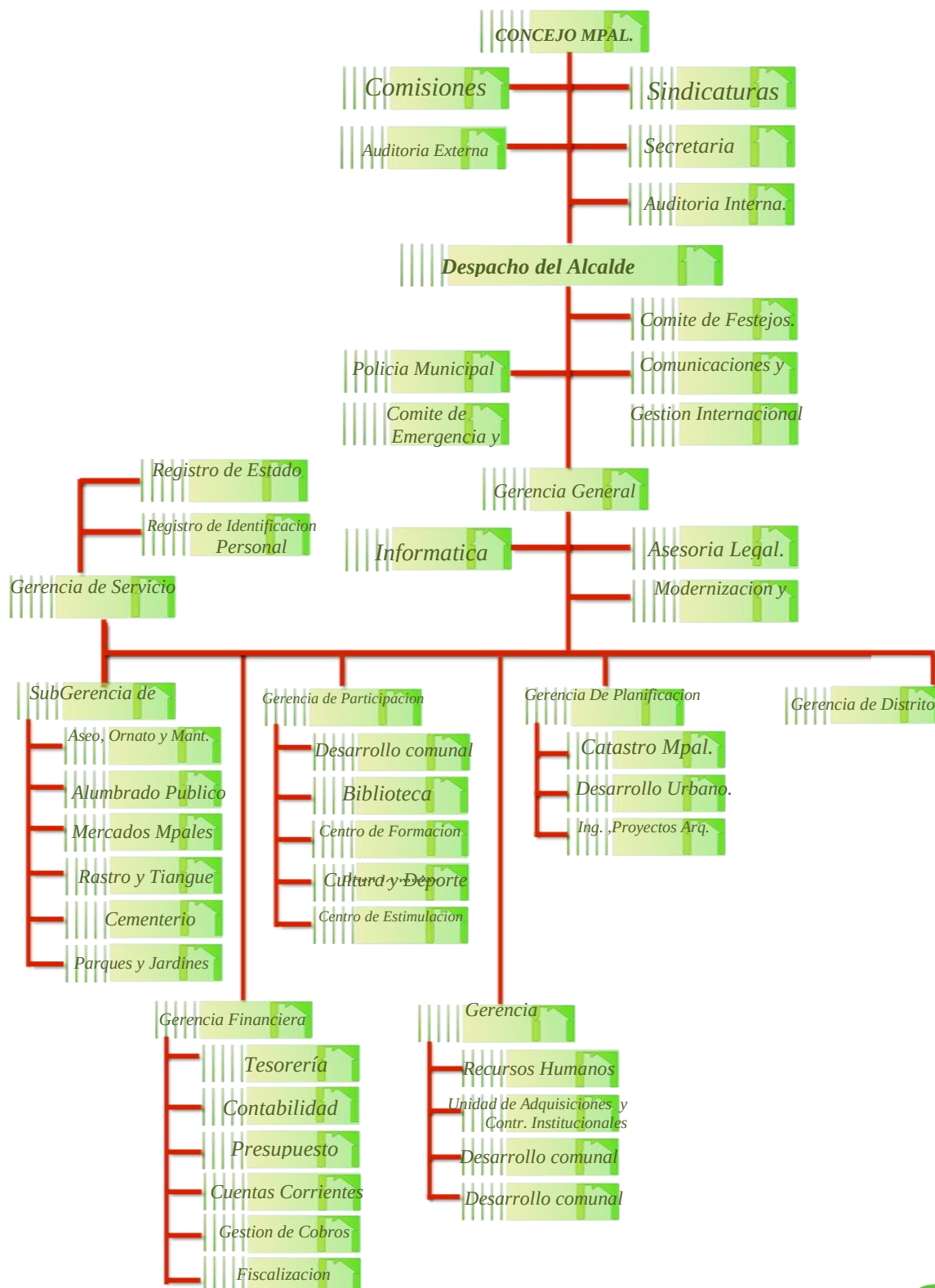


3.3.1. Gobierno Local

En la ciudad de San Miguel reside el gobierno departamental y en cada cabecera municipal, un concejo que tiene carácter deliberante y normativo, integrado por un alcalde, un sindico y un numero de regidores o concejales que se establece en la siguiente forma: con una población de hasta diez mil habitantes, dos concejales; de más de veinte mil habitantes, cuatro concejales; de más de cincuenta mil habitantes, seis concejales; de más de cincuenta y cien mil habitantes, ocho concejales y de más de cien mil habitantes, diez concejales.



3.3.2. Organigrama





3.4. ASPECTO ECONOMICO



Imagen 77. Comercio.



Imagen 78. Locales Comerciales.

San Miguel es uno de los departamentos más desarrollados y económicamente activos de toda la República. Esto se debe, sobre todo, a que su cabecera departamental, San Miguel, es la tercera hoy en día, posiblemente la segunda ciudad más importante del país, tanto por su población como por su intensa actividad comercial.



Imagen 79. Comerciales.



Imagen 80. Vivienda transformada en Comercio.

La ciudad de San Miguel posee una notable infraestructura agroindustrial, proviniendo sus principales recursos económicos del comercio y, en menor grado, de los sectores agropecuarios. Durante la segunda mitad del siglo XX el cultivo, beneficiado y de



mayor comercialización del algodón, fue una de las actividades más importantes de la economía nacional y de San Miguel. Por razones de carácter climático, sociopolítico y de política económica, la actividad algodonera compartió una crisis irreversible desde los años 80 hasta la actualidad. En la actualidad el sector algodonero del país y particularmente de San Miguel trata de revivir este cultivo, incorporando nuevas técnicas para disminuir según se ha manifestado, el impacto que sobre el ambiente natural provoca el proceso del cultivo de dicho rubro agrícola.

San Miguel produce en considerables cantidades, caña de azúcar y café la región cafetalera se localiza en las faldas y los alrededores de los volcanes, especialmente en los municipios de Chinameca, San Miguel, San Jorge y Moncagua. En la actualidad el cultivo de la caña de azúcar se perfilo desde los años ochenta del siglo pasado como uno de los cultivos con mayores perspectivas en el sector agropecuario, ya que este rubro es uno de los que de manera progresiva, participa en la oferta exportable de la economía salvadoreña. En el área

suburbana de San Miguel, el ingenio azucarero "Chaparrastique" con una capacidad relativa para el procesamiento de la caña producida en la región.



Imagen 81. Ingenio Chaparrastique.



Por otra parte, también hay cultivos de maíz, arroz, frijoles y frutas tropicales. Asimismo, varias zonas del departamento son muy aptas para la cría de ganado vacuno, porcino y equino, además existe la crianza de aves de corral. Entre las manufacturas más importantes están la elaboración de productos alimenticios, así como también bebidas, ropa, artículos de cuero, detergentes, productos lácteos y materiales de construcción.

Posee también áreas recreativas como parques acuáticos, plazas comerciales, una gran variedad de restaurantes en la zona, como también posee nueva infraestructura urbana como es la construcción del centro de convenciones trópico inn, así también el nuevo edificio de parqueo del hospital de especialidades " Nuestra Señora de La Paz" sin olvidar el próximo en ser abierto al público hospital privado " Clínica San Francisco"

Otros hechos que han incidido en la práctica económica de san miguel y del oriente del país especialmente es el predominio de las actividades comerciales, determinado por el flujo monetario de las remesas familiares que envían los y las residentes migueleños en el exterior, las cuales son fundamentales para satisfacer aunque sea en parte las necesidades de consumo de un gran sector de la población que no tiene participación en la generación del producto nacional.



3.5. ASPECTO ARQUITECTONICO

La arquitectura no deriva de una suma de longitudes, anchuras y alturas de los elementos constructivos que envuelven el espacio, sino dimana propiamente del vacío, del espacio envuelto, del espacio interior, en el cual los hombres viven y se mueven.» (Saber ver la arquitectura, Barcelona, 1948.)



Imagen 82. Mezcla de Arquitectura Románica y Renacentista.

3.5.1. Análisis Arquitectónico De La Ciudad De San Miguel

En esta sección se analizará la Arquitectura de la ciudad en sí, destacando las carencias y virtudes del diseño, para que de esta manera se elabore una propuesta acorde a las necesidades encontradas.

El proceso de urbanización de la ciudad de san miguel, durante el periodo 1980 – 2001, se caracterizo en los primeros años , especialmente en los ochenta, por la ausencia de un ordenamiento de las construcciones de infraestructura física, realizada tanto en la ciudad, como en su periferia.las consecuencias de la falta de planificación de la expansión urbana, se manifiestan en una serie de problemas en la implementación de servicios públicos y en la inserción de la población en la actividad económica, social y cultural de la metrópoli.



En cuanto a la incidencia adversa a los intereses generales de la ciudad, el crecimiento desordenando, eventualmente puede constituirse en una referencia negativa para la ciudad, afectando las posibilidades de constituirse en un



Imagen 83. *Expansión Urbana.*

espacio atractivo. En materia urbanística, la tendencia histórica de las grandes ciudades de El Salvador, particularmente la ciudad de San Miguel, es el crecimiento desordenado, debido a que no existen normas institucionalizadas para la implementación de la diversidad de proyectos que se ejecutan en las ciudades: proyectos habitacionales, fabricas, vías de acceso, centros comerciales, canchas deportivas, etc.

En las últimas décadas la expansión urbana ha tenido durante los últimos veinte años, un comportamiento acelerado. Este crecimiento urbanístico ha carecido de una planificación formulada con los diferentes estudios de impacto que requiere el desarrollo urbano.

Algunos de los factores que han influido en el fenómeno expansivo del crecimiento acelerado, en primer lugar, la situación conflictiva producida por la guerra civil, provoca una corriente de refugiados que se asientan en predios aledaños del centro histórico y otros sitios de la ciudad.



En cuanto a su arquitectura:



Imagen 84.arquitectura de la ciudad de San Miguel



Imagen 85. Fachada Vernácula.

La ciudad de San Miguel es una mezcla de estilos arquitectónicos, desde una variedad de edificaciones que muestra distintos materiales, procesos constructivos, estilos arquitectónicos y varias tendencias, podemos encontrar viviendas con una mezcla de Arquitectura colonial, y neocolonial, dadas sus características, así como también viviendas de tipo Americano. Encontramos diversidad de estilos arquitectónicos en las Iglesias de la ciudad, desde estilos eclécticos, hasta el dominante estilo gótico. No se puede dejar de mencionar los centros comerciales que se están construyendo en la zona, debido al concepto de Globalización, estas masas comerciales no responden a una arquitectura en sí, son más bien una tendencia en colores, materiales para decoración, sistemas constructivos y masas consumistas que están muy de moda hoy en día.

Además de todos estos estilos se puede mencionar, sus coloridas viviendas de adobe y sus majestuosas iglesias, la Arquitectura Colonial. Es aquí donde se puede observar una arquitectura sin precedentes, iglesias construidas en la época de la colonia, con sus grandes contrafuertes, con sus columnas salomónicas. Es por ello q decimos que la ciudad no posee un solo estilo arquitectónico, ya que va desde arquitectura colonial hasta arquitectura moderna.



3.5.1.1. Estilo Arquitectónico Predominante

El estilo neocolonial o Vernáculo es el predominante. El término “neo” proviene del griego y significa “nuevo”. Y “colonial” es un término que se refiere a la época colonial; el estilo neocolonial como “un retomar de elementos del pasado para ser adaptados e integrados a la arquitectura moderna”.



Imagen 86.Estilo neo-colonial.

Estilo neocolonial “es una respuesta al nacionalismo y conciencia cultural que busca inspirarse en el pasado colonial y prehispánico”.

La arquitectura neocolonial se caracteriza por el uso de la teja, el arco de medio punto, las columnas redondas y salomónicas, la utilización de madera como elemento estructural y de ornamentación.

Se reconoce por los balcones de hierro forjado, el uso del concreto armado y los pisos decorativos como baldosas de cemento.

Utiliza la línea recta y la curva en las fachadas y estructuras interiores.

Las principales características de la Arquitectura neo Colonial son

- 1-Manejo privilegiado de materiales*
- 2-Utilización de ventanas muy altas, para poder vislumbrar las cosas mejor.*
- 3-Construcción de iglesias y monasterios con puertas y entradas grandes y abiertas.*



4-Utilización de materiales como el yeso y el barro.

5-Mientras mas alta la casa mejor

6-Por lo general, las casa coloniales tenían jardines internos.

7- patio central.

3.5.1.2. Viviendas

San Miguel es uno de los departamentos con más demanda de vivienda, después de San Salvador y Santa Ana. En San Miguel se construye un promedio de edificios para vivienda al año relativo a la demanda de 240 Habitantes/ Km².

La arquitectura existente en la ciudad de San Miguel es principalmente de aspecto neo colonial.

Entre las características de este estilo arquitectónico están:

Utilización de adobe y bahareque, también técnica mixta con ladrillo de barro cocido.

Paredes altas aproximadamente de 4.00m o 5.00m de altura, su estructura de techos es completamente de madera, el techo en si es de teja de barro cocido, Utilizando pisos de ladrillo de barro cocido.



Imagen 87. Viviendas en el Centro de la Ciudad.



Imagen 88. Construcción con Concreto.

Aun cuando se está innovando en materiales y sistemas constructivos, los materiales tradicionales aun se siguen utilizando solo que en menor escala.

El material que se utiliza actualmente en su mayoría para la construcción es el bloque de concreto, como

bloque saltex, el cual se puede encontrar una diversidad de estilos y colores y empresas que los distribuyen.

En estos últimos años se ha estado utilizando mucho en las fachadas de vivienda, debido a su textura y color que este material brinda y se ha dejado por un lado el ladrillo de barro, que es un material más artesanal y menos contaminante ya q no utiliza colorante químicos como los bloques. Pero a medida van surgiendo nuevas técnicas y materiales así la gente cambia sus gustos como por ejemplo otro material bastante predilecto por la población es la Tabla Roca



Imagen 89. Interior Vivienda.

utilizado también en interiores, fachadas o paredes divisorias, este material es utilizado en paredes interiores para restarle peso al edificio, el Reynobond utilizado en fachadas de edificios e interiores de espacios, paneles decorativos con texturas simulando piedras que son utilizados para decoración de viviendas, los marcos de las ventanas en P.V.C, pisos de cerámica para viviendas y oficinas, y lo más innovador son las estructuras metálicas en los esqueletos (columnas, vigas y losas) y estructuras de



techos de los edificios. Todos estos materiales si han traído en cierta manera innovación en las construcciones en cuanto a materiales pero no respecto a materiales que sean menos contaminantes con el medio ambiente.

En la ciudad también podemos encontrar casas desde la de interés social, media y las de un nivel mayor en cuanto a ubicación, diseño y clase social a la cual está destinada. Cada una de estas con diferentes características, tendencias y diseño lo que permite una variada arquitectura en la ciudad.

Adquiridas de todas partes del mundo, pero sin perder aquellas características salvadoreñas que le dan la vida a las edificaciones como son los materiales y el toque personal que le impone el diseñador a la hora de hacer su proyecto.

Hoy en día está tomando auge el diseño de interiores en viviendas media, así como también en todo espacio interior de interacción social, como oficinas, consultorios médicos, etc., es decir en lugares donde es rentable o existe la posibilidad de construir o diseñar con materiales ecológicos menos dañinos a la salud humana.



Imagen 90. Diseño Interior de Vivienda en el Centro de la Ciudad de San Miguel



- ARQUITECTURA EN SAN MIGUEL

**ASPECTO
ARQUITECTONICO**

- primeras construcciones donde se utilizaba mucho el adobe en paredes



- casas residenciales con estilo arquitectónico moderno



- viviendas construidas en la época media



- construcciones realizadas en la época de la colonia



- construcciones medias en la ciudad



- Espacios internos de centros comerciales dentro de la ciudad



- arquitectura moderna, construidas en altura en la ciudad





3.6. ASPECTO AMBIENTAL

El análisis se abre definiendo, el concepto de Ambiente, que es aquello que transformamos o impactamos con la Arquitectura.



Imagen 91. Contaminación del Aire

Es muy importante ser muy preciso en el concepto ya que ambiente, medio ambiente, entorno y contexto son términos tan similares que se usan incluso como sinónimos, pero, al mismo tiempo, pueden tener definiciones específicas: por ejemplo medio ambiente normalmente se relaciona con envolvente natural, pero también se puede hablar de un medio ambiente cultural o artificial.

3.6.1. Deforestacion Generalizada En El Departamento

El departamento de San miguel, así como los demás de la región, se caracterizo indudablemente, por la exuberante vegetación, lo que se constituyó siempre como factor positivo de un medio ambiente natural atractivo para la biodiversidad y consecuentemente muy favorable para el desarrollo natural del resto de los recursos de la naturaleza

Las condiciones de un desarrollo normal del ambiente natural, se produjeron con mucha solvencia, hasta que el factor humano intervino en un proceso de explotación de



los recursos que progresivamente fueron disminuyendo la calidad del ambiente natural y también volviéndose más escasos los recursos que la naturaleza, facilita al ser humano, para su sobrevivencia

San Miguel, en la actualidad es una de las zonas geográficas con mayor impacto ambiental negativo, originado por la explotación irracional de las escasas reservas forestales existentes en el área territorial del departamento, desafortunadamente, esta situación adversa para los intereses de la población, también se repite en los otros departamentos de la zona oriental y del país, creándose las condiciones de un medio ambiente adverso para la satisfacción de la necesidad de condiciones favorables para el desarrollo de la vida.

En el análisis de esta problemática, no se debe hacer abstracción a la conducta institucional de las instancias estatales, que están obligadas a proteger mediante una aplicación correcta de la ley. Es preocupante que a pesar de la difusión de hechos desfavorables a la conservación de los recursos naturales, las actitudes institucionales son de excesiva tolerancia, fomentándose así la impunidad ante los delitos cometidos contra la naturaleza.



3.6.2. Factores Climaticos.

3.6.2.1. Clima:

El factor climático desfavorable en la vida cotidiana de los Migueleños(as), es acompañado por una condición climática que ha incidido en las condiciones de la vida

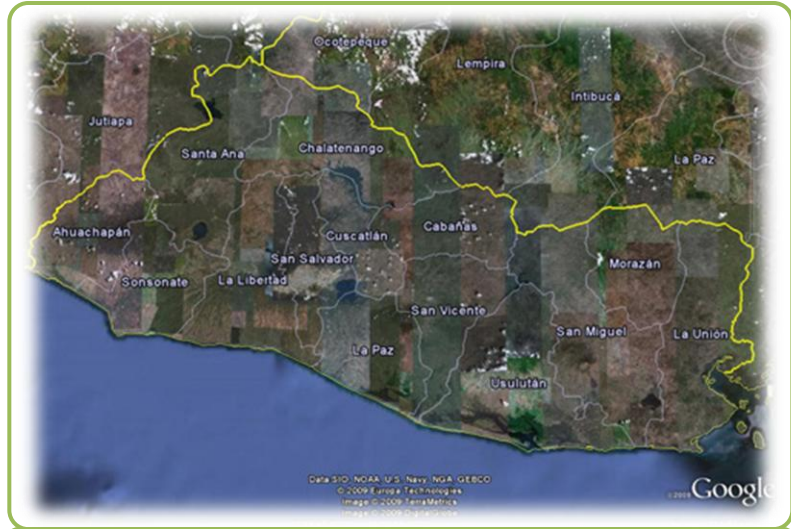


Imagen 92. Vista Satelital de El Salvador .

socio cultural de la población. El ambiente climático de San Miguel es muy famoso en el país, incluso se han creado frases alegóricas para “festejar” la situación calurosa de los migueleños. Con una frase de “los garrobos”, para referirse en muchas ocasiones, a los migueleños. Ya que esta ciudad es de Tierra Caliente, esta región de clima cálido son sofocantes en época seca, con altas temperaturas entre las 22°C y los 36°C, esta región está comprendida hasta las elevaciones de 800 metros (SNM) y las zonas de los Valles bajos y en la cadena costera.

Debido a las características peculiares del clima de la ciudad de san miguel y su entorno, es elemental comprender que las implicaciones en el ambiente natural correspondiente al paisaje migueleño, no son muy favorables, para un estar



satisfactorio de la población que carece de los recursos materiales necesarios para disminuir el impacto negativo del crecimiento urbano desordenado.

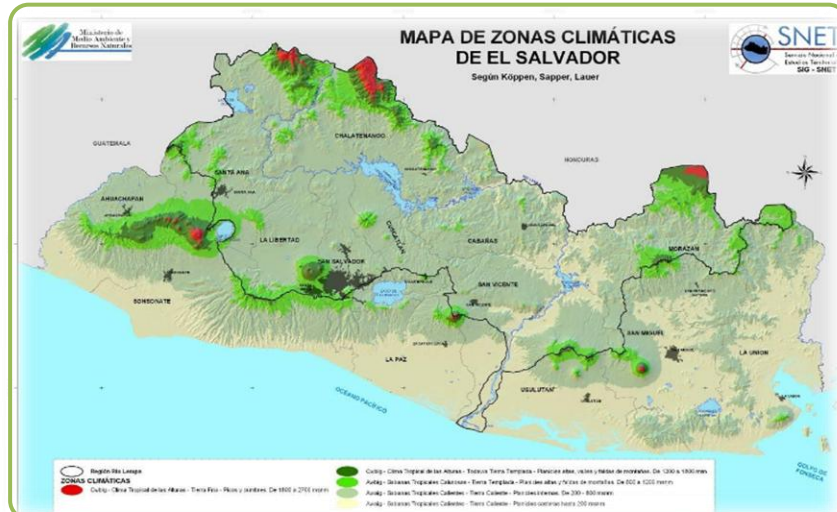


Imagen 93. Zonas Climáticas de El Salvador Fuente: SNET

3.6.2.2. Temperaturas.

Se puede considerar de tórrido a algo caluroso. La temperatura promedio anual es aproximadamente de 35°C, y las mensuales varían entre un promedio de 28 °C en diciembre y 37°C en agosto.

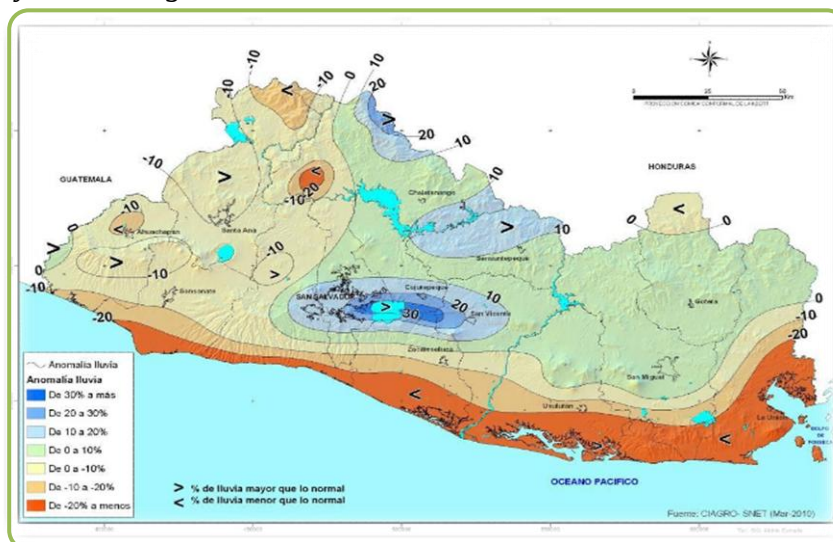


Imagen 94. Mapa de Anomalías de Lluvia en % en El Salvador Fuente: SNET



3.6.2.3. Precipitaciones.

El Promedio anual de lluvias, tiene una variación que va, desde los 140 mm hasta los 230 mm, en la zona Norte en la Cordillera Fronteriza con la República del Norte, se alcanzan las más altas valores, con un promedio de 230 mm, en otras zonas entre los 180 mm a 200 mm. En sentido general, la actividad lluviosa en todo la zona es debido a las precipitaciones producidas por los chubascos y aguaceros, cuya duración puede ocurrir entre 1 a 2 horas. A sí mismo pueden ocurrir lluvias que pueden permanecer entre 2 a 3 días llamadas temporales, debido a las tormentas tropicales o huracanes

3.6.2.4. Dimension Ecologica

Al tratar de interpretar el comportamiento de la ciudad debido a la deforestación ambiental, es necesario crear conciencia ecológica que favorezca los intereses de las actuales y futuras generaciones de los migueleños/as, es impostergable, ya que el deterioro creciente de los recursos naturales de la ciudad, requiere de respuestas correctamente diseñadas, para contribuir y garantizar una existencia digna de toda la población que habita este espacio geográfico



• **Cuadro Descriptivo de Vegetación Decorativa Más Común en San Miguel.**

FLORES DE ESTACION EN SAN MIGUEL				
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)	ALTURA (CM)
PETUNIA			0.30 X 0.30	0.30
PORTULACA			ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.20
CHULA(VINCA)			ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.30-0.50
SULTANA			ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.30-0.50



FLORES DE ESTACION EN SAN MIGUEL

ILUSION		ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.20
ASTER		ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.30
BEGONIA		ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.30
CALENDULA		ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.30



FLORES DE ESTACION EN SAN MIGUEL

NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA (CM) 0.30
CLAVELLINA				
COLEUS			ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.50
DALIA			ESPACIO (CM) 0.30 X 0.30	ALTURA(CM) 0.40



FLORES PERMANENTES (SOL)				
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)	ALTURA (CM)
CROSANDRA			0.30	0.30
STA. MARTA			ESPACIO (CM) 0.30	ALTURA(CM) 0.30
ANGELONIA			ESPACIO (CM) 0.30	ALTURA(CM) 0.30
GERANIO	I		ESPACIO (CM) 0.30	ALTURA(CM) 0.30



FLORES PERMANENTES (SOL)				
HORTENSIA		ESPACIO (CM) 0.50		ALTURA(CM) 0.50
CAMARÓN AMARILLO		ESPACIO (CM) 0.50		ALTURA(CM) 0.80-1.0
LIRIO		ESPACIO (CM) 0.40		ALTURA(CM) 0.50



FLORES PERMANENTES (SOL)				
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)	ALTURA (CM)
CAMARÓN ROJO			0.40	0.50
PENTA			ESPACIO (CM) 0.50	ALTURA(CM) 0.50
IXORA			ESPACIO (CM) 0.50-0.60	ALTURA(CM) 0.60-1.20



FLORES PERMANENTE (SOL)				
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)	ALTURA (CM)
CLAVEL			0.60	1.0-1.20
BANDERA ESPAÑOLA			ESPACIO (CM) 0.60	ALTURA(CM) 1.0-1.20
NARCISO BLANCO			ESPACIO (CM) 1.0	ALTURA(CM) 1.0-1.2
ROSA			ESPACIO (CM) 0.60	ALTURA(CM) 1.0-1.20



FLORES PERMANENTE (SOL)				
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)	ALTURA (CM)
AVE DEL PARAISO			0.60	1.0-1.20
GARDENIA			ESPACIO (CM) 0.60	ALTURA(CM) 1.0-1.20
BRANFELSIA(3 AMORES)			ESPACIO (CM) 0.50	ALTURA(CM) 0.60-1.2
TIRABUCHINA (CASTA SUSANA)			ESPACIO (CM) 0.50	ALTURA(CM) 0.60-1.20



PLANTAS PARA AREAS DE SOL- SOMBRA			
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)
ANTURIAS			0.60
MONJA BLANCA			ESPACIO (CM) 0.03-0.40
SULTANA			ESPACIO (CM) 0.30
GINGER			ESPACIO (CM) 0.50



PLANTAS PARA AREAS DE SOMBRA			
NOMBRE		IMAGEN	ESPACIO (CM)
DIEFEMBACHIA			0.50
ALPIDISTA PLEOME			ESPACIO (CM) 0.50
CODIAEUM VARIEGATUM			ESPACIO (CM) 0.30-0.40
PALMERA			ESPACIO (CM) 1.0 +



<i>PLANTAS PARA AREAS DE SOMBRA</i>		
<i>NOMBRE</i>	<i>IMAGEN</i>	
<i>DIEDRA</i>		<i>ESPACIO (CM)</i> 0.20 0.20
<i>ALPIDISTA PLEOME</i>		<i>ESPACIO (CM)</i> 0.20 0.20
<i>AGLAONEMAS</i>		<i>ESPACIO (CM)</i> 0.15 0.30



TIPOS DE GRAMAS		
TIPO	CARACTERISTICAS	DETALLES
GRAMA SAN AGUSTIN	Robusta de rápido crecimiento. Tolerante a la sombra con buen mantenimiento. Es vistoso y forma colchón. Requiere moderada fertilizaciones según la clase de suelo para mantenerle verde. Riegos apropiados. Adquiere problemas de chinche y gusanos por épocas. Acumula basura de la grama fácilmente.	
GRAMA CIENPIES	Requiere poco mantenimiento. Se adapta a suelos pobres y es de rápido crecimiento. Requiere de menos recorte que otras clases. Constituye una alternativa de la grama San Agustín. Medio tolerante a la sombra. Color verde claro.	
GRAMA BERMUDA	Gusta del calor Agresiva en su crecimiento, muchas veces invasiva. Requiere poco mantenimiento Es poco tolerante a la sombra.	



GRAMA NEGRA O CORRIENTE	<i>Requiere poco mantenimiento Posee un buen sistema radicular lo cual permite ser utilizada para proteger áreas inclinadas. Tolerante a la sequía. Forma una grama de textura gruesa y abierta que requiere de recortes frecuentes para que luzca atractiva. Medio tolerante a la sombra. Tolerante al pateado.</i>	
GRAMA PACHA	<i>Gusta de un ambiente húmedo. Tolerante a la sombra Es agresiva en su crecimiento y florece fácilmente, lo que permite que se extienda y se vuelva competitiva en otras gramas. Requiere de recortes frecuentes para que se vea bien. Requiere de poco fertilizante para su mantenimiento.</i>	
GRAMA ZOYSIA O GRAMA ORIENTAL	<i>Constituye una grama densa, de textura fina que forma colchón fácilmente. Posee un color verde oscuro lo que le hace atractiva. Tolerante a la sombra, pero de crecimiento lento. Resistente a el calor. Es lenta en su establecimiento.</i>	



3.7. CONCLUSIONES DIAGNOSTICO

Una vez recopilada toda la información, en cómo se encuentra la ciudad de San Miguel para poder describir y analizar los diferentes aspectos que afecten positiva y negativamente el desarrollo de la investigación, donde se consideraron aspectos ambientales, factores físicos, análisis crítico de sistema de agua potable, alcantarillado, alumbrado eléctrico, arquitectónicos, climáticos, etc.; para posteriormente con todos los datos recolectados pasar a la siguiente etapa de esta investigación y poder dar inicio a la evaluación de cada uno de los aspectos que se consideraran en el caso físico a realizar. La tipología de esta investigación ha sido analizada tanto por su naturaleza, como por su finalidad, alcance temporal, amplitud, carácter, y por el tipo de fuentes utilizadas, el cual no se puede determinar sin los métodos y técnicas empleados en el proceso de recolección de datos, sujetos y fuentes de información, las cuales se obtuvieron de la Alcaldía de San Miguel, biblioteca municipal, libros de historia de San Miguel.



CAPITULO IV:

PRONOSTICO





4. PRONOSTICO.

4.1. Generalidades.

En el presente capítulo se dará continuidad al proyecto de investigación así como el análisis de los problemas y necesidades específicas del caso a evaluar y proponer la primera aproximación a la solución, basándose en la información reunida en la fase de diagnóstico (capítulo anterior), en dicha fase se abordaron los problemas, la infraestructura existente, y las condiciones físico-espaciales de la Ciudad de San Miguel debido a que nuestro estudio pretende que sus resultados sean aplicables a todo el casco urbano de dicha Ciudad, sin embargo ya que el proyecto en sí va enfocado a el estudio de un espacio interior, es necesario tomar una nueva información complementaria que sea específicamente del espacio interior en estudio.

Dichas Generalidades son:

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| • Ubicación. | Clima |
| • Temperatura. | Precipitaciones. |
| • Asoleamiento. | Vientos Predominantes. |
| • Vegetación. | Distribución Físico-Espacial. |



4.2. UTILIZACION DE INSTRUMENTOS.

4.2.1. Objetivo.

Para poder realizar una investigación que sea indicada tanto en la teoría como la práctica, y su aceptación por parte del mercado, es necesario hacer un estudio de mercado, el cual nos brindara un parámetro o guía para el diseño de el caso físico, lo cual será incluso más útil para comprobar y refutar las hipótesis planteadas al inicio de la investigación, para dicho estudio se ha optado por usar como instrumento una encuesta, la cual se realizo por medio de los indicadores correspondientes de las hipótesis antes planteadas.

4.2.2. Técnica de Muestreo:

Muestra no probabilística.

Se considero este tipo de muestreo ya que permite al investigador tomar la decisión de las condiciones para seleccionar la población, en este caso la encuesta fue dirigida solo a residentes del area urbana de la ciudad de San Miguel, Y que estos fueran afectados por las altas temperaturas que caracterizan la zona de estudio. Se tomo la cantidad de 50 individuos de edades entre 9 a 60 años, de sexo diferente, residentes en diversas áreas de la ciudad con nivel social y escolaridad diversa para que dicha muestra sea más diversa y no muestre un resultado parcializado.



De donde surgieron las Preguntas:

Como procedimiento metodológico, se operacionalizaron las variables que fueron identificadas en las Hipótesis planteadas para este estudio, derivando en una serie de indicadores que fueron la base para el diseño de las preguntas del instrumento, como también para encaminar el estudio a otras aéreas que también se mencionan.

INDICADORES	ACCION
• Constructivos • Calidad de los procesos • Capacitación de Obreros Locales para su Instalación.	CASO FISICO
• Materiales • Tipología de Materiales • Resistencia de los materiales • Existencia en el mercado local.	<i>Investigación de Campo</i> <i>(Influye en el Caso Físico)</i>
• Tipología de vivienda • Racionalismo. • Vernacularidad.	<i>Investigación de Campo</i>
• Clima • Temperatura • Ventilación • Utilización de Vegetación) • Utilización de Agua.	<i>(Parte del Caso Físico)</i> <i>Estudio Comparativo</i>
• Salud Humana • Estrés Térmico y Acústico	<i>Encuesta</i>
• Eficiencia energética	<i>Estudio Comparativo</i>



INDICADORES	PREGUNTAS
• Salud Humana • Estrés Térmico y Acústico	1¿Cree usted que algunos sonidos generan estrés? 2¿Cree usted que el calor provoca un bajo rendimiento en las actividades cotidianas (trabajo, estudio, actividades del hogar)? 4¿Cree usted que el calor afecta a todas las personas por igual (en cuanto a edad)? 5¿Considera usted que le afecta en cierta medida el ruido ambiental, emitido por los medios de transporte? 6¿Cree usted que los sistemas de acondicionamiento artificial son beneficiosos para su salud, economía y el medio ambiente 13¿Considera usted que el grado de calor que vivimos hoy en día se debe a nuestra falta de conciencia ecológica?
• Materiales • Tipología de Materiales • Resistencia de los materiales • Existencia en el mercado local.	7¿Estaría usted de acuerdo en utilizar materiales naturales que ayuden a tener una mejor climatización en el interior de su vivienda 9¿Le gustaría que su vivienda o espacios donde pasa la mayor parte del tiempo estuvieran contruidos con materiales menos contaminantes? 10¿Cree usted que los materiales tradicionales de construcción como el bloque, cerámica, acero, son más resistentes que los materiales ecológicos; como el adobe, ladrillo,



	de barro, bambú? 12¿Considera el uso de materiales menos contaminantes a la salud humana un proceso innovador? 15¿En cuanto a colores que tonalidad preferiría utilizar en su vivienda?
• Tipología de vivienda • Racionalismo. • Vernacularidad	11¿Considera usted que una vivienda diseñada con materiales ecológicos refleja pobreza?
• Clima • Temperatura • Ventilación • Utilización de Vegetación) • Utilización de Agua.	3¿Le gustaría estar en un espacio con una temperatura ambiente que oscile entre los 26°C a 29°C? 8¿Considera usted que es importante tener jardín interno e externo en su vivienda y lugares de trabajo para ayudar a minimizar el calor en nuestra ciudad? 14¿Qué tipo de vegetación prefiere en un jardín?

Tabla 10. Cuadro Resumen del surgimiento cada uno de los items contenidos en el instrumento a utilizar en el presente proyecto de graduación.

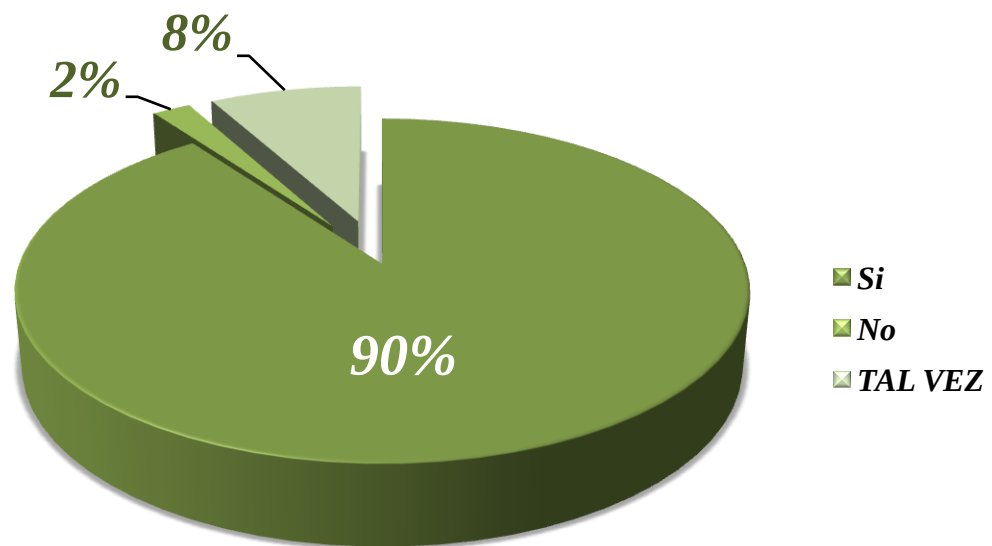


4.2.3. Instrumento (Encuesta).

PREGUNTA #1

¿Cree usted que algunos sonidos generan estrés?

Respuestas	No. Personas	Porcentaje
Si	45	90.0%
No	1	2.0%
Tal vez	4	8.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSION

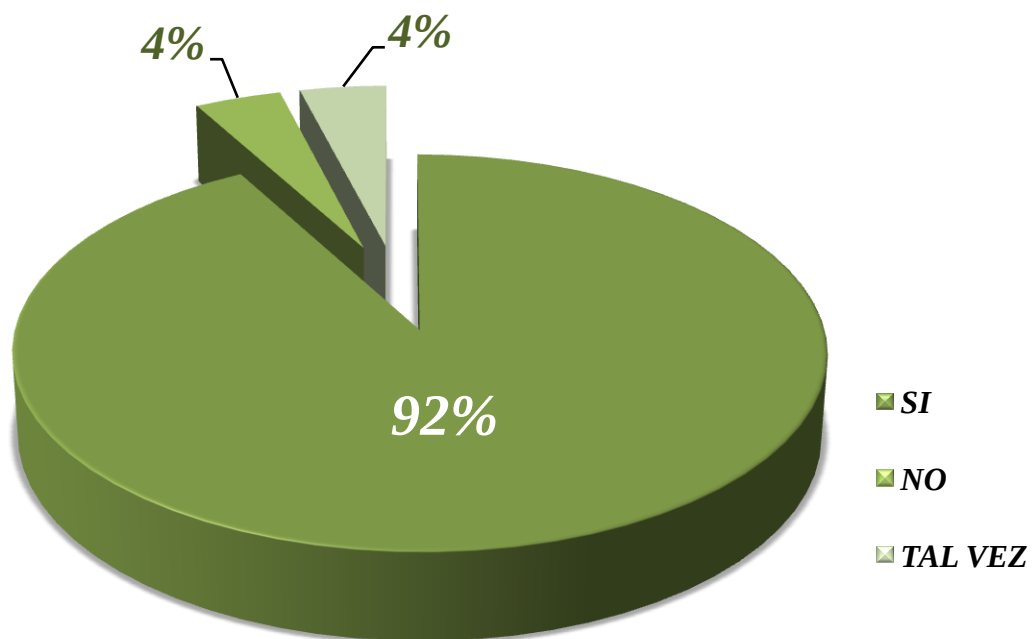
De todas las personas encuestadas la gran mayoría siente una molestia, ya sea grande o moderada al exponerse mucho tiempo al ruido, y comúnmente esto les ocasiona estrés, en cambio algunas no consideran que el ruido sea una fuente considerable de estrés.



PREGUNTA #2

¿Cree que el calor provoca un bajo rendimiento en las actividades cotidianas (trabajo, estudio, actividades del hogar)?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	46	92.0%
<i>No</i>	2	4.0%
<i>Tal vez</i>	2	4.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSION

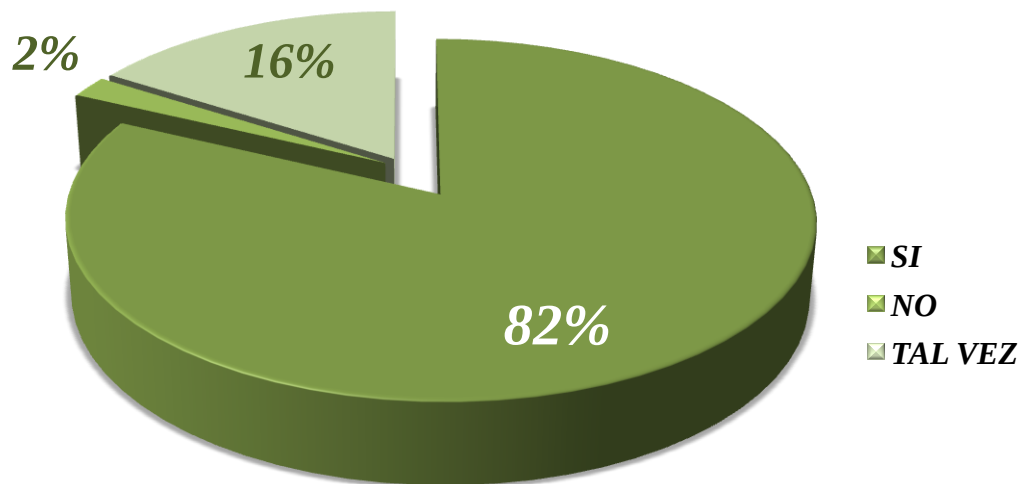
El 92% de todas las personas encuestadas consideran que si provoca un bajo rendimiento en las actividades cotidianas (trabajo, estudio, actividades del hogar), ya que provoca desesperación, fatiga entre otros. Mientras que un 4% considera que no afecta el calor en dichas actividades y un 4% considera que tal vez.



PREGUNTA #3

¿Le gustaría estar en un espacio con una temperatura ambiente que oscile entre los 26°C a 29°C?

Respuestas	No. Personas	Porcentaje
<i>Si</i>	41	82.0%
<i>No</i>	1	2.0%
<i>Tal vez</i>	8	16.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSION

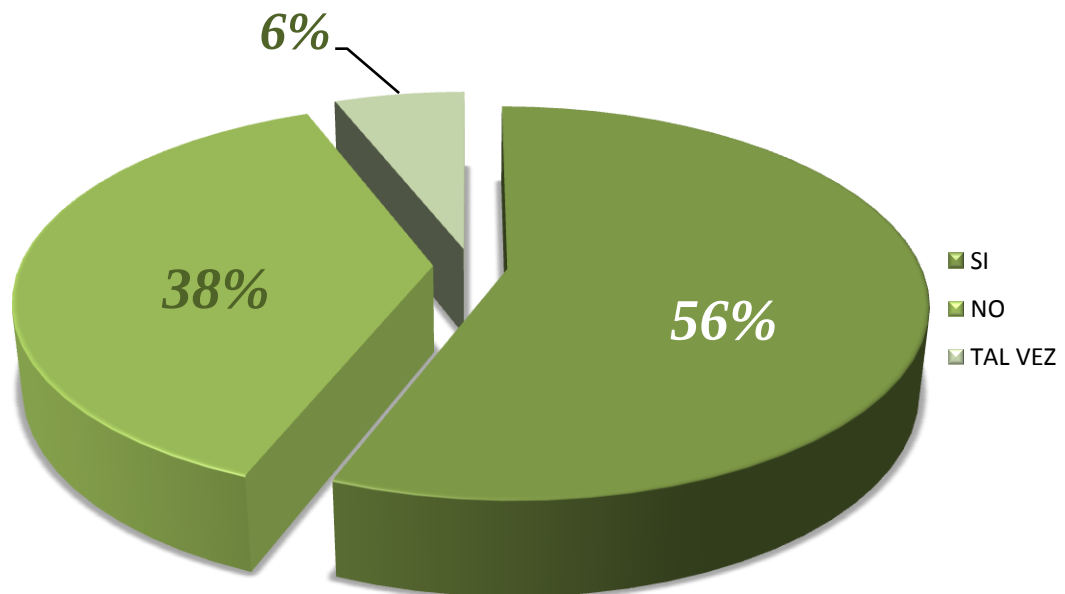
Un 82% de las personas respondieron que si les gustaría vivir en un espacio en el que la temperatura oscile entre los 26°C a 29°C ya que consideran que es bastante fresco comparado con la temperatura existe hoy en día en la ciudad de san miguel. Un 2% consideraron que no le gustaría vivir en un lugar con ese grado de temperatura, mientras que un 16% contesto que tal vez.



PREGUNTA #4

¿Cree usted que el calor afecta a todas las personas por igual (en cuanto a edad)?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	28	56.0%
<i>No</i>	19	38.0%
<i>Tal vez</i>	3	6.0%
<i>Total</i>	50	100.0%



CONCLUSION

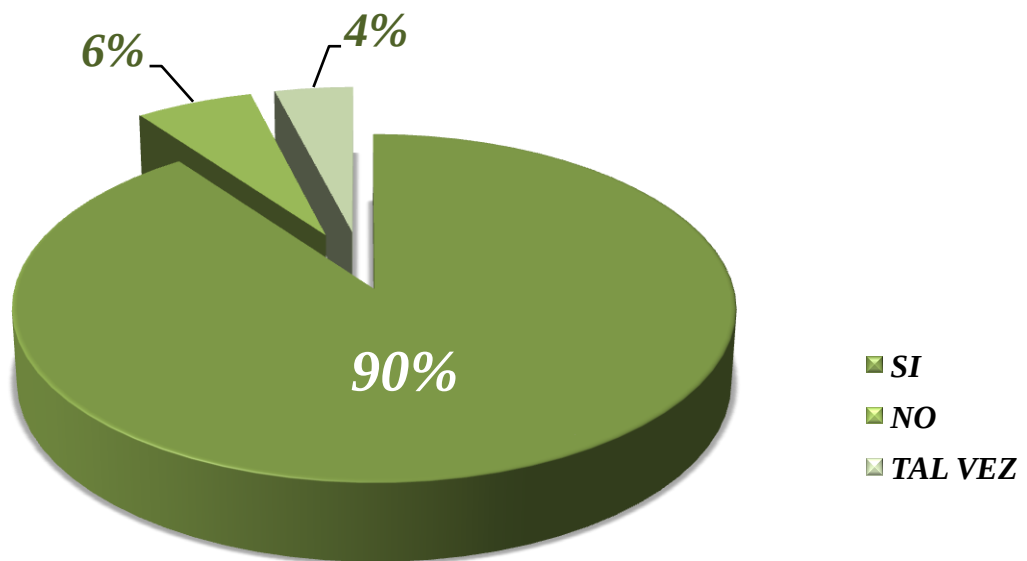
El 56% por ciento de la población consideran que el calor afecta por igual a las personas en cuanto a edad, mientras que un 38% de los encuestados consideran que no, ya que a los niños los afecta de una manera y de otra a los adultos. Un 6% considera que tal vez.



PREGUNTA #5

¿Considera usted que le afecta en cierta medida el ruido ambiental, emitido por los medios de transporte?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	45	90.0%
<i>No</i>	3	6.0%
<i>Tal vez</i>	2	4.0%
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>100.0%</i>



CONCLUSION

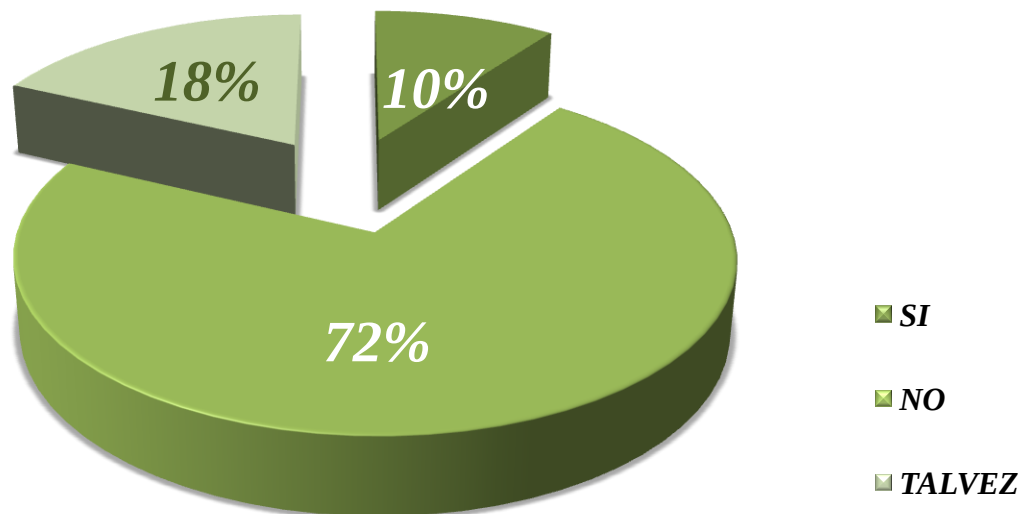
De un total de la población encuestada el 90% de la población considera que el ruido ambiental emitido por los medios de transporte les afecta y mucho en su mayoría a la gente que trabaja en lugares como el centro de la ciudad de san miguel, ya que son ellos los que mayormente están expuestos, mientras que un 6% de la población considera que no le afecta el ruido ambiental y un 4% respondió que tal vez.



PREGUNTA #6

¿Cree usted que los sistemas de acondicionamiento artificial son beneficiosos para la salud, economía y el medio ambiente?

<i>Respuestas</i>	<i>No personas</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	5	10.0%
No	36	72.0%
Tal vez	9	18.0%
Total	50	100%



CONCLUSIÓN:

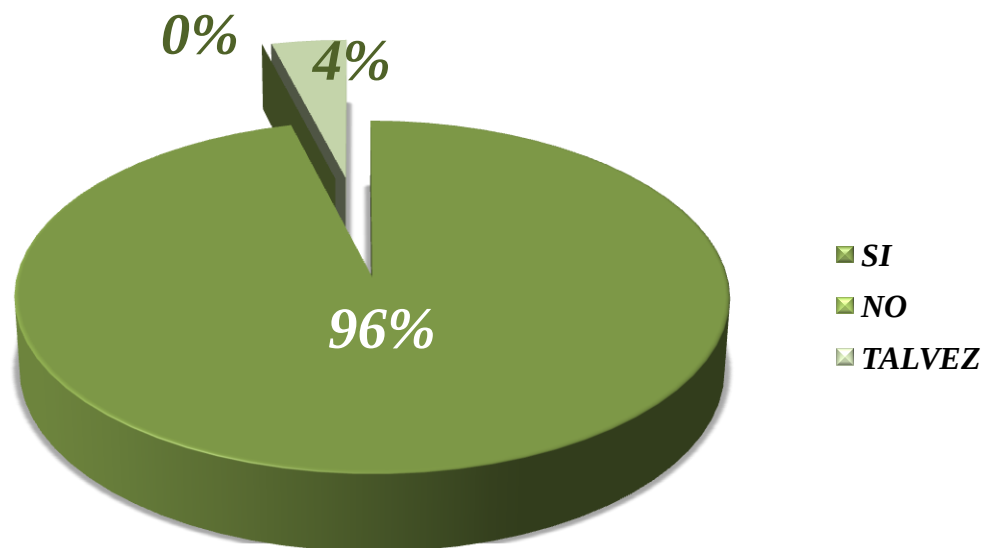
El 72.0% considero que los sistemas de acondicionamiento artificial no traen ningún beneficio para la salud, economía y el medio ambiente. Y un 10% considera que si es beneficioso, mientras que un 18% considero que tal vez puede ser beneficioso quiere decir que este porcentaje de personas que eligieron , esta opción no considera del todo beneficioso, ni perjudicial , se puede decir que según el resultado más de la mitad de los encuestados consideran que los sistemas de acondicionamiento artificial no son beneficiosos .



PREGUNTA #7

¿Estaría usted de acuerdo en utilizar materiales naturales que ayuden a tener una mejor climatización en el interior de su vivienda?

<i>Respuestas</i>	<i>No personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	48	96.0%
<i>No</i>	0	0.0%
<i>Tal vez</i>	2	4.0%
Total	50	100%



CONCLUSIÓN:

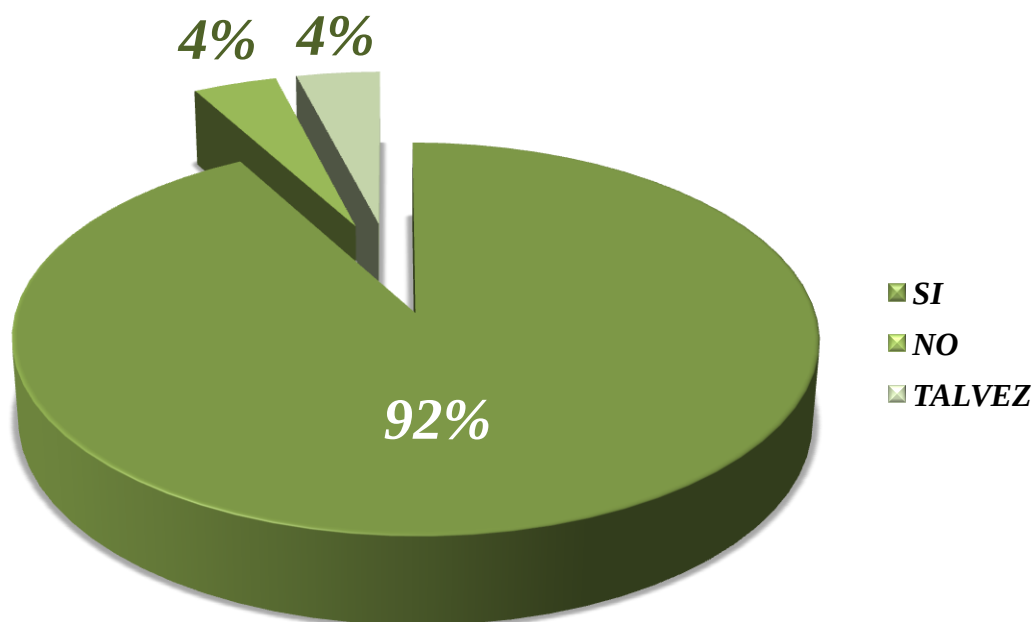
El 96% respondió que si estarían de acuerdo a utilizar materiales naturales que ayuden a mejorar la climatización de su vivienda , mientras un 4% consideran una posibilidad utilizarlo , es decir que la mayoría de las personas están accesibles a utilizar alternativas de materiales naturales en sus viviendas.



PREGUNTA #8

¿Considera usted que es importante tener jardín interno y externo en su vivienda y lugares de trabajo para ayudar a minimizar el calor en nuestra ciudad?

<i>Respuestas</i>	<i>No personas</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	46	92.0%
No	2	4.0%
Tal vez	2	4.0%
Total	50	100%



CONCLUSIÓN:

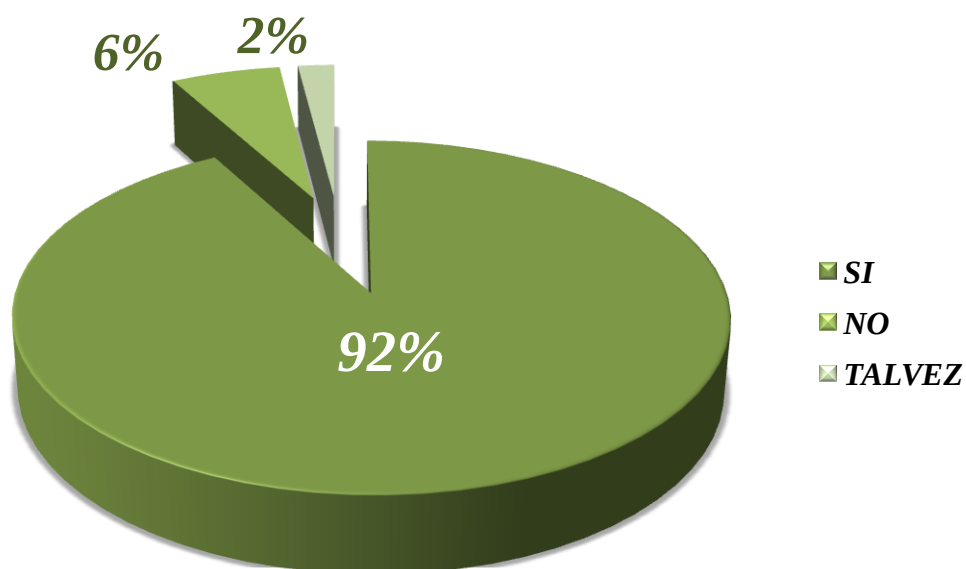
El 92% de los encuestados respondieron que si es importante tener jardín interno o externo en sus viviendas o lugares de trabajo, mientras que un porcentaje mínimo de 4% considero que no es importante tener un jardín y el otro 4% respondió que tal vez es importante. En conclusión la mayor parte de los encuestados considera importante el tener jardín en sus viviendas para minimizar el calor en nuestra ciudad.



PREGUNTA #9

¿Le gustaría que su vivienda o espacios donde pasa la mayor parte de su tiempo estuvieran contruidos con materiales menos contaminantes?

<i>Respuestas</i>	<i>No personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	46	92.0%
<i>No</i>	3	6%
<i>Tal vez</i>	1	2.0%
<i>Total</i>	50	100%



CONCLUSIÓN:

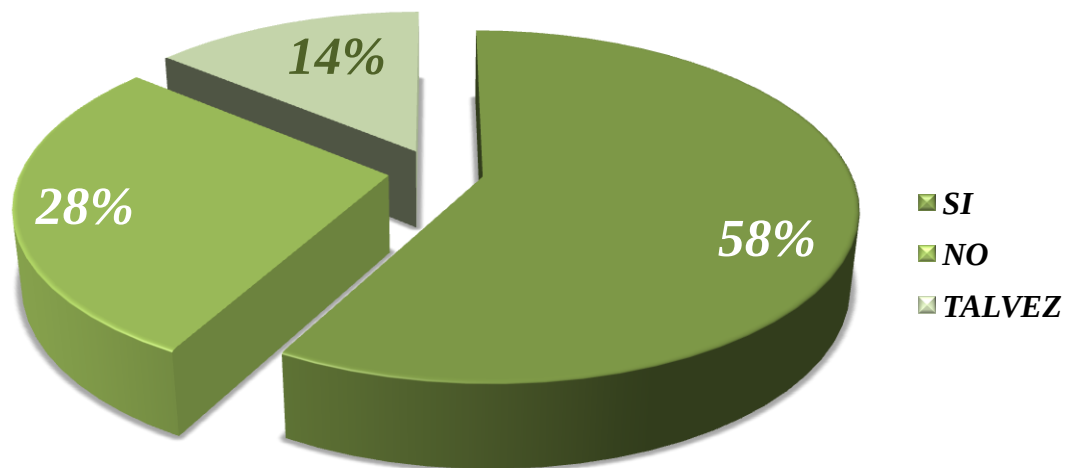
El 92% respondió que si le gustaría que su vivienda o espacio donde pasa la mayor parte del tiempo estuvieran contruidos con materiales menos contaminantes, mientras que un 6% dijo que no y un 2% considera que tal vez, la mayoría de las personas prefieren vivir o interactuar en espacios que estén contruidos con materiales que sean menos contaminantes y perjudiciales.



PREGUNTA #10

¿Cree usted que los materiales tradicionales de construcción como el bloque, cerámica, acero son más resistentes que los materiales ecológicos como: el adobe, ladrillo de barro, bambú, etc.?

<i>Respuestas</i>	<i>No personas</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	29	58.0%
No	14	28.0%
Tal vez	7	14.0%
Total	50	100%



CONCLUSIÓN

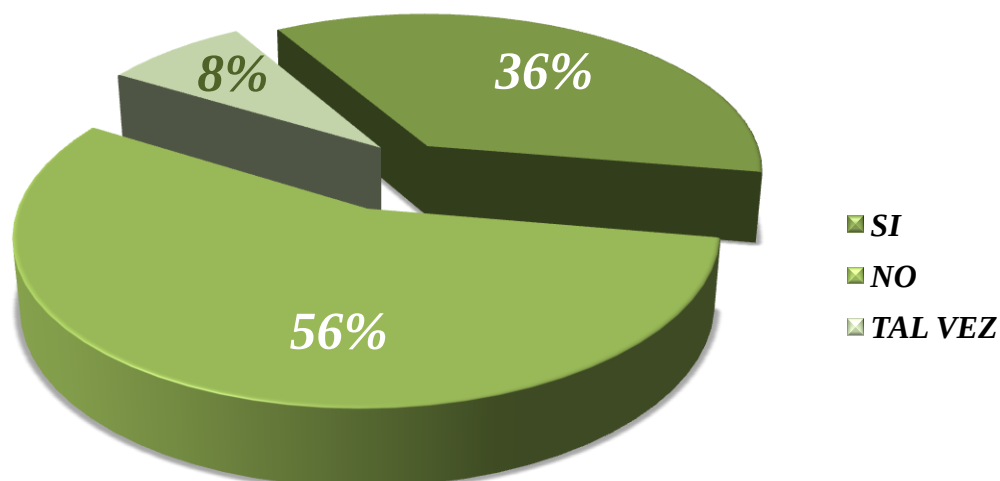
El 58% respondió que si consideran que los materiales como el bloque, acero y cerámica son más resistentes que los materiales ecológicos como el adobe, ladrillo de barro y bambú, mientras un porcentaje de 28% dijeron que no eran más resistentes que los materiales ecológicos, lo que llama la atención aunque sea un porcentaje menos del 50% siempre es significativo y se puede apreciar los diferentes puntos de vista de las personas encuestadas, y un 14% respondió que tal vez podrían ser más resistentes.



PREGUNTA #11

¿Considera usted que una vivienda diseñada con materiales ecológicos refleja pobreza?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	18	36.0%
<i>No</i>	28	56.0%
<i>Tal vez</i>	4	08.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSIÓN

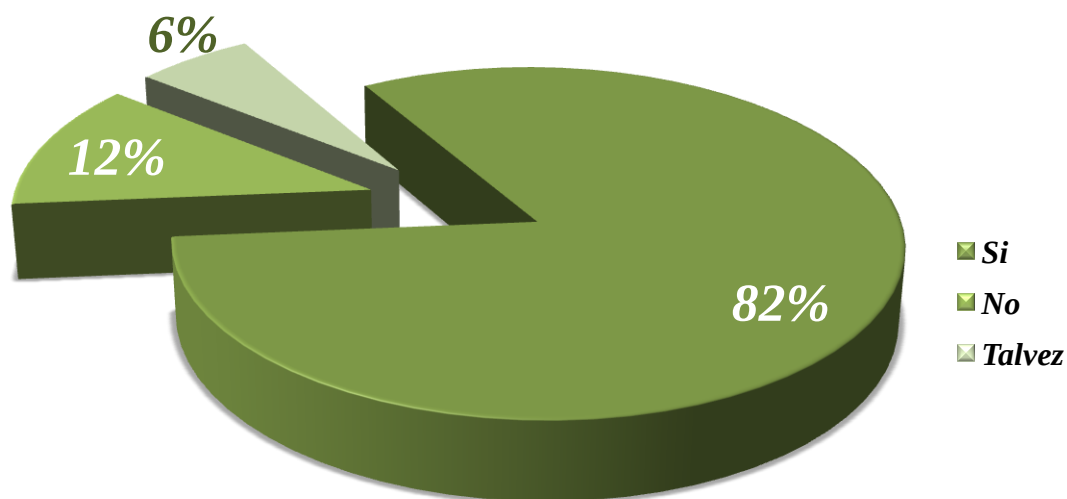
Más de la mitad de las personas encuestadas piensan que la utilización de materiales no contaminantes o ecológicos no es necesariamente signo de pobreza aunque aún existe un porcentaje considerable que asocia el término ecología con clase baja e igualmente un porcentaje de personas que tienen dudas respecto a esta apreciación.



PREGUNTA #12

¿Considera el uso de materiales menos contaminantes a la salud humana un proceso innovador?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	41	82.0%
<i>No</i>	6	12.0%
<i>Tal vez</i>	3	06.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSIÓN:

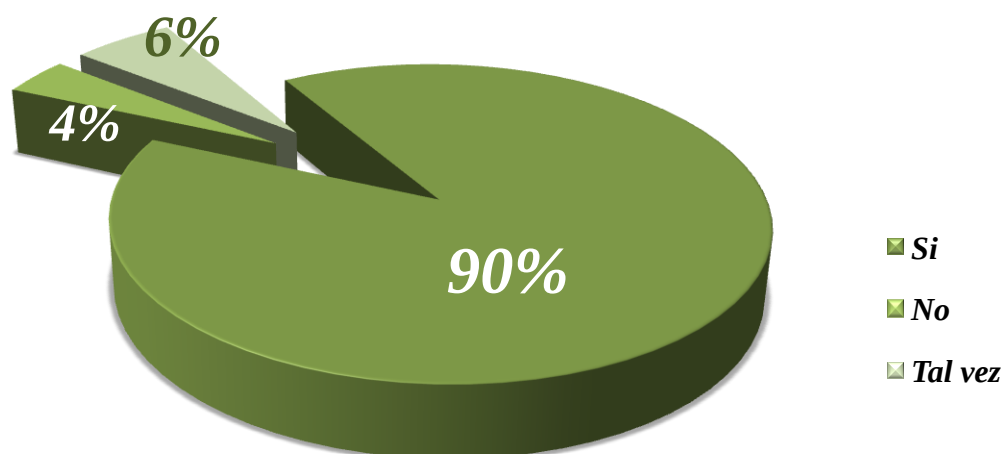
El 82% de la muestra encuestada considera que usar materiales ecológicos o “verdes”, al menos bajo ese nombre o con el propósito de ayudar a la salud humana, es algo nuevo en nuestro medio, mientras que un porcentaje menor aunque no despreciable no lo considera innovador o tiene dudas al respecto.



PREGUNTA #13

¿Considera que el grado de calor que vivimos hoy en día se debe a nuestra falta de conciencia ecológica?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si</i>	45	90.0%
<i>No</i>	2	04.0%
<i>Tal vez</i>	3	06.0%
Total	50	100.0%



CONCLUSIÓN:

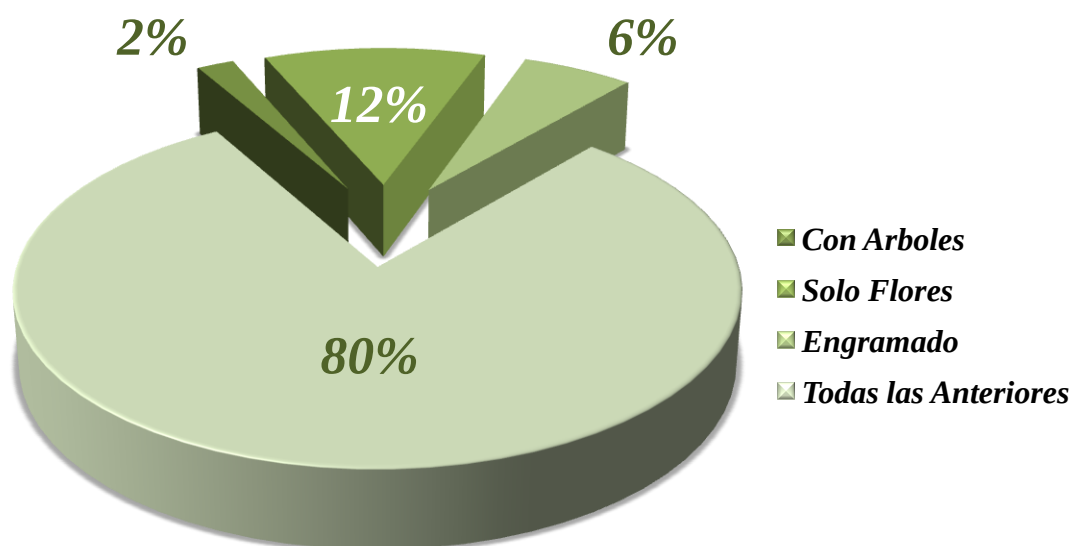
La mayoría de las personas encuestadas está consciente de que en San Miguel, el problema del clima se debe a la poca importancia que se le da al factor ecológico y la conservación de nuestros recursos, un 4% considera que se debe a otras causas y el 6% opina que tal vez .



PREGUNTA #14

¿Qué tipo de vegetación prefiere en su jardín?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Con Arboles</i>	<i>1</i>	<i>2.0%</i>
<i>Solo Flores</i>	<i>6</i>	<i>12.0%</i>
<i>Engramado</i>	<i>3</i>	<i>06.0%</i>
<i>Todas las anteriores</i>	<i>46</i>	<i>92.0%</i>
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>100.0%</i>



CONCLUSIÓN:

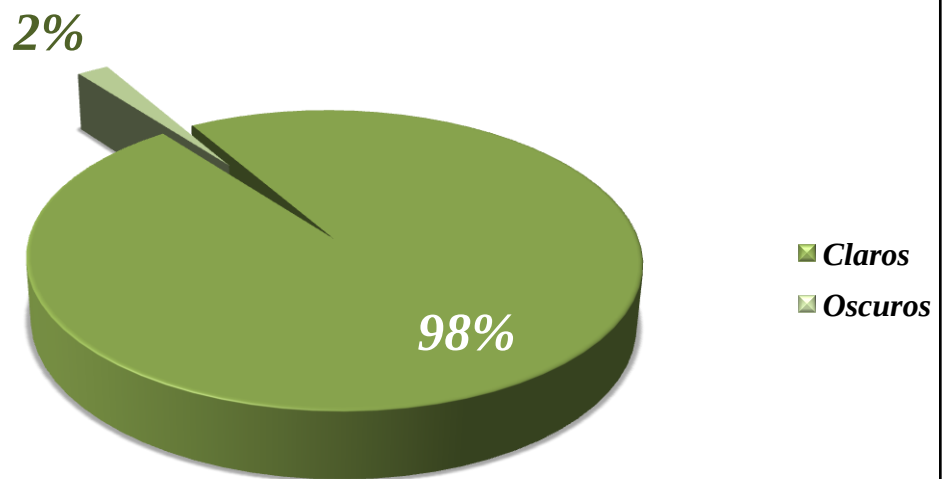
El 80% de la muestra evaluada considera que un jardín tanto agradable visualmente como eficiente a la climatización debe poseer elementos variados que lo equilibren.



PREGUNTA #15

En cuanto a Colores, ¿Qué tonalidad preferiría utilizar en su vivienda?

<i>Respuestas</i>	<i>No. Personas</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Claros</i>	<i>49</i>	<i>98.0%</i>
<i>Oscuros</i>	<i>1</i>	<i>02.0%</i>
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>100.0%</i>



Conclusión: *Casi el total de los encuestados se sienten más cómodos en un espacio que utiliza colores claros en su interior.*



CONCLUSION Pregunta #1

De todas las personas encuestadas un 90% de ellas consideran que algunos de los sonidos si generan estrés, mientras que un 2% considera que no y un 8% responde que tal vez



RECOMENDACIÓN

Es necesario crear espacios armoniosos que ayuden a sentirnos cómodos y en armonía.

CONCLUSION Pregunta #2

El 92% de todas las personas encuestadas consideran que si provoca un bajo rendimiento en las actividades cotidianas (trabajo, estudio, actividades del hogar), ya que provoca desesperación, fatiga entre otros. Mientras que un 4% considera que no afecta el calor en dichas actividades y un 4% considera que tal vez.



RECOMENDACIÓN

Como ya se sabe la ciudad de San Miguel posee un clima caluroso el cual viene a provocar bajo rendimientos en las actividades por lo tanto se recomienda la utilización de vegetación, empleo de materiales aislantes del calor en lugares de trabajo, estudio, donde se pasa la mayor parte del tiempo



CONCLUSION Pregunta # 3

Un 82% de las personas respondieron que si les gustaría vivir en un espacio en el que la temperatura oscile entre los 26°C a 29°C ya que consideran que es bastante fresco comparado con la temperatura existe hoy en día en la ciudad de san miguel. Un 2% consideraron que no le gustaría vivir en un lugar con ese grado de temperatura, mientras que un 16% contesto que tal vez.



RECOMENDACIÓN

Los climas frescos son beneficiosos a nuestra salud por lo tanto es necesario crear más áreas verdes en la ciudad, fomentar la vegetación tanto interna como externa en las viviendas lugares de trabajo estudio etc

CONCLUSION Pregunta # 4

El 56% por ciento de la población consideran que el calor afecta por igual a las personas en cuanto a edad, mientras que un 38% de los encuestados consideran que no, ya que a los niños los afecta de una manera y de otra a los adultos. Un 6% considera que tal vez



RECOMENDACIÓN

El calor provoca diversas enfermedades tales como cutáneas, respiratorias, nerviosas, etc. y aunque un 56% de la población considera que si afecta por igual un porcentaje significativo considero que no ya que piensan que afecta de maneras distinta a los niños, adultos y ancianos. es por ello la necesidad de darles a conocer las enfermedades que provoca y como se



CONCLUSION Pregunta #5

De un total de la población encuestada el 90% de la población considera que el ruido ambiental emitido por los medios de transporte les afecta y mucho en su mayoría a la gente que trabaja en lugares como el centro de la ciudad de san miguel, ya que son ellos los que mayormente están expuestos, mientras que un 6% de la población considera que no le afecta el ruido ambiental y un 4% respondió que tal vez.



RECOMENDACIÓN

Debido al porcentaje obtenido de una encuesta en la que el 90% de la población consideran que el ruido afecta y mucho, es recomendable utilizar aislantes acústicos en lugares estratégicos, en donde se da la mayor contaminación acústica.

CONCLUSIÓN: Pregunta #6

El 72.0% considero que los sistemas de acondicionamiento artificial no traen ningún beneficio para la salud, economía y el medio ambiente. Y un 10% considera que si es beneficioso, mientras que un 18% considero que tal vez puede ser beneficioso quiere decir que este porcentaje de personas que eligieron , esta opción no considera del todo beneficioso, ni perjudicial , se puede decir que según el resultado más de la mitad de los encuestados consideran que los sistemas de acondicionamiento artificial no son beneficiosos .



RECOMENDACIÓN:

Debido a que los sistemas de acondicionamiento artificial son perjudiciales se ve necesario buscar otras alternativas como climatización interior por medio de cortinas de agua, implementación de otros materiales para encielados, pisos y divisiones que resulten beneficios para las personas.



CONCLUSIÓN: Pregunta 7

El 96% respondió que si estarían de acuerdo a utilizar materiales naturales que ayuden a mejorar la climatización de su vivienda, mientras un 4% consideran una posibilidad utilizarlo, es decir que la mayoría de las personas están accesibles a utilizar alternativas de materiales naturales en sus viviendas.



RECOMENDACIÓN:

Hacer uso de materiales naturales, ya que son una alternativa viable que muy poco se ha implementado en nuestro medio.

CONCLUSIÓN: pregunta 8

El 92% de los encuestados respondieron que si es importante tener jardín interno o externo en sus viviendas o lugares de trabajo, mientras que un porcentaje mínimo de 4% considero que no es importante tener un jardín y el otro 4% respondió que tal vez es importante. En conclusión la mayor parte de los encuestados considera importante el tener jardín en sus viviendas para minimizar el calor en nuestra ciudad.



RECOMENDACIÓN:

Tomar en consideración la conservación de áreas verdes en las viviendas, que propicien, ventilación del aire, frescura, y barreras protectoras del sol.



CONCLUSIÓN: pregunta 9

El 92% respondió que si le gustaría que su vivienda o espacio donde pasa la mayor parte del tiempo estuvieran contruidos con materiales menos contaminantes, mientras que un 6% dijo que no y un 2% considera que tal vez, la mayoría de las personas prefieren vivir o interactuar en espacios que estén contruidos con materiales que sean menos contaminantes y perjudiciales.



RECOMENDACIÓN

A la hora de construir tomar conciencia de los materiales que se van utilizar y optar por aquellos que indiquen un menor grado de nocividad para la salud humana y la del planeta.



CONCLUSIÓN: pregunta 10

El 58% respondió que si consideran que los materiales como el bloque, acero y cerámica son más resistentes que los materiales ecológicos como el adobe, ladrillo de barro y bambú, mientras un porcentaje de 28% dijeron que no eran más resistentes que los materiales ecológicos, lo que llama la atención aunque sea un porcentaje menos del 50% siempre es significativo y se puede apreciar los diferentes puntos de vista de las personas encuestadas, y un 14% respondió que tal vez podrían ser más resistentes.



RECOMENDACIÓN

Informarse más acerca de las resistencias de los materiales y sus propiedades para tener un mayor conocimiento de estos.



CONCLUSIÓN: pregunta 11

Más de la mitad de las personas encuestadas piensan que la utilización de materiales no contaminantes o ecológicos no es necesariamente signo de pobreza aunque aún existe un porcentaje considerable que asocia el término ecología con clase baja e igualmente un porcentaje de personas que tienen dudas respecto a esta apreciación.



RECOMENDACION

Difundir la idea de diseñar espacios enfocados en funcionalidad, confort, salud y economía y que los materiales ecológicos también pueden ser elegantes o convenientes para un espacio, en lugar de aceptar solamente lo establecido ya que aunque la percepción de los materiales ecológicos como opción decorativo y constructivo a cambiado en la mayoría de las personas y no habiendo muchas que están desinformadas



CONCLUSIÓN: pregunta 12

El 82% de la muestra encuestada considera que usar materiales ecológicos o “verdes”, al menos bajo ese nombre o con el propósito de ayudar a la salud humana, es algo nuevo en nuestro medio, mientras que un porcentaje menor aunque no despreciable no lo considera innovador o tiene dudas al respecto.



RECOMENDACION

Abrir espacios a los medios masivos de comunicación para difundir las nuevas formas de utilizar materiales ecológicos mas seguros para la salud humana y menos contaminantes al medio ambiente y así motivar a la gente a utilizarlos en su vivienda y o lugares de trabajo



CONCLUSIÓN: pregunta 13

La mayoría de las personas encuestadas está consciente de que en San Miguel, el problema del clima se debe a la poca importancia que se le da al factor ecológico y la conservación de nuestros recursos, un 4% considera que se debe a otras causas y el 6% opina que tal vez



RECOMENDACION

Promover medidas locales de arborización, reciclaje y cuidado de los recursos naturales en a ciudad de San Miguel con el fin de reducir la contaminación y la sensación de calor que se vive hoy en día

CONCLUSIÓN: pregunta 14

El 80% de la muestra evaluada considera que un jardín tanto agradable visualmente como eficiente a la climatización debe poseer elementos variados que lo equilibren.



RECOMENDACION

Se recomienda el cultivo o siembra de diferentes tipos de vegetación en los jardines de las viviendas siempre y cuando sean los apropiados, según el tipo de tierra, zona, etc. Para obtener mejor climatización y riqueza en el suelo



Conclusión: pregunta 15

Casi el total de los encuestados se sienten más cómodos en un espacio que utiliza colores claros en su interior.



RECOMENDACIÓN

Evitar colores oscuros en paredes grandes ya que ese tipo de colores tienden hacer los espacios más cerrados y evitan la reflexión del color, se recomienda colores pasteles o neutros principalmente en interiores



4.3. Ubicación.

El lugar donde se realizara la investigación de campo y las mediciones respectivas de temperatura, etc., será una vivienda unifamiliar ubicada en la colonia Ciudad Pacifica de la Ciudad de San Miguel, municipio de San Miguel, departamento de San Miguel.

UBICACION CASO DE ESTUDIO





4.4. **Clima.**

El clima en la zona es el generalizado en la Ciudad de San Miguel, tropical; cálido y con bastante humedad especialmente en el verano, la ubicación del lugar es más alta que el resto de la ciudad, sin embargo, la sensación climática es prácticamente la misma que en el resto de la ciudad; la humedad relativa está entre el 70 y 80%

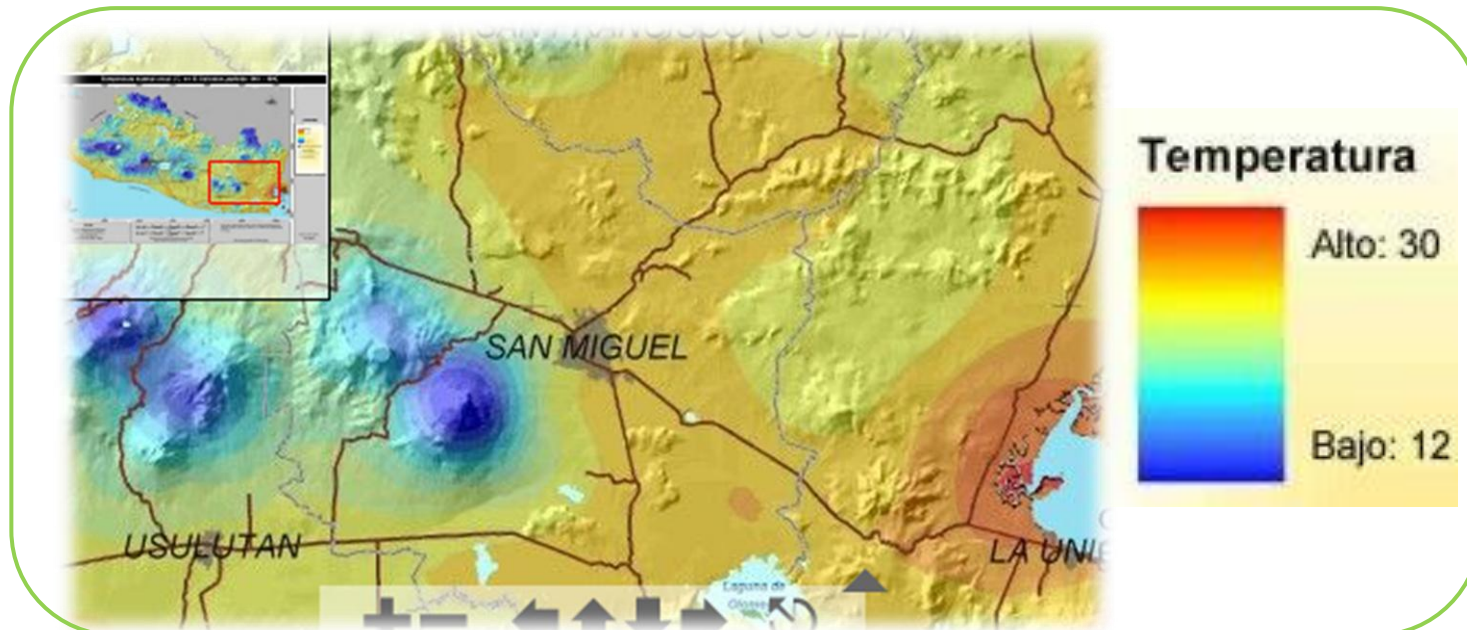
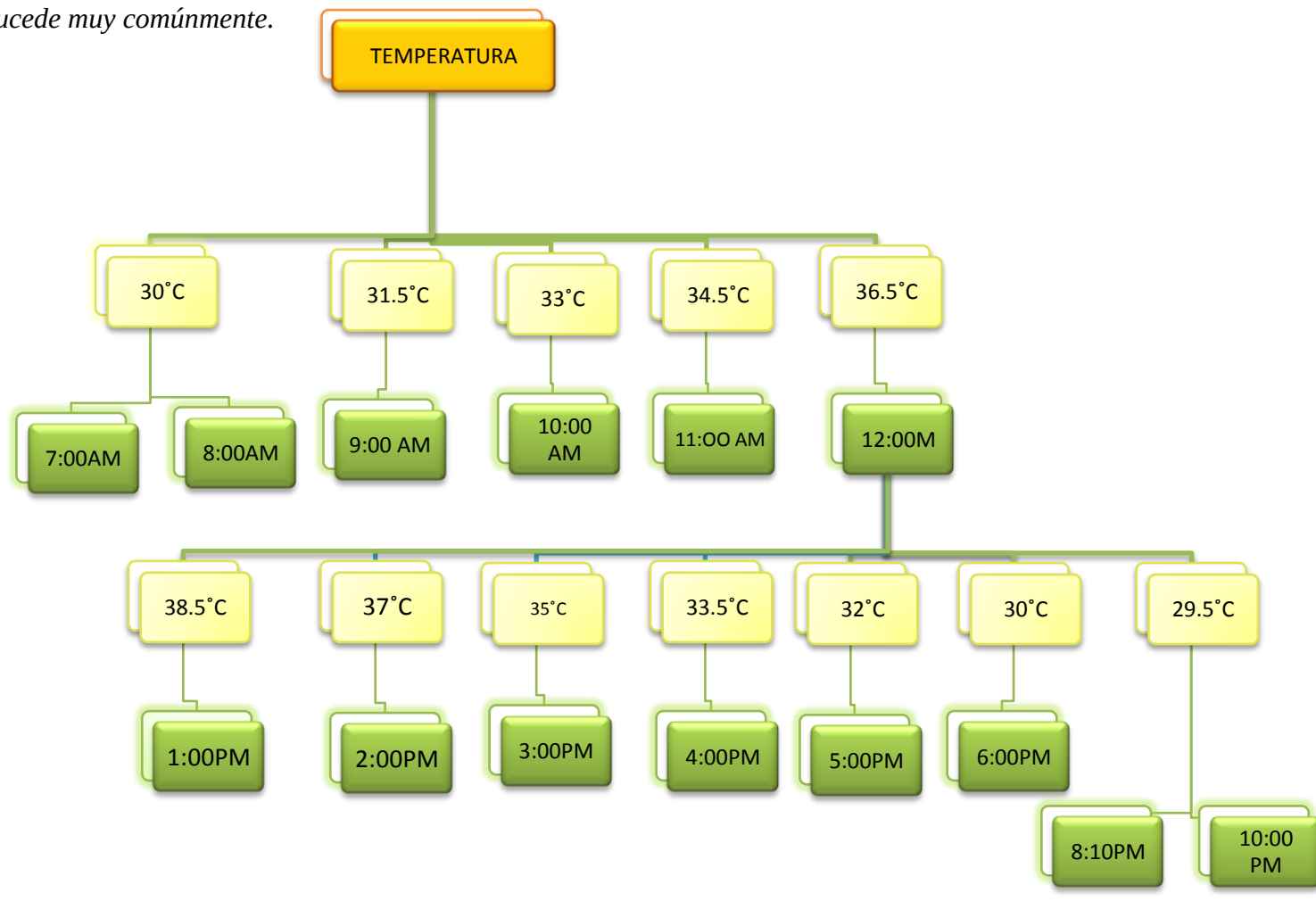


Imagen 95. Mapa Climático del Departamento de San Miguel. Fuente: SNET



4.5. Temperatura.

Las temperaturas oscilan entre 36°C y 39°C, e interiormente se percibe mucho calor aun en horas nocturnas. En ocasiones, como en invierno, se perciben temperaturas más bajas que el promedio, pero estas se descartaran en el estudio, debido a que no sucede muy comúnmente.





4.6. Precipitaciones.

La Ciudad de San Miguel, posee dos estaciones marcadas, verano e invierno, en invierno se producen muchas precipitaciones con algunos temporales y el promedio de precipitación anual es de 20mm de lluvia al año.

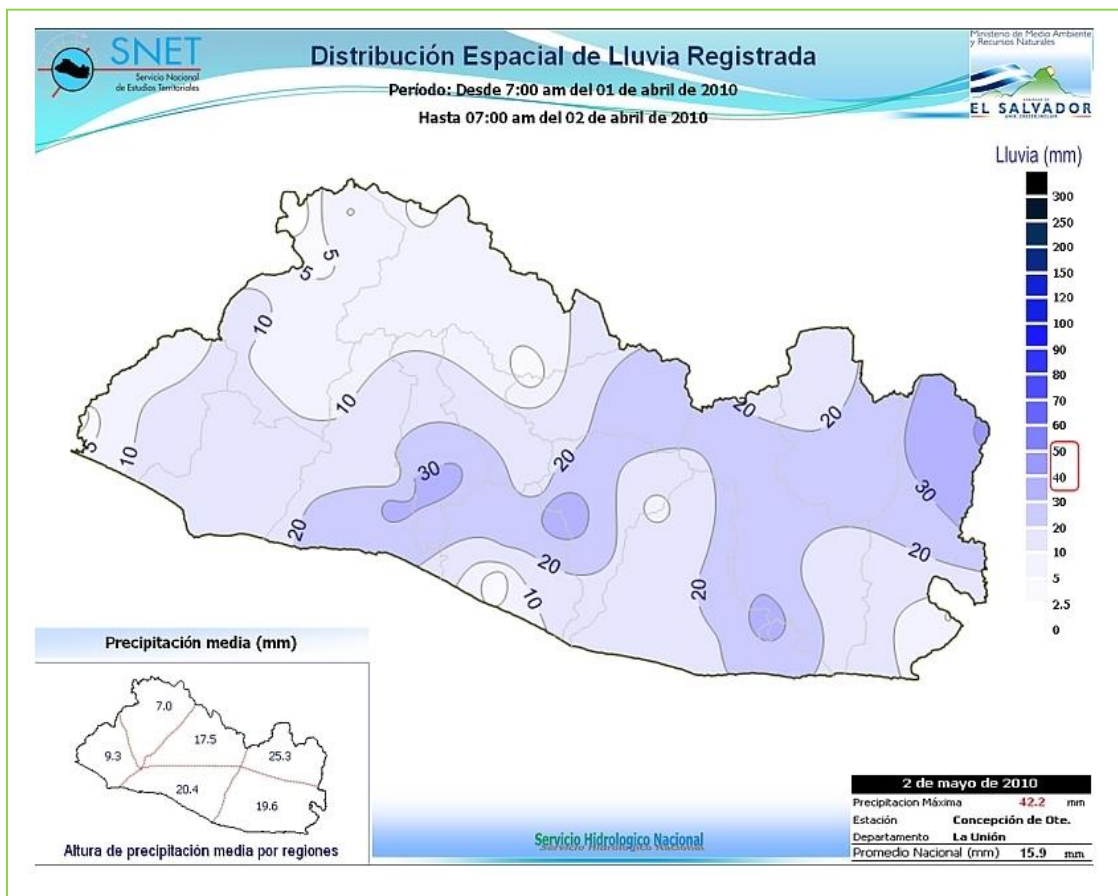


Imagen 96. Distribución Nacional de Lluvias Registradas. Fuente: SNET



4.7. Asoleamiento.

El asoleamiento en el lugar de estudio es muy intenso y constante.

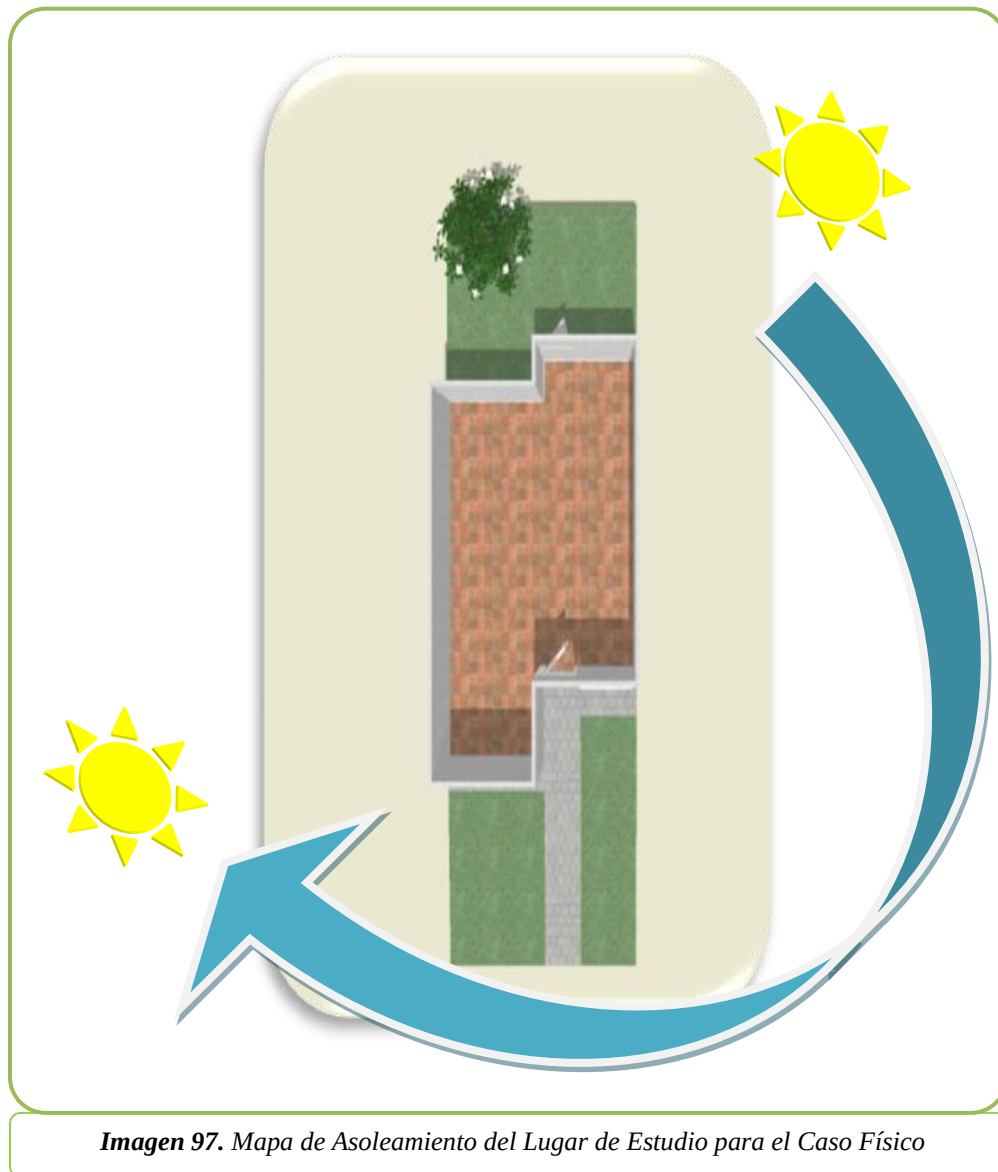


Imagen 97. Mapa de Asoleamiento del Lugar de Estudio para el Caso Físico



4.8. Vientos Dominantes.

Se perciben vientos dominantes provenientes de las costas y de la parte noreste del departamento, los que provienen de las costas son cálidos y ascendentes, y los que provienen del noreste son fríos debido a las regiones montañosas de los alrededores la velocidad promedio de estos es de 8 a 10 millas por hora.



Imagen 98. Mapa de Vientos Dominantes en el Territorio Salvadoreño.





4.9. Vegetación.

En las zonas cercanas se encuentran algunos predios baldíos aunque no cuentan con una vegetación abundante, y al momento de recibir la vivienda, esta no cuenta actualmente con vegetación en el jardín exterior como interior.



Imagen 99 Vivienda donde se realizara el estudio al momento de recibirla.



Imagen 100. Vivienda donde se realizara el estudio, siembra de césped e ixoras enanas.

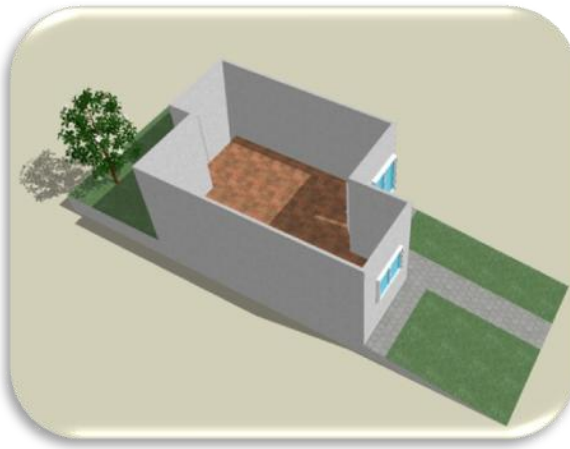
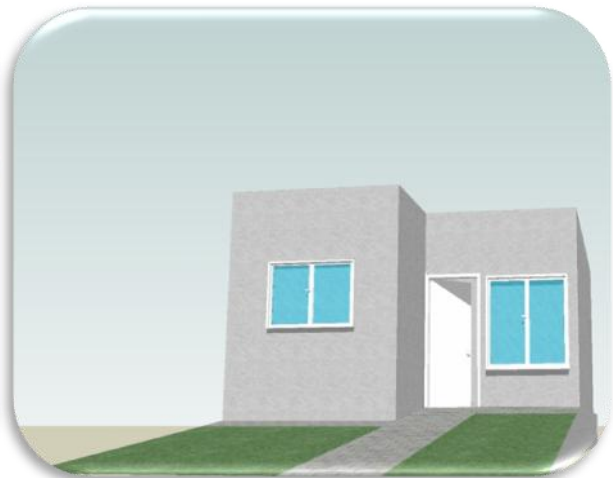


Imagen 101. Estado inicial del jardín



4.10. Distribución Físico-Espacial.

De la cual se han separado dos espacios de igual medida para ejercer comparaciones entre los métodos tradicionales y los bio sustentables; se decidió realizar el estudio en un espacio habitacional, ya que es en este donde se busca el máximo confort posible y de donde se pueden retomar ideas y principios y adaptarlos a otro tipo de espacios, como oficinas, bibliotecas, etc.



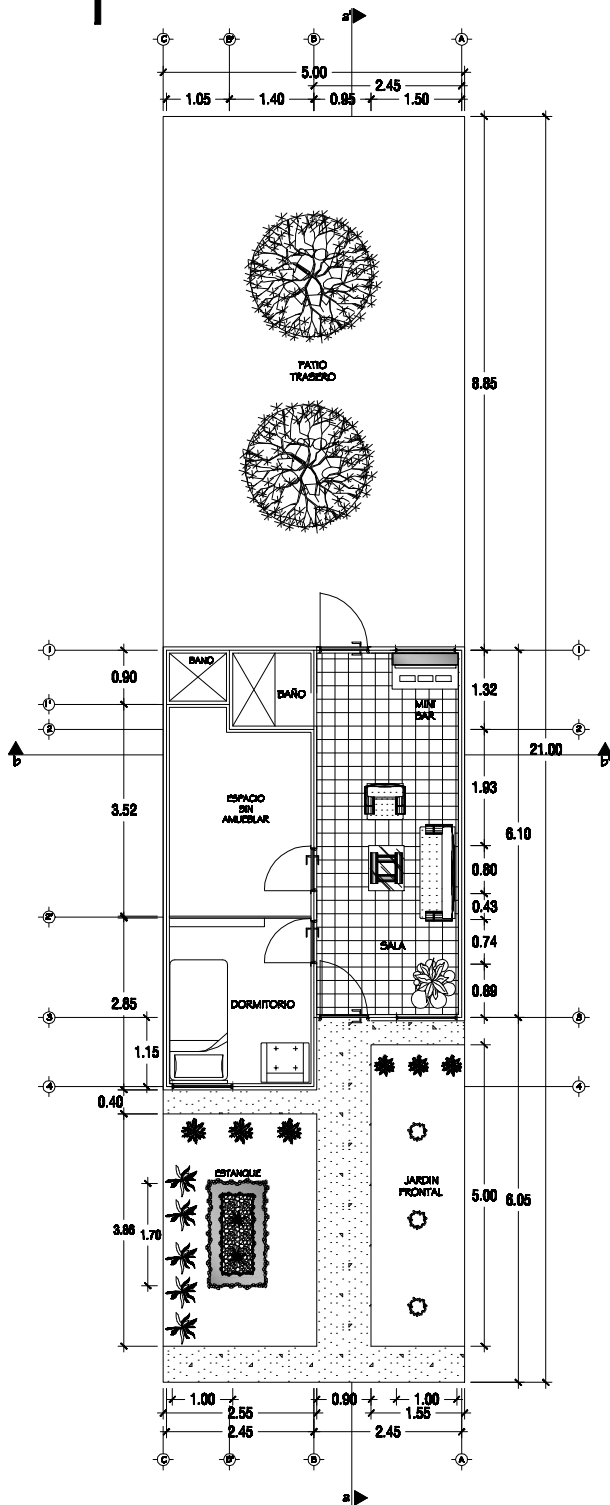
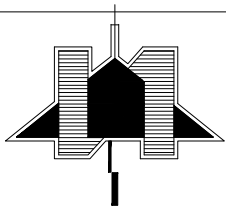


4.11. Planos de Diseño.

Debido a la necesidad de ejecutar metodológicamente la propuesta aquí presentada se ha optado por presentar un juego sencillo de planos, donde se indiquen los cambios que están proyectados a realizarse en el espacio designado para la prueba piloto.

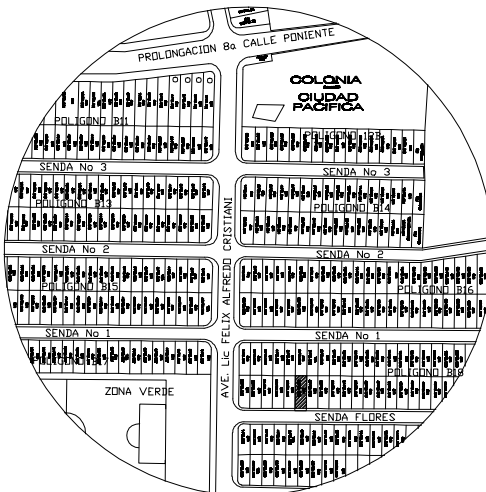
A continuación se presentan dichos planos de diseño.





PLANTA ARQUITECTONICA

ESC 1:75



ESQUEMA DE UBICACION

SIN ESCALA

TRABAJO DE GRADUACION

TEMAS
APLICACION DE METODOS
BIO-SUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS

GRUPO ESCOLAR
ARQ. ELIAS REYES REYES

PROFESOR
SR. FATIMA DEL ROSARIO LOPEZ
SR. JESSICA ALONSO GABALLERO VEGA
SR. MONICA ESTEFANY RODRIGUEZ R.

ASIGNATURA
PLANTA ARQUITECTONICA
ESQUEMA DE UBICACION

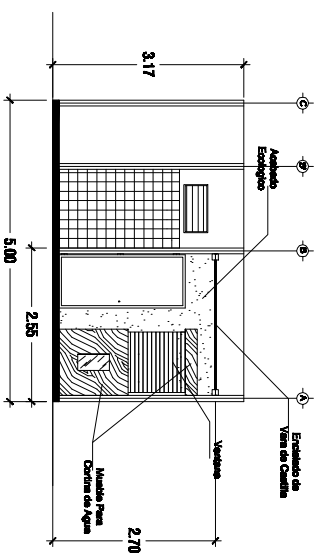
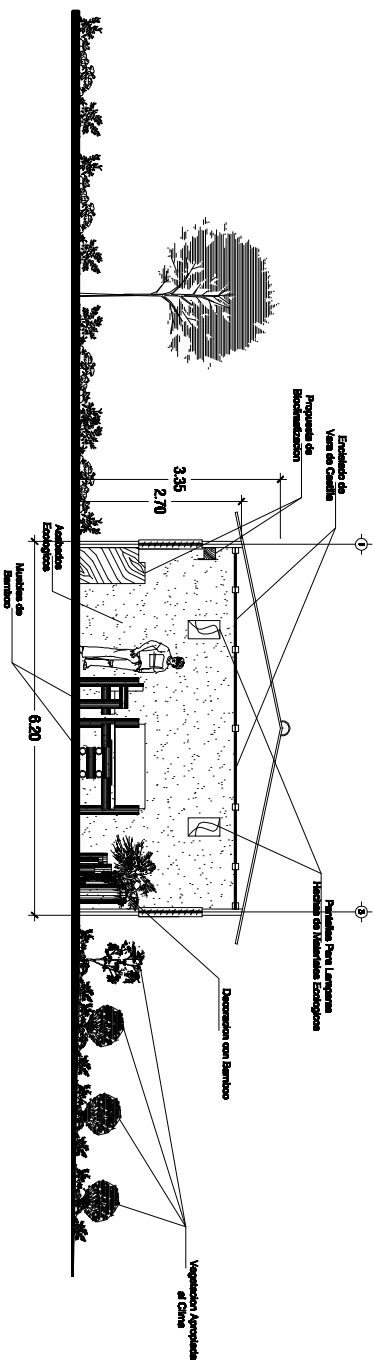
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE ING. Y ARQUITECTURA



FECHA
AREA VERDE = 105.0 m²
AREA A RECONSTRUIR = 16.7 m²

FECHA INDICADAS
OCTUBRE
2010

NO. DE
1/3

**TRABAJO DE GRADUACION**

TRABAJO
APLICACION DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS

ARQ. ELIAS REYES REYES

PROSERA
BR. FATIMA DEL ROSARIO LOPEZ
BR. JESSICA ALONDRA CABALLERO VEGA
BR. MONICA ESTEFANY RODRIGUEZ R.

SECCIONES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE ING. Y ARQUITECTURA



AREA TIRANDO = 105.0 m²
AREA A RECORRER = 18.7 m²

INDICADAB	FECHA OCTUBRE 2010
-----------	--------------------------

3/3



4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

En base a los datos anteriores se ha elaborado una tabla con las necesidades más inmediatas por resolver y su posible solución.

NECESIDAD	SOLUCION	MATERIAL
Falta de tratamiento al piso interior de la vivienda.	COLOCACION DE PISO	LADRILLO DE BARRO
Ausencia de cielo falso.	INSTALACION DE CIELO FALSO	VARA DE CASTILLA(TUZA)
Falta de acabado en paredes	PINTURA EN PAREDES	PINTURA ECOLOGICAS
Carencia de áreas verdes	JARDINERIA	VEGETACION ORNAMENTAL
Falta de organización de elementos funcionales y decorativos.	AMBIENTACION INTERIOR	COLORES, INTEGRACION
Necesidad de relajarse, sentarse, descansar.	MOBILIARIO	SILLAS, MESA, LAMPARAS.

Tabla 11. Programa de Necesidades



4.4. MATERIALES

4.4.1. El bambú como material de construcción.¹



Imagen 102.Bamboo.:

El bambú es uno de los materiales usados desde más remota antigüedad por el hombre para aumentar su comodidad y bienestar. En el mundo de plástico y acero de hoy, el bambú continúa aportando su centenaria contribución y aun crece en importancia.

Los programas internacionales de cooperación técnica han reconocido las cualidades excepcionales del bambú y están realizando un amplio intercambio de variedades de esa planta y de los conocimientos relativos a su empleo.

En seis países latinoamericanos se adelantan hoy proyectos destinados a ensayar y seleccionar variedades sobresalientes de bambú coleccionadas en todo el mundo, y también a determinar al lugar potencial de ese material en la economía locales. Estos proyectos, que ahora son parte del programa de cooperación técnica han venido realizándose durante varios años y algunos de ellos han llegado ya a un grado de desarrollo en el que la multiplicidad de usos del bambú ha llegado a ser una estimulante realidad.

¹ <http://www.portaldelmedioambiente.com/>



CARACTERÍSTICAS:

- Propiedades especiales: Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones
- Aspectos económicos: Bajo costo
- Estabilidad: Baja a mediana
- Capacitación requerida: Mano de obra tradicional para construcciones de bambú
- Equipamiento requerido: Herramientas para cortar y partir bambú
- Resistencia sísmica: Buena
- Resistencia a huracanes: Baja
- Resistencia a la lluvia: Baja
- Resistencia a los insectos: Baja
- Idoneidad climática: Climas cálidos y húmedos
- Grado de experiencia: Tradicional

DESCRIPCION:

- En regiones donde crece el bambú, el clima generalmente es cálido y húmedo, lo que conlleva al uso de materiales de baja capacidad de almacenamiento térmico y de diseños que permiten la ventilación cruzada. Las construcciones de bambú satisfacen plenamente estos requerimientos, lo que explica su uso en estas zonas.
- Los muros de bambú no pueden ser contruidos en forma hermética, así que la ventilación cruzada se da en forma inherente, brindando un ambiente agradable y libre de humedad





- *La flexibilidad y la alta resistencia a la tensión hacen que el muro de bambú sea altamente resistente a los sismos, y en caso de colapsar, su poco peso causa menos daño; la reconstrucción es rápida y fácil.*
- *Se requieren de mano de obra especializada para trabajar el bambú, pero en zonas donde crece el bambú éstas son tradicionales*
- *Las mayores desventajas se deben a su relativa baja durabilidad (debido a ataques biológicos), y la baja resistencia a huracanes y fuego, por lo que las medidas de protección son esenciales*

El bambú es una gramínea que alcanza una gran altura (30 metros) y que por su extraordinaria dureza, flexibilidad y resistencia ha sido llamada “el acero vegetal”.

Su relación peso-resistencia es tal que sólo es comparable con la obtenida por las aleaciones de metales de la era espacial. Increíblemente el bambú tiene una resistencia a la tracción de 40 Kp/mm², superior a la de la madera (5 Kp/mm²) y a la del acero de construcción (37 Kp/mm²).

Los bosques de bambú son muy abundantes en Venezuela, Colombia, Ecuador y Centroamérica. Contribuyen a la regulación y mantenimiento de los cursos de agua y a la conservación de las cuencas hidrográficas. Esta planta es un gran fijador de dióxido de carbono, porque al ser utilizada o transformada su madera no libera a la atmósfera el gas retenido. Un bosque de bambú se regenera cada 5 años sin necesidad de replantarlo, lo que lo hace altamente sustentable como materia prima de la construcción, al contrario de especies como el Cedro (20 a 25 años) y el Roble (75 a 80 años).





4.4.2. Caña Castilla o Vara de Tuza²



Imagen 103. Vivienda donde se utiliza la vara de Castilla o Caña Castilla

La caña Castilla es resistente a putrefacción, fuerte y producida localmente.

Caña castilla es un material tradicional notable que debe ser ampliamente investigado y utilizado. Tiene propiedades excepcionales que lo hace muy valioso como material de construcción:

- *Resistente a putrefacción. Se ha visto edificios que tienen mas de 100 años en los cuales la caña incrustada en las paredes de adobe esta todavía intacta.*
- *Fuerte. No se han realizado pruebas de fuerza en laboratorio, pero dos pedazos de aproximadamente 1" en diámetro y 5 ' de largo pudieron sostener a un hombre de 75 kilogramos sin deflexión notable.*
- *Crece rápidamente. Está lista para cosechar en dos años.*
- *Tiene usos muy importantes y probados. Por ejemplo para reforzar paredes de adobe y reglas en techos para sostener tejas.*

² <http://www.groundwork.org/English/nicaragua-es/construction.html>





- *Fácilmente cosechada. Se puede cortar con un machete y cargar en paquetes al hombro, a caballo u otros métodos.*
- *No requiere tecnologías exóticas o importadas para su uso y se puede trabajar con ella con simples herramientas de mano.*

Desventajas:

- *Redonda, así que el enganche puede ser difícil.*
- *Tiene tendencia a rajarse cuando es clavada, aunque no es extrema.*

Es barata para producir. Es rápida (evitando la larga espera necesaria para desarrollar muchos otros materiales) y es 100% local (es decir, no hay costo de importación). Debe ser usada lo más frecuentemente posible. Adicionalmente a los usos probados en refuerzo y reglas de techo, otras maneras de utilizarla deben de ser exploradas incluyendo maneras de usarla para postes y miembros grandes (tal vez poniéndoles en paquetes).





4.4.3. *Piso de barro sin salitre*³

El piso de barro artesanal es muy bello y delicado entre sus ventajas están:

- **térmico** (fresco en verano y cálido en invierno)
- **antiderrapante**, el piso de barro artesanal se necesita cuidar desde antes de su colocación y después de colocado,



Imagen 104. Loseta de barro sin Salitre

Entre las muchas cualidades y ventajas del barro como material de construcción tenemos:

Los adobes de barro (la palabra adobe parece provenir del árabe “atob” que significa cieno o lodazal, o de “atuba” que significa ladrillo)

- *conducen poco el calor y actúan como equilibradores térmicos (absorben el calor del día y lo liberan poco a poco durante el frío de la noche y viceversa).*
- *Su capacidad de aislamiento acústico es notable, y esta característica viene a ser de gran utilidad y beneficio a una sociedad golpeada por el estrés y por la cultura del ruido.*
- *Aísla las radiaciones electromagnéticas, cosa que no hace el concreto.*

³ <http://www.portaldelmedioambiente.com/>





- *Es un material prácticamente incombustible, con un valor de ignición de F-180, esto significa que puede soportar el fuego durante 180 minutos sin arder.*
- *Los muros y paredes hechos de adobes de barro son gruesos y su densidad es semejante a la del hormigón.*
- *Tiene una alta resistencia a los impactos y es totalmente ecológico y reciclable.*
- *Sus daños estructurales son fáciles de reparar y tanto el barro como la arcilla son protectores naturales en contra de hongos y bacterias.*
- *Además como intercambian humedad con el exterior mantienen saludables niveles de humedad en el interior de las viviendas.*





4.4.4. Pinturas Bioamigables.⁴

En la presente investigación, se ha optado por el uso de pinturas ecológicas o Bioamigables de la marca Comex, por ser el distribuidor que cuenta con la mayor variedad de productos ecológicos en sus catálogos, como son:



Esmalte acrílico base agua, libre de plomo. Puede aplicarse sobre superficies de metal, madera, muros, herrería, artesanías, yeso, etc. Especial para usarse en lugares donde se desea evitar la emisión de solventes y proteger al medio ambiente.

Este producto es altamente resistente a la intemperie, al manchado y a la abrasión producida por el tráfico vehicular y peatonal; además, se encuentra libre de solventes y de plomo, tiene niveles bajos de VOC (compuestos volátiles), bajo olor y su acabado es mate.



Tintas, lacas y selladores para madera base agua, al no poseer elementos químicos, conservan mejor el estado de la madera natural

⁴ <http://www.comexindustrialcoatings.com>





4.5. Bioclimatización.⁵

La bioclimatización es un sistema en el que se genera aire fresco a partir de la evaporación del agua. Se aprovecha el fenómeno natural ya empleado en los comentados sistemas pasivos de que en el cambio de fase del agua de estado líquido a gas, la reacción absorbe calor del ambiente, es decir, reduce la temperatura del aire. Estos sistemas funcionan con las ventanas abiertas, no resecan el ambiente, y tienen un gasto energético un 80 % inferior al de los aparatos convencionales de aire acondicionado, ya que se prescinde de un compresor para obtener el aire fresco.



Imagen 105. Cortina de Agua para Mesa.

⁵ <http://www.terra.org/articulos/art01838.html>





4.6. CONCLUSIONES DE PRONÓSTICO

Luego de optar por la encuesta como instrumento de investigación pudimos obtener ciertos resultados que nos ayudaran como guías o parámetros a seguir en cuanto a la aplicación de métodos en el caso físico a desarrollar, y así darnos cuenta que la población no está familiarizada con el tema a desarrollar.

Con estos resultados se decidió estudiar cada uno de los materiales existentes en el lugar obteniendo como conclusión que en nuestro mercado local hay diversidad de materiales naturales, menos contaminantes que pueden ser perfectamente empleados en cualquier espacio físico debido a sus características, vida útil, resistencia, estética y confort; teniendo en cuenta que no representan un alto costo, y con los cuales se puede dar un toque diferente a los espacios ya sea en acabados de paredes, pis, etc. incluso se puede diseñar mobiliario diferentes a los tradicionales, en general exista una gama de opciones a la hora de emplear cada uno de los materiales seleccionados para ser aplicados a el proyecto a desarrollarse. Y así contribuir notablemente a un medio ambiente menos contaminante y un bienestar humano menos estresante.





CAPITULO V:

PROPUESTA





5. PROPUESTA

5.1. GENERALIDADES

En el presente capítulo se desarrollaran los métodos a los que, basados en la información y datos obtenidos en los capítulos anteriores, se podrá comprobar que los métodos generaran un cambio notable en la sensación térmica de los espacios interiores sin interferir en el diseño arquitectónico de estos ha sido necesario realizar en escala real nuestra propuesta, en un medio relativamente controlado que reproduzca un escenario promedio en cuanto a temperatura, condiciones medioambientales y sociales para que posteriormente a la obtención de resultados de el presente proyecto dichos métodos puedan ajustarse debidamente a otro tipo de escenario manteniendo los mismos principios básicos.

*Para presentar el proceso de una forma clara y ordenada aumentando asimismo la confiabilidad en los resultados, se presentara una secuencia cronológica de la ejecución en campo de los métodos usados desde su propuesta por medio de un **Manual de Recomendaciones Para La Practicas de Arquitectura Sostenible en Espacios Interiores**, y la aplicación en el caso físico, Fichas Técnicas y consecuentemente la obtención de resultados.*

A continuación se presentara la propuesta en el orden mencionado:





5.2. MANUAL DE RECOMENDACIONES PARA LAS BUENAS PRACTICAS BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.



ACABADO DE PISOS

Se opto por El piso de barro , el barro es un material bello si se sabe utilizar, ha sido muy usado desde tiempos antiguos, aunque su demanda ha disminuido debido a los nuevos materiales como la ceramica que es mas estetico y mas variado, sin embargo el piso de barro es un buen equilibrador térmico, ya que absorben el calor del día y lo liberan poco a poco durante el frio de la noche y viceversa, Tiene la capacidad de aislamiento acústico.

Sin embargo a pesar que la fabricacion de este afecta en cierta medida al medio ambiente es importante aclarar que no se trata de volver atras en cuanto a desarrollo sino hacer uso de la tecnologias ,es el caso de un nuevo tipo de horno que funciona por medio de lamparas que emiten rayos infrarojos , lo que ayuda a disminuir no solo la emision de humos contaminantes, si no tambien el tiempo de fabricacion ya que con los hornos convencionales se tarda hasta 8 horas en proceso de cocimiento y este otro tipo de hornos se tarda una hora por lo tanto consideramos hacer usos de este material, ya que nos proporcionara una temperatura aceptable a nuestro organismo.



VMATERIALES Y COLOCACION



Ladrillo de Barro y Cemento



Colocación y Nivelación



Colocación de Ladrillos



Sisa

APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO



PROPUESTA

FICHA No. 1.

PISO

Para el piso, se decidió usar ladrillo de barro cocido, ya que es un material que se puede adquirir localmente, es de bajo costo, además, es un aislante natural del calor.

El proceso de colocación es muy similar al de la cerámica común.

Las piezas son de 30cm. X 30m.; para lograr una correcta proporción, la sisa que ira entre ellas debe dejarse un poco mas gruesa de lo normal.

Al colocar la porcelana en las sisas, se adherirá al ladrillo debido a la porosidad natural de este, por lo que se debe emparejar la superficie con una lija ya sea de forma manual o con la ayuda de una pulidora; cabe mencionar que el proceso del pulido del ladrillo debe realizarse siempre para evitar imperfecciones y garantizar la mejor estética del ladrillo.



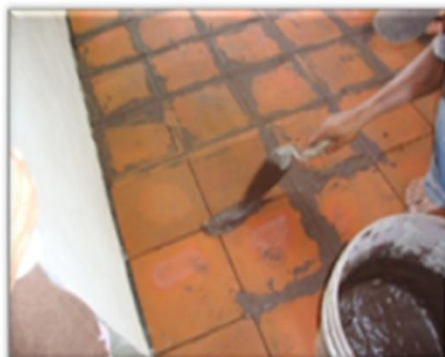
ACABADO



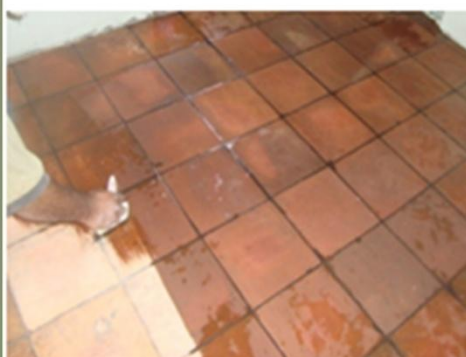
Piso aun Húmedo



Piso después de Lijado para emparejar



Colocación de Sisa



Barnizado

Después de emparejar el color, eliminar imperfecciones y quitar los restos de color que pueda tener el piso, debe limpiarse con cuidado de no mojarlo, ya que el exceso de humedad no permite lograr un acabado estético.

Una vez limpio, se le aplican las capas necesarias de barniz especial para pisos de alto tránsito, para sellar el ladrillo, además de dar un mejor acabado y alargar su vida útil.

Por último, para garantizar la conservación del piso por muchos años, debe dejarse secar por varios días sin que nadie transite sobre él.

Se recomienda realizar todo el procedimiento durante el verano ya que el ladrillo absorbe la humedad presente en el suelo.



CIELO FALSO

Utilizar un tipo de encielado diferente a las tablas de yeso, en este caso se utilizo un material tomado de la naturaleza , como es la vara de castilla conocida tambien como vara de tuza ya que con los datos investigados es un material con una vida util bastante prolongada, es por eso que se recomendo este tipo de encielado, ya que no posee propiedades que afecten la salud y tambien servira como barrera de proteccion para evitar altas temperaturas en el interior de un espacio arquitectonico.

Este tipo de encielados tiene una buena presentacion, es saludable, resistente incluso a insectos y a la putrefaccion.

Sustituir los tableros tradicionales de yeso los cuales dispersan un sin numero de particulas que repercuten en la salud y bienestar del ser humano.

.Encielados de materiales naturales o con menor grado de contaminacion y nocividad para la salud.

-Optar por fuentes maderables que se reproduce con mayor rapidez tales como(el bambu o vara de castilla)

no dispersa particulas contaminantes o de componente toxico que afecte la salud, es amigable con el medio ambiente.



MATERIALES Y COLOCACION



Vara de Castilla



Colocación de Madera



Cuartones de Madera



Colocación de Madera

APLICACIÓN DE METODOS BIOSUSTENTABLES
EN DISEÑO INTERIOR DE ESPACIOS
ARQUITECTONICOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO



PROPUESTA

FICHA No. 2

CIELO FALSO

Los encielados a base de yeso producen daños a la salud, así que como alternativa biosustentable o ecológica, se propone usar "vara de castilla", un producto local parecido al bambú, fácil de conseguir, y que además posee una gran resistencia a las plagas y al polvo.

El entramado del encielado se realiza con madera para brindarle apoyo suficiente a la vara, debe colocarse cuartones de madera a ambas caras del encielado para que este se sostenga mejor.



ACABADO



Colocación de Vara



Acabado Final

Debe inspeccionarse cada vara a colocarse, que no presente quebraduras ni muestras de moho o de humedad profunda, además deben estar lo más limpias posibles.

Una vez colocadas, hay que inspeccionar que no queden agujeros entre estas, donde puedan colarse animales.

Para garantizar el máximo de vida útil de este tipo de encielado, es recomendable aplicar barniz tanto a la madera como a las varas de castilla.

Para la terminación pueden pintarse o dejarlas solamente con el brillo natural.



ACABADOS EN PAREDES

Utilizar pinturas con sellos ecológicos, las cuales no contienen plomo, ni olor que perjudiquen la salud humana y en ningún caso emiten gases tóxicos, ni en su producción ni en su aplicación.

Siguen los principios de la bioconstrucción: son transpirables y difusibles al vapor de agua, son buenas reguladoras de la humedad y las superficies tratadas no se cargan electrostáticamente.

Se deben elegir pinturas que refracten la luz solar, los componentes de estas pinturas desvían el calor hacia otro punto y son convenientes para climas cálidos.

Las pinturas naturales ofrecen toda la gama de productos que interviene en los tratamientos de superficies: fungicidas e insecticidas naturales,



MATERIALES Y COLOCACION



APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO

PROPUESTA

FICHA No. 3.

PAREDES

Para el acabado en las paredes se consideraron los potenciales daños a la salud y al medio ambiente que provocan las pinturas a base de aceite y/o que contienen plomo, así que se optó por usar pintura ecológica, hecha a base de agua, libre de plomo y con un olor agradable para evitar dolencias al usarla en habitaciones con pocas entradas de aire.

La textura y el modo de uso es igual que la pintura a base de acrílico normal, se disuelve



ACABADO



Pintura Ecológica



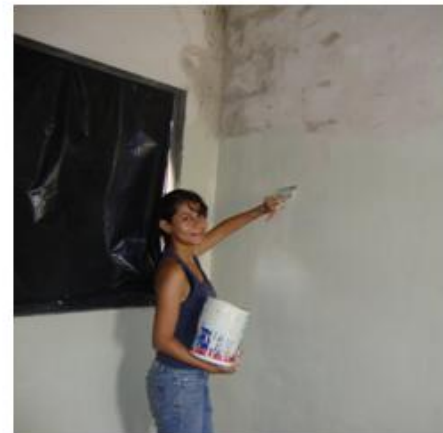
Aplicación de Pintura

en agua y puede usarse en interiores y exteriores.

La gama de colores además es muy amplia ya que puede ser preparada en el tono que se desee.



Acabado de La Pared





SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO

SISTEMAS DE CLIMATIZACION

Considerar elementos que incluyan el componente H₂O(agua) dentro de los espacios interiores para brindar mayor frescura, por medio de cortinas de agua a travez de las corrientes de aire que circulan dentro de la habitacion.

de esa manera se logra:

- *Deshumidificar mejor que refrescar el aire (no se consigue una baja temperatura pero se mejora el equilibrio entre la temperatura y la humedad del aire, mitigando la sensación de calor).*

También se recomienda ventilar la casa durante la noche y evitar la entrada de calor durante las horas más cálidas del día. Siguiendo estos simples consejos, se puede evitar el sobrecalentamiento de la casa en verano, reduciendo el consumo de energía y el gasto.

- *Instalar aparatos de Clase A, ya que son más eficientes en términos de funcionamiento y ahorro de energía; son recomendables los modelos equipados con un inversor que ajusta el motor del sistema a las variaciones de temperatura de la estancia.*

- *En general, fijar una temperatura de 29° o 30 °C es suficiente. Fijando una temperatura que sea 5-6 grados más baja que la temperatura exterior, se evitan los cambios bruscos de temperatura que no son saludables, teniendo cuidado de no dirigir el chorro de aire frío hacia los usuarios.*



MATERIALES Y COLOCACION



Colocación de Tanque Superior



Tanque para almacenar agua



Mueble Base Hecho de Madera

APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO



PROPUESTA

FICHA No. 6.

CLIMATIZACION

Como una opción al uso indiscriminado de aires acondicionados, se ha optado por refrescar el interior de las viviendas por medio de la deshumidificación, que a la vez de cumplir una tarea fundamental en la climatización, se hace de manera natural, con poca energía y un bajo presupuesto.

El método consiste únicamente en dejar fluir un hilo delgado de agua mediante un sistema autosuficiente.

Se necesita un canal superior, un canal inferior,



ACABADO



Tanque Superior



Tanque Inferior



Decoración



unos tubos que cierran el ciclo (pueden ser incluso reciclados) y una pequeña bomba que haga fluir el agua.

Para dar un acabado que contribuya a la decoración del espacio, puede incorporarse un

unos tubos que cierran el ciclo (pueden ser incluso reciclados) y una pequeña bomba que haga fluir el agua.

Para dar un acabado que contribuya a la decoración del espacio, puede incorporarse un mueble que tendrá la función de repisa o incluso si se desea, de mini bar.



LUMINARIAS

Para conseguir una iluminación eficiente con ahorro de energía:

- . Aprovechar al máximo la iluminación natural. Apagar las luces cuando no se utilicen las estancias.*
- . Los colores claros en paredes y techos permiten aprovechar al máximo la luz natural para reducir el nivel de iluminación artificial.*
- . La limpieza periódica de las lámparas y luminarias permite aumentar la luminosidad sin aumentar la potencia.*
- . Según se vayan estropeando, sustituir las lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, ahorran hasta un 80% de energía y duran más, manteniendo el mismo nivel de iluminación; se debe sustituir primero aquellas que permanecen encendidas durante más tiempo.*

Las lámparas electrónicas duran más y consumen menos que las lámparas de bajo consumo convencionales, o en mejor caso la implementación de tecnología LED.

- . Adaptar la iluminación a las necesidades, dando preferencia a la iluminación localizada, además de ahorrar energía conseguirá ambientes más confortables.*
- . Coloque reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico.*
- . Use fluorescentes donde necesite más luz durante muchas horas (ej. en la cocina).*
- . En zonas comunes (vestíbulos, garajes, etc.), es conveniente colocar detectores de presencia o interruptores temporizados, de forma que la luz se apague y se encienda automáticamente cuando sea necesario.*



MATERIALES Y COLOCACION



Bombillo LED



*Bombillo LED para
Habitaciones*

APLICACIÓN DE METODOS BIOSUSTENTABLES
EN DISEÑO INTERIOR DE ESPACIOS
ARQUITECTONICOS.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO

PROPUESTA

FICHA No. 5.

LUMINARIAS

Las luminarias incandescentes consumen demasiada energía eléctrica y contienen elementos nocivos para la salud humana, la fluorescente, ha mejorado mucho estos dos aspectos haciéndola fuertemente recomendada por Gobiernos y ONG para mejorar la eficiencia energética de los hogares, sin embargo en el presente estudio de caso físico se recomienda el uso de luminarias LED ya que aunque su precio sea un poco mas elevado que el de las fluorescentes, la eficiencia y duración son mucho mejores, además están libres de mercurio y otros químicos que si contienen las anteriores.



Su colocación y uso es el mismo que el de las otras bombillas y su variedad es más grande ya que se usan no solo para iluminar un espacio sino para acentuar elementos de la decoración.



MOBILIARIO

-La naturaleza , es y será una gran fuente de inspiración para la decoración, el diseño y el arte, además aporta materiales con los cuales se pueden hacer muy buenas creaciones.

-Es importante hacer uso de todos los recursos disponibles como por ejemplo utilizacion de reciclaje.

-El bambu es una planta de crecimiento excepcionalmente rapida,comparada con otros cosa que lo convierte en un recurso sotenible desde el punto de vista ecologico. Es tambien muy resistente, y una buena alternativa a la madera para construir entornos sigulares y vanguardistas.

otro punto importante en cuanto a la utilizacion de eco diseño es no caer a un extremo el abandono de todas las ventajas del mundo civilizado ya que lo eléctrico y la electrónica crean un contraste interesante con los elementos naturales del diseño .



MATERIALES Y COLOCACION



Corte del Bamboo



Armado de Mueble



APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO



PROPUESTA

FICHA No. 6

MOBILIARIO

Debido a que en algunas zonas de oriente, el bamboo es fácil de obtener, de rápida expansión y brinda una gran resistencia y flexibilidad, y para disminuir lo mas que se pudiere la tala indiscriminada de árboles para obtener madera, se hace la propuesta de elaborar muebles a base de este.

El proceso para su elaboración es básicamente unir las piezas medidas y cortadas con anterioridad, mediante clavos y pegamento, puesto que el bamboo tiende a descascararse con el

contacto continuo, es recomendable



Muebles Sin Acabado



Muebles Barnizados y con Acabados



protegerlo ya sea antes, durante o después de su proceso de fabricación.

Si bien los trozos de bamboo poseen una forma rustica, la tapicería, pintura e incorporación de detalles modernos en el diseño, le brindan una imagen que aun siendo ecológica demuestra estar a la vanguardia en tendencia de diseño interior.



JARDINERIA

Para conseguir una climatización adecuada en el interior, también es importante las condiciones externas que se presentan, ya que de ellos depende tanto lo visual, como funcional, que permita brindar aire más limpio y fresco en el interior del ambiente.

La utilización de elementos naturales como: piedra, agua y vegetación, es una de las mejores alternativas para mejorar los niveles de temperatura.

Una de las contribuciones más importantes de la vegetación a su entorno es la producción de oxígeno (O_2) y la absorción de dióxido de carbono (CO_2) a través de la fotosíntesis.



MATERIALES Y COLOCACION



APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO INTERIOR
DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-FMO



PROPUESTA

FICHA No. 7

JARDINERIA

Para la jardinería y climatización exterior se eligieron plantas provenientes del lugar, y pudiesen adaptarse bien al clima.

Además se decidió hacer un pequeño estanque para agregarle atractivo visual a la fachada de la vivienda.

Con respecto a la grama, se escogió la más duradera y resistente, que es también elegante pero de crecimiento lento, por lo que a la finalización del presente trabajo de graduación, no había cubierto el 100% del



ACABADO



jardín

Para un diseño más ecológico se utilizaron solamente piedras naturales de río, y naturales blancas de tipo "hielo" las cuales pueden conseguirse localmente.



DISEÑO INTERIOR

Tenemos como resultado un interior de un espacio, donde se considera la funcionalidad la estética y el confort que este permite sentir. Cada elemento fue incorporado integrándose entre el piso el cual tiene una apariencia más rustica pero es un material con propiedades beneficiosas de termicidad;

se utilizo color claro en paredes para dar amplitud al espacio y también porque éstos reflektan los rayos solares y por ende son menos perceptivos del calor a diferencia de los colores oscuros; se opto por un encielado de material proveniente de la naturaleza sin mayores procesos, solamente la aplicación de un barniz y elementos de madera para resaltar el detalle del cielo; se nota la presencia de algunos elementos en paredes para dar un toque de vivacidad y modernismo al espacio.

El diseño del Espacio está basado en el estilo racionalismo en donde los detalles y elementos son mínimos pero cada uno tiene una función, se puede apreciar como un mueble pensado para ayudar a una menor sensación de calor, puede ser parte decorativo y funcionar incluso como un mini bar; también es importante la implementación del reciclaje en este diseño, existen detalles como el detalle de espejos en la pared, las pantallas de las lámparas, la base para la vegetación interior, que fueron hechas con piezas de desperdicio de los materiales los cuales posiblemente irían a parar a la basura, es ahí donde se hace uso del diseño y la creatividad para poder reutilizar y de esa manera evitar mayores desechos.



MATERIALES Y COLOCACION



APLICACIÓN DE METODOS
BIOSUSTENTABLES EN DISEÑO
INTERIOR DE ESPACIOS
ARQUITECTONICOS.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR-
FMO

PROPUESTA

FICHA No. 8

DISEÑO INTERIOR

Para el diseño interior del presente trabajo de gradación, se han elegido materiales naturales y reciclados, esto con el objeto de demostrar que dichos elementos también pueden aportar elegancia a los espacios.



Los materiales que no son reciclados y/o naturales también fueron usados pero en una menor medida.

Todos los materiales usados son de origen local.

También en el diseño se han incluido piezas artesanales y artísticas.





5.3. PROCESO DEL PROYECTO



•PISO DE CEMENTO



•PISO DE BARRO



•SIN ENCIELADO



•ENCIELADO ALTERNATIVO



•SIN ACABADO



•PINTADO CON PINTURA ECO ETIQUETADA





5.4. CONCLUSIONES DE PROPUESTA

*Basados en los datos y la información recopilada en los capítulos anteriores, se llegó a la conclusión que la mejor manera de solventar la problemática encontrada con soluciones ecológicas y a la vez presentarla de forma clara, concreta y ordenada era por medio de un **manual de recomendaciones para las buenas prácticas biosustentables en diseño interior de espacios arquitectónicos** y a la vez, presentar paso a paso el proceso de ejecución de dichas prácticas o métodos propuestos, en el presente capítulo se engloba la esencia del trabajo propuesto, posteriormente a la realización y documentación del caso físico, se procedió a la comparación de temperaturas para así, comprobar o refutar las hipótesis realizadas al inicio del proyecto, los resultados de dicha comparación se describirán en el siguiente apartado.*





ANALISIS



6. ANALISIS

En la ciudad de San Miguel, uno de los factores ambientales mas estresantes que se da al interior de las edificaciones es el alto nivel de calor, que afecta la salud y el rendimiento laboral y académico de los habitantes.

Es por ello que se decidió presentar una alternativa ecológica para minimizar las consecuencias que dicho factor ocasiona por medio del diseño de interiores

El diseño de interior, radica principalmente en la manera como el ser humano ha conformado su entorno; creando ecosistemas artificiales, en los que el diseño se manifiesta transformando los espacios construidos a partir de las necesidades humanas. Es una práctica que responde directamente al bienestar del usuario (pieza esencial para la creación de ambientes saludables)

Para llevar a cabo los objetivos propuestos en el presente trabajo de graduación, se investigo sobre el tema a nivel mundial y como han surgido iniciativas (mundiales y locales) para solucionarlo, luego se realizaron visitas explorativas para encontrar un lugar idóneo donde poder realizar pruebas piloto para comprobar la eficacia de la aplicación de métodos bio-sustentables en diseño interior de espacios arquitectónicos.

Para saber el nivel de conocimientos sobre el tema de la población en general, se utilizo como instrumento de investigación una encuesta de preguntas cerradas de la cual pudimos obtener como conclusión general que la población está familiarizada con el



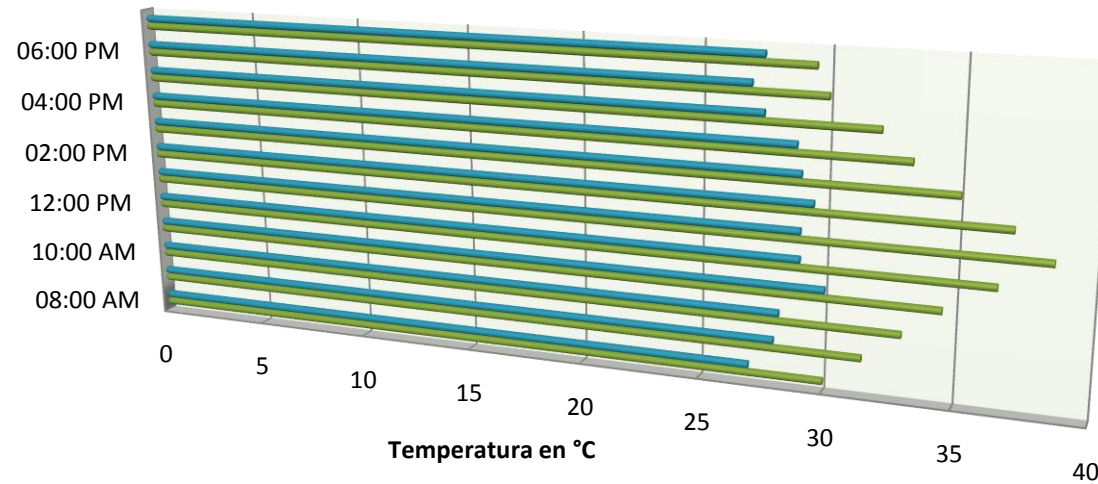
tema y lo asocia con pobreza, pero le genera interés una nueva forma de aplicación del mismo. El objetivo de realizar esta encuesta fue para determinar la disponibilidad de los habitantes a incorporar estos métodos en sus viviendas

Una vez contamos con los recursos anteriores se investigo en el mercado local la existencia y características de los materiales para seleccionar cuales podrían ser útiles para ser utilizados en el caso físico a desarrollar

Se aplicaron siete métodos que se consideraron esenciales y apropiados para el caso en particular, que van desde piso, bioclimatizador, hasta jardinería y decoración

Una vez concluida la prueba piloto, se pudo comprobar, que mediante la aplicación de los métodos bio sustentables propuestos se logro minimizar en gran medida, la temperatura y la sensación de calor al interior de un espacio, incluso si este es de condiciones mínimas, además de disminuir notoriamente el estrés de las personas q se encontraban en el espacio durante un lapso de tiempo.

Para apoyar dichas afirmaciones, a continuación se presenta un cuadro resumen con los datos de las temperaturas tomadas antes y después de utilizados los métodos propuestos, en días durante los cuales se presentaban similares condiciones climáticas:



	08:00 AM	09:00 AM	10:00 AM	11:00 AM	12:00 PM	01:00 PM	02:00 PM	03:00 PM	04:00 PM	05:00 PM	06:00 PM	07:00 PM
Con Metodos	27	28	28,2	30	29	29	29,5	29	28,8	27,5	27	27,5
Sin Metodos	30	31,5	33	34,5	36,5	38,5	37	35	33,2	32	30	29,5

Por lo tanto hacemos énfasis en socializar dichos métodos en los habitantes de San Miguel para producir conciencia en el impacto positivo que estos generan en corto y largo plazo.

“Nosotras como futuras arquitectas somos responsables de crear un ambiente que reduzca el estrés y que otorgue solución ecológica a las necesidades de los usuarios. Así como la relación entre cuerpo y mente, también lo es la de cuerpo y construcción”



CONCLUSIONES





CONCLUSIONES

- *Es posible utilizar e incorporar métodos bio-sustentables en diseño de espacios arquitectónicos en la zona urbana de San Miguel, ya que los materiales y mano de obra son accesibles en el mercado local y no representa un alto grado de dificultad.*
- *Para crear espacios que sean elegantes, funcionales y con atractivo visual, no es necesario usar materiales costosos o sofisticados*
- *El utilizar técnicas tradicionales y adaptarlas a una nueva necesidad crea procesos innovadores que pueden ser usados para la sustentabilidad de los espacios*
- *Los materiales ecológicos y naturales pueden ser muy bien incorporados entre sí, permitiendo crear mobiliario que se adapten a las necesidades de los espacios y quien los habita, y aunque parezca igual o un poco más caros a la larga contribuyen con nuestra salud y medio ambiente.*
- *La implementación de luminaria y aparatos eléctricos de bajo consumo, proporcionan una mayor eficacia energética, lo que contribuye a la reducción de gastos y a la conservación del medio ambiente.*
- *El reciclaje es uno de los métodos más eficaces para minimizar los residuos*





- *Una técnica para una mejor climatización al interior, es la deshumidificación de los espacios*
- *Los métodos y técnicas propuestas en el presente trabajo de investigación pueden integrarse en cualquier tipo de espacio*



RECOMENDACIONES



RECOMENDACIONES

- *Informarse sobre los materiales existentes en el mercado local y/o regional y sus posibles usos*
- *Poseer conocimientos básicos sobre procesos tradicionales y su correcta utilización para poder incorporarlo a las necesidades que se pueden presentar.*
- *A la hora de diseñar mobiliario, tener en cuenta los materiales a utilizar, sus características, vida útil, su disponibilidad en el mercado y el impacto ambiental que genera.*
- *Utilizar luminarias y aparatos eléctricos de bajo consumo y aparatos eléctricos de alta eficiencia energética.*
- *Hacer uso de las 3R”S(Reducir, Reciclar, Reutilizar)*
- *Considerar elementos que incluyen el componente H2O(Agua) dentro de los espacios interiores para brindar mejor frescura*
- *Se recomienda nuevas líneas de investigación creando conciencia en los futuros profesionales dedicados y especializados en diseño y construcción.*



ANEXOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPTO. DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

OBJETIVO:

APLICACIÓN DE METODOS BIO-SUSTENTABLES EN DISEÑO DE INTERIOR DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL

INDICACION: Lea detenidamente y marque con una x las siguientes preguntas.

1- ¿Cree usted que algunos sonidos generan estrés?

Si _____ No _____ Tal vez _____

2- ¿Cree usted que el calor provoca un bajo rendimiento en las actividades cotidianas (trabajo, estudio, actividades del hogar)?

Si _____ No _____ Tal vez _____

3- ¿Le gustaría estar en un espacio con una temperatura ambiente que oscile entre los 26°C a 29°C?

Si _____ No _____ Tal vez _____

4- ¿Cree usted que el calor afecta a todas las personas por igual (en cuanto a edad)?

Si _____ No _____ Tal vez _____

5- ¿Considera usted que le afecta en cierta medida el ruido ambiental, emitido por los medios de transporte?

Si _____ No _____ Tal vez _____

6- ¿Cree usted que los sistemas de acondicionamiento artificial son beneficiosos para su salud, economía y el medio ambiente

Si _____ No _____ Tal vez _____



7- ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar materiales naturales que ayuden a tener una mejor climatización en el interior de su vivienda

Si _____ No _____ Tal vez _____

8- ¿Considera usted que es importante tener jardín interno y externo en su vivienda y lugares de trabajo para ayudar a minimizar el calor en nuestra ciudad?

Si _____ No _____ Tal vez _____

9- ¿Le gustaría que su vivienda o espacios donde pasa la mayor parte del tiempo estuvieran contruidos con materiales menos contaminantes?

Si _____ No _____ Tal vez _____

10- ¿Cree usted que los materiales tradicionales de construcción como el bloque, cerámica, acero, son más resistentes que los materiales ecológicos; como el adobe, ladrillo, de barro, bambú?

Si _____ No _____ Tal vez _____

11- ¿Considera usted que una vivienda diseñada con materiales ecológicos refleja pobreza?

Si _____ No _____ Tal vez _____

12- ¿Considera el uso de materiales menos contaminantes a la salud humana un proceso innovador?

Si _____ No _____ Tal vez _____

13- ¿Considera usted que el grado de calor que vivimos hoy en día se debe a nuestra falta de conciencia ecológica?

Si _____ no _____ Tal vez _____

14- ¿Qué tipo de vegetación prefiere en un jardín?

Con flores _____ solo arboles _____ engramado _____ todas las anteriores _____

15- ¿En cuanto a colores que tonalidad preferiría utilizar en su vivienda?

Claros _____ oscuros _____

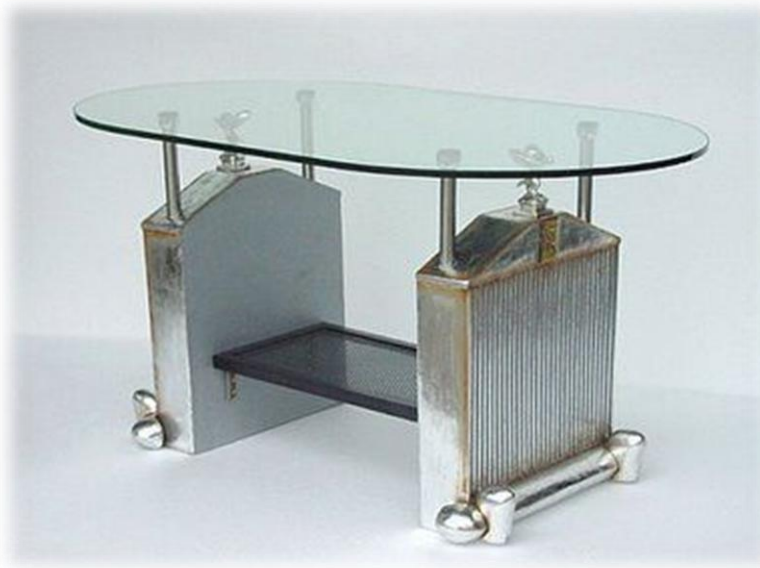


Algunos Ejemplos Prácticos de Usos Bio-Sustentables de los Materiales.



Existen materiales que son muy similares a simple vista, sin embargo suelen usarse para tareas muy diferentes, como lo son el bambú y la vara de castilla.



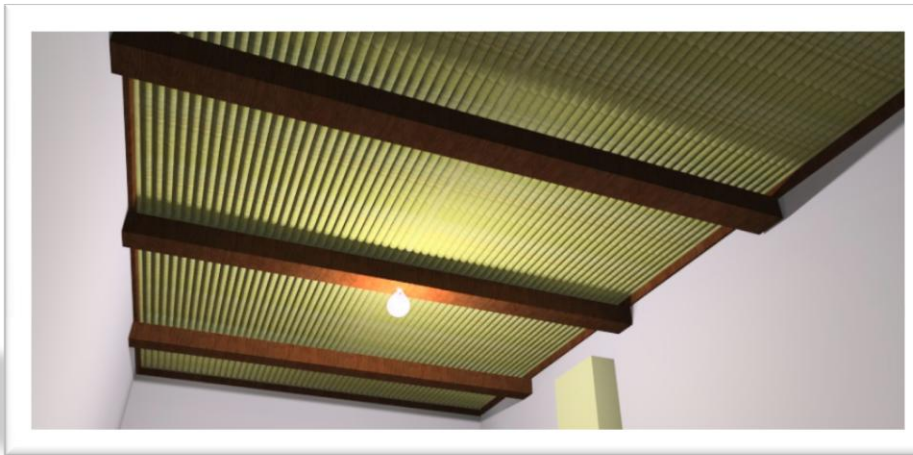


Aquí se presentan modelos de muebles realizados en otras partes del mundo que influirán en el proceso del trabajo en etapas futuras del proyecto.





Modelo Digital

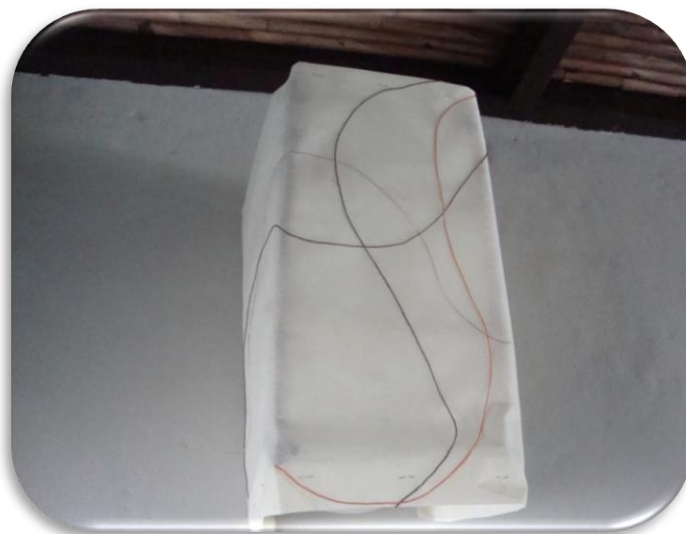






Fotografías.









An abstract graphic design on the left side of the page. It features a large green house silhouette with a chimney, a blue wavy line, and two stylized green trees. The background is composed of horizontal bands of light green, blue, and white. The word 'BIBLIOGRAFIA' is written in a bold, serif font on a light green rectangular background.

BIBLIOGRAFIA



• **Bibliografía**

a) Blogs.

- www.creativistas.com
- www.digestyc.gob.sv
- www.ecosofia.org
- www.groundwork.org/english/nicaragua-es/construccionhtml
- www.jóvenesverdes.org
- www.kollvik.com
- www.portaldelmedioambiente.com.
- www.terra.org/articulos/art1838.html
- www.wordpress.com

b) Datos Empíricos y de las Localidades.

- *Alcaldía Municipal De San Miguel, Departamento De Ingeniería Y Arquitectura.*
- *Censo De Consultas Diario Y Reporte Epidemiológico Semanal (Unidad De Salud San Miguel).*
- *Censo Poblacional 2007.*
- *Información Recopilatorio De La Historia De San Miguel, (Biblioteca Municipal de San Miguel).*





c) **Leyes y Reglamentos.**

- *Ley De Medio Ambiente De El Salvador (MARN).*
- *Plan Maestro De Desarrollo Urbano Para La Ciudad De San Miguel (PLAMADUR) Edición 1994.*
- *Protocolo de Kyoto de La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático.*
- *Reglamento a la ley de Urbanismo y Construcción de El Salvador.*
- *Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental*
- *Reglamento Especial Sobre El Control De Las Sustancias Agotadoras De La Capa De Ozono.*
- *Reglamento Leadership And Energy And Environmental, Design Leed (Green Building Rating System).*

d) **Libros.**

- *Eco - Diseño Interiorismo Y Decoración por Wilhide Elizabeth.*
- *Entre La Memoria Y El Olvido: Memoria Fotográfica de la ciudad de San Miguel (1909-1960) Autor: Hermanos Maristas y el grupo Norma.*





e) Páginas Web.

- www.laprensagrafica.com
- www.milarium.com
- www.okaycity.com
- www.elfaro.net
- www.google.com
- www.arquitectuba.com
- www.comexindustrialcoatings.com
- www.construible.es
- www.snet.gob.sv
- *Google Earth.*

f) Revistas y Otras Publicaciones

- *Compendio De Botánica Sistemática 2008.*

