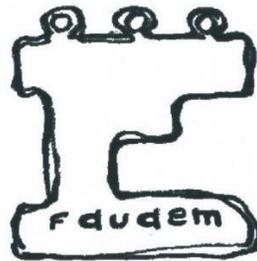




Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Facultad de Arquitectura



Criterios de diseño sustentable para la vivienda en Tepalcingo,
municipio del estado de Morelos

TESIS

que para obtener el grado de Licenciado en Arquitectura

Presenta:

Abraham Sánchez Mendoza

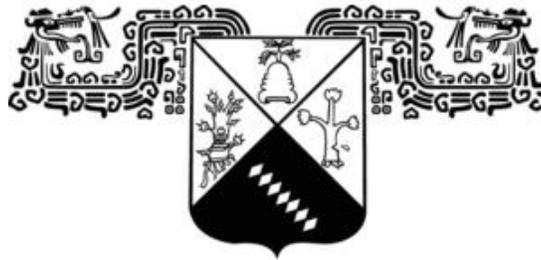
Cuernavaca, Morelos.

2023

Director de tesis

Dr. Rafael Monroy Ortiz

Facultad de Arquitectura



Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Criterios de diseño sustentable para la vivienda en el caso
Tepalcingo, municipio del estado de Morelos

Comité tutorial

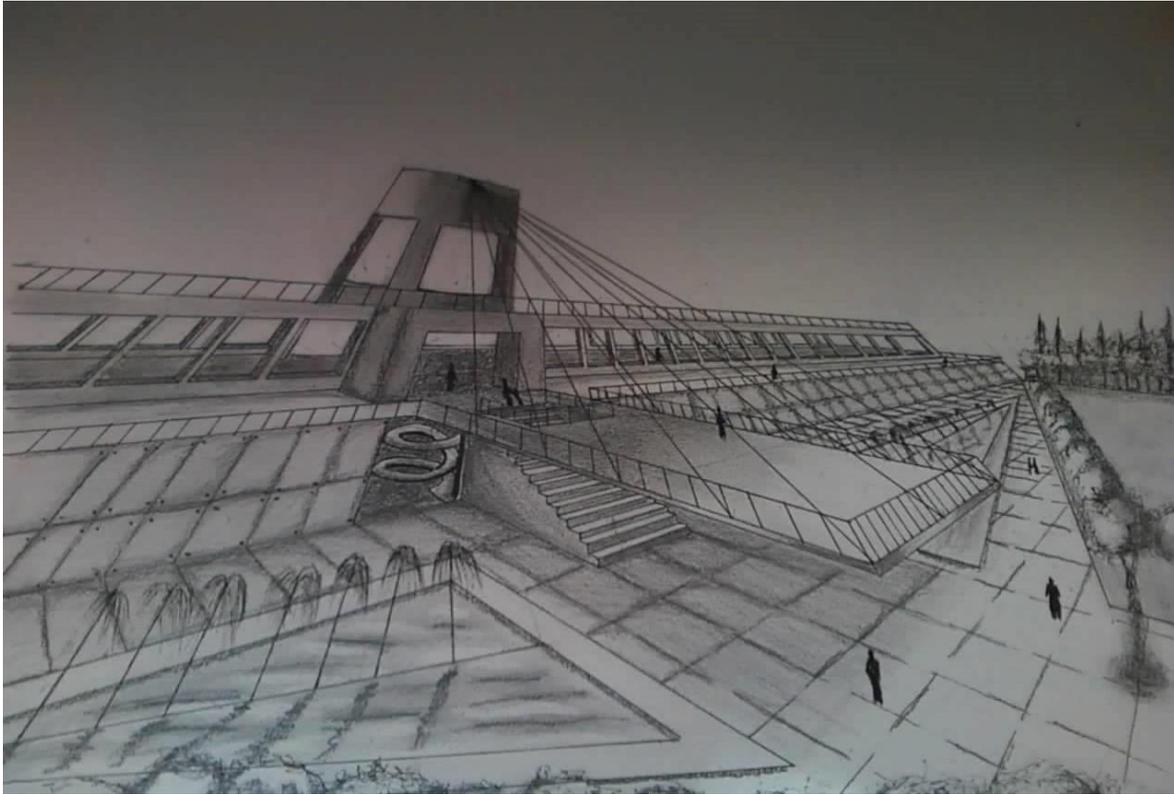
Dr. Rafael Monroy Ortiz

Mtro. Cesar Augusto González Bazán

Dra. Columba Monroy Ortiz

Arq. Gustavo Engstrom Cruz

Dra. Mariana Teresa Silveyra Rosales



Dedicatoria

A mi familia, especialmente a mi madre y abuela que sin su apoyo no podría haber acabado la carrera, también a mi tío Ismael por todos sus consejos que me sirvieron mucho a lo largo de todos mis años de estudios, muchas gracias por estar en este momento tan importante de mi vida conmigo.



Agradecimientos

Muchas gracias a mi familia que me ha apoyado de principio a fin ya que sin ellos quizás no hubiera podido llegar hasta este punto, a mi tutor el DR. Rafael Monroy Ortiz y sinodales por la paciencia y el gran tiempo que me dedicaron en el transcurso de estos años. A mis amigos que gracias a ellos llegué a este grupo donde aprendí muchas cosas diferentes que me ayudaron a ver la carrera desde otro punto de vista que me ayudo a mejorar.

ÍNDICE GENERAL

Portadilla	I
Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
INTRODUCCIÓN	1
<i>Pregunta de investigación</i>	2
<i>Hipótesis</i>	2
<i>Objetivo</i>	2
PARTE I	
CAPITULO 1 Arquitectura vernácula como posible solución a la crisis social y económica	7
1.1. <i>La globalización y la pérdida de identidad</i>	7
CAPITULO 2 El cambio climático y sus efectos en la vivienda	15
2.1. <i>Elementos ambientales frecuentes</i>	15
2.2. <i>Efectos del cambio climático</i>	18
2.3. <i>Efectos adversos en las ciudades</i>	19
2.4. <i>Vulnerabilidad y vivienda</i>	20
PARTE II	
CAPITULO 3 Condiciones geográficas y climáticas en Tepalcingo	25
3.1. Cartografía	25
3.2. Vegetación y uso de suelo	27
3.3. Suelo	30
3.4. Subsuelo	32
3.5. Isoterma, isoyeta y temperatura máxima absoluta (clima)	35
3.6. Precipitación y humedad relativa por mes	39
3.7. Temperatura promedio, máxima y mínima por mes	39
3.8. Horas luz equivalente y radiación solar en wh/m ² por mes	40
3.9. Horas grado de calentamiento y enfriamiento por mes	41
3.10. Comportamiento climático	42
PARTE III	
CAPITULO 4 Situación de la vivienda y su análisis en Tepalcingo	53

4.1. Situación actual de la vivienda	53
4.2. Características generales de una vivienda convencional	59
1.- Plantas arquitectónicas	61
2.- Arquitectura planta de conjunto	62
3.- Fachadas arquitectónicas	63
4.- Cortes arquitectónicos	64
4.3. Características de los materiales y cálculo de radiación	65
4.4. Temperatura interior en cada uno de los espacios	67
4.5. Calculo energético de una vivienda convencional utilizando sistema de aire acondicionado	84
4.6. Calculo energético de una vivienda convencional utilizando ventiladores	94

PARTE IV

CAPITULO 5 Criterios de diseño sustentable para la vivienda en Tepalcingo	105
5.1. Estudio del terreno	105
5.2. Orientación optima	107
5.3. Orientación	108
5.4. Distribución de espacios	110
5.5. Aperturas	112
5.6. Volados	114
5.7. Alturas	115
5.8. Muros	116
5.9. Pisos planta baja y alta	116
5.10. Cubiertas	117
5.11. Acristalamiento	118
5.12. Vegetación	119
1. <i>Crescentina alata</i> (cuatecomate)	120
2. <i>Guazuma ulmifolia</i> (cuahulote)	120
3. <i>Ipomoea murucoides</i> (cazahuate amarillo)	121
4. <i>Argemone mexicana</i> (ayohuixtle)	122
5. <i>Elytraria imbricata</i>	123

6. <i>Hamelia patens</i> (coral)	124
7. <i>Justicia candicans</i> (muicle)	125
8. <i>Lantana cámara</i> (granadito)	126
9. <i>Ricinus communis</i> (higuerilla)	127
10. <i>Sanvitalia procumbens</i> (ojo de gallo)	128
5.13. Fenologías	129
1. Fenología general	130
2. Fenología en invierno	131
3. Fenología en primavera	132
4. Fenología en verano	133
5. Fenología en otoño	134
5.14. Planos arquitectónicos de una vivienda bajo criterios de diseño sustentable	135
1. Arquitectónica planta baja	136
2. Arquitectónica planta alta	137
3. Arquitectónica planta de azotea	138
4. Arquitectónica planta de conjunto	139
5. Fachadas arquitectónicas	140
6. Cortes arquitectónicos	141
5.15. Características térmicas de los materiales y cálculo de radiación	142
5.16. Temperatura interior en cada uno de los espacios	144
5.17. Acabados como colchón térmico	161
A) Aplanados a base de cal y arena	162
1. Preparación	163
2. Aplicación	164
B) Pintura a la cal	164
1. Preparación	165
2. Aplicación	166
5.18. Temperatura interior en cada uno de los espacios considerando los acabados	166

5.19. Calculo energético de una vivienda bajo criterios de diseños sustentables	175
---	-----

PARTE V

CAPITULO 6 Comparación de resultados	177
---	-----

6.1. Diferencia de temperatura promedio durante cada mes de los dos Análisis	177
--	-----

6.2. Comparación de ahorro energético de ambos análisis	178
---	-----

6.3. Costo de construcción de ambos análisis	179
--	-----

CONCLUSIONES GENERALES	181
-------------------------------	-----

ANEXOS

1.1. Presupuesto de una vivienda convencional en Tepalcingo	189
---	-----

1.2. Presupuesto de una vivienda bajo criterios de diseño sustente en Tepalcingo	196
--	-----

1.3. Temperaturas promedio por mes de una vivienda convencional en Tepalcingo	206
---	-----

1.4. Temperaturas promedio por mes de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables en Tepalcingo	207
--	-----

1.5. Viviendas a base de block y losa de concreto	208
---	-----

1.6. Viviendas mixtas a base de adobe, block y losa de concreto	211
---	-----

1.7. Viviendas a base de adobe	214
--------------------------------	-----

1.8. Instalación sanitaria planta baja	217
--	-----

1.9. Instalación sanitaria planta alta	218
--	-----

1.10. Instalación de gas planta baja	219
--------------------------------------	-----

1.11. Instalación eléctricas planta baja	220
--	-----

1.12. Instalación eléctrica planta alta	221
---	-----

1.13. Instalación hidráulica planta baja	222
--	-----

1.14. Instalación hidráulica planta alta	223
--	-----

1.15. Instalación hidráulica planta de azotea	224
---	-----

1.16. Isométrica de la instalación hidráulica	225
---	-----

1.17. Jardinería	226
------------------	-----

1.18. Fenología gráfica en invierno	227
-------------------------------------	-----

1.19. Fenología gráfica en primavera	228
1.20. Fenología gráfica en verano	229
1.21. Fenología gráfica en otoño	230
REFERENCIAS	231

INTRODUCCIÓN

La globalización ha impactado de manera negativa a la mayor parte de los sectores de la sociedad, entre ellos destaca la arquitectura, la cual se ha vuelto una mercancía más, caracterizada por el consumo de una serie de materiales y tecnologías constructivas de relativa accesibilidad económica en el mercado, dados sus procesos de producción y distribución. Debido a ello, la arquitectura ha asumido un patrón estandarizado, como si este fuera un objeto producido en serie para su venta y consumo, (J., 2007).

En consecuencia, la sociedad ha adoptado a esta como un significado de modernidad, dando lugar a una arquitectura repetitiva, sin función, sin sentido, anteponiendo el capital por encima de los demás y a costa de severos impactos en el medio ambiente, (J., 2007). Al mismo tiempo, el arquitecto en participe de un ejercicio condicionado a la competencia en el mercado, olvidándose del bienestar y de las condiciones de vida de la sociedad. En este sentido, incluso el sistema de educación participa en la enseñanza de un estilo con poco compromiso hacia raíces de la arquitectura vernácula (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005), la cual está hecha a la medida del hombre, atendiendo sus necesidades e incluyendo patrones de adaptación ambiental para los diferentes sitios, (Vargas Febres, 2021).

Por si fuera poco, el difícil acceso a una vivienda en la población de bajos recursos, combinado con el cambio climático como resultado del uso de energías contaminantes de los sectores altos, evidencia las grandes carencias del nuevo modo de construir, ya que las temperaturas aumentan año con año y los materiales empeoran las condiciones internas de cada hogar, desencadenando un consumo innecesario de energía por el uso de aparatos de alto consumo para poder habitarlas y terminando en un gasto mayor de dinero.

Tal parece que cosas tan sencillas y esenciales como las condiciones climáticas del entorno, buena orientación, distribución de espacios, estudio de materiales, alturas, tamaño de ventanas y aperturas se han olvidado o se han hecho a un lado por el simple hecho de construir rápida y económicamente solo

para enriquecer los bolsillos de varios arquitectos. Incluso se les ha olvidado observar la naturaleza para aprender y proyectar, en ella se observa como los animales y flora evolucionan, desarrollando mecanismos de adaptación que les permiten sobrevivir a los fuertes cambios del entorno, es decir se adaptan a las circunstancias.

Por esta razón, la arquitectura tiene que estar condicionada por el entorno y no por simples trazos sin razón de ser. No se puede construir ni vivir de la misma manera, en las condiciones recientes del cambio ambiental, se tiene que elegir entre construir bien y sustentable o mal e insostenible, solo basta voltear y ver la baja situación económica en que está sumergido el país para darse cuenta que los altos costos generados por un mal diseño solo empeoran la economía de cada hogar, en pocas palabras se ha llegado a un punto de adaptarse para sobrevivir.

Debido a ello, se plantea como pregunta de investigación ¿Cuáles son las estrategias de diseño arquitectónico ambiental y económicamente sustentable, para Tepalcingo, Morelos? En general, se considera que las condiciones de la sociedad contemporánea afectan el estilo y técnicas de diseño y edificación en Tepalcingo, generando altos costos de adaptación para la población residente.

Por tanto se plantea como objetivo de investigación, *estudiar los patrones técnicos de edificación bajo las particularidades ambientales de Tepalcingo, Morelos para estimar el ahorro económico derivado del consumo energético.* .

Para alcanzar dicho objetivo, se plantea la siguiente estrategia metodológica:

1. Estudiar las consecuencias de la globalización en los patrones convencionales de construcción, los patrones de vida, así como sus impactos en el medio ambiente.
2. Estudiar las características del cambio climático en términos de las causas y efectos que este genera e las condiciones de vida de la población.
3. Estudiar las características de la arquitectura vernácula correspondientes a las condiciones regionales.
4. Analizar las condiciones geográficas de Tepalcingo, Morelos, para obtener un conocimiento del sitio, en términos del medio natural, económico y social

para identificar las características a las que debe adecuarse un diseño y sus correspondientes sistemas constructivos.

5. Estudiar los indicadores del estado del tiempo de Tepacingo, Morelos con el objeto de identificar aquellas características necesarias para ser consideradas en el diseño térmico de cualquier vivienda.
6. Seleccionar un sistema constructivo con base en materiales de la región, particularmente aquellos con propiedades térmicas, así como una utilización de técnicas arquitectónico constructivas, para ser modeladas en el programa ECOTEC, sugiriendo dos opciones; una sin ninguna intervención y otra con base en un diseño sujeto a prueba y error, mismo en el que se plantea una orientación apropiada, altura ideal en muros, tamaño de aperturas y ventanas, así como distribución estratégica de los espacios que conforman el proyecto arquitectónico.
7. Proponer un uso de vegetación nativa correspondiente a la Selva Baja Caducifolia existente en la zona, para ser incorporada hasta lograr el diseño sustentable ideal y acorde a las condiciones del entorno.
8. Estimar el consumo de energía en los dos escenarios de diseño, incluyendo aquel sin ningún tipo de intervención y otro con base en la incorporación de estrategias de diseño térmico.
9. Analizar y comparar el ahorro energético y económico alcanzado en la propuesta convencional respecto a la vivienda tradicional, así como también el confort alcanzado en esta.
10. Analizar y comparar el costo entre una y otra propuesta para obtener la pérdida económica en ambas, así como la recuperación de inversión, ahorro económico y energético a largo plazo.

Ahora bien, en el primer capítulo de la tesis se analizan las condiciones que han afectado la identidad de la arquitectura, particularmente como consecuencia de la adopción del proceso de globalización; esta ha impactado de manera negativa al sector debido a la reproducción de esquemas, como la fabricación de materiales y procesos constructivos estandarizados (J., 2007), obtenidos en el mercado de manera fácil y económica. Como consecuencia de su

adopción, existe un patrón común en todos los diseños, los cuales son impuestos indirectamente a los mismos arquitectos, perdiendo de cada individuo, la capacidad de elegir por ellos mismos y teniendo como resultado obras carentes de función y sentido, (Barney Caldas, 2009). Entre los sectores que han sido perjudicados por dicha condición, están aquellos registrados con los niveles más bajos de ingresos, los cuales no pueden acceder a una vivienda digna y empeoran su situación. Es por tal motivo, por qué se vuelve tan importante estudiar las características de la arquitectura vernácula para dar una solución viable a los problemas de crisis social y económica en Tepalcingo, las cuales tienen un sentido social y de pertenencia, mismo que ha ido perdiéndose en la etapa del capitalismo neoliberal, agudizando las diferencias sociales y de habitabilidad de la población.

En el capítulo dos se enfatiza la condición particular del cambio climático, dado que este se ha convertido en un problema de escala global como resultado de la explotación de recursos, tales como el agua y el petróleo, (Díaz Cordero, 2012), así como el consumo de energía contaminante que provoca el efecto invernadero en el planeta, causante del aumento de la temperatura y de los crecientes efectos negativos derivados de los eventos naturales extremos. En este sentido, también se observa como el consumo de petróleo está contaminando al ambiente, particularmente con la emisión de gases de efecto invernadero como el carbono y a pesar de ello, los combustibles fósiles se siguen utilizando, por su relativa forma práctica de obtención, (Staines Urias, 2007), no obstante, el problema que esto entraña es el incremento demográfico, volviéndose uno de los principales factores de la demanda de recursos y ocasionando la escases de esto. Tan solo en el último siglo se estima un aumento de 2°C en la temperatura, (Moreno Ayala, 2009), lo cual afecta a las zonas urbanas y rurales, siendo estas últimas, así como los sectores urbanos más desfavorecidos, los más afectados, dada la mala calidad de materiales en sus viviendas y en general, por el deterioro de su entorno urbano, es decir, el difícil acceso a servicios básicos y de salud provocando una difícil reconstrucción en caso de un desastre natural.

Para abordar el caso de estudio, en el capítulo tres, se hace un análisis territorial de Tepalcingo, Morelos en términos de la ubicación geográfica,

municipios colindantes, la estimación de la población que suman 28 localidades, (INAFED, 2015), así como los referentes del medio natural, incluyendo las condiciones climáticas, temperatura media anual, máxima absoluta y precipitación pluvial, los cuales, lo convierten en un municipio con el quinto clima más extremo en un rango de 18 en el país. Este se identifica como clima cálido subhúmedo con lluvia en verano, además, se analiza la vegetación y los usos de suelo, así como también la composición del suelo y subsuelo, también las condiciones climáticas en el año en Tepalcingo, son analizadas para poder tener la referencia de las transformaciones urbanas arquitectónicas, y sus posibles reestructuraciones con base en un criterio de adecuación ambiental. Es por ello que se tienen en cuenta, los indicadores del estado del tiempo, como precipitación pluvial, la humedad relativa, la temperatura promedio, la temperatura máxima, la temperatura mínima, las horas de luz, la radiación solar, las horas grado de calentamiento, las horas grado de enfriamiento, la dirección y velocidad del viento. Estos fueron analizados para revisar su comportamiento, como consecuencia de las variaciones en cada uno de ellos.

En el capítulo cuatro, se estudia la situación de la vivienda y la forma de como la arquitectura vernácula se ha transformado a través de los años, sus características generales en la actualidad, así como también las características térmicas y su comportamiento ante las condiciones climáticas del lugar para analizar de esta forma confort térmico de cada espacio que la conforman y el consumo de energía.

En el capítulo cinco, se estudia la parte técnica de la arquitectura como un esquema de adecuación a la transformación o variaciones de los indicadores del estado del tiempo, estas implican un diseño sustentable instrumentado en el caso de una vivienda bajo las condiciones climáticas en Tepalcingo, pero con los criterios mínimos indispensables para ello, como la orientación óptima, distribución de los espacios, aperturas, volados, alturas, muros, pisos, losas, cubierta, vidrios, vegetación y acabados. Esta es contrastada con un testigo mal edificado, es decir, para tener las dos posibilidades de ejecutar una arquitectura, pero con los referentes mínimos para su ajuste bioclimático.

En el capítulo seis, se procede a comparar la temperatura promedio durante cada mes de cada vivienda analizada, el ahorro energético y el costo por m² de cada una.

Entre las consecuencias más importantes de un diseño convencional, sin criterios bioclimáticos se encuentra el del consumo energético, por tanto, en el capítulo seis este se lleva a cabo, con el objeto de demostrar que una decisión de tal naturaleza representa un costo económico diferencial, es decir, contrastando dos formas de edificación, una casa de adobe contra una casa de concreto. La principal conclusión de ello, significa una condición de confort para plantearse como objeto del diseño, pero también demuestra en un período de tiempo, particularmente en el más desfavorable, la tendencia del consumo energético, debido al uso de aparatos de alto consumo tales como ventiladores o aire acondicionado, pero con consecuencias para el pago de las tarifas de luz, dando como resultado un creciente costo de operación debido al consumo de energía, el cual puede observarse se eleva y al mismo tiempo, decidir sobre un patrón sustentable, representa un ahorro en cada una de las viviendas.

En el capítulo 7 se muestran las conclusiones generales de los capítulos que dieron la solución al problema de investigación, estos abarcan desde el estudio del problema, los datos geográficos y climáticos, el diseño, cálculo y presupuestos del diseño de una casa diseñada bajo criterios de diseño sustentable en comparación de una vivienda convencional en Tepalcingo Morelos.

PARTE I

1 Arquitectura vernácula como posible solución a la crisis social y económica

1.1. La globalización y la pérdida de identidad

La globalización promueve cambios en la sociedad que lo arrastra a un mundo lleno de consumismo y frivolidad, actualmente la arquitectura promueve la falsa idea de mercancía y moda en la creación de espacios, ocasionando la separación de la técnica y arte dejando fuera al hombre del centro de atención (J., 2007), provocando un consumo de bienes estandarizados, se ha llegado al punto de alcanzar el bienestar en base a tecnología accesible solo para aquellos con posibilidad de adquirirla excluyendo a los sectores de la población más bajos, (Villarroel, 2001), ya que no cuentan con los medios necesarios para acceder a ellas. Otro problema que trae consigo dicho tema es la industrialización, que ha propiciado el despoblamiento de localidades rurales, dando pie a la pérdida de empleos, transformando los materiales y haciendo que las técnicas constructivas tradicionales desaparezcan, por lo que se emplazan modelos de habitar ajenos rompiendo el contexto del hombre con el territorio, (Tillería Gonzales, 2010). En este sentido materiales de construcción tradicionales transmitidos de generación en generación y que surgieron de las necesidades del lugar han desaparecido casi por completo, dando lugar a la incorporación de nuevos materiales modernos que quizás su uso no solucione las necesidades requeridas de la zona y necesidades de sus habitantes, ver imagen 1.

Fotografía 1

Vivienda en Tepalcingo con materiales sin ningún vínculo con la zona rural



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Moctezuma).

Lastimosamente las obras actuales dan más importancia al aspecto formal olvidándose de las necesidades verdaderas del hombre y premian aquellas carentes de relación con el contexto del lugar en que se llevan a cabo, (J., 2007). Al día de hoy la arquitectura se rige bajo los parámetros de los estándares basados en técnica, función, económico y mercantil, (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005), por lo que llegan solamente a los sectores más ricos ya que se ha transformado en un objeto de consumo, nos encontramos ante una arquitectura enfocada en desarrollo de soluciones y variantes formales para proyectos, dejando a un lado enunciar los problemas sociales y prioridades del planeta, (Lobos, 2012), es un espectáculo de formas sin sentido, pero publicitado por revistas, por lo que en el futuro dependerá de soluciones contextuales y sostenibles, así como de mejores arquitectos, (Barney Caldas, 2009)

La cultura se ha convertido en un problema de inequidad y diferenciación, ya que la gran masa solo imita mediante las redes sociales el modo de vida de los países centros globalizadores, carentes de un perfil cultural, creando así una subcultura que los una al mundo de las necesidades primarias, (Villarroel, 2001), las comunidades marginadas y de bajos recursos carentes de acceso a la

información han empezado a imitar el modo de vida y forma de construir de las ciudades o países desarrollados, incluyendo en su vida modelos de construcción nuevos como símbolo de modernidad y desarrollo, sin ser conscientes del daño socio-cultural que representa, en consecuencia se está creando un estilo arquitectónico basado en la estandarización de materiales, una idea que se arrastra cada día más en las aulas de enseñanza de arquitectura en México transmitiendo los conocimientos basados de países, menospreciando nuestros valores, (J., 2007). La arquitectura no debe estar sujeta a estereotipos o patrones formales o sociales, es una disciplina que debe basarse en los comportamientos humanos como fuente de estudio, la modernidad se ha olvidado por completo de esto, enfocándose estrictamente en la técnica, separando la parte humana y sus conductas de la profesión, (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005).

Es necesario pensar en una arquitectura ecológica en estos tiempos, en el que los cambios climáticos son cada vez más bruscos, además la economía es cada vez más difícil, así como los problemas sociales. El arquitecto carece de un estudio minucioso de los problemas en la sociedad para expresarlo en el objeto arquitectónico, lo que hiera al ecosistema y se olvida de aprovechar las energías naturales para una mejor vida del individuo, además tenemos que pensar en las energías naturales para aprovecharlas de manera correcta y así poder respetar la biodiversidad y brindarles un mejor futuro a las siguientes generaciones.

El problema de la universidad actual es que se están creando arquitectos profesionales de la arquitectura, aquellos que adquieren capacidades y habilidades necesarias para crear espacios en base a sistemas ya implementados, rigiéndose en su mayoría por su mantenimiento de status social más que a la búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad, el arquitecto por otra parte, es aquel que a través de los siglos ha dado soluciones a la complejidad de espacios tomando en cuenta las condiciones socioculturales del lugar, (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005), por eso se vuelve necesario cambiar la noción que estos tienen de sí mismo como artista para convertirlo en un servidor público, (Lobos, 2012), lo anterior es un llamado de atención para recuperar el equilibrio en la sociedad, retornar a nuestras raíces del patrimonio vernáculo a través de la

incorporación de materiales sanos y de esta forma purificar nuestras acciones, (J., 2007).

Para esto es importante despertar en ellos el interés por la investigación y brindarles los programas necesarios de simulación entre otras cosas para vaciar la información de los datos recabados y así tener mejores propuestas para la realización del diseño y dar mejor solución. Se tiene que estudiar las condiciones del sitio, el tipo de clima, humedad, incidencia solar, vientos dominantes, etc. El estudio de análisis térmico influirá fuertemente en la orientación del objeto arquitectónico, así como también la utilización de los materiales de acuerdo al clima, ya sea para protegerla del sol o para captar su energía si es que así se requiere y minimizar el uso de energía contaminante, también dará el diseño adecuado de ventanales y aberturas necesaria, así como inclinaciones para el mejor aprovechamiento.

En los sectores bajos de comunidades urbanas y rurales se está empezando a crear una arquitectura universal carente de contexto con el lugar en donde se emplaza, por lo que ahora, una vivienda de una sola planta, losa de concreto y muros de ladrillos se ha vuelto la casa ideal de los pobres que, ausentes de conocimiento aceptan esto sin cuestionar como símbolo de modernidad sin darse cuenta del degrado ambiental y desvalorización cultural que esto conlleva, (J., 2007), es aquí donde la arquitectura vernácula se presenta hoy como una respuesta frente a las decisiones globalizadas del hacer arquitectura, ya que nace de la relación de hombre y entorno, no responde a estilos y épocas, además no necesita arquitectos ya que quienes la habitan son los encargados modelarlas de acuerdo a sus necesidades. (Tillería Gonzales, 2010).

En la arquitectura vernácula las formas, estructuras y materiales dependen de la geología, clima, lugar, cultura y economía, así como la prolongada adaptación de solución a las solicitudes sociales, (Vargas Febres, 2021), por ejemplo, materiales como el barro y adobe son climatológicamente aptos para las necesidades de los países en vías de desarrollo ya que su fabricación y utilización consume menos energías en comparación de materiales de construcción modernos, (José, 2002), lo anterior tiene que ver con la sostenibilidad y la

localización frente a los procesos de globalización. Los materiales de construcción de cercanía definen perfectamente este tipo de viviendas, ayudando al medio ambiente y a la sostenibilidad, (MCH, s.f.), su objetivo principal es generar microclimas dentro de las viviendas y edificaciones para obtener cierto grado de confort térmico minimizando las condiciones de climas extremas, las cuales son altamente calurosas o altamente frías, tomando en cuenta para su construcción el clima de la región y lo que necesitan las personas que viven en ese lugar. (PURA, s.f.).

Existen localidades que aún conservan su arquitectura tradicional, ayudadas muchas veces por el aislamiento y el olvido, pero la falta de mantenimiento ha generado un progresivo estado de degradación. En una muy equivocada visión, se ha registrado que, en casi la totalidad de las reformas a edificaciones para el albergue de programas terciarios, se lleva a cabo la completa destrucción de los espacios interiores, conservando en algunos casos solo las fachadas y muros de una escenografía rural, (Tillería Gonzales, 2010), ver fotografía 2.

Fotografía 2

Vivienda en Tepalcingo que solo conserva la fachada de adobe y al fondo se construyó una nueva casa a base de losa y block de concreto



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Zaragoza).

Cuando se demuele la arquitectura vernácula no se hace nada por el rescate del conocimiento de esta por parte de los arquitectos ni por la misma comunidad, simplemente es remplazada por materiales nuevos y modernos al alcance de algunos cuantos que se aceptan sin cuestionamiento alguno, ignorando este sistema.

En los orígenes de las localidades comprobamos que la elección del lugar y los roles desempeñados otorgan sus primeras características: una necesidad y un lugar. Emplazadas de forma agrupada o aislada, en torno a un programa de edificación o a un condicionante topográfico, comienzan su trazado entre edificaciones y vías de comunicación de singular manera por cada poblado. Las variantes territorio y edificación vinculadas siempre definirán el paisaje y el territorio otorga el sustento, sus características geológicas marcan los límites, sus recursos y los materiales para la construcción.

Por otro lado, la edificación es el elemento modelador, los tamaños, los programas, las relaciones y comunicaciones entre construcciones ligados al paisaje natural y sus recursos, las localidades vernáculas crean una sostenible

relación entre el hombre y su entorno, los paisajes históricos y los territoriales que originan el paisaje cultural vernáculo.

El patrimonio vernáculo es definitivamente un libro abierto que debemos aprender a leer, y que dado la borrosa e indefinida identidad arquitectónica del mexicano urge que comencemos ya. Un mejor enfoque del ejercicio de la arquitectura en nuestra sociedad se nos es revelado, una variedad de conocimientos heredados y transmitidos de generación en generación se nos entrega hoy y nos habla sobre una particular manera de diseñar y construir la morada del hombre. El rescate e implementación de la arquitectura vernácula puede ser una solución a los cambios climáticos del presente, está en los arquitectos el implementarlos de manera adecuada en los proyectos, especialmente en aquellas zonas donde la población por cuestiones económicas no tiene acceso a tecnologías para lograr un confort sus vivienda, el deber del arquitecto es responder a las necesidades del hombre y mientras siga promoviendo los materiales y modos de construcción estandarizados se llegará a un punto donde la vivienda será un lujo y no una necesidad, en donde los pobres no tengan derecho a ella y los que puedan pagarla terminaran por contaminar más el medio ambiente por el excesivo uso de energía para mantener ese estilo de vida.

2 El cambio climático y sus efectos en la vivienda

2.1. Elementos ambientales frecuentes

La degradación del medio ambiente con el consecuente cambio climático es una bomba de tiempo que debe desactivarse si es que no se quiere desaparecer como especie de la tierra, surge por el aumento en el uso y escasez del petróleo y agua, contaminación de los océanos y extinción de animales y plantas. A esto se le suma el calentamiento global y cambio climático que afecta tanto a ricos como a pobres, (Díaz Cordero, 2012), lo que lo ha convertido en un tema global de interés científico, político, social y mediático ya que sus repercusiones afectan en la totalidad de las actividades humanas. (González Gaudiano & Meira Cartea, 2020).

El efecto del cambio climático es consecuencia de una cultura que domina en un 100% la población de la tierra al intentar imitar la vida de países desarrollados basados en un consumo desatado de energía y una vida alocada, (Ruiz De Elvira, 2007). A través de la historia el ser humano ha buscado el confort térmico de los espacios por medio de la energía, por lo que ha optado en utilizar combustibles fósiles para lograr su objetivo, (Dueñas del Río, 2013), liberando gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano al quemar combustibles fósiles y por las prácticas de la agricultura y ganadería extensivas, (Staines Urias, 2007).

El cambio actual es comparable a los anteriores con la única diferencia que este está teniendo lugar en 200 años, ya que en este tiempo se ha consumido el carbono que se ha tardado 400 años en formarse, (Ruiz De Elvira, 2007). Desde el inicio de la revolución industrial, la concentración del dióxido de carbono en la atmosfera ha incrementado un 30%, la más alta hasta registrada desde hace más de 400000 años, (Staines Urias, 2007), en los últimos 50 años los países desarrollados aportan el 75% de las emisiones de gases acumulados en la atmosfera mientras que el 25% restante proviene de países en vías de desarrollo, (González Sánchez, Fernández Díaz, & Gutiérrez Soto, 2013), este problema se ha acentuado más en los últimos años por el incremento poblacional, el uso inadecuado de suelo o territorio, alteraciones en los ciclos del agua y

componentes de la atmosfera, así como en la biodiversidad del planeta y procesos de desertización, (González Sánchez, Fernández Díaz, & Gutiérrez Soto, 2013).

La población humana en la tierra se ha incrementado de manera acelerada desde la revolución industrial, la población mundial tardo varios de millones de años al llegar al primer millón de habitantes esto hace 300,000 años, actualmente se estima en 6,834 millones y se espera que llegue a unos 7,959 millones en 2050, lo que lo vuelve un problema tomado en cuenta que el crecimiento está ligado a un incremento de bienes provenientes de combustibles como lo son el petróleo y carbón, por lo que también será necesario más producción de alimentos, cambios de usos de suelos y electricidad, energía que contaminara más el ambiente, (Raynal-Villaseñor, 2011), sin mencionar que el aumento de las temperaturas en los últimos 200 años no ha dado tiempo a que muchas especies se adapten, al menos de forma natural, lo que amenaza su existencia, así como también la del ser humano, (Álvarez Lam, 2010).

Desgraciadamente el arquitecto ha sido participe por favorecer a ciertos grupos de personas para realizar grandes proyectos, dejando a un lado la calidad de la arquitectura, sin preocuparse de la contaminación que provoca y la deforestación acelerada que va en aumento, (Dueñas del Río, 2013), por ejemplo el consumo excesivo de energía a consecuencia de una vivienda mal diseñada provoca emisiones de Co2 injustificadas de gases de efecto invernadero, lo que ocasiona un incremento adicional de 1,000 kwh al año que representa 600kg de Co2 liberados a la atmosfera de manera innecesaria, (Roux Gutiérrez & Garcia Izaguirre, 2014), por otro lado la transformación de terrenos boscosos o sustitución de cobertura vegetal por asfalto o concreto afectan los patrones regionales de evaporación, lluvias y filtración de agua al subsuelo, afectando la distribución de energía del planeta, (Staines Urias, 2007).

La cuestión es que la mayoría de las personas denominan el cambio climático como problema ambiental, pero la realidad es que es un problema de sustentabilidad económica de los países, en este sentido para seguir desarrollándose tendrán que adaptarse de manera más eficiente a las condiciones climáticas futuras (Álvarez Lam, 2010), sin embargo declarar la actividad humana

como el problema principal del cambio climático traería implicaciones políticas y problemas económicos globales, especialmente para los países desarrollados responsable de la producción de la mayoría de gases de efecto invernadero. (Staines Urias, 2007). El hombre ha llegado a tal punto que para satisfacer sus necesidades opta por usar la energía más sencilla y rápida de obtener para lograrlo, pero son las más contaminantes, en vez de buscar como alternativas el reducir el crecimiento poblacional y optar por energías no contaminantes. Esto lleva a un derroche de dinero innecesario, ya que para alcanzar el confort requerido se vale de tecnologías; esto tiene un gran impacto dentro de la economía del cliente o usuario, así como en el planeta. Si se toma en cuenta que solo el 23 % de la población en México (equivalente a 25.8 millones de habitantes) no tiene un hogar propio (INEGI, 2010), dicha condición genera una crisis por el excesivo consumo de energía eléctrica que tienen que pagar para operar el funcionamiento de su vivienda, además de rentas, la comida y los pasajes, ver fotografía 3.

Fotografía 3

Vivienda de bajos recursos en Tepalcingo con sistema de aire acondicionado para lograr el confort térmico necesario en el interior dado las altas temperaturas por encima de los 26 °C



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 5 de Mayo).

2.2. Efectos del cambio climático

El cambio climático se manifiesta con prolongadas precipitaciones, aumento en la temperatura, periodos largos de sequía, cambio en la dirección de los vientos, deshielo de los polos, cambio en las migraciones de los animales, tormentas, ciclones, maremotos y aumento del nivel del mar, (Díaz Cordero, 2012), sin embargo, el siglo XXI ha comenzado con los mismos problemas con los que el anterior finalizó, el creciente número de habitantes y sus altos consumos que agotan los recursos naturales, amenazando la biodiversidad y desarrollo de la tierra, (climático, 2007).

Se espera que para el año 2035 la temperatura media del globo terráqueo aumente 2°C y a largo plazo 35°C, (Moreno Ayala, 2009), lo que hará más difícil el acceso a el suministro de agua potable, producción de alimentos y salud, por si esto no fuera suficiente el aumento en el nivel de mar provocara la relocalización de asentamientos humanos en zonas costeras, un problema grave, si se toma en cuenta que la población mundial ha rebasado los 6,300 millones de personas y se estima que para el año 2025 llegue a los 7,900 millones y para 2050 y 2060 un poco más de 10,000 millones, (Urquidi, 2005), esto provocará una migración causada a por la escases de recursos en el entorno y por deterioros irreversibles, debido a esto se piensa para el año 2050 habrá 200 millones de refugiados por motivos ambientales, poco más de 193

millones, (México, 2010), también se espera que en ese mismo año alrededor de 3,000 millones de personas serán afectadas por la escasez del agua sin mencionar que la degradación de las tierras arables alcanzo la cifra de 700 millones de hectáreas en los últimos años ya que cada año se destruyen alrededor de 16 millones, (climático, 2007). Lo anterior también repercute en el tema de la salud a largo plazo, por ejemplo, en una persona la temperatura interna promedio es de 37°C, sin embargo, un incremento por encima de los 3°C en alguien con enfermedades crónicas puede ocasionar cambios en su metabolismo con síntomas como: calambres, deshidratación, asolación, golpes de calor e incluso la muerte si las altas temperaturas duran más de 3 días, (González Sánchez, Fernández Díaz, & Gutiérrez Soto, 2013).

En México la realidad no es distinta a la del resto del mundo, debido a su situación geográfica, condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas lo vuelven en uno de los países más vulnerables del mundo convirtiéndolo en un asunto de seguridad mundial ya que el 15 por ciento de su territorio, 68.2 por ciento de su población y 71 por ciento de su Producto Interno Bruto (PIB) se encuentran altamente expuestos al riesgo de impactos adversos directos del cambio climático, (México, 2010). Otro problema son los residuos sólidos urbanos que han aumentado gracias al crecimiento poblacional, las emisiones de gases de efecto invernadero principalmente de automóviles, sobre explotación de los mantos acuíferos y contaminación, por lo que la tasa de crecimiento de temperatura en los últimos 20 años es de 0.3°C por década y de 0.72°C por decenio, lo que evidencia su vulnerabilidad ante el cambio climático, sin embargo, el panorama no es nada alentador dado que la temperatura podría aumentar 4°C a finales del presente siglo respecto al anterior y hasta 5°C en algunas zonas norte del país. (Martínez-Austria & Patiño-Gómez, 2012).

2.3. Efectos adversos en las ciudades

El crecimiento de las ciudades a finales del siglo XX y principios del siglo XXI ha generado una serie de problemas que han afectado su calidad de vida y supervivencia, (Quintero Bosetti & Gómez Rosales, 2012), son espacios complejos en donde la interacción social influye en el desequilibrio de sus ecosistemas dado que la mitad de la población mundial vive en ellas y se espera que esta cifra llegue al 60% para el año 2030. Las implicaciones de la creciente urbanización aumentaran los daños dentro y fuera de los límites de las ciudades, ya que para realizar las actividades que necesitan requieren de insumos los cuales se producen en otros lugares contaminándolos, en otras palabras, son núcleos de receptoras de insumos y generadoras de deshechos, (Quiroz Benítez, 2013).

Las ciudades ocupan apenas el 2% de la superficie del planeta, pero consumen el 75% de los recursos naturales y contribuyen en un 70% en calentamiento global, (Ruiz de Oña Plaza, 2014), además, sus edificios consumen del 40 al 50% de energía y más del 50% de los recursos primarios, produce el 30% de los gases de efecto invernadero y entre 25 y 40% de los residuos sólidos, (GONZÁLEZ, 2011), por lo que se espera que se vean afectaciones en los eventos climatológicos extremos, como las tormentas, ondas de calor, sequías, problemas sanitarios, migraciones, malas condiciones del lugar donde habita, inundaciones, deslizamientos de tierra, escasez de agua, problemas de drenaje, energía, variaciones de clima, pérdida de biodiversidad, escasa recarga de los mantos acuíferos, incendios y erosión (Quiroz Benítez, 2013), por otro lado las consecuencias indirectas sobre la interrupción en las redes sociotécnicas esenciales para el funcionamiento de la ciudad disminuirá la capacidad de respuesta de las personas, (Gran Castro, 2022), afectándolos de maneras distintas, intensificando la vulnerabilidad de los más desfavorecidos ya sea por origen étnico, poder adquisitivo o diferencia de género y que en mucho de los casos viven en zonas de alto riesgo y asentamientos irregulares, en donde los inadecuados materiales en la construcción de sus viviendas violan cualquier norma de construcción, irónicamente estos son los grupos que menos consumo de energía realizan y a la vez los más perjudicados, (Quiroz Benítez, 2013); (Ruiz de Oña Plaza, 2014). En este sentido el cambio climático exigirá cambios en las normas y promedios del clima habituales, como mejores procesos de producción, la incidencia espacial de las plantas y animales, la localización de las personas, el uso de tecnología y mejor producción de infraestructura, (Gran Castro, 2022).

2.4. Vulnerabilidad y vivienda

El cambio climático afectara más a las zonas rurales, principalmente aquellas que dependen de las actividades primarias sensibles a este fenómeno, sufriendo efectos en la disponibilidad y suministro de agua, inseguridad alimentaria y disminución de los ingresos agrícolas, (Ahumada-Cervantes, González-Márquez, García-López, & Cota-Montes, 2020), la pobreza en ellas se caracteriza por el bajo consumo derivados de ingresos y riqueza escasos, esta condición aumenta la probabilidad de que las personas sean vulnerables al disponer de pocos recursos para hacerle combatirlos y si bien el acceso a ellos no es garantía de hacerle frente, es un elemento de vital importancia para alcanzar dicho objetivo, (Ibarrarán, Reyes, & Altamirano, 2014), sin mencionar que muchos de ellos viven en

asentamientos irregulares estando propensos a deslizamiento de tierras e inundaciones, ver fotografía 4.

Fotografía 4

Vivienda en Tepalcingo sobre asentamiento irregular al costado de una barranca y propensa a inundaciones por desborde por las lluvias



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Zaragoza).

Pero si bien existe una mayor demanda de vivienda en las zonas urbanas la parte de familias en pobreza presentan importantes carencias, estas familias no cuentan los recursos necesario a mecanismos de créditos para adquirir una vivienda, hay una tendencia fuerte en las zonas urbanas en rentar una, mientras que en las zonas rurales predomina el préstamo, por consecuencia las primeras presentan una mejor calidad que el resto mientras las ultimas presentan mayor precariedad y ocasiona que una vivienda construidas con materiales resistentes disminuya la exposición al riesgo ya que sirve como refugio ante el impacto de un fenómeno climático, por lo que sí están edificadas con materiales de baja calidad o costo la vulnerabilidad se incrementa al ser destruidas o dañadas, generalmente los que habitan este tipo de construcciones son personas de bajos recursos, motivo que dificultaría la reconstrucción de la misma e incluso incrementaría la pobreza en la población. Así también los residentes rurales pueden ser los más vulnerables debido a los menores ingresos aunado a ello por estar aislados al

acceso a los servicios públicos y debido a un desastre asociado al cambio climático, los recursos y servicios para mitigar el impacto de un fenómeno natural tardaría en llegar, se debe tomar en cuenta que la vivienda es un derecho al que aspiramos todos, pero desgraciadamente la gran mayoría no tiene acceso a ella. De 1996 a 1999 los habitantes pasaron de 3.000 millones a 6.000 millones en todo el mundo lo que agranda más este problema. En Latinoamérica el 8% de la población mundial creció de 240 millones a 480 millones de 1996 hasta nuestros días. A cuatro décadas la población mundial en zonas rurales ya es la misma que la de zona urbana de hace cuarenta años con la diferencia que esta última ya se ha triplicado. De estas cifras lo peor es que más de 130 millones de latinoamericanos habitan en alojamientos precarios y se estima en este nuevo milenio 25 millones carecen de agua potable y drenaje lo que se vuelve bastante preocupante ya que la falta de drenaje y de fuentes seguras de suministro de agua repercute de forma negativa en la salud de la población, promueve un ambiente insalubre para la población y sobrepasa la capacidad de respuesta ante los desastres asociados a los fenómenos naturales, (Serrano, 2002). En México se calcula que un total del 40 al 50% de la población no cuentan con los medios necesarios para adquirir una vivienda, lo que conlleva a un rezago habitacional que ocasiona la realización de obras con o sin asesoría ya sea en zonas urbanas o rurales, (Correa López, 2014), ver fotografía 5.

Fotografía 5

Vivienda en Tepalcingo de bajos recursos a base de adobe y block de concreto y realizada sin ningún tipo de asesoría



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Obregón).

Solo del 10 al 20% de la población total tiene la capacidad económica para acceder a una vivienda digna mientras que el porcentaje restante no tiene una propia y renta. A esto se le suma las viviendas deshabitadas presentes en la población rural, relacionado con los problemas de localización de las viviendas y la falta de servicios, (Correa López, 2014).

Se tiene que considerar que las futuras generaciones no son las únicas que deberán hacer frente a un problema del cual no son responsables, sino que es un asunto de consenso multilateral, de trabajar en equipo, ya que es un problema global. En segundo lugar, es de suma importancia desarrollar mecanismos de adaptación a lo inevitable, esto requiere de una acción nacional y cooperación internacional. Otro reto es el de fortalecer la educación ambiental a nivel formal y no formal y profundizar sobre los impactos sociales. Se requiere además de cambios trascendentales en nuestra manera de ver la interdependencia ecológica, la justicia social para los pobres del mundo y los derechos humanos. Esto se logrará en la medida que las universidades dejen de ser instituciones de élite e inserten en su currículo el estudio de la naturaleza y el medio ambiente.

PARTE II

3 Condiciones geográficas, y climáticas en Tepalcingo

3.1. Cartografía

El municipio de Tepalcingo se encuentra ubicado dentro del estado de Morelos entre los paralelos $18^{\circ} 27'$ y $18^{\circ} 41'$ de latitud norte; los meridianos $98^{\circ} 46'$ y $99^{\circ} 01'$ de longitud oeste, su altitud se estima entre 1000 y 1900 mts sobre el nivel del mar, (CONABIO, 2010), ver mapa 1 y 2.

Mapa 1

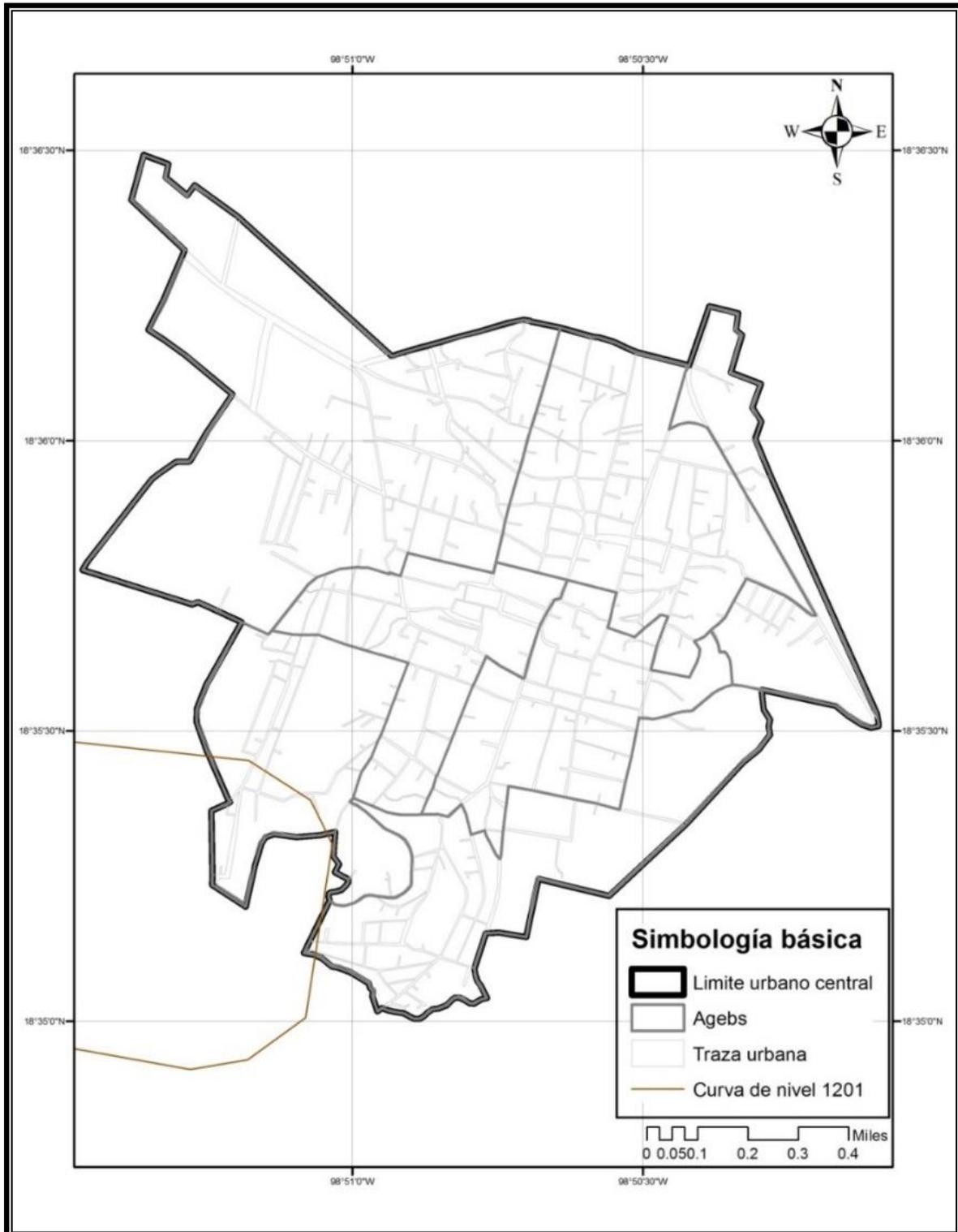
Ubicación geográfica de Tepalcingo



Fuente: (Naranjo Castañeda Felix Antonio1, 2018)

Mapa 2

Delimitación del área urbana de Tepalcingo

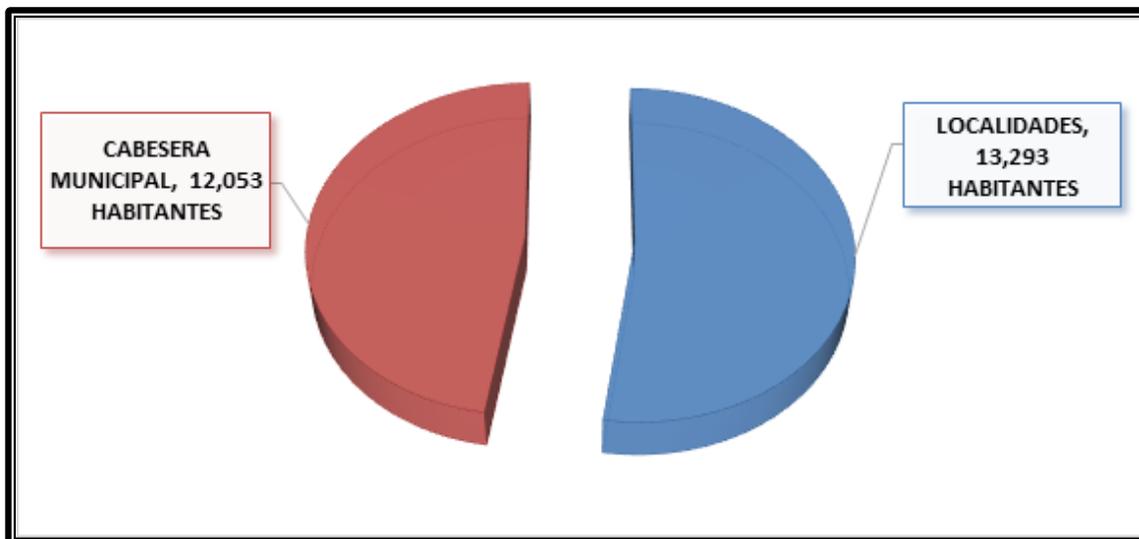


Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

Los municipios colindantes son Jonacatepec al norte, Ayala al noroeste, Axochiapan al este y al sureste Estado de Puebla y al suroeste con Tlaquiltenango; ocupa el 7.53% del estado, tiene con una población de 12,053 habitantes y cuenta con 28 localidades con 13,293 habitantes sumando una población total de 25,346 habitantes (INAFED, 2015), ver gráfica 1.

Grafica 1.

Distribución de población en la entidad.



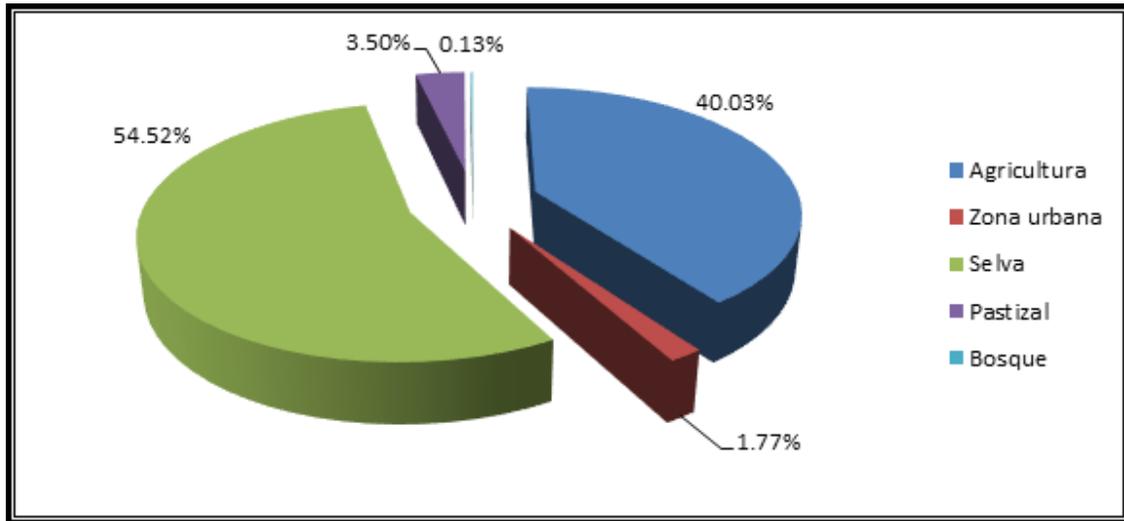
Fuente: elaboración propia con datos de INAFED (2015).

3.2. Vegetación y uso de suelo

El territorio que ocupa el municipio junto con sus localidades tiene los siguientes usos de suelo, agricultura 40.03%, seguida por la zona urbana con un 1.77%. En cuanto a la vegetación se ve regida por la selva con el 54.51%, seguida por el pastizal con 3.5% y por último el bosque en 0.13%, (CONABIO, 2010), ver grafica 2.

Grafica 2

Vegetación y uso de suelo en Tepalcingo

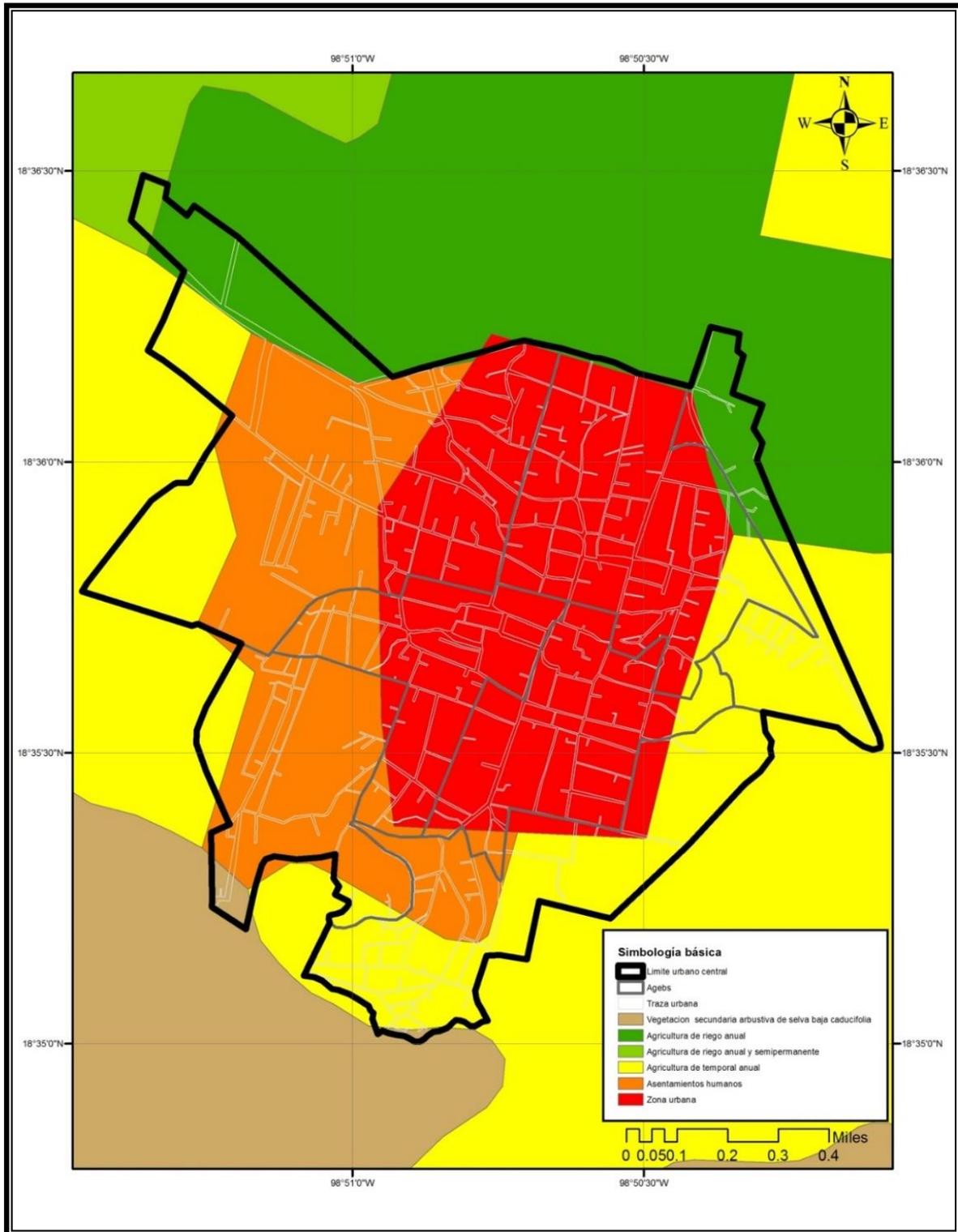


Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

Particularmente, en Tepalcingo predomina la zona urbana y los asentamientos urbanos, seguido por la agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual, teniendo como ultimo la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y la agricultura de riego anual y semipermanente todos en este orden ver mapa, (CONABIO, 2010), ver mapa 3.

Mapa 3

Vegetación y uso de suelo en Tepalcingo



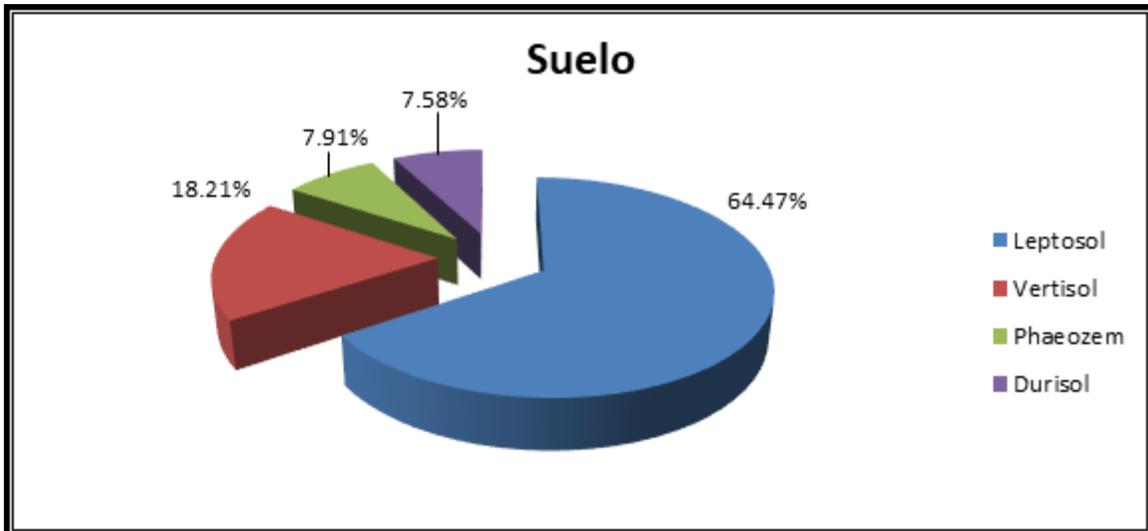
Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

3.3. Suelo

El municipio y localidades se sitúan en suelos donde predomina el leptosol con 64.47%, seguido por el vertisol con 18.21%, después el phaeozem con 7.91% y por último durisol con un 7.58%, (CONABIO, 2010), ver grafica 3.

Grafica 3

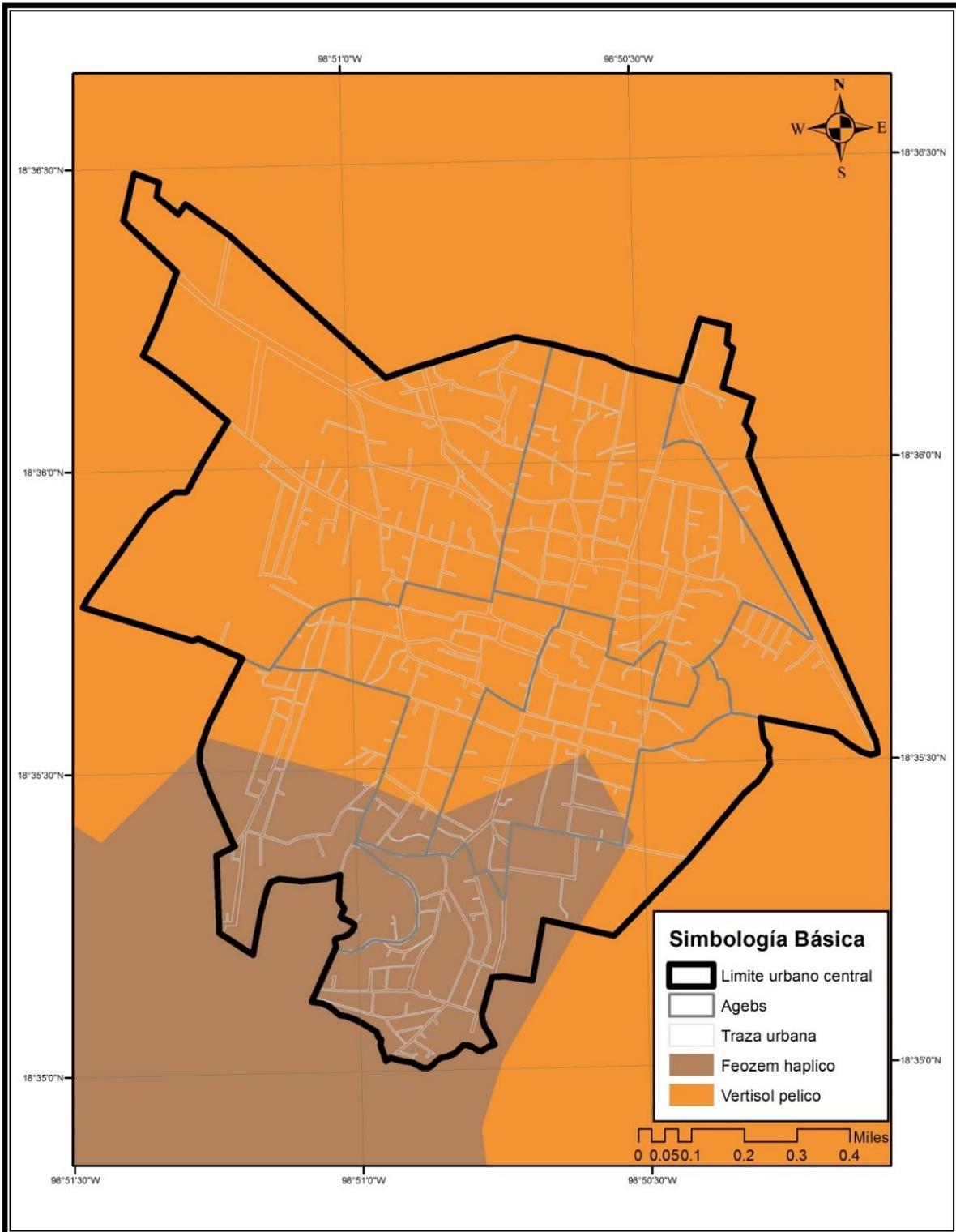
Suelo en Tepalcingo



Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

Tepalcingo cuenta con dos tipos de suelos siendo el vertisol pelico el más abundante, los vertisoles se caracterizan por tener un alto contenido de arcilla por lo que son susceptibles a expandirse con la humedad, en seco se colapsa y agrieta, su color más común es el negro o gris oscuro, así como son muy fértiles, pero son duros para la labranza. Por último, tenemos el foezem háplico, entre las principales características de los foezem encontramos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve o clima, es por eso que es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país, su color común es oscuro, además que es rica en materia orgánica y nutrientes, su uso generalmente depende de las características de terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para su riego, (CONABIO, 2010), ver mapa 4.

Mapa 4
Suelo en Tepalcingo.



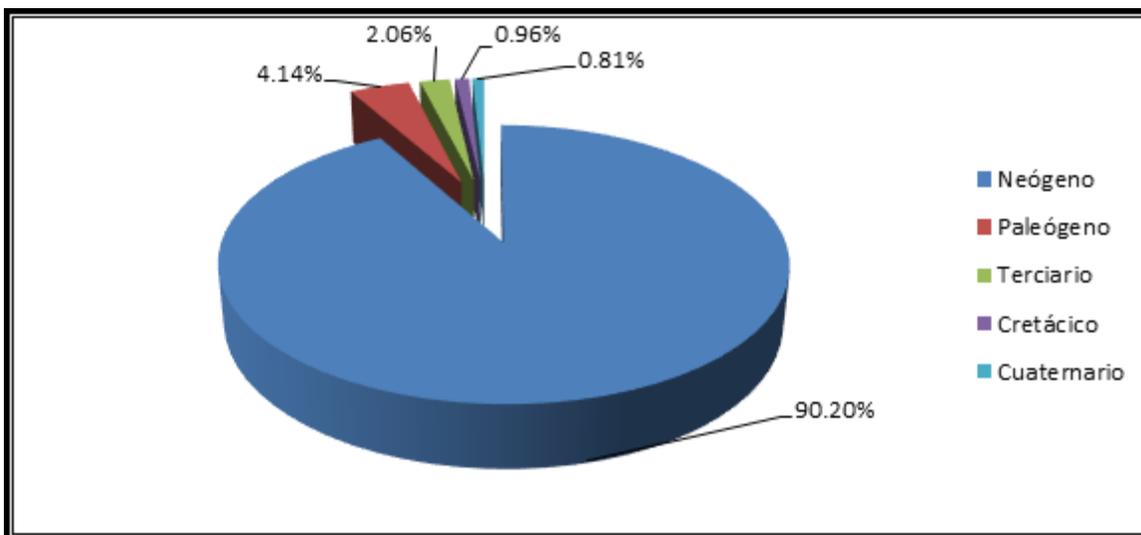
Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

3.4. Subsuelo

Tanto Tepalcingo y sus localidades se encuentran en un subsuelo conformado por el neógeno en un 90.20%, paleógeno 4.14%, terciario 2.06%, cretácico 0.96% y cuaternario con 0.81%, (CONABIO, 2010), grafica 4.

Grafica 4

Subsuelo en Tepalcingo

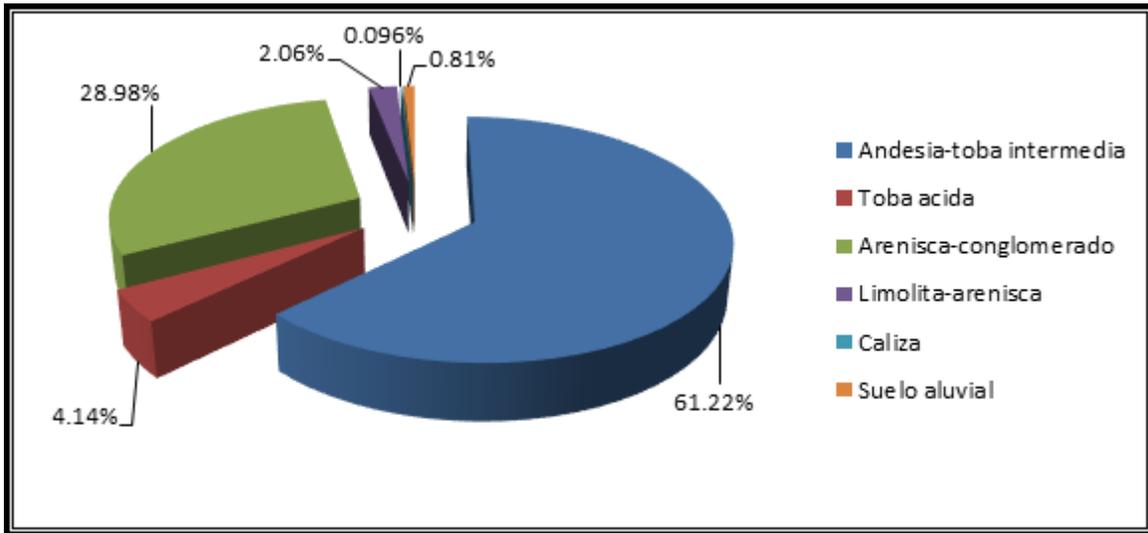


Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

La composición en cuanto a roca es ígnea extrusiva y sedimentaria, la primera se conforma por andesita-toba intermedia en un 61.22% y toba acida con 4.14%. La segunda la forma la arenisca-conglomerado con un 28.98%, limolita-arenisca con 2.06% y caliza con el .096%. Presenta un suelo aluvial de .81%, (CONABIO, 2010), ver grafica 5.

Grafica 5

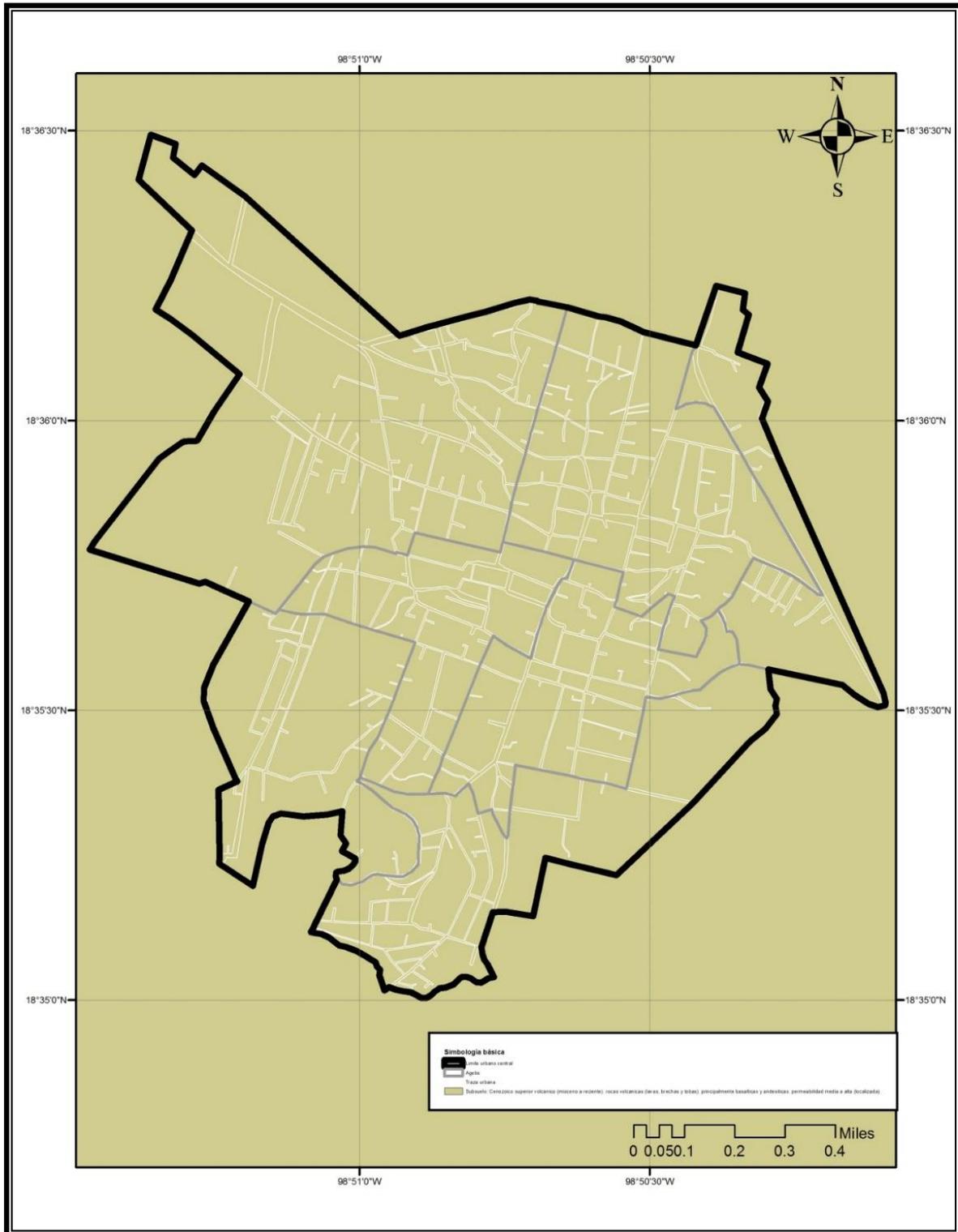
Rocas ígneas extrusiva y sedimentaria



Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

Específicamente Tepalcingo se ubica sobre un subsuelo cenozoico superior volcánico es decir de la era terciaria conformado por rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas), principalmente basálticas y andesíticas, contando con una permeabilidad semi alta, (CONABIO, 2010), ver mapa 5.

Mapa 5
Subsuelo Tepalcingo



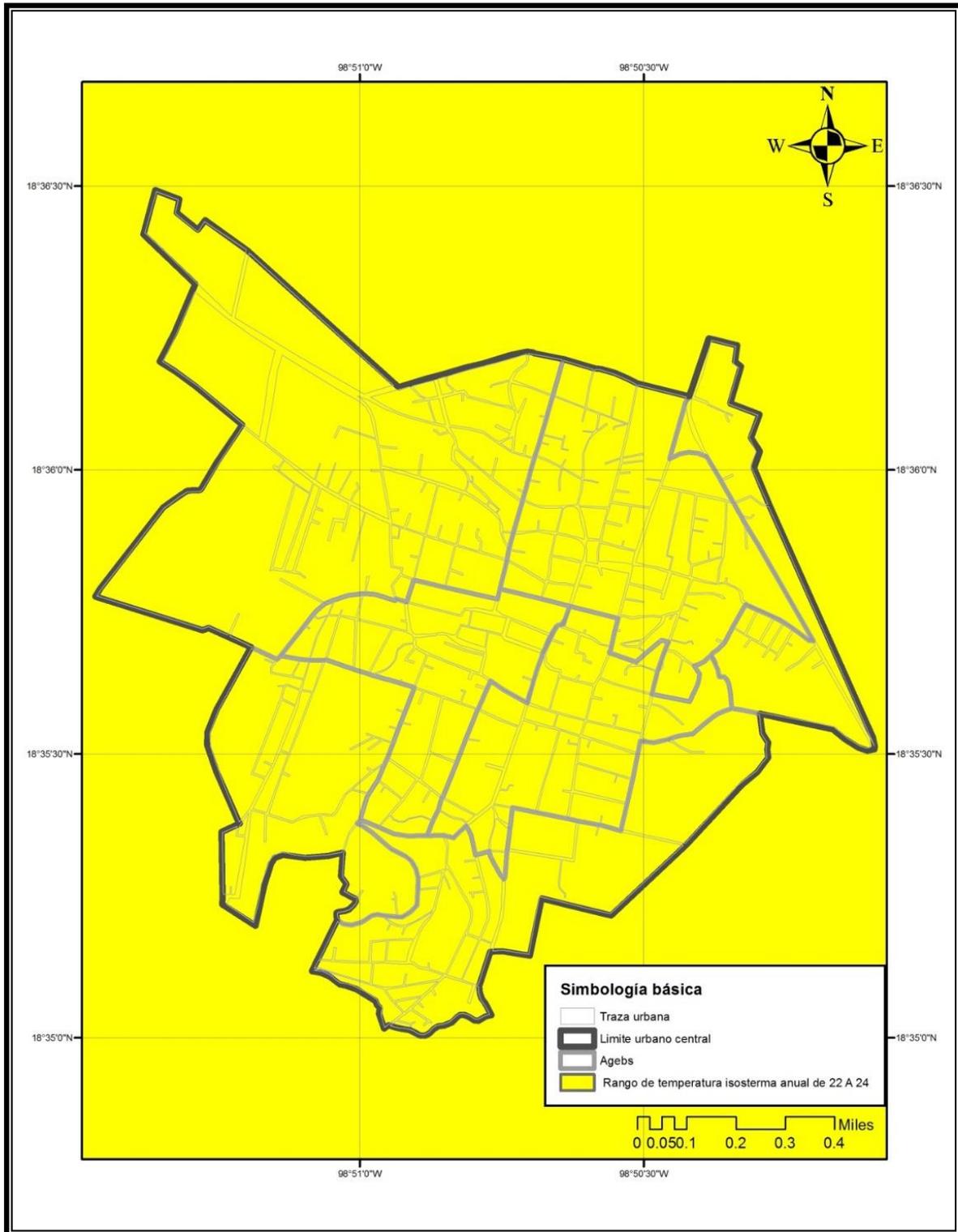
Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

3.5. Isotherma, isoyeta y temperatura máxima absoluta (clima)

Tepalcingo cuenta con una temperatura isoterma anual en un rango de 22 a 24°C, ver mapa 6, mientras su temperatura máxima absoluta se ha registrado entre 38 a 40 °C, ver mapa 7, esto último lo vuelve en un municipio con uno de los climas más calientes, es decir tiene junto con otros la quinta temperatura más alta de 18 en este rango. Su isoyeta se calcula entre 1000 y 1800 mm, ver mapa 8, (CONABIO, 2010), esto lo convierte en un municipio de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (100%).

Mapa 6

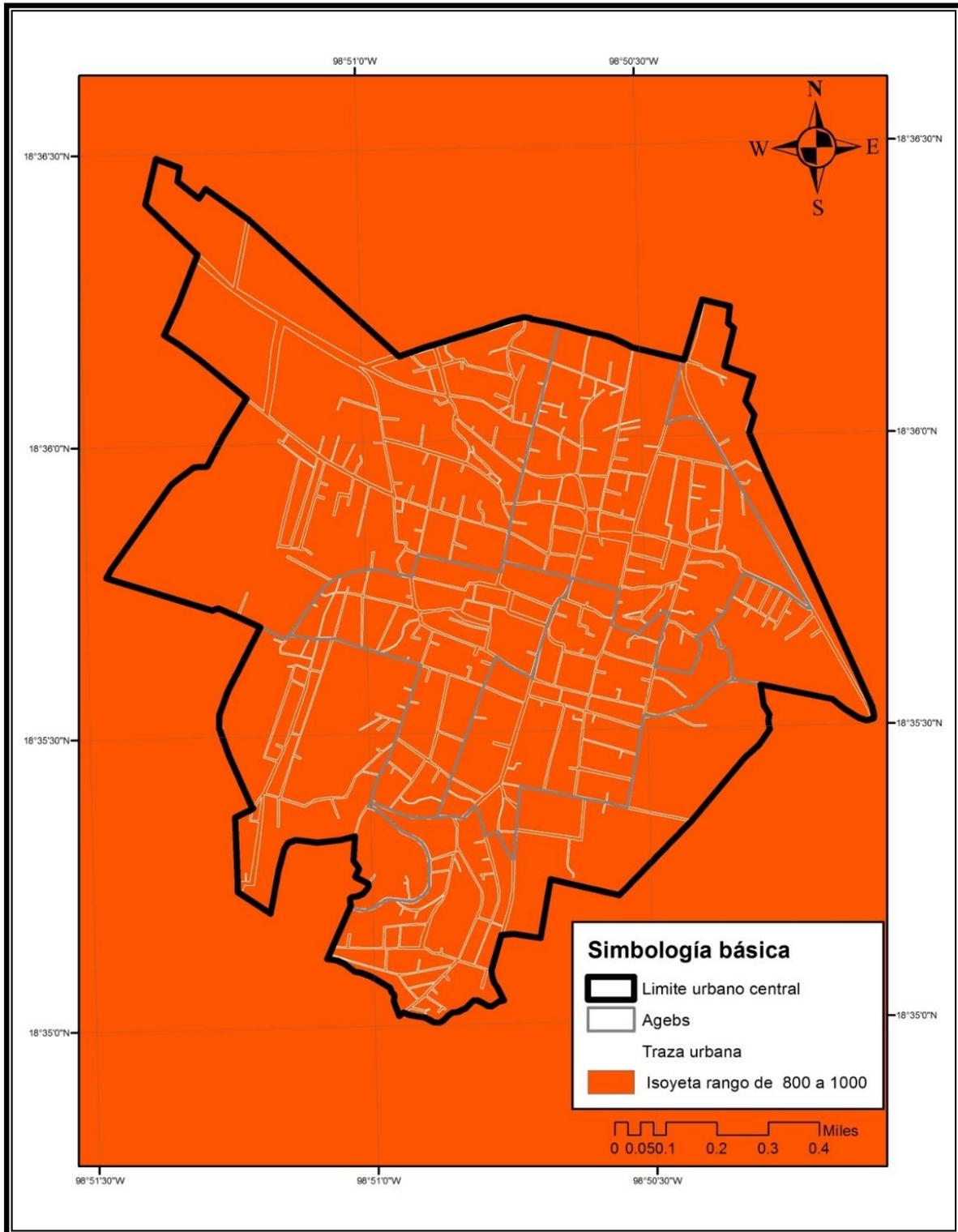
Temperatura isoterma anual en Tepalcingo



Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

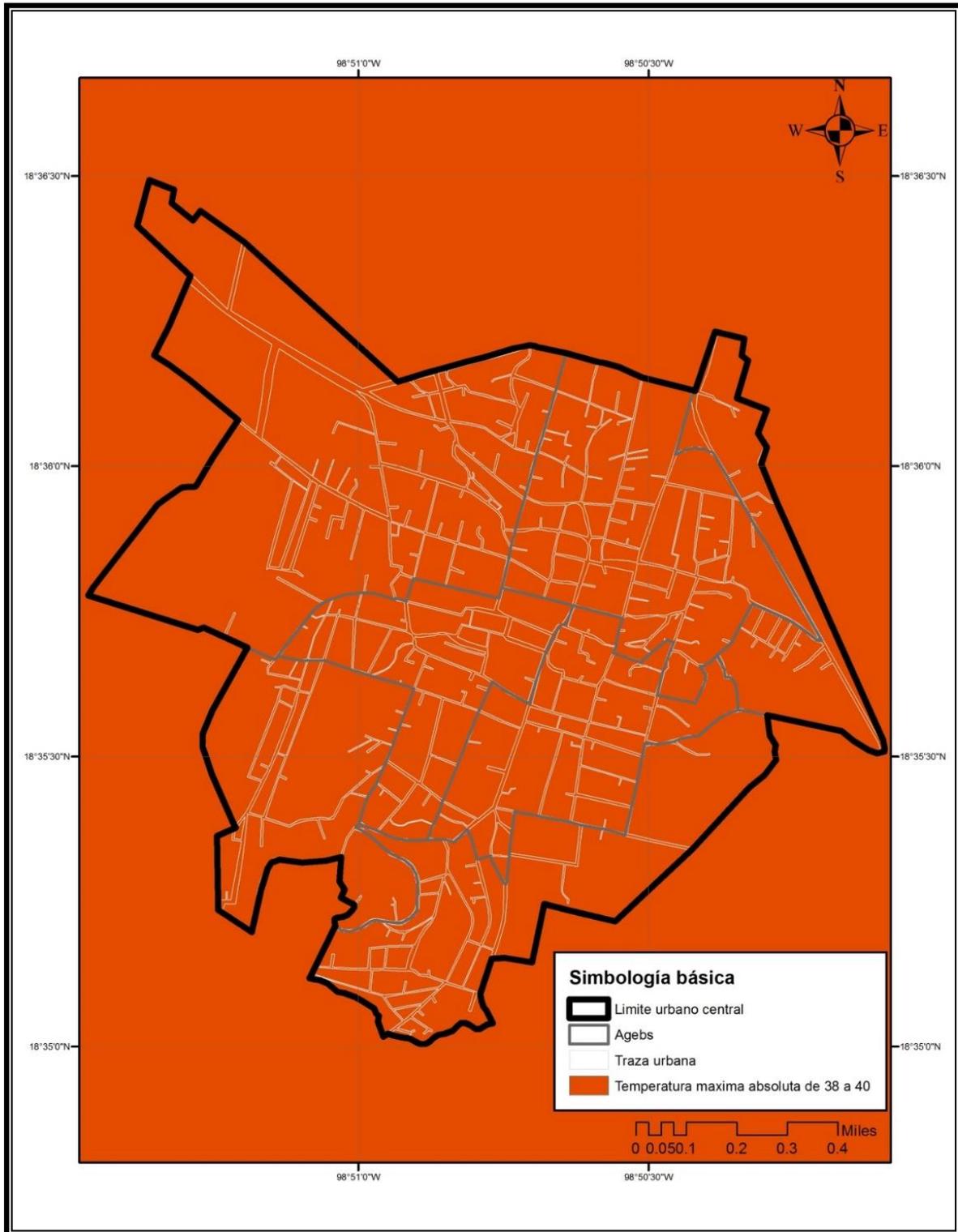
Mapa 7

Temperatura máxima absoluta en Tepalcingo



Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

Mapa 8
Isoyeta Tepalcingo



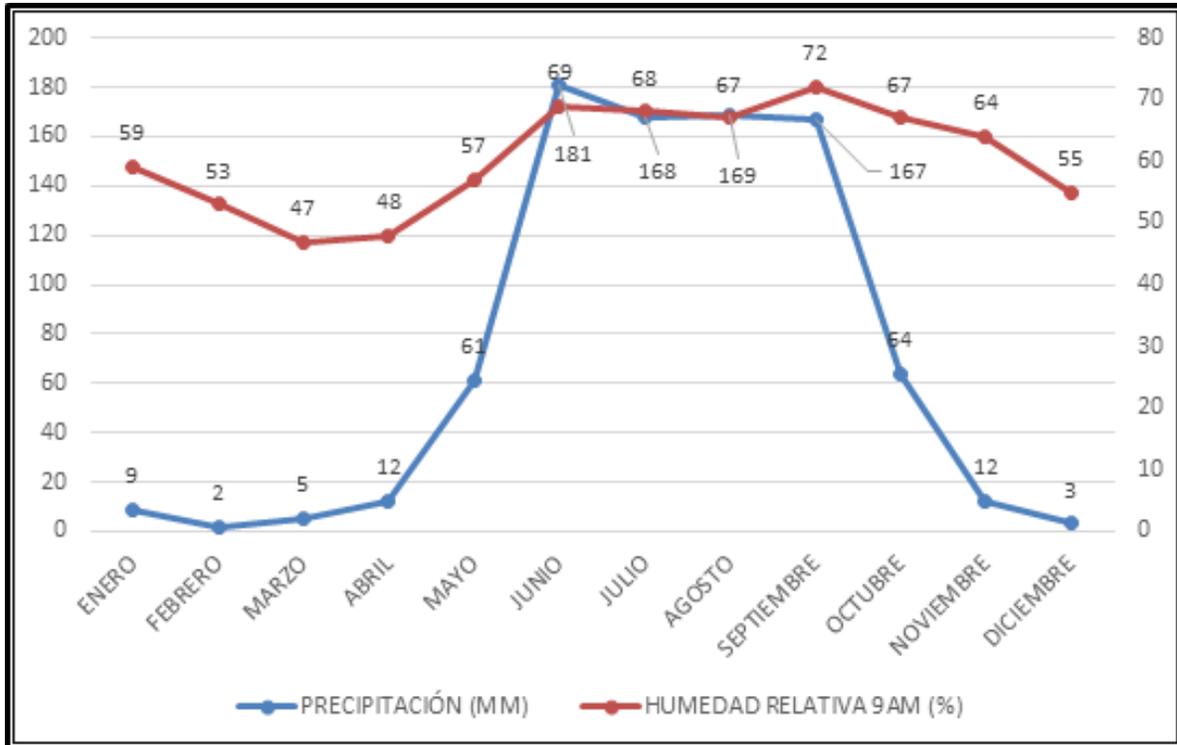
Fuente: elaboración propia con datos de CONABIO (2010).

3.6. Precipitación y humedad relativa por mes

La precipitación más alta en Tepalcingo se presenta durante el mes de Junio con 181 mm, mientras que el más bajo ocurre en febrero con 2 mm, por otro lado el mes de Junio cuenta con la mayor humedad relativa con 69% mientras que Marzo presenta la menor con 47%, (NASA, 2017) ver grafica 6.

Grafica 6

Precipitación y humedad relativa por mes en Tepalcingo



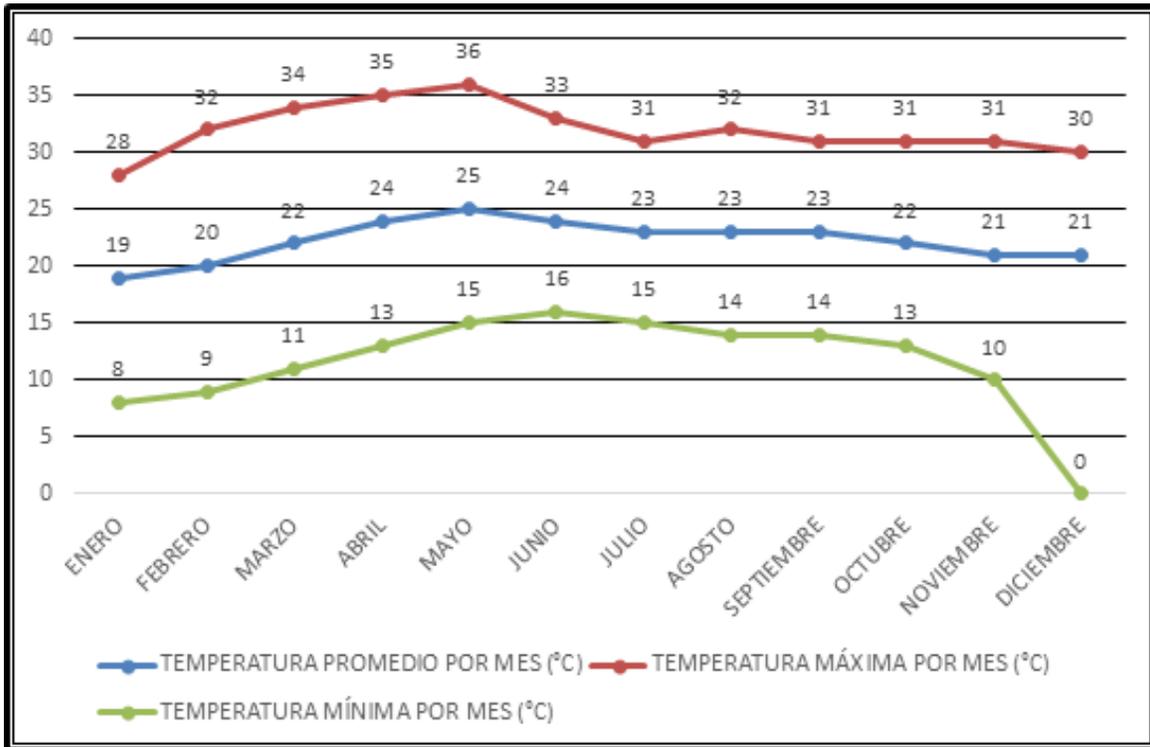
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017).

3.7. Temperatura promedio, máxima y mínima por mes

La temperatura promedio más alta se registra en Mayo con 25°C, mientras que la más baja se presenta en el mes de Enero con 19°C, la temperatura máxima en Mayo con 36°C y Enero la más baja con 28°C, mientras que la temperatura mínima más alta en el mes de Junio con 16°C y la más baja Diciembre con 0°C, ver grafica 7.

Grafica 7

Temperatura promedio, máxima y mínima por mes en Tepalcingo



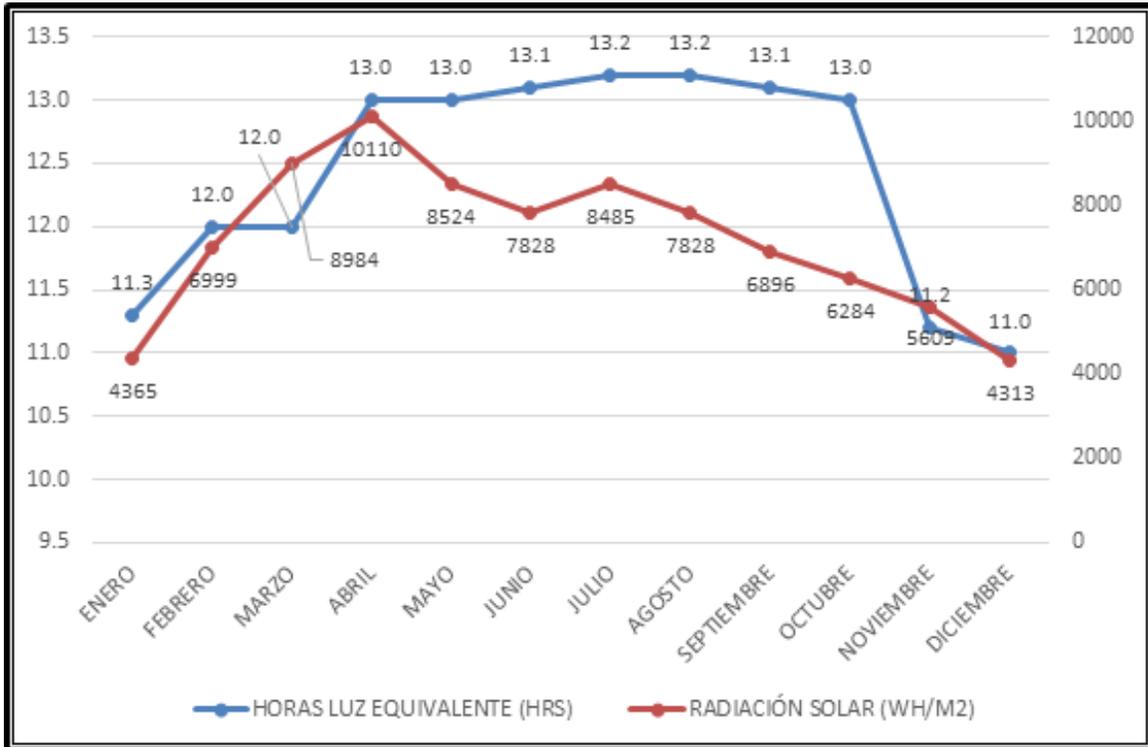
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017).

3.8. Horas luz equivalente

Las horas luz equivalente también varían en los diferentes meses siendo Julio y Agosto los que tienen más hora de luz en el día con 13 horas 20 minutos, mientras Diciembre es mes con menos horas de luz con 11 de las 24, (Spark, 2017), por otra parte la radiación solar en wh/m² recibida en el municipio de Tepalcingo es mayor en el mes de Abril con 10110 y siendo mucho menor en el mes más frío de Diciembre con 4313, (NASA, 2017) , ver grafica 8.

Grafica 8

Horas luz equivalente y radiación solar por mes en Tepalcingo



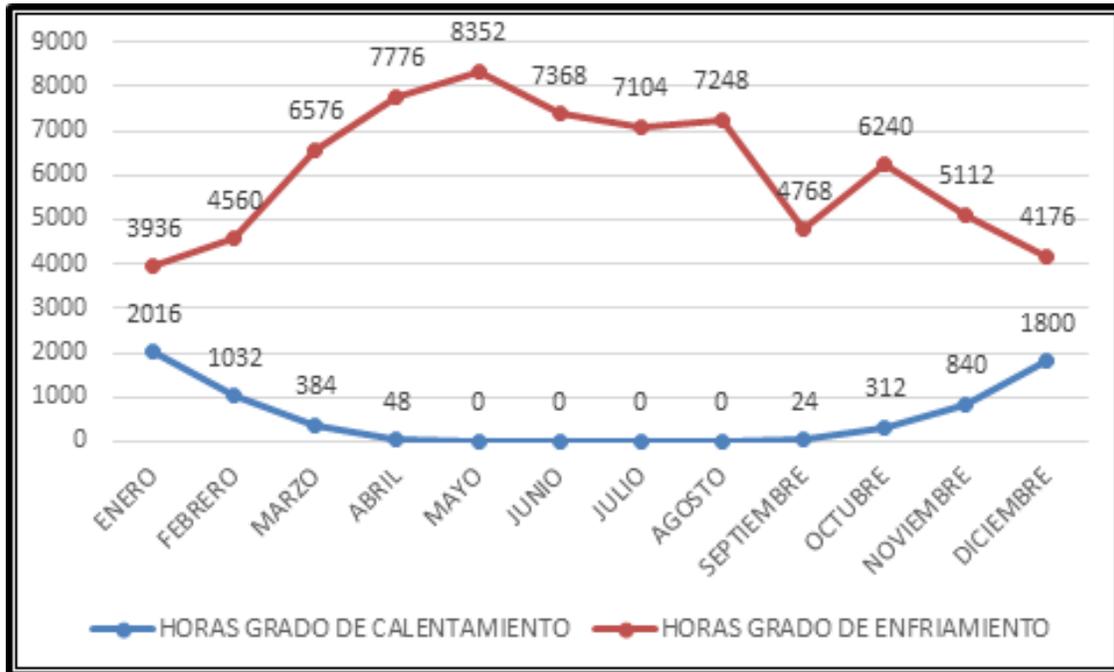
Fuente: elaboración propia con datos de Weather Spark (2017); NASA (2017).

3.9. Horas grado de calentamiento y enfriamiento

Las horas grado de calentamiento mayor para esta zona equivale a 2016 en Enero mientras las más bajas se encuentran en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto con 0, por otra parte Las horas grado de enfriamiento es mayor en el mes de Mayo con 8352, mientras que la menor de encuentra registrada en Enero con 3936, (NASA, 2017), ver grafica 9.

Grafica 9

Horas grado de calentamiento y enfriamiento por mes en Tepalcingo

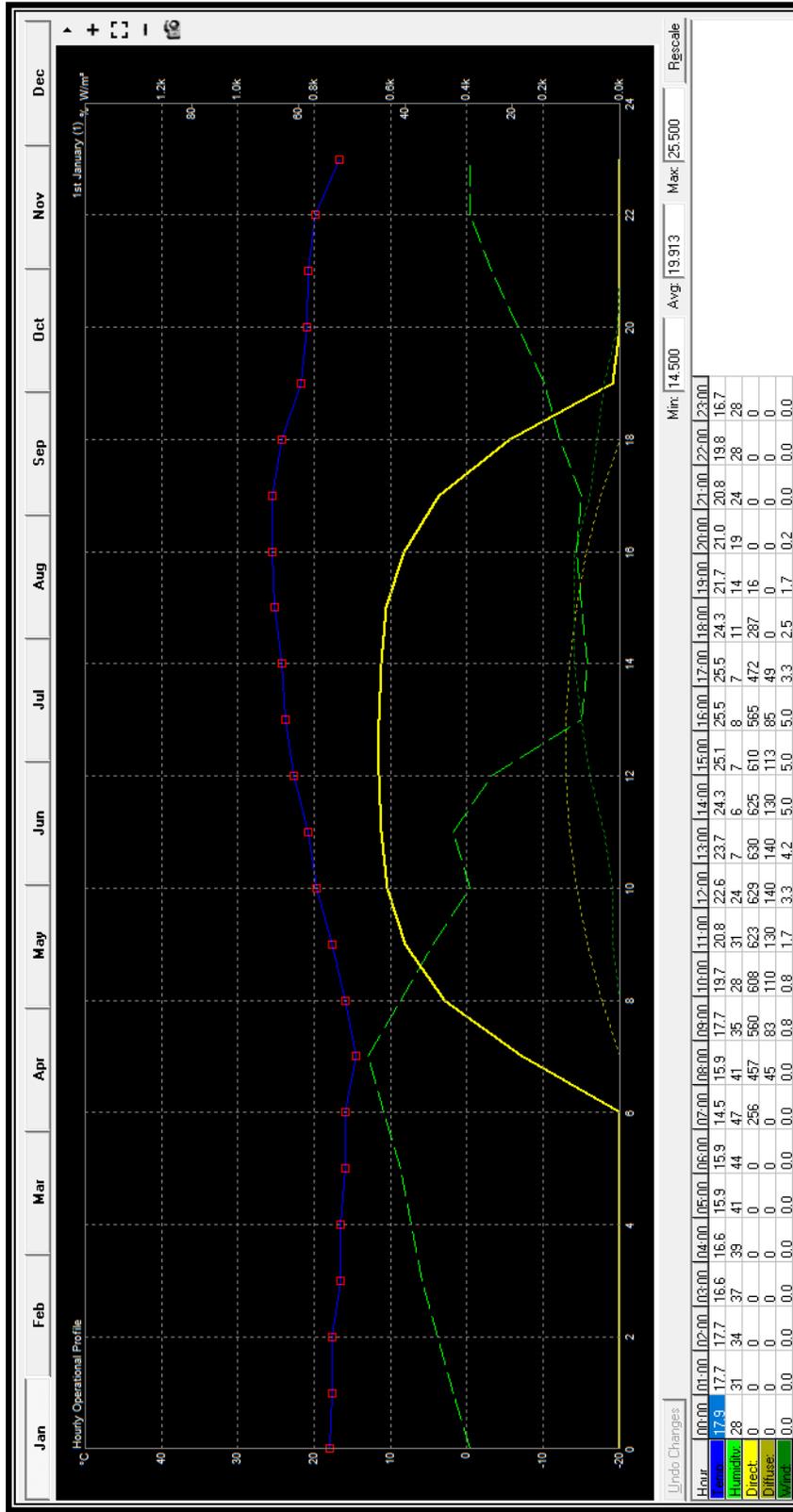


Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017).

3.10. Comportamiento del clima

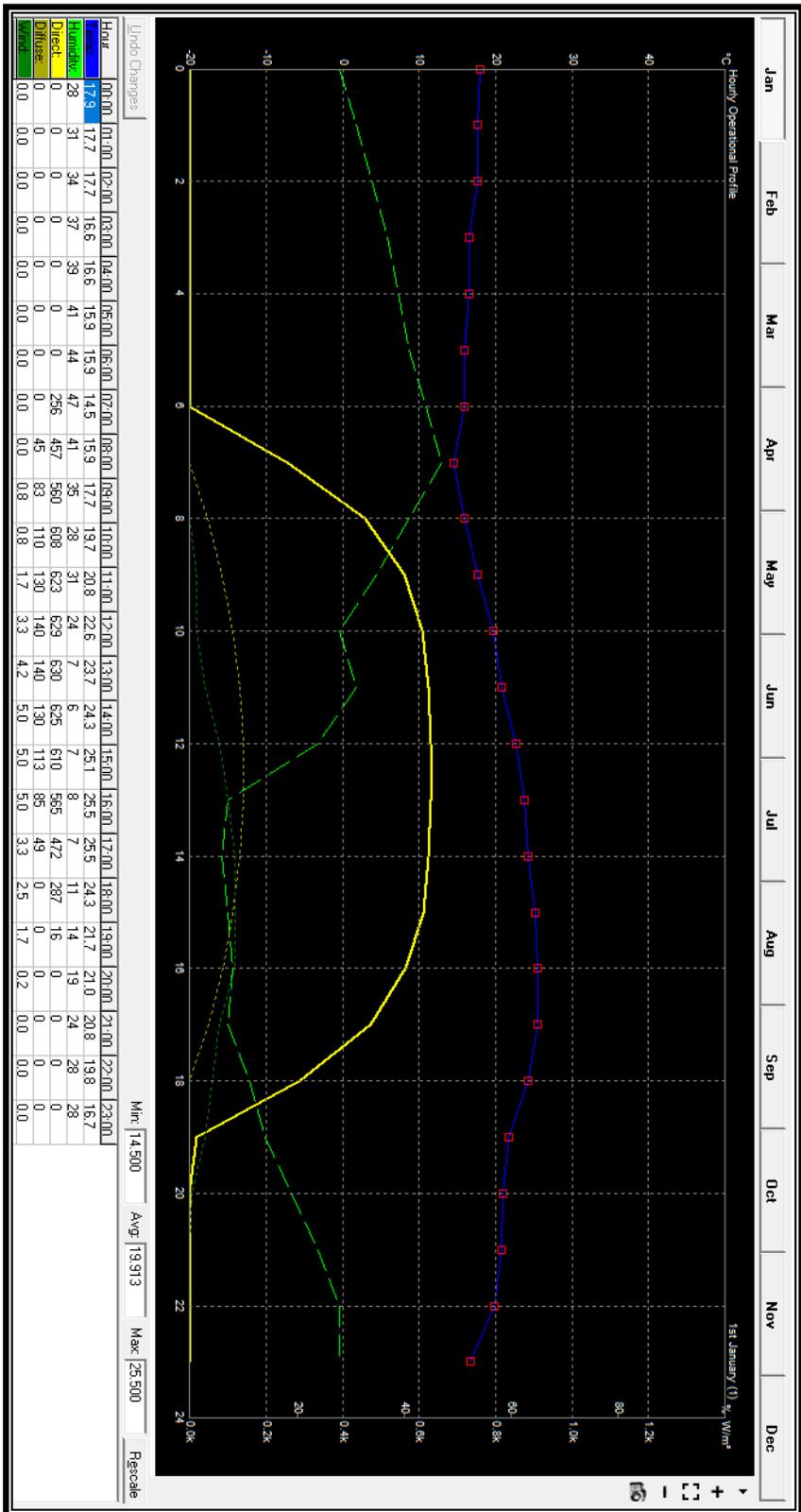
Los datos recopilados anteriormente dan una mejor comprensión del comportamiento del clima en el municipio de Tepalcingo, dando la oportunidad de representar dichos valores en graficas que permiten apreciar la variación diurna de cada uno de los datos climáticos durante cada mes del año, ver grafica 10, y así como las condiciones climáticas de cada uno de los días durante las 24 horas, (METEORED, 2017), ver grafica 11.

Grafica 10
Ejemplo del comportamiento climático en el mes de Enero en Tepalcingo



Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Gráfica 11
Ejemplo de las condiciones climáticas en el primer día de Enero en Tepalcingo

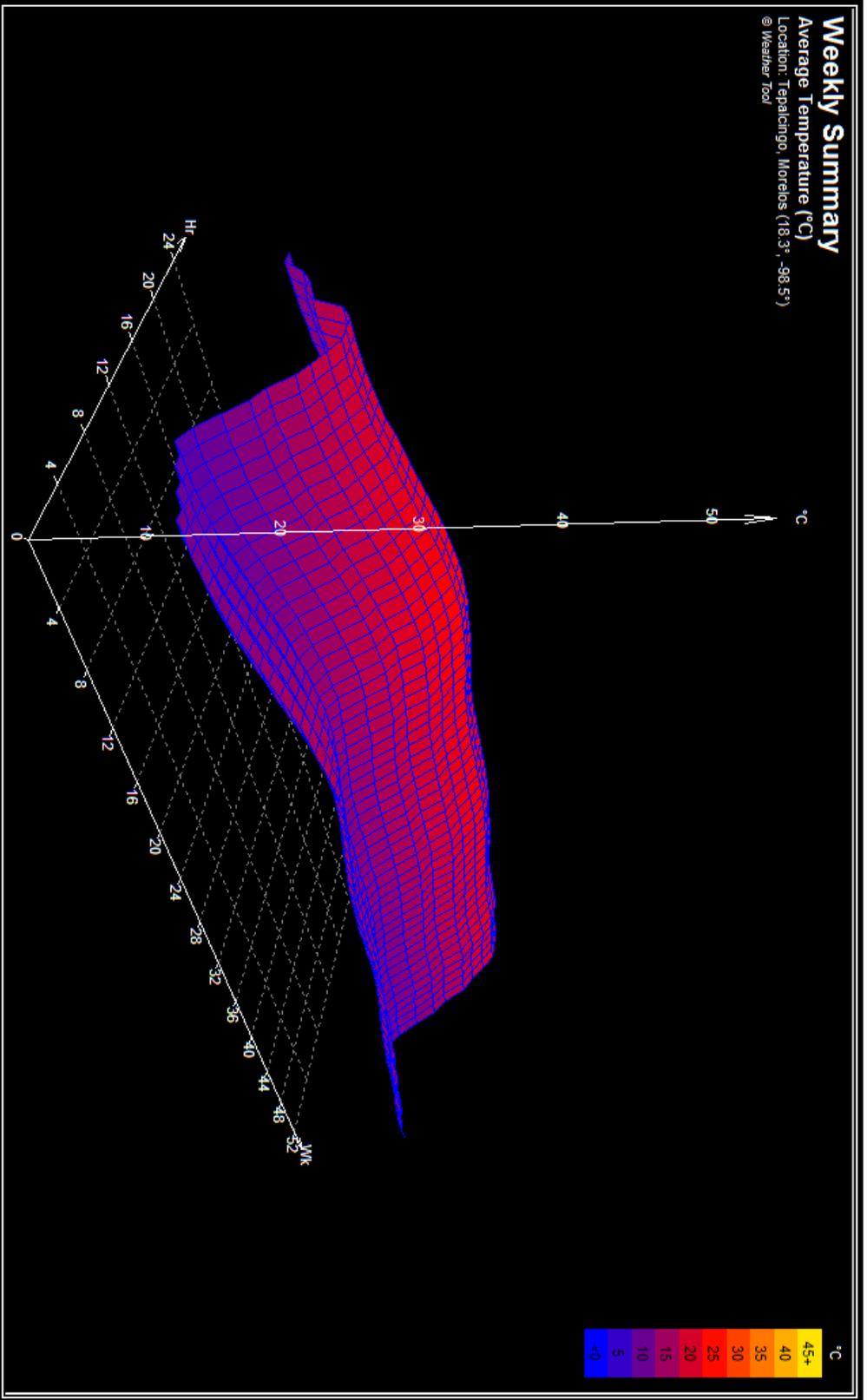


Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Cada uno de los valores son necesarios para representarlos dentro una gráfica 3D que nos ayuda a ver el comportamiento en un resumen semanal tanto en la temperatura promedio, ver grafica 12, máxima, ver grafica 13, minina, ver grafica 14, humedad relativa, ver grafica 15, radiación solar directa, ver grafica 16 (METEORED, 2017) y radiación solar difusa, (NASA, 2017), ver grafica 17.

Gráfica 12

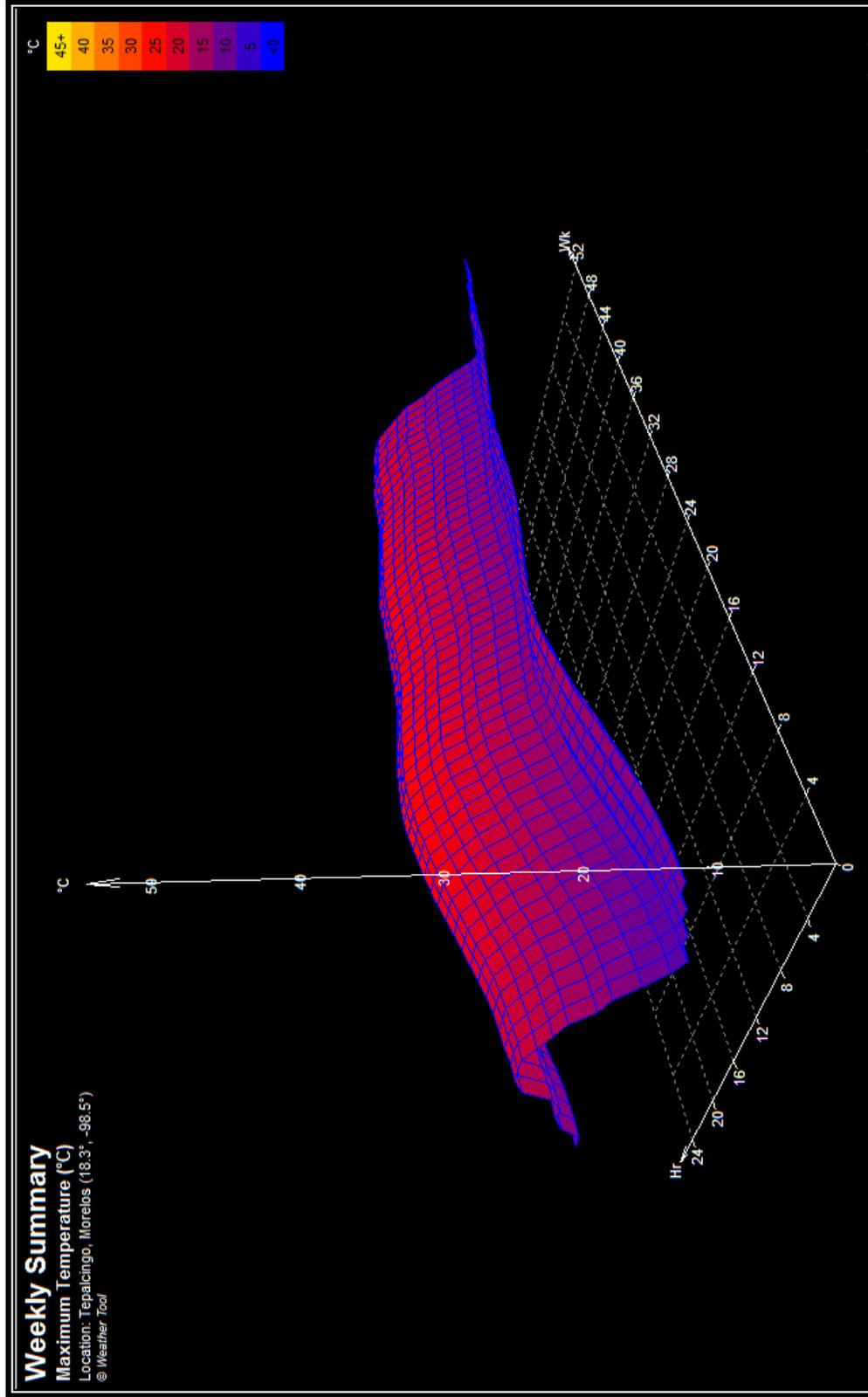
Comportamiento 3D de la temperatura promedio por semana



Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Grafica Grafica 13

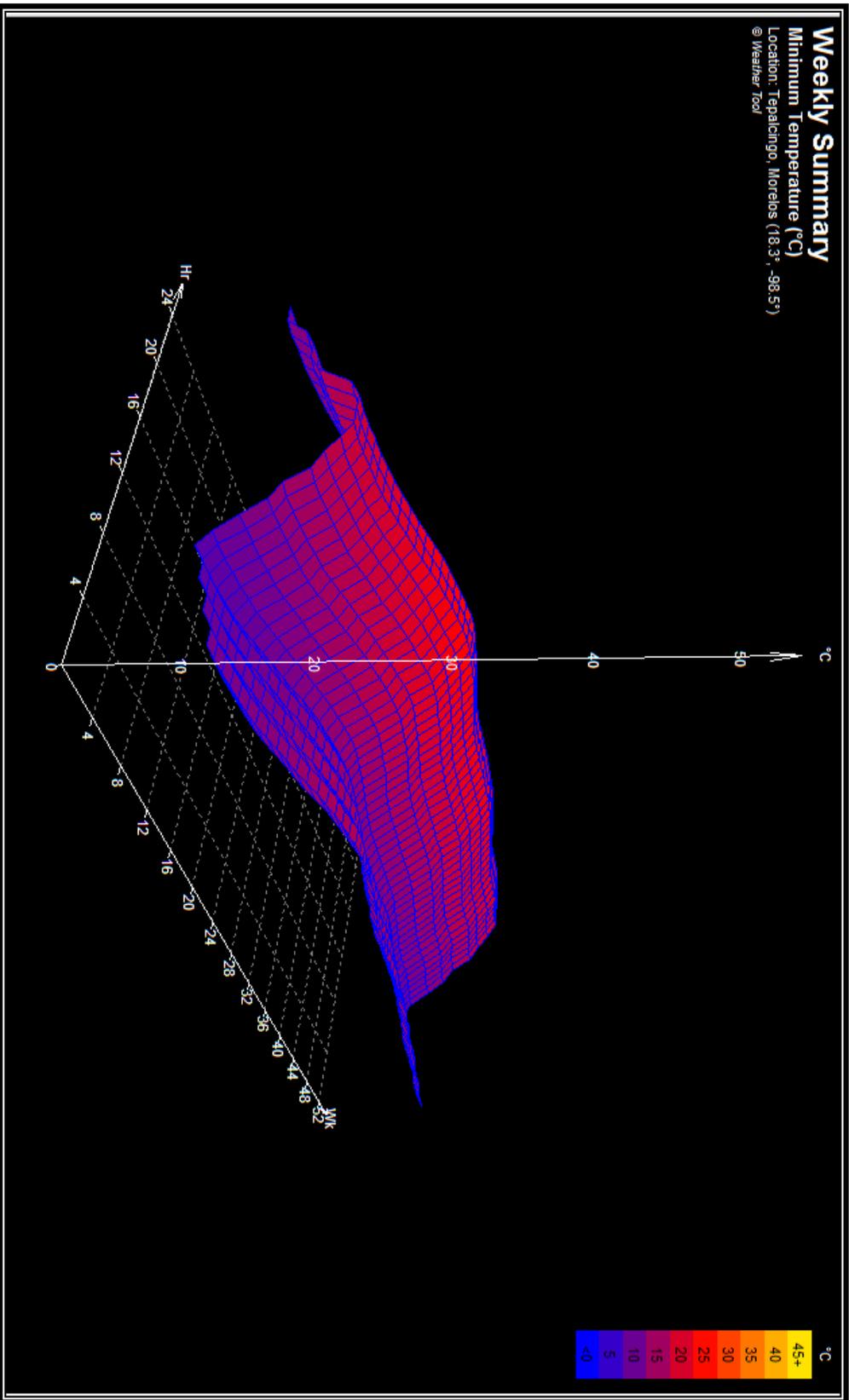
Comportamiento 3D de la temperatura máxima por semana



Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Gráfica 14

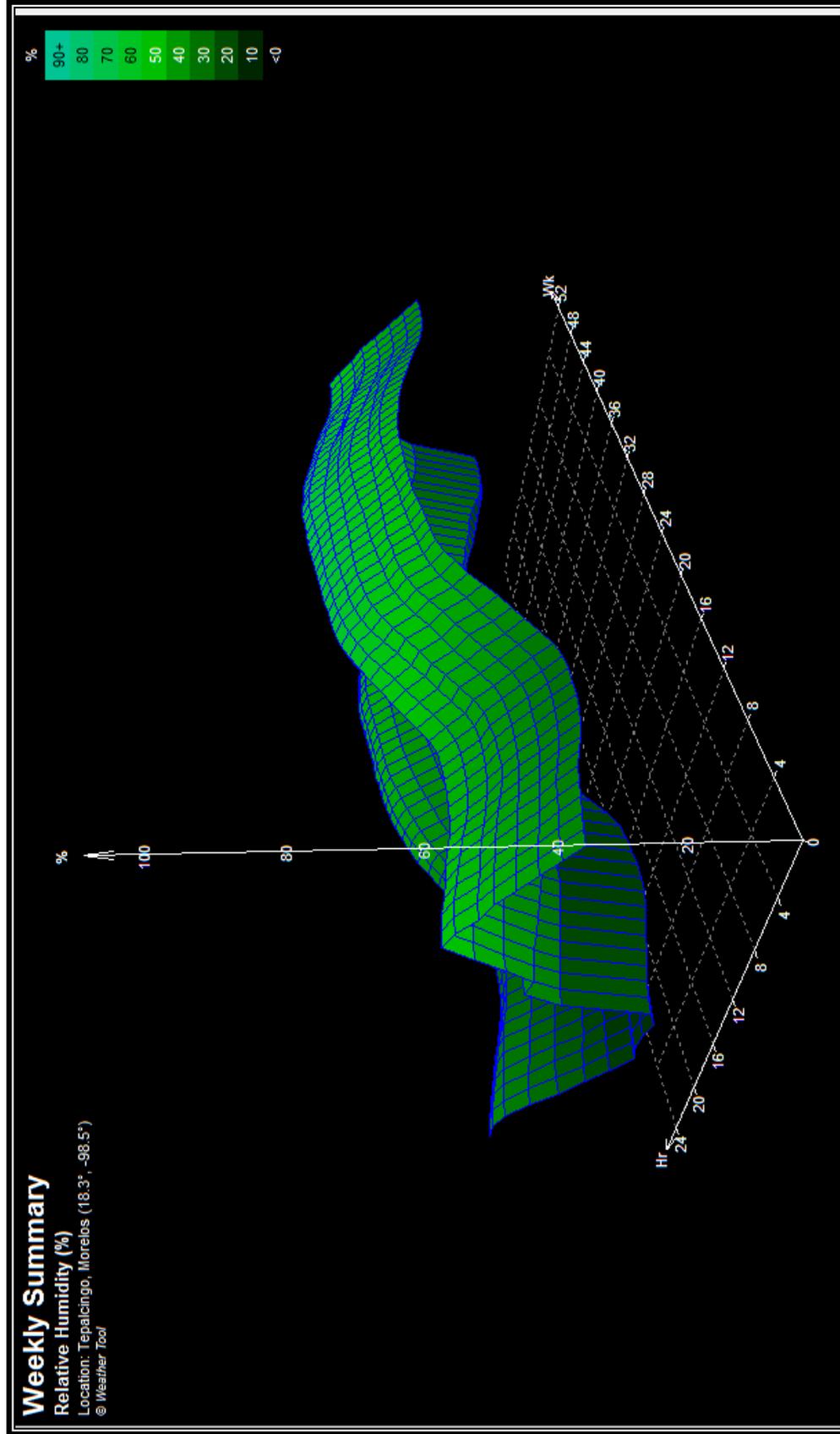
Comportamiento 3D de la temperatura mínima por semana



Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Grafica Grafica 15

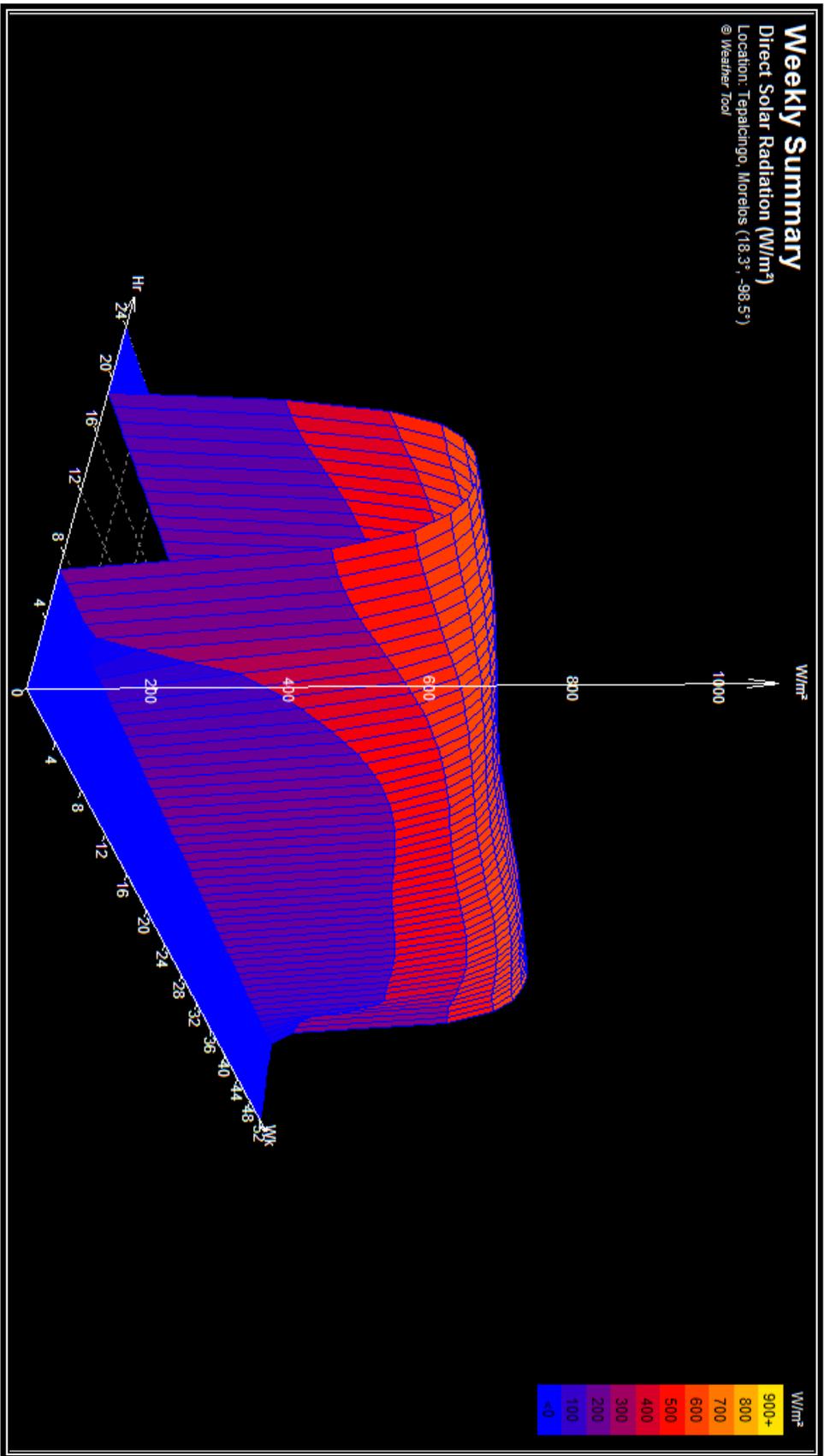
Comportamiento 3D de la humedad relativa por semana



Fuente: elaboración propia con datos de METEORED (2017).

Grafica 16

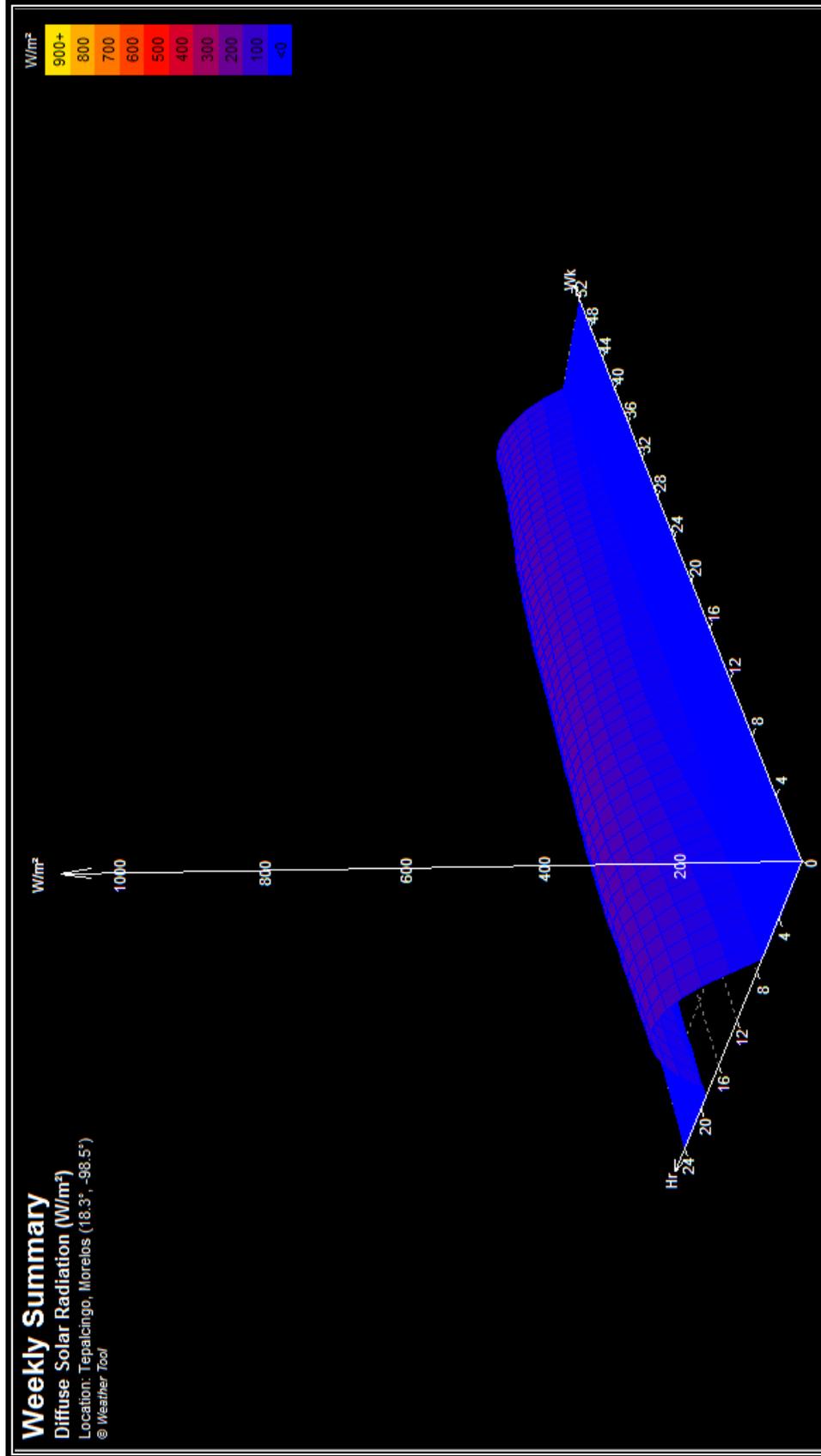
Comportamiento 3D de la radiación solar directa por semana



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017).

Grafica 17

Comportamiento 3D de la radiación solar difusa por semana



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017).

PARTE III

4 SITUACIÓN DE LA VIVIENDA Y SU ANÁLISIS EN TEPALCINGO

4.1. Situación actual de la vivienda

La vivienda en Tepalcingo ha ido cambiando al paso de los años, y como resulta común en la mayoría de las ciudades y zonas rurales de los países subdesarrollados, la forma de construir se ha transformado debido a diferentes factores asociados al mercado mismo. Como se menciona antes, la globalización ha impactado de manera negativa a los diversos sectores de la sociedad, pero particularmente al de la arquitectura, la forma en que lo ha hecho se identifica en el modo de estandarizar los materiales de construcción, así como en los patrones de diseño, con base en los cuales la disciplina se ha vuelto casi en su totalidad en un producto en masa para la fácil obtención y consumo de la población en general, condición a la que Tepalcingo, no ha escapado.

Entre las principales consecuencias de la modificación de los patrones constructivos se identifica principalmente que la arquitectura vernácula a base de adobe ha ido perdiendo progresivamente su papel en la edificación en Tepalcingo. Derivado de una revisión de campo, se observa que este problema se ha hecho más notorio, particularmente en las periferias de esta, ya que es aquí donde el municipio ha ido expandiéndose con el tiempo, quizás esta sea la razón por la cual casi toda la totalidad de los hogares están contruidos sin criterios de diseño alguno y a base se muros y losas de concreto, ver fotografía 6.

Fotografía 6

Vivienda en la periferia de Tepalcingo construida sin criterios de diseño alguno y a base de losa y block de concreto



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Morelos).

Las casas de adobe en las periferias son bastantes escasas, las pocas viviendas que se encuentran aquí parecieran ser solo reliquias de la historia ya que se puede observar claramente que no son habitadas y han sido abandonadas por los pobladores, ahora parecen más que solo monumentos viejos del tiempo derrumbándose poco a poco a la cual la naturaleza ha reclamado y se ha apropiado de ella, ver fotografía 7. El poco mantenimiento y el olvido han hecho que solo se pueda observar algunos muros de este tipo de viviendas en pie, pero también los mismos residentes prefieren derrumbarlas para construir nuevas a base de losa y block de concreto.

Fotografía 7

Parte de una vivienda de adobe en Tepalcingo derrumbada y abandonada por los pobladores



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 5 de Mayo).

En las zonas aledañas al centro aún se puede encontrar varias viviendas hechas de adobe, pero, a diferencia que a las de las periferias, estas se encuentran en mucho mejor estado e incluso son habitadas por los pobladores aun, en ella se nota un buen mantenimiento lo que hace que parezcan que el tiempo no ha pasado por ellas y que recién fueron construidas, ver fotografía 8.

Fotografía 8

Vivienda de adobe en Tepalcingo en buenas condiciones y habitada



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 5 de Febrero).

Lo alarmante en estas zonas cercanas al centro de Tepalcingo es que la nueva forma de construir a base de losa y block de concreto se ha estado infiltrando poco a poco, aquí se puede ver, como ya se mencionó anteriormente, que aunque bien hay mucho más viviendas de adobe y algunas incluso bien preservadas, la mayoría que sobreviven se están empezando a mezclar con este nuevo sistema, ahora se observan viviendas mixtas, es decir, hechas mediante los dos sistemas constructivos, pero lo más evidente es que no pasara mucho tiempo antes que estas se vuelvan completamente de losa y block de concreto, ver fotografía 9

Fotografía 9

Vivienda en Tepalcingo con sistema constructivo a base de muros de adobe y block de concreto



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Mariano Jiménez).

Casi toda la totalidad de la parte centro las casas están hechas de adobe, esto puede deberse a que solo esta parte fue la fundación del poblado de Tepalcingo, es decir, ya hace muchos años atrás solo la parte centro era el tamaño de este municipio, ahora bien, desde ese entonces hasta la actualidad se ha ido expandiendo a sus alrededores de manera rápida como lo hacen todas las ciudades y zonas rurales en el país, esto puede explicar por qué en los alrededores se hace tan notorio el cambio brusco en la forma de construir y porque el sistema ha cambiado a diferencia de este, es así entonces como puede decirse que el centro pertenece a la parte antigua mientras que le exterior puede entenderse como la parte nueva o moderna.

Parece que ahora la construcción mediante el sistema de block y losa de concreto se está expandiendo aún más con el crecimiento en los alrededores pero también lo está haciendo de afuera hacia adentro, es decir esta tendencia está avanzando de afuera hacia el centro y de continuar de esta forma se habrá

perdido por completo la arquitectura vernácula hecha de adobe, en la zona centro las viviendas de este material aún se preservan y están en muy buenas condiciones gracias al buen mantenimiento de sus dueños, ver fotografía 10, pero también se observa que en algunos casos solo la parte baja es la preservada ya que en la planta alta se ha empezado a construir con los nuevos materiales ya antes mencionados, ver fotografía 11.

Fotografía 10.

Vivienda de adobe en buenas condiciones en la zona centro de Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 16 de Septiembre).

Fotografía 11

Vivienda en la zona centro de Tepalcingo en donde la planta baja conserva la construcción en adobe mientras parte alta se construyó con losa y block de concreto.



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 16 de Septiembre).

4.2. Características generales de una vivienda convencional

La vivienda en Tepalcingo se caracteriza por no seguir un patrón específico en orientación, las plantas arquitectónicas usualmente son rectangulares en las cuales se hace la distribución los espacios interiores, los pisos, entrepisos y cubiertas se conforman por una losa planada de concreto armado de 10cm de espesor, los muros en la mayoría de veces se construyen con block, las alturas de piso a losa de cada una de las plantas tienen 3.00m de altura, suelen tener volados o marquesinas con una prolongación de 60cm a 90cm, el acristalamiento en ventanas no cuenta con alguna protección para aislar o disminuir la radiación del sol al interior, los aplanados utilizados son a base de cemento-arena y pintura vinílica como acabado final. Las características antes mencionadas indican una carencia en criterios de diseño para edificar una vivienda de manera lógica gracias a la autoconstrucción, pero existe un patrón marcado en cuanto a las características que la conforman, los cuales son replicados en construcciones nuevas que ponen en riesgo la integridad física de los ocupantes y vuelve el

confort térmico un problema para solventar por el incremento de temperatura y el costo económico para solventarlo, ver fotografía 12.

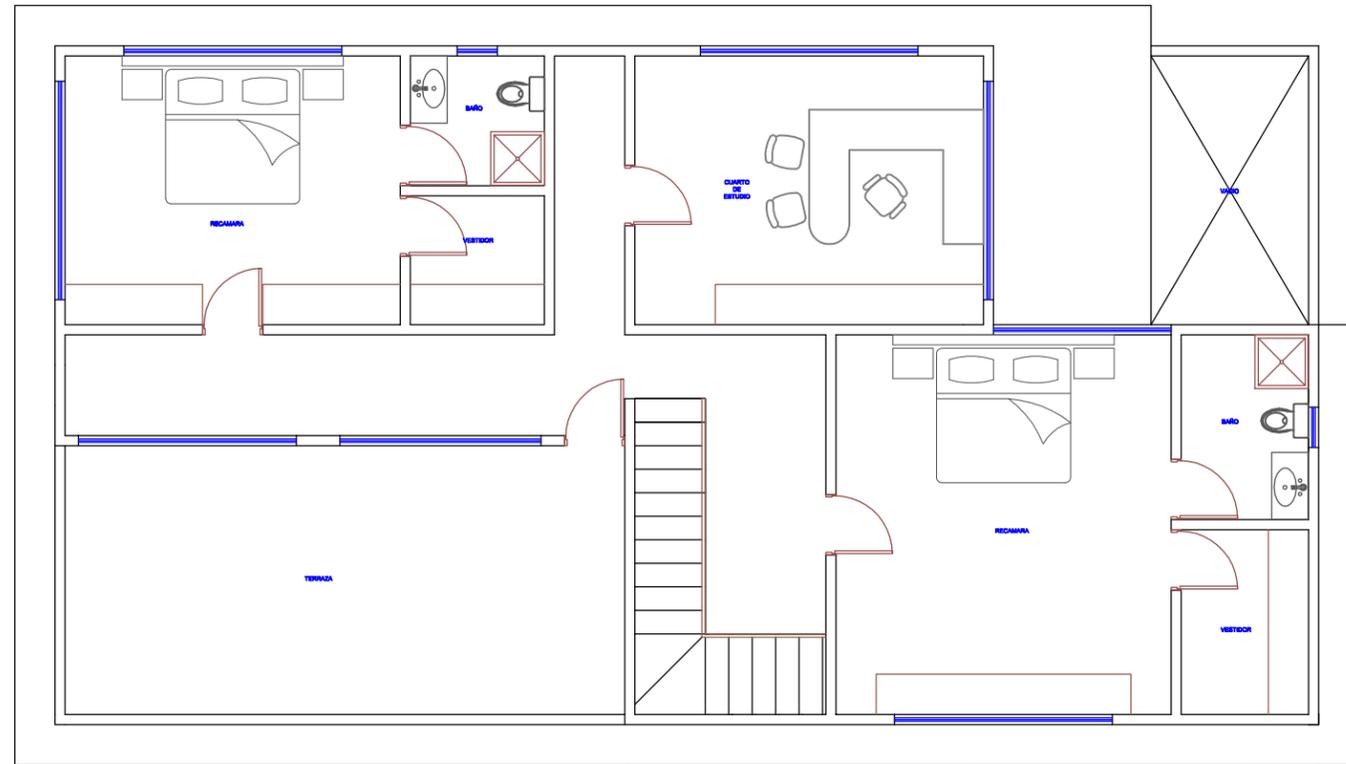
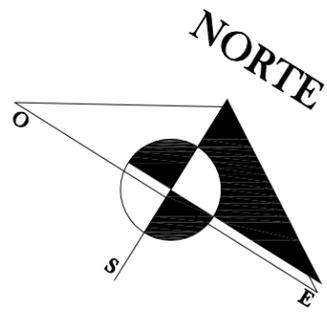
Fotografía 12

Vivienda que muestra las características generales de una vivienda en Tepalcingo.

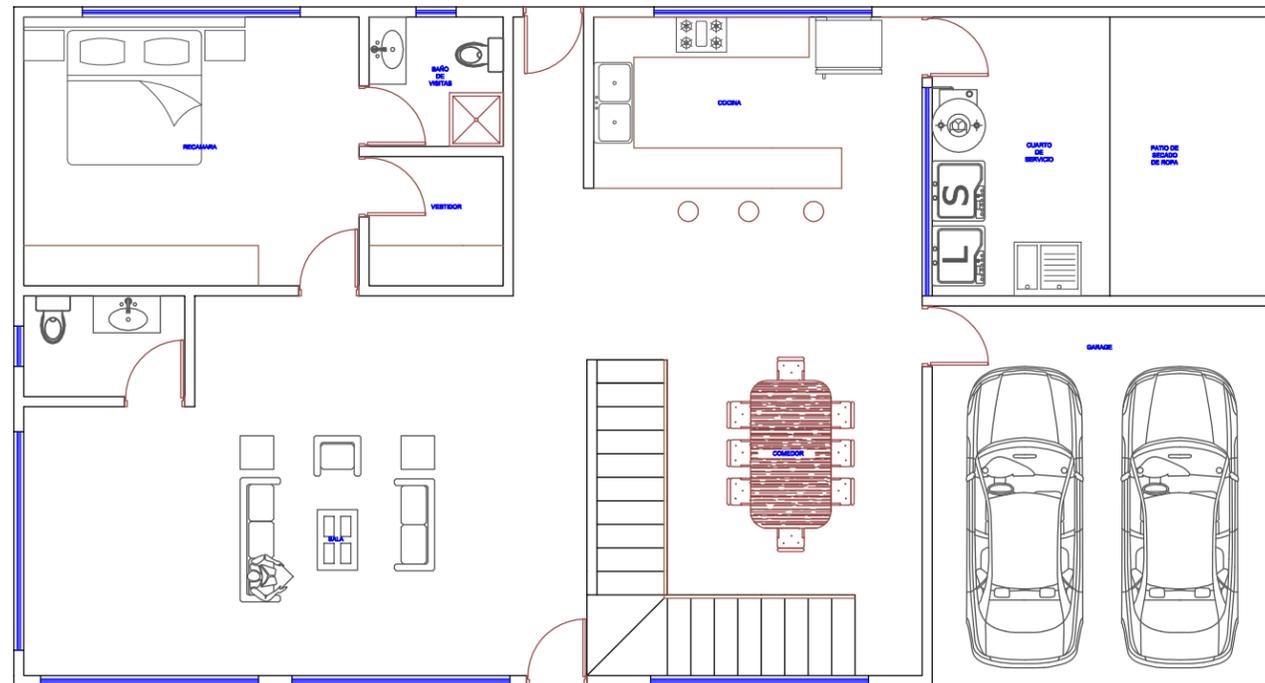


Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Reforma).

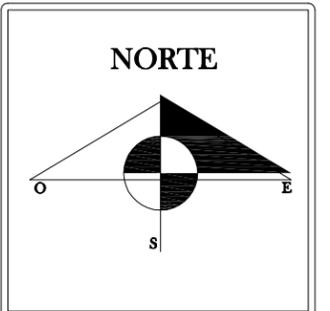
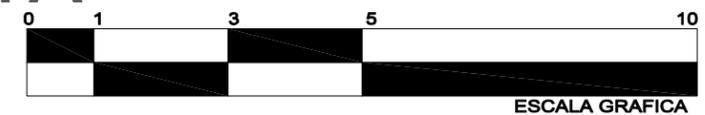
Las características de la vivienda se muestran de la siguiente forma, ver planos de la pagina 61 a la 64.



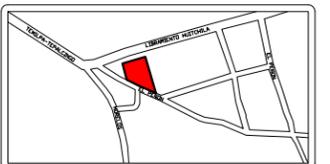
ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA



ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

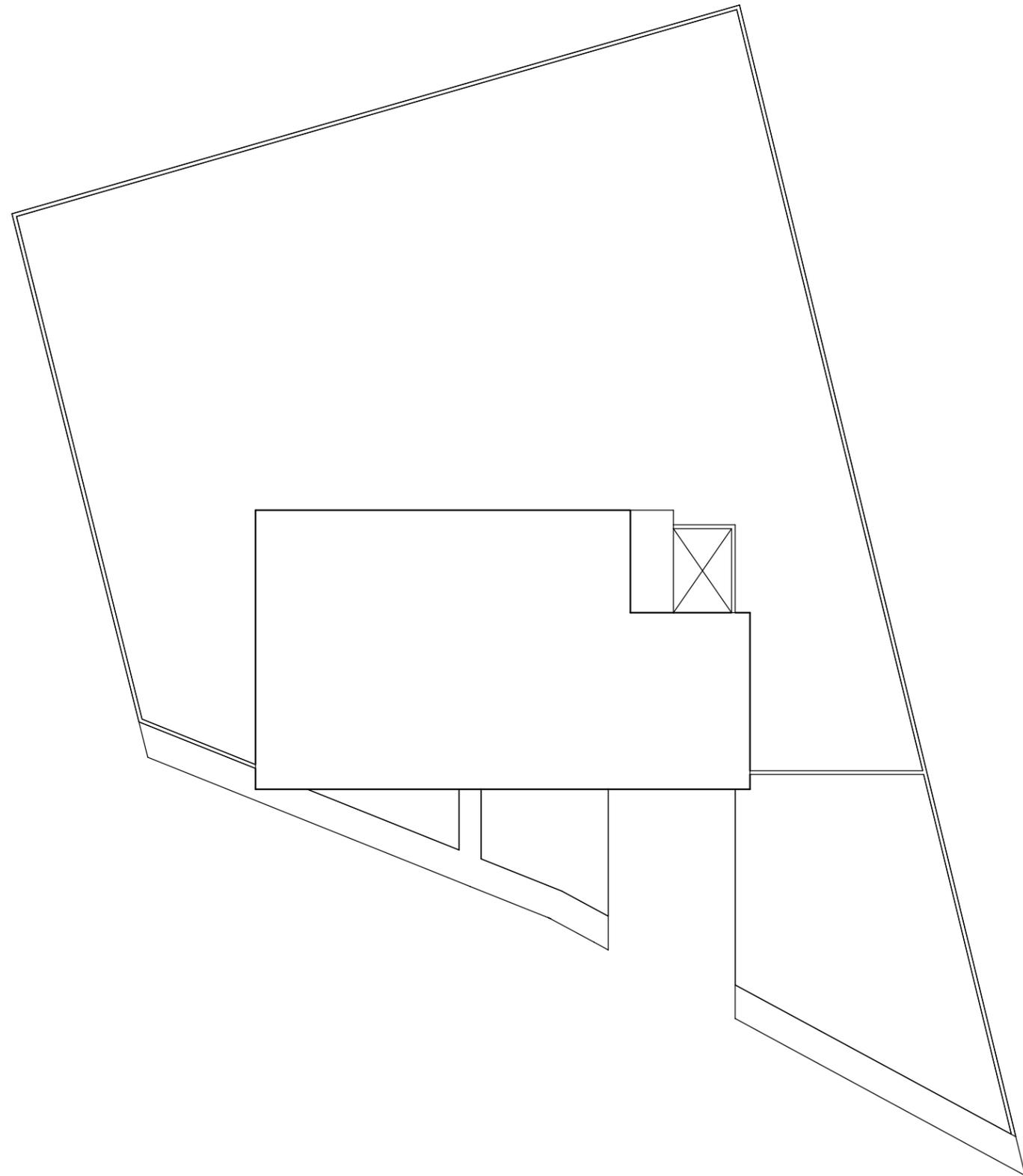
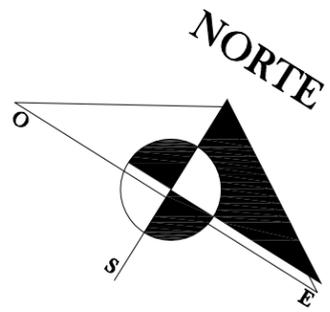


RESUMEN DE ÁREAS:

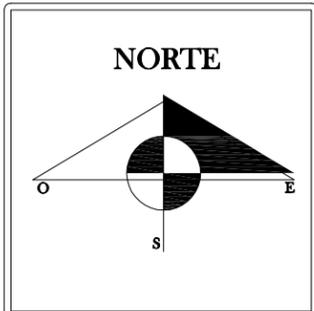
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	188.87 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	170.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	359.92 M2
JARDÍN	663.20 M2

PLANOS CASA CONVENCIONAL

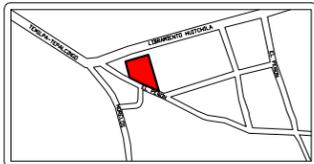
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
UBICACION:	ARQ.-01	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	PLANTAS
MANCIPIO:	ESTADO:	ARQUITECTONICAS
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO: ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONE:
S/E	06/05/2017	CLAVE CATASTRAL:



ARQUITECTÓNICA PLANTA DE CONJUNTO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



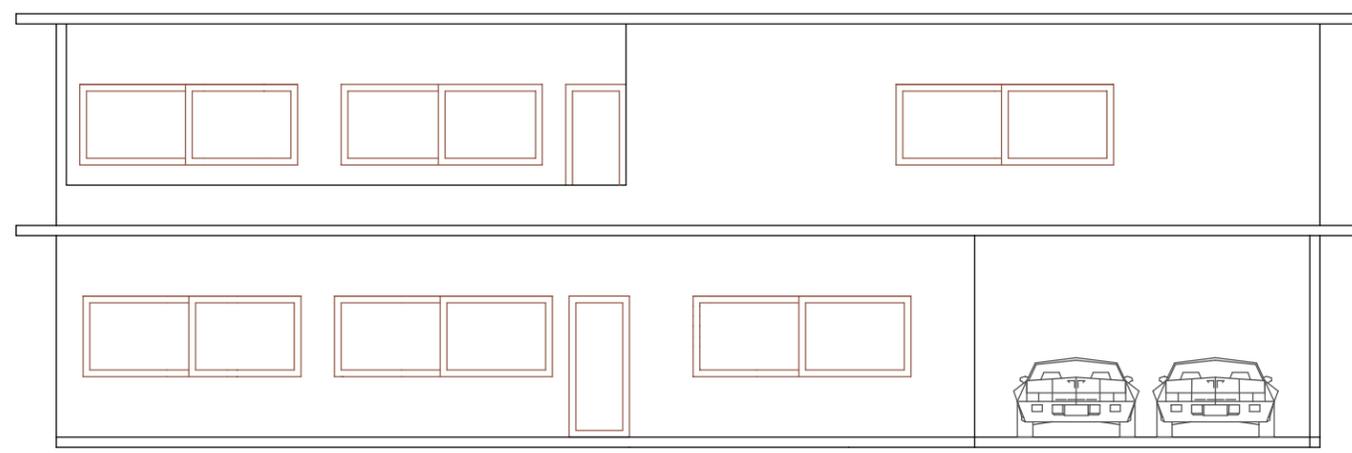
RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	188.87 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	170.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	359.92 M2
JARDÍN	663.20 M2

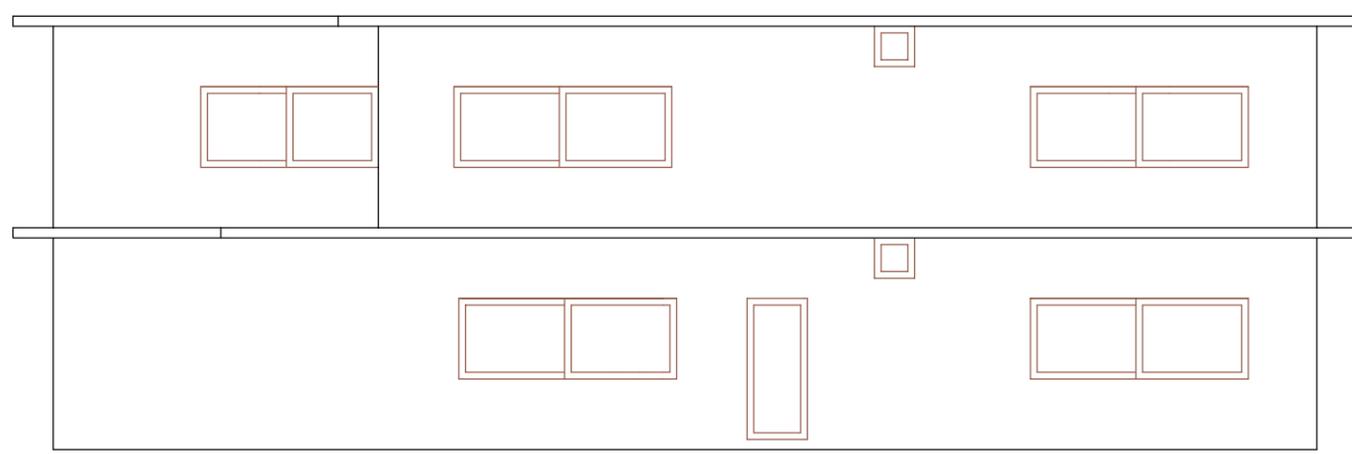
PLANOS CASA CONVENCIONAL

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACIÓN		
PROPIETARIO:		ARQ.-02
UBICACIÓN: LIBR.HUITCHILA		
BARRIO: GUADALUPE	C.P.: 62920	CONTENIDO DEL PLANO:
MUNICIPIO: TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS	ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA		
ESCALA: S/E	FECHA: 06/05/2017	ADOTACIONES: METROS
		CLAVE CATASTRAL:

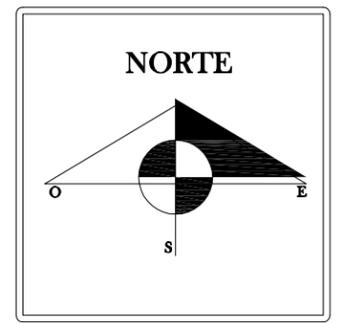




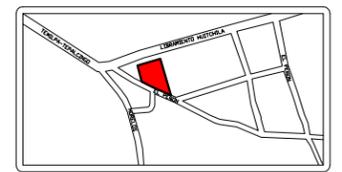
FACHADA PRINCIPAL NORTE



FACHADA POSTERIOR SUR



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

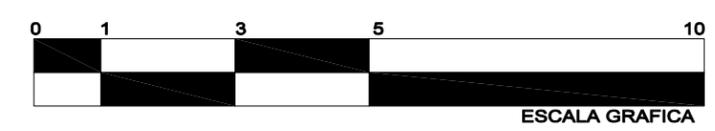


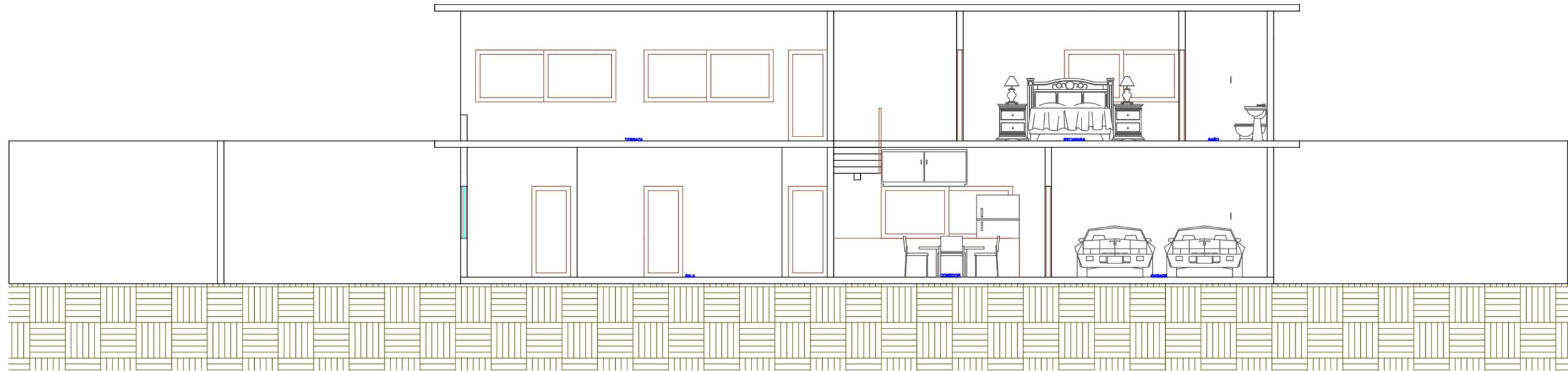
RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	188.87 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	170.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	359.92 M2
JARDÍN	663.20 M2

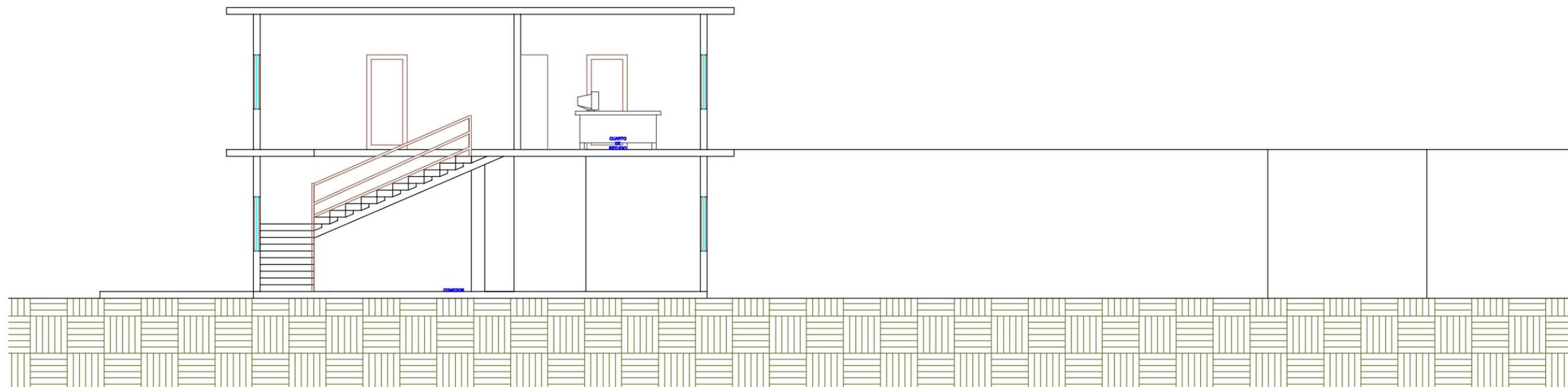
PLANOS CASA CONVENCIONAL

CLAVE:	USO: HABITACIONAL	DENSIDAD: HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:	ARQ.-03	
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	FACHADAS
TEPALCINGO	MORELOS	ARQUITECTONICAS
PROYECTO:	ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	CLAVE CATASTRAL:

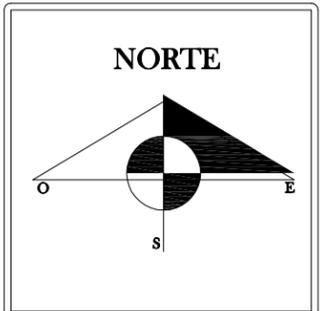
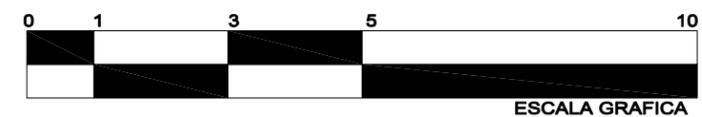




CORTE LONGITUDINAL X-X1



CORTE TRANSVERSAL Y-Y1



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	188.87 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	170.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	359.92 M2
JARDÍN	663.20 M2

PLANOS CASA CONVENCIONAL			
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:	
	HABITACIONAL	HAB/ab.	
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACIÓN			
PROPIETARIO:			
UBICACIÓN: LIBR. HUITCHILA			ARQ.-04
BARRIO: GUADALUPE	C.P.: 62920	CONTENIDO DEL PLANO:	
MUNICIPIO: TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS	CORTE	
ARQUITECTÓNICOS			
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA			
ESCALA: S/E	FECHA: 06/05/2017	ADOTACIONES: METROS	CLAVE CATASTRAL:

4.3. Características térmicas de los materiales y cálculo de radiación

Hasta este punto se ha recopilado información sobre el comportamiento climático durante los meses en Tepalcingo al punto de poder simular el comportamiento del clima en el programa Ecotect Analysis, también se ha estudiado las características generales que presentan las viviendas en este municipio, por lo que ahora es necesario analizar las características térmicas de los materiales de construcción utilizados actualmente en esta zona, de esta manera se podrá calcular como influye la radiación en el objeto arquitectónico utilizando la misma herramienta, ver tabla no.1.

Tabla 1

Características de térmicas de los materiales de una vivienda convencional

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	BLOCK DE CONCRETO Y APLANADOS DE CEMENTO	LOSA DE CONCRETO ARMADO Y APLANADOS DE CEMENTO	CRISTAL NORMAL
U-VALOR (W/M2.K)	1.800	880.000	5.100
ENTRADA (W/m2.k)	3.360	6.100	5.000
ABSORCIÓN SOLAR (0-1)	0.506	0.475208	0.000
TRANSMISION VISIBLE (0-1)	0.000	0.000	0.737
DECREMENTO TERMICO (0-1)	0.780	0.310	0.000
GALA TERMICA (hrs)	5.000	4.600	0.000
GRUESO (mm)	130.000	100.000	12.000
PESO (Kg)	201.000	240.000	0.000
COEFICIENTE DE GANANCIA DE CALOR SOLAR. (0-1)	0.000	0.000	0.94
INDICE DE REFRACCIÓN	0.000	0.000	1.74
GANANCIA SOLAR (PESADO)	0.000	0.000	0.47
GANANCIA SOLAR (LIGERO)	0.000	0.000	0.64

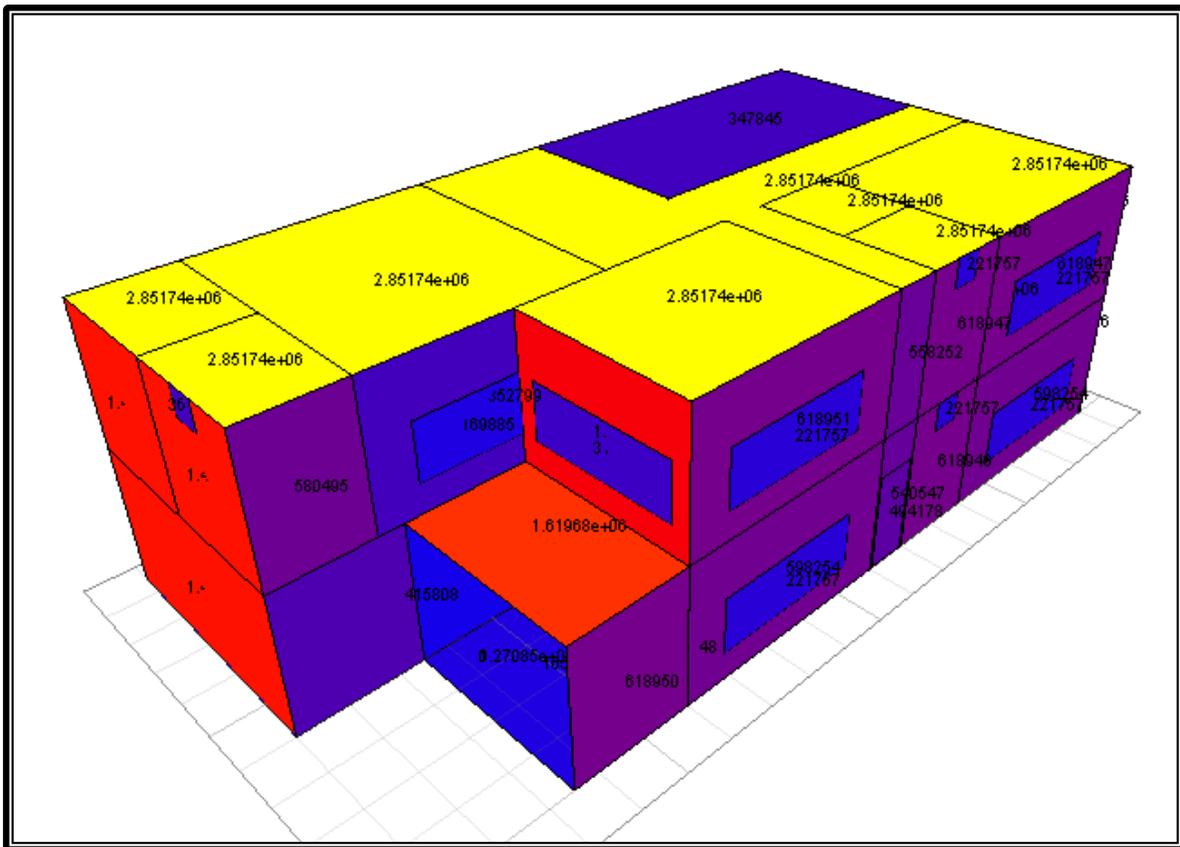
Fuente: elaboración propia con datos de Ecotect Analysis (2011).

Tomando en cuenta las características geográficas, climáticas, de vivienda y de los materiales de construcción de Tepalcingo se puede modelar y analizar a través de la herramienta de Ecotect Analysis una vivienda diseñada bajo las características previamente estudiadas en esta zona, esto permite analizar la

cantidad de radiación que absorben los materiales, para este ejercicio se tomó en cuenta el diseño de los planos presentados anteriormente, ver imagen 1, en el análisis se puede observar que los muros absorben la mayor parte de la radiación solar diaria con 64941186.396Wh/m2 equivalente al 63%, seguido por las cubiertas con 26004067.270Wh/m2 equivalente al 25%, después los cristales con 8940050.517Wh/m2 equivalente al 9% y por ultimo los pisos con 2641914.644Wh/m2 que representa el 3%, estos últimos son los elementos menos expuestos en la vivienda y de ahí el porcentaje tan bajo de absorción, ver grafica 18.

Imagen 1.

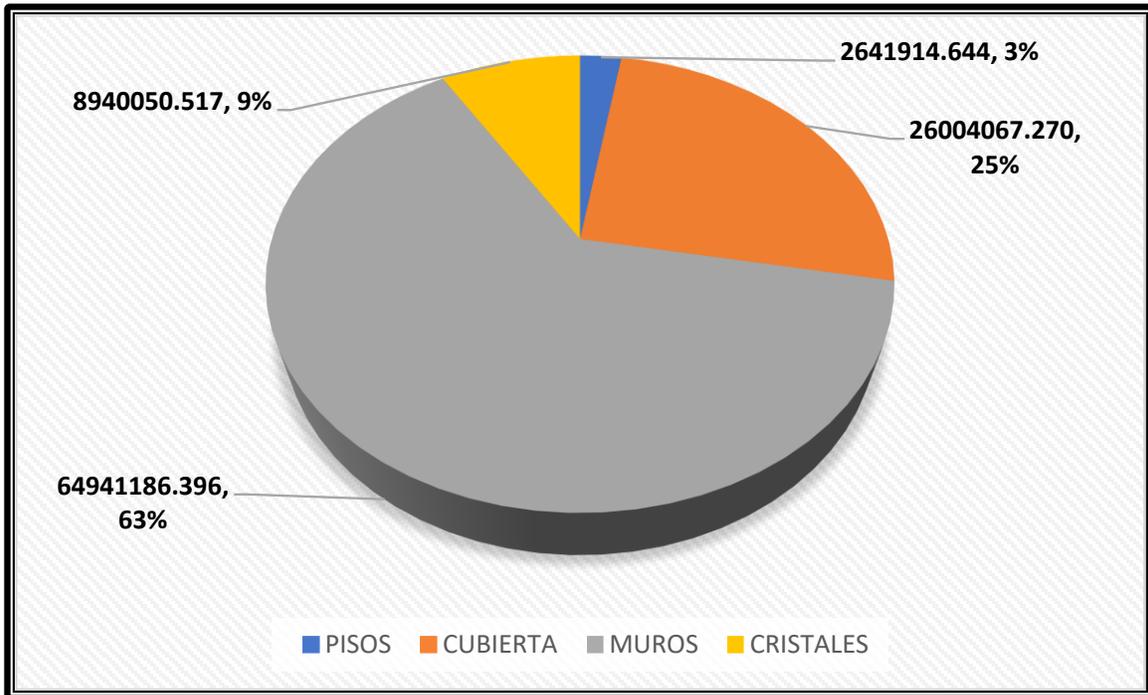
Modelación y cálculo de radiación de una vivienda convencional en Ecotect Analysis.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Grafica 18.

Absorción solar diaria en Wh/m² de una vivienda convencional.



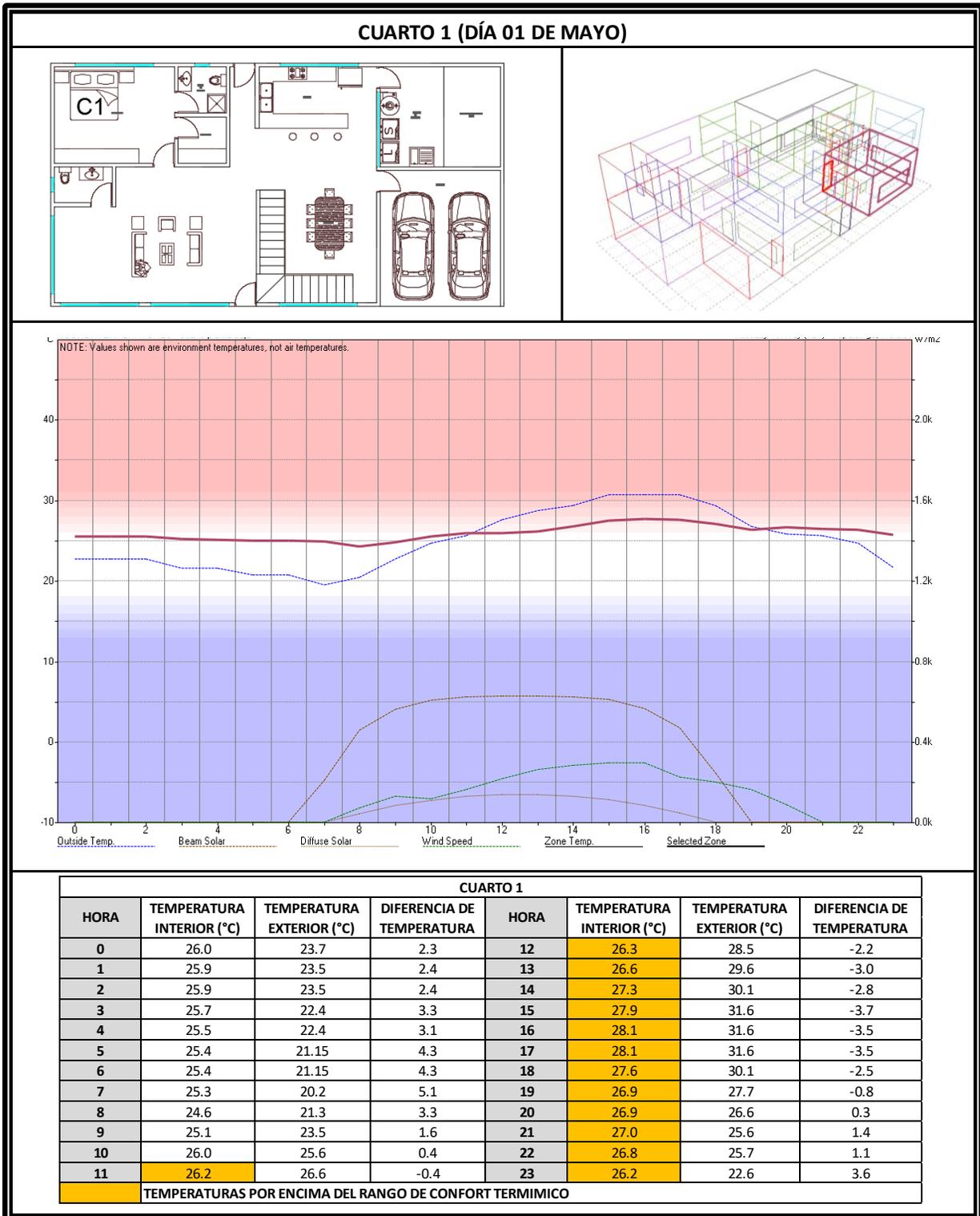
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

4.4. Temperatura interior en cada uno de los espacios

Calculada la cantidad de radiación que absorben los elementos arquitectónicos de una vivienda convencional en Tepalcingo se puede analizar cómo es que repercute en el confort térmico de la vivienda, para esto Ecotect Analysis permite graficar la diferencia de temperatura de cada espacio al interior de la vivienda comparándola con la del exterior durante cada hora del día, así como también la diferencia de temperatura entre ambas, la banda central de color blanco indica el rango de confort recomendable y debe mantenerse entre 18°C y 26°C, por lo que la azul representa las temperaturas por debajo de los 16°C y la roja las temperaturas por encima de los 26°C, la línea azul punteada representa la temperatura exterior y la línea de mayor grosor el espacio analizado, dicho cálculo se puede realizar en todos los días del año, graficar el comportamiento de cada espacio durante los 365 días de año sería muy difícil, por lo que se analizarán tomando como referencia el día en que más calor hace, ver modelaciones de la 1 a la 16.

Modelación 1.

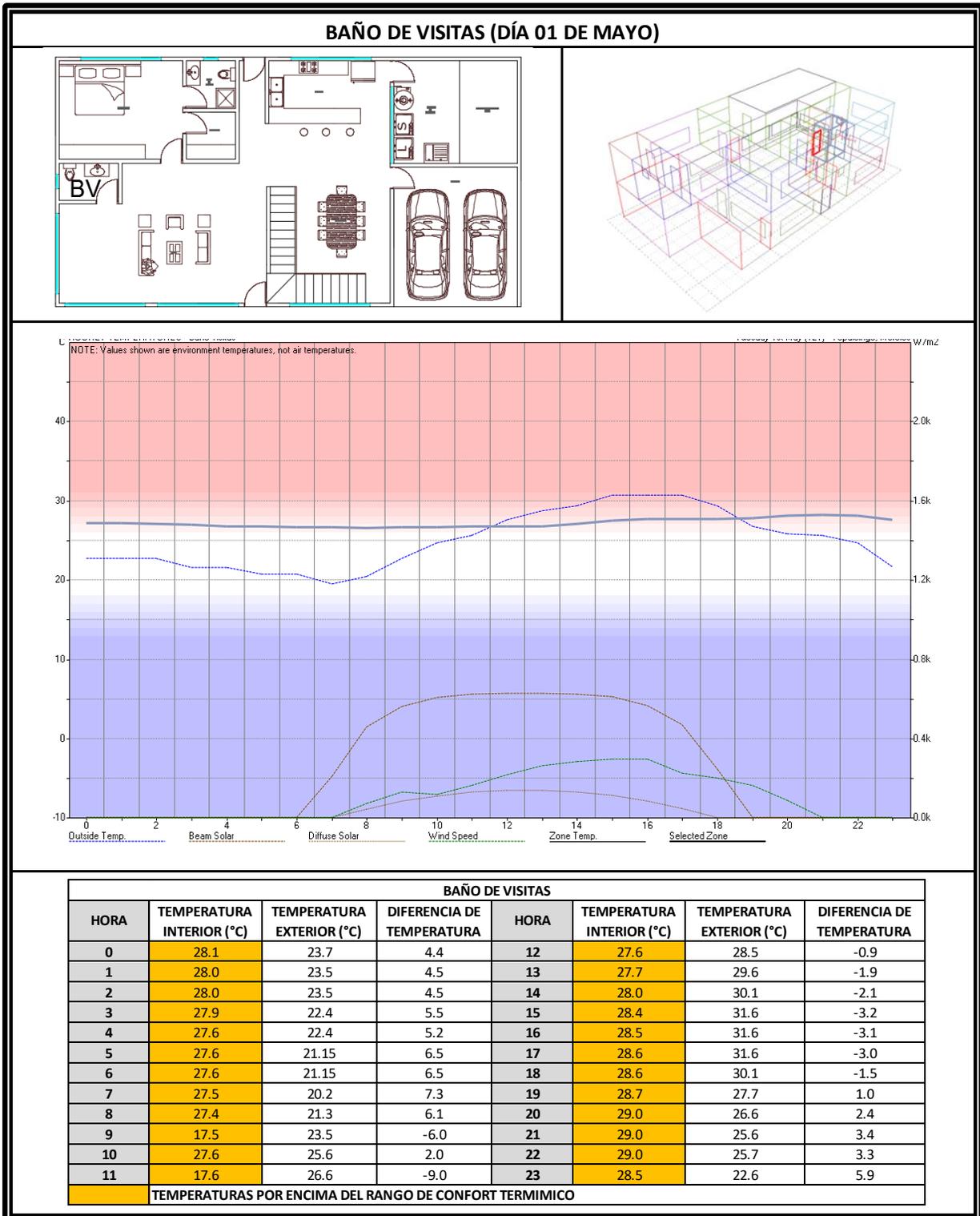
Análisis de Temperatura en Cuarto 1 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 2.

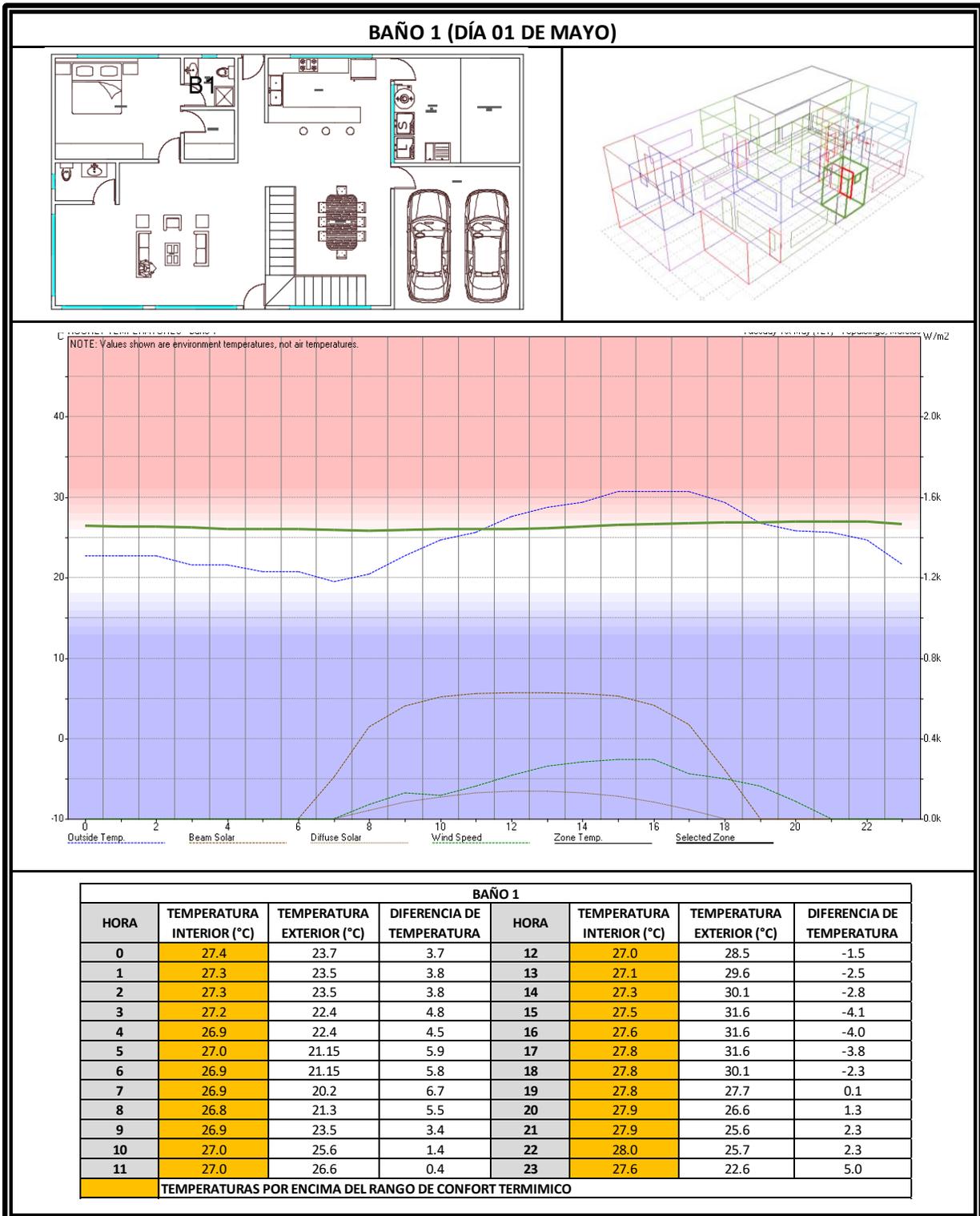
Análisis de Temperatura en Baño de visitas de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 3.

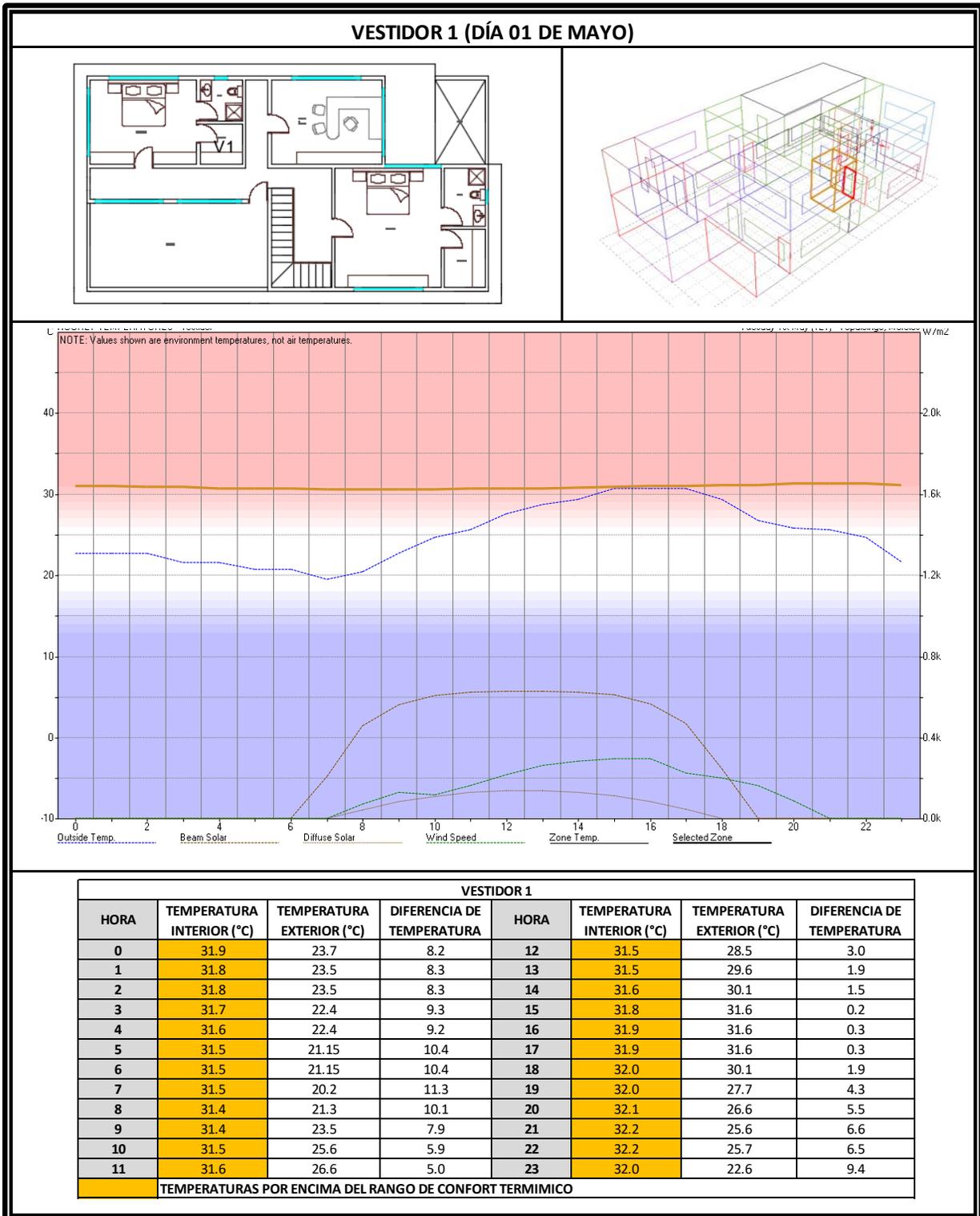
Análisis de Temperatura en Baño 1 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 4.

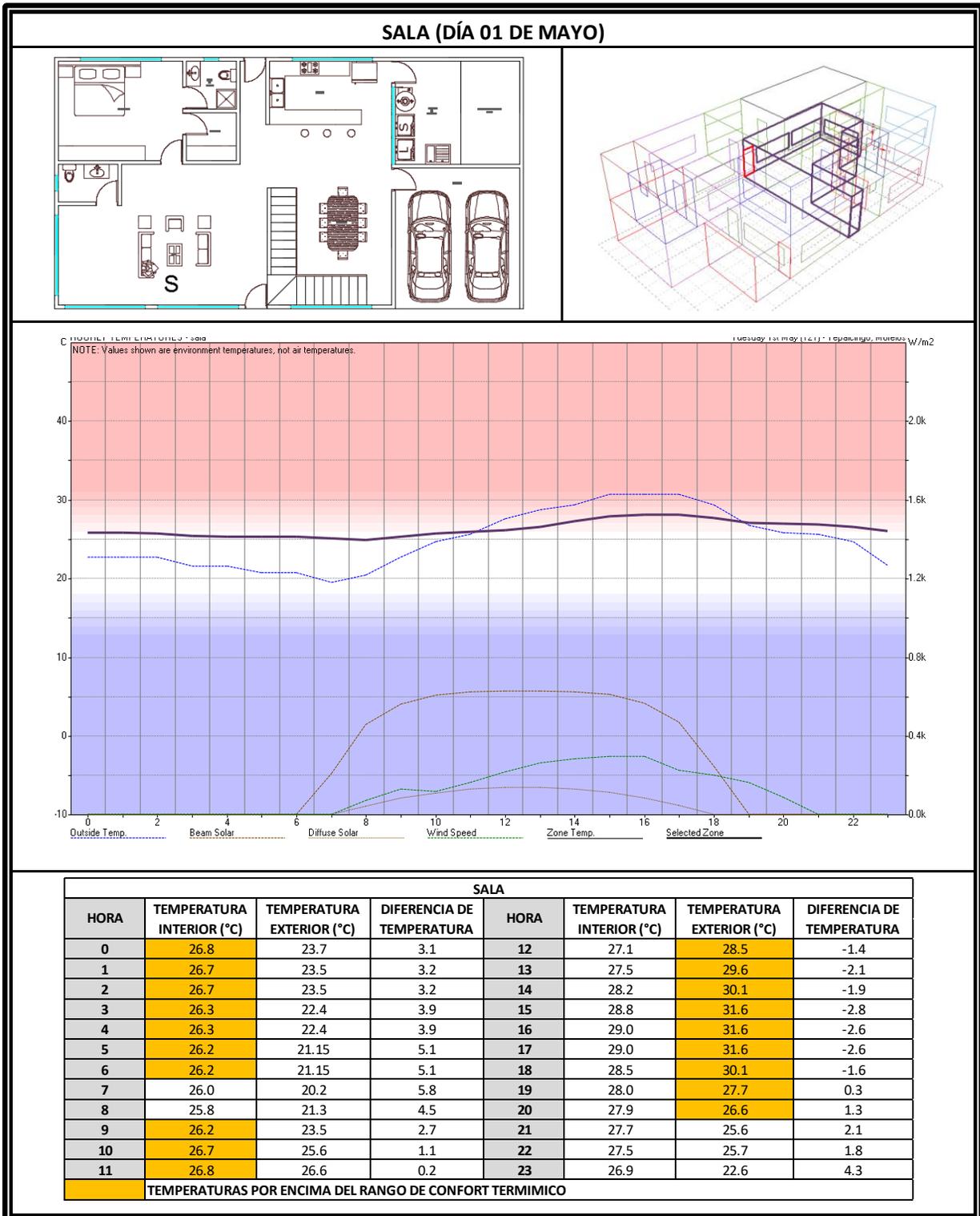
Análisis de Temperatura en Vestidor 1 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 5.

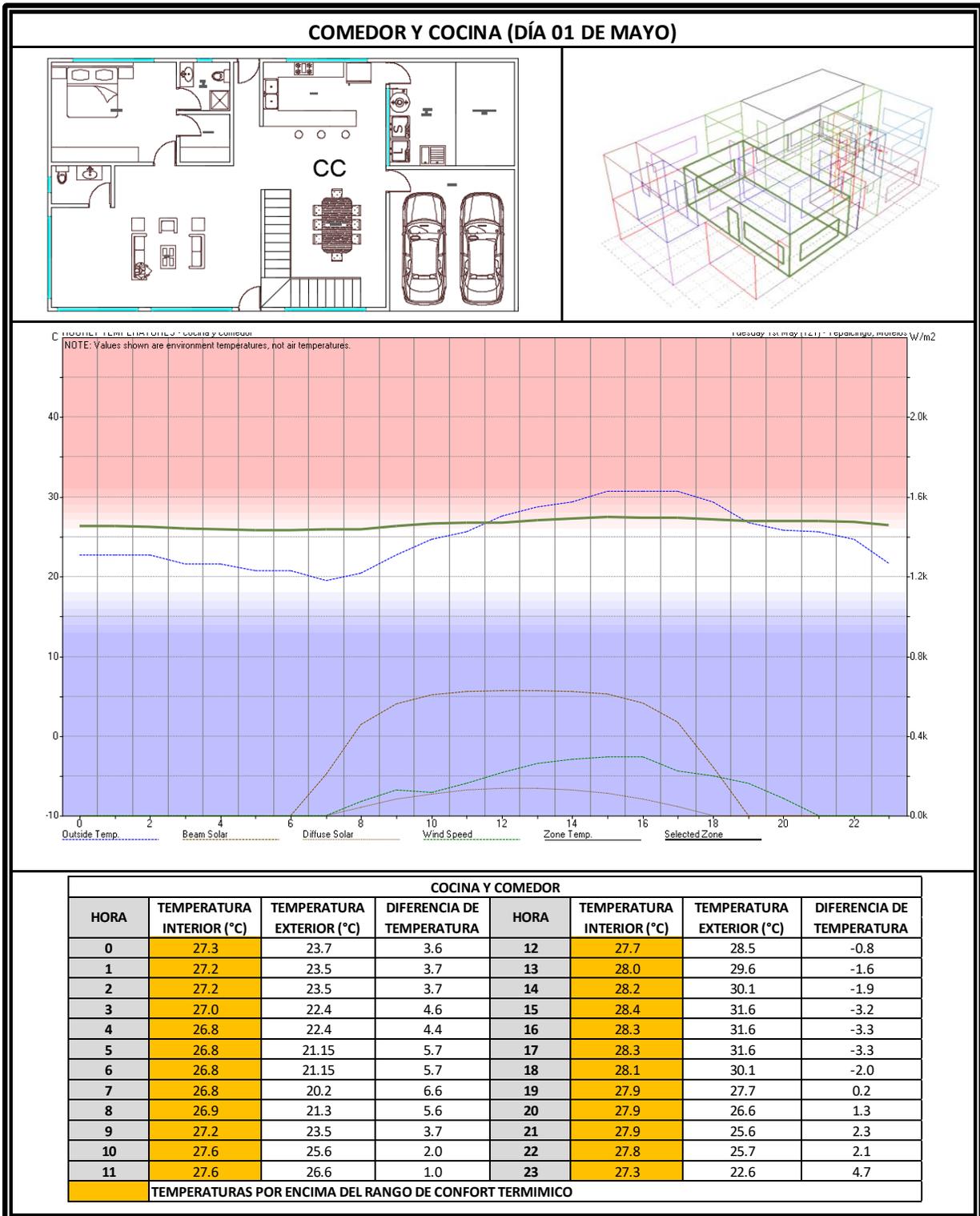
Análisis de Temperatura en Sala de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 6.

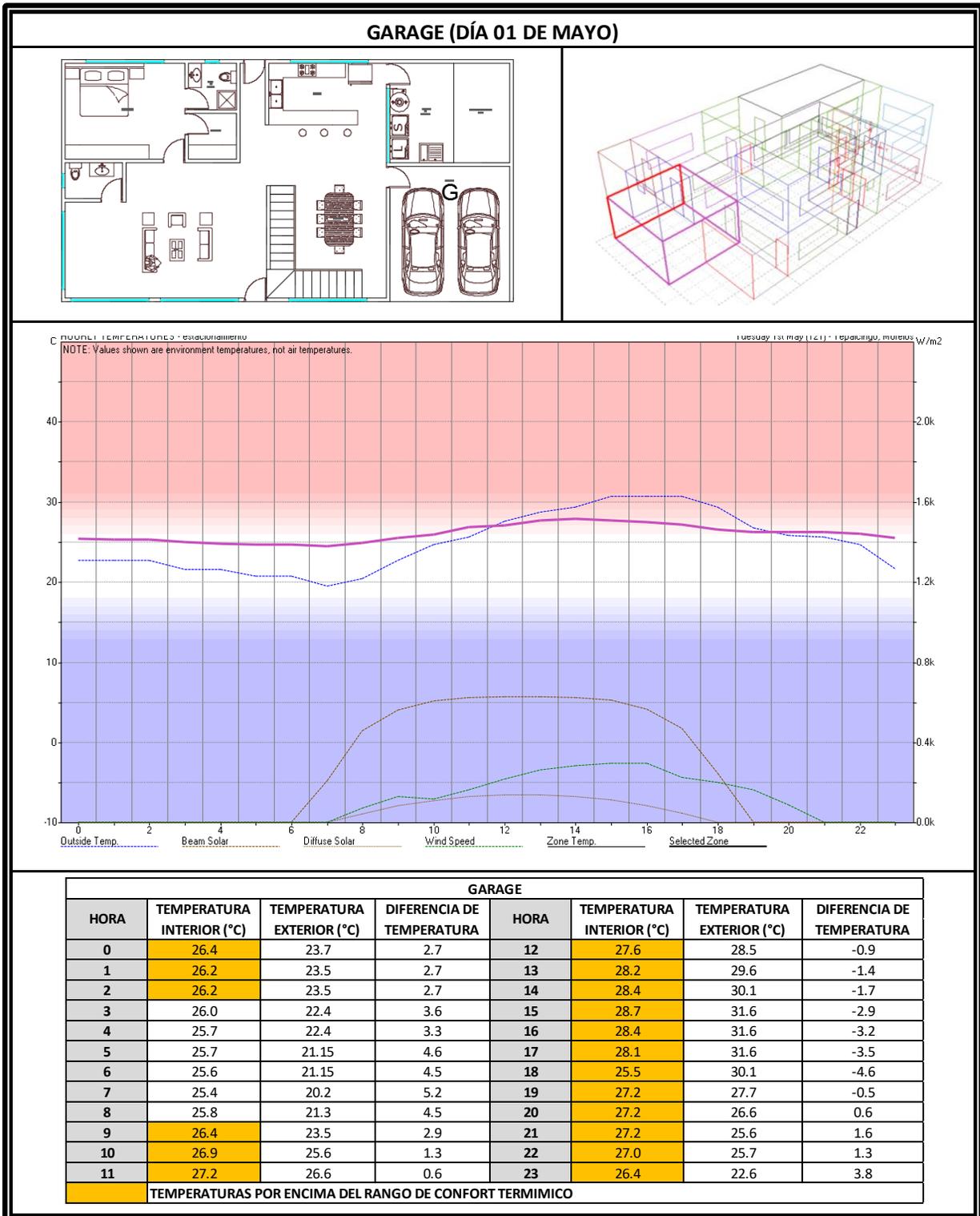
Análisis de Temperatura en comedor y cocina de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 7.

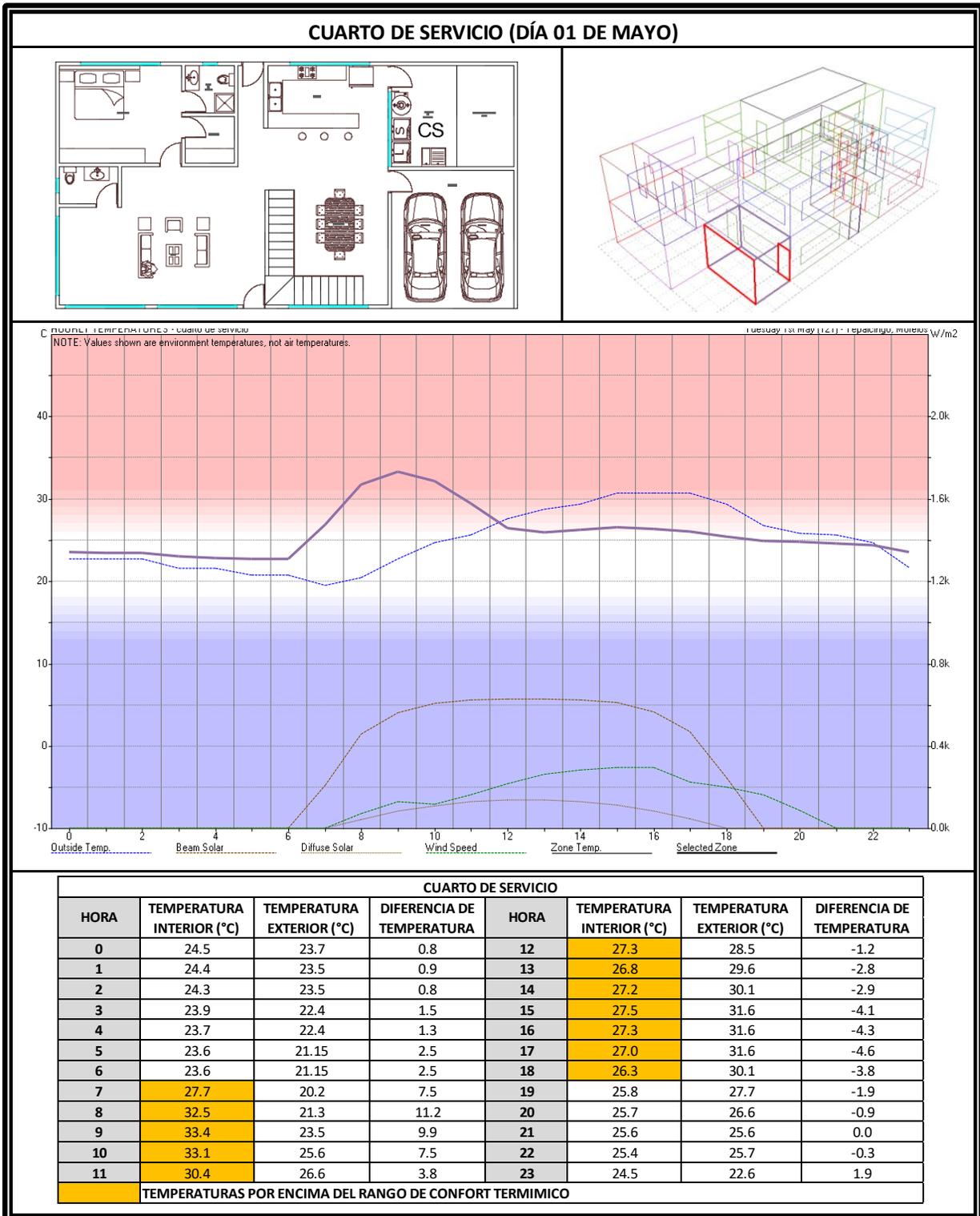
Análisis de Temperatura en Garage de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 8.

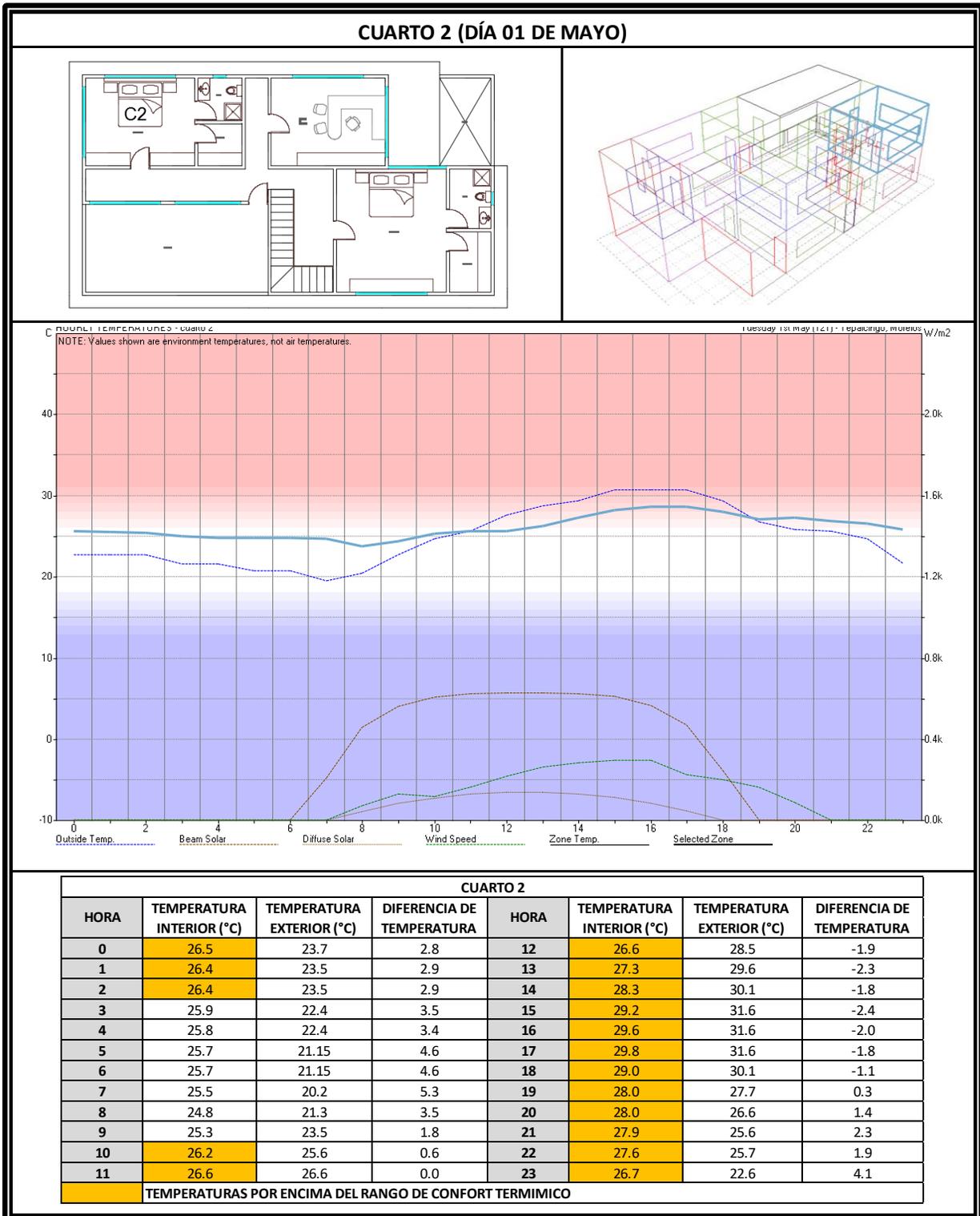
Análisis de Temperatura en Cuarto de servicio de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 9.

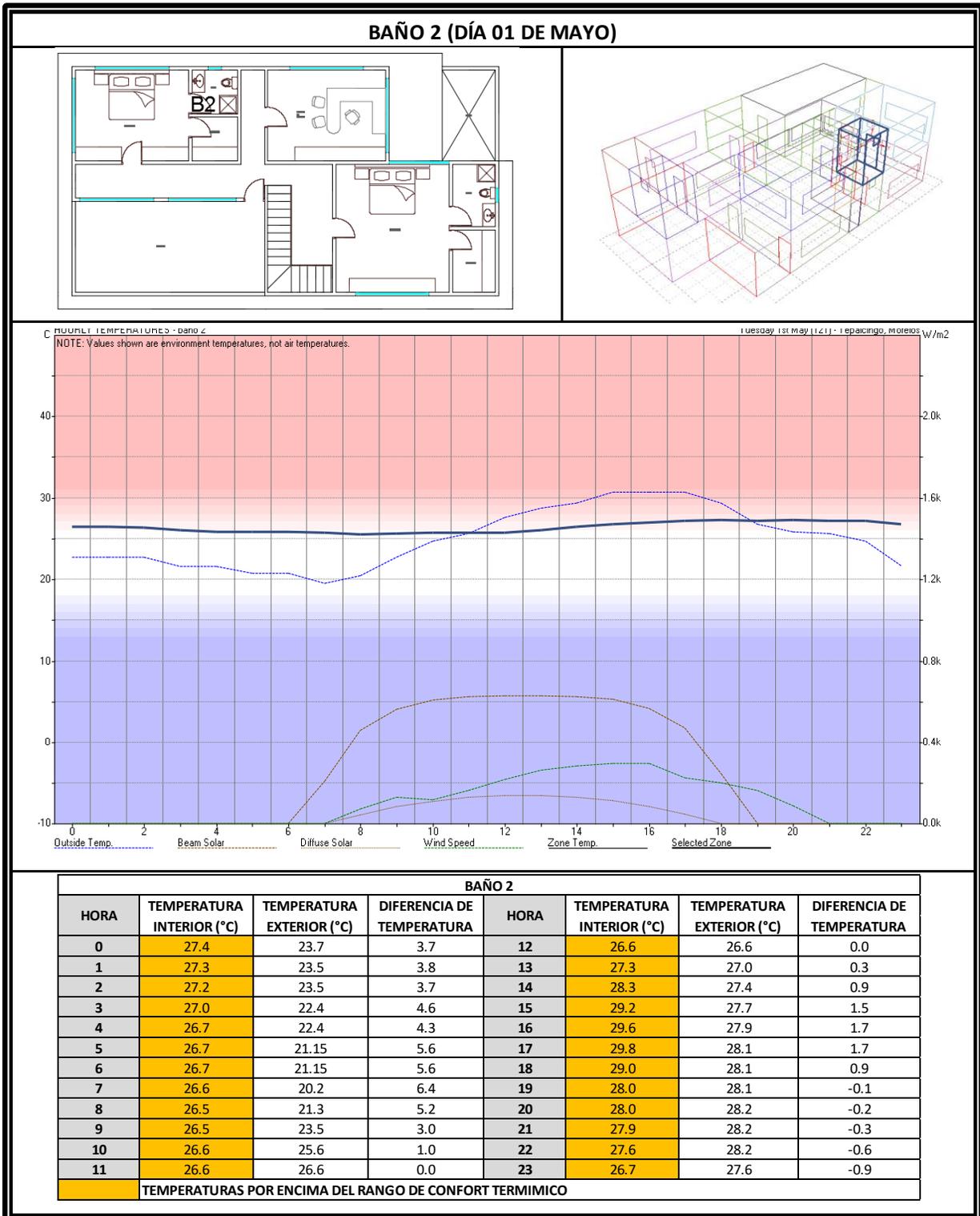
Análisis de Temperatura en Cuarto 2 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 10.

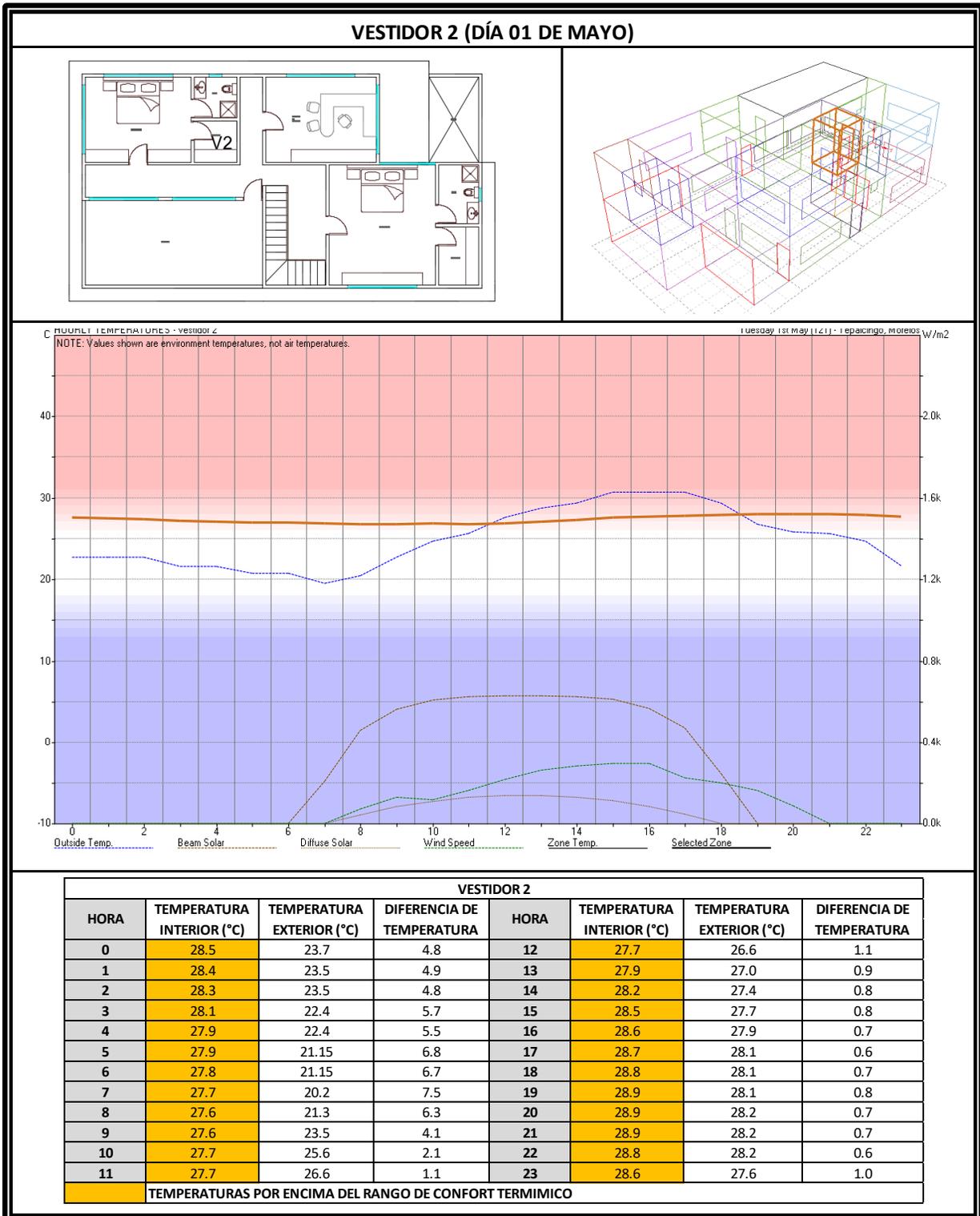
Análisis de Temperatura en Baño 2 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 11.

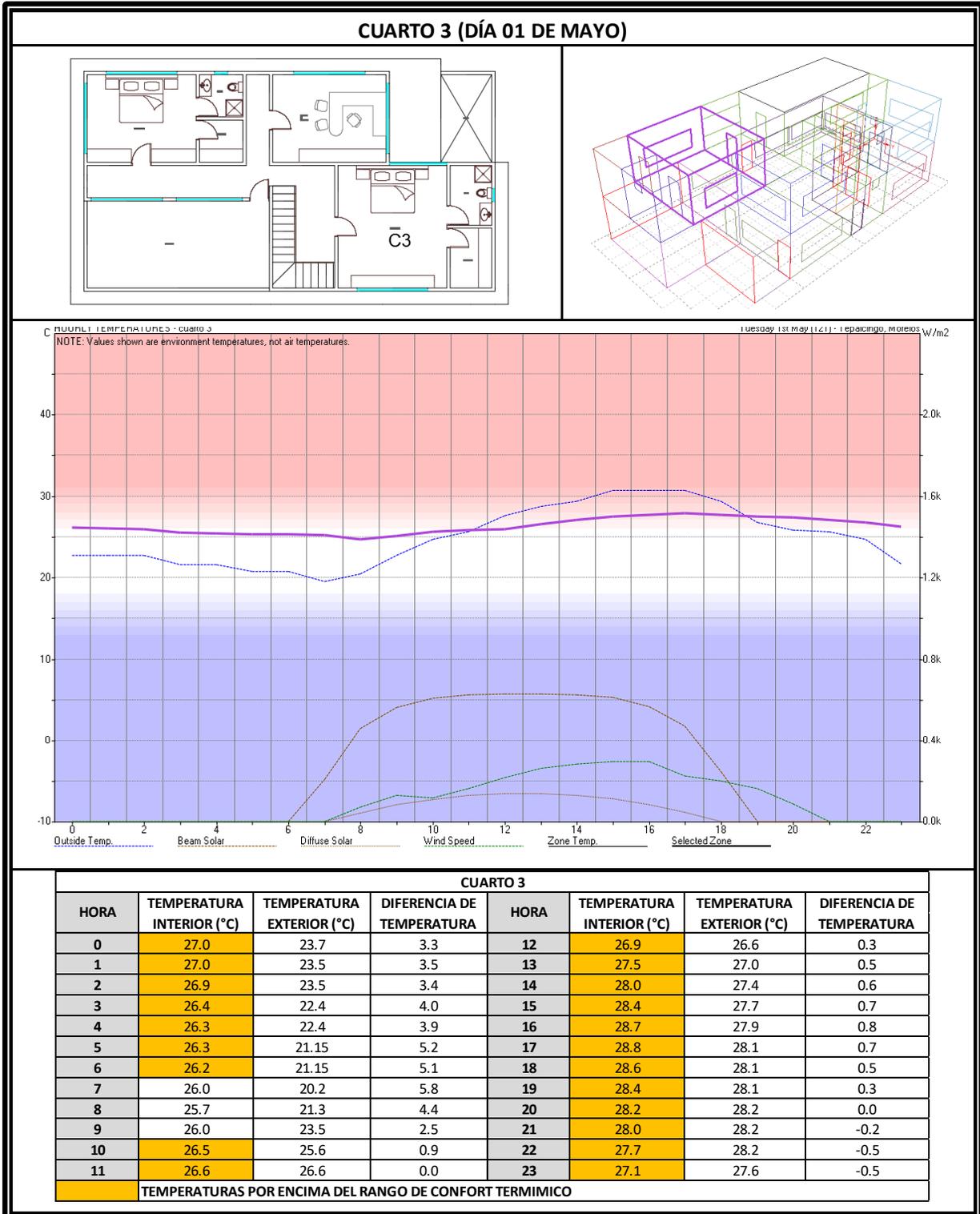
Análisis de Temperatura en Vestidor 2 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 12.

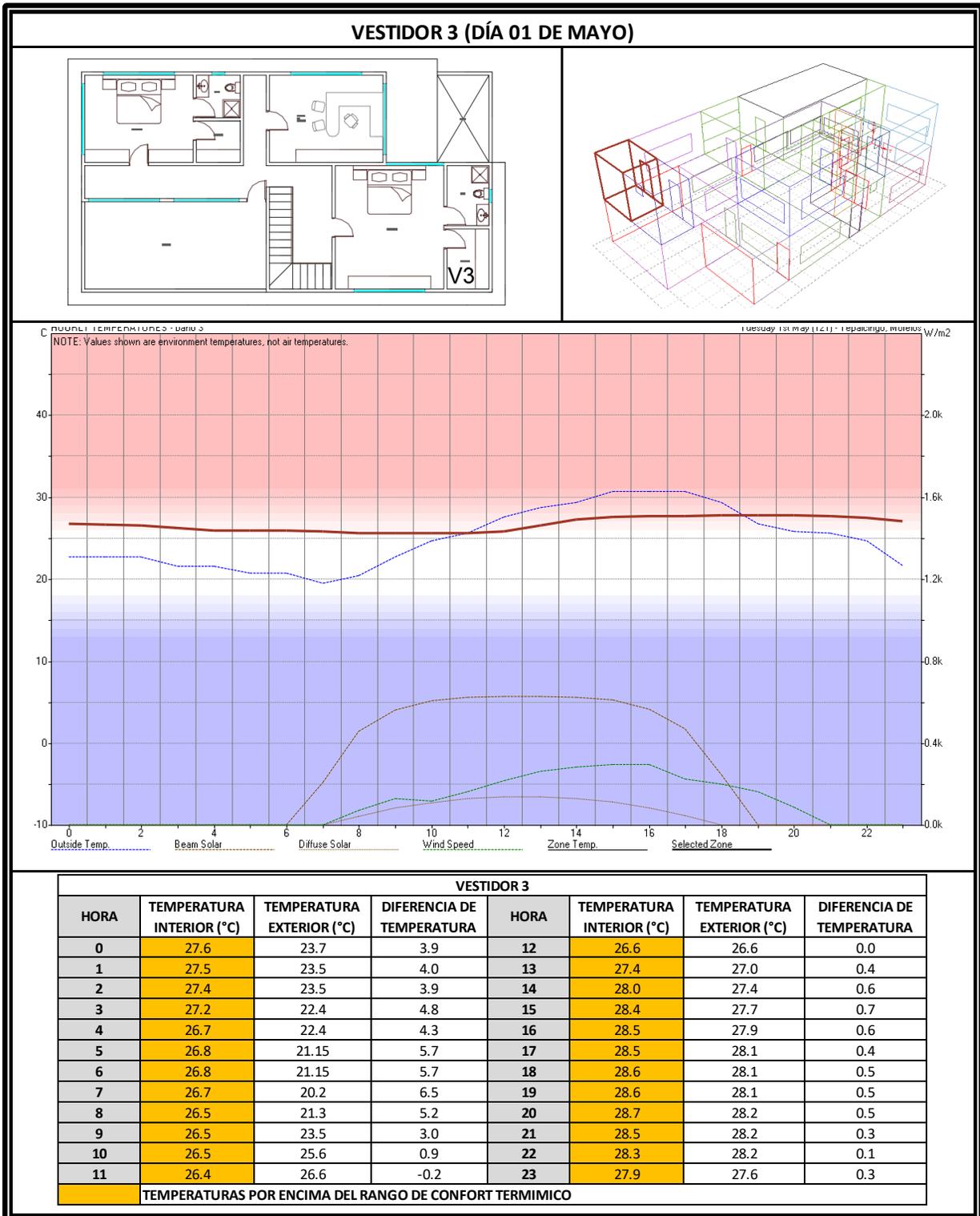
Análisis de Temperatura en Cuarto 3 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 13.

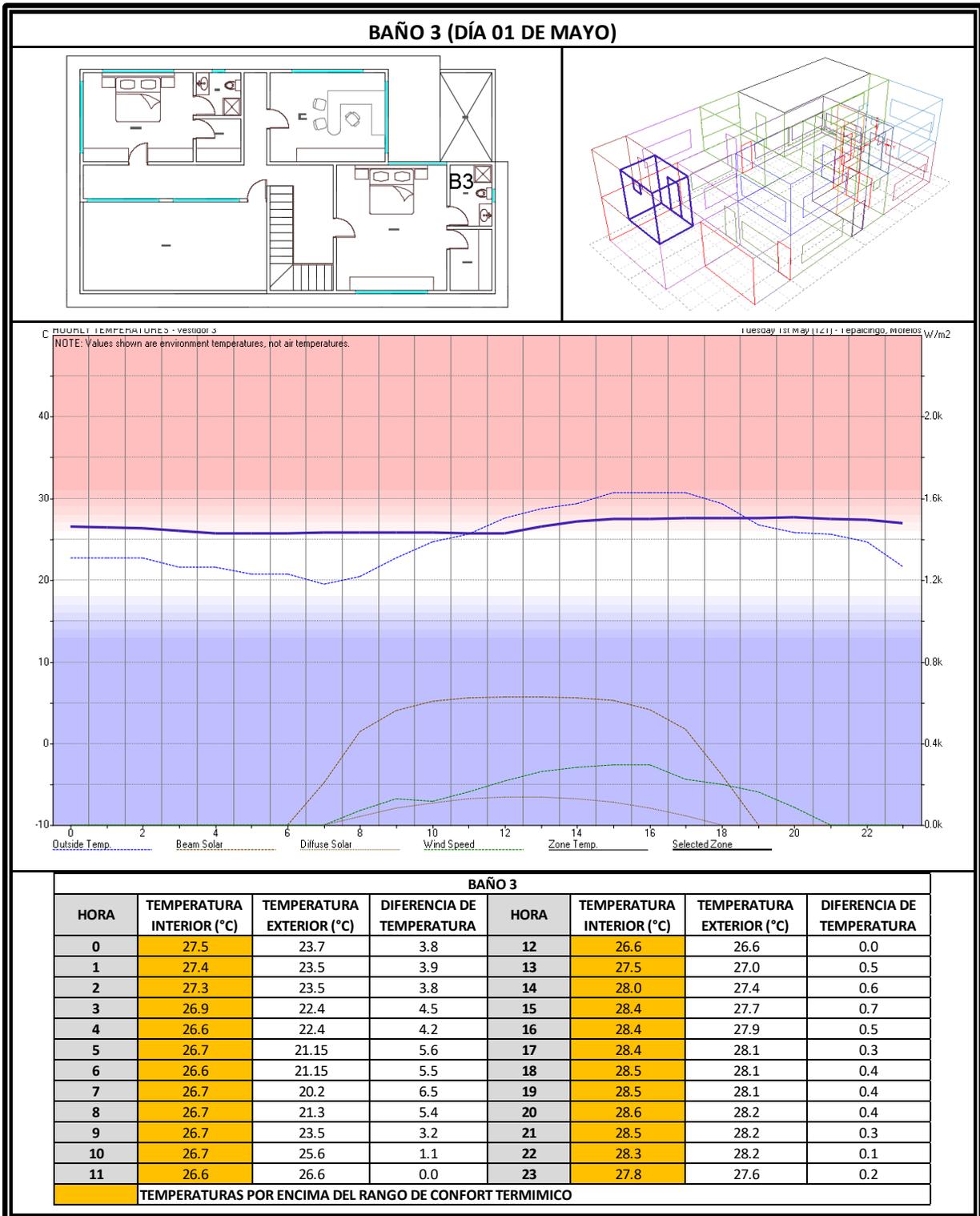
Análisis de Temperatura en Vestidor 3 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 14.

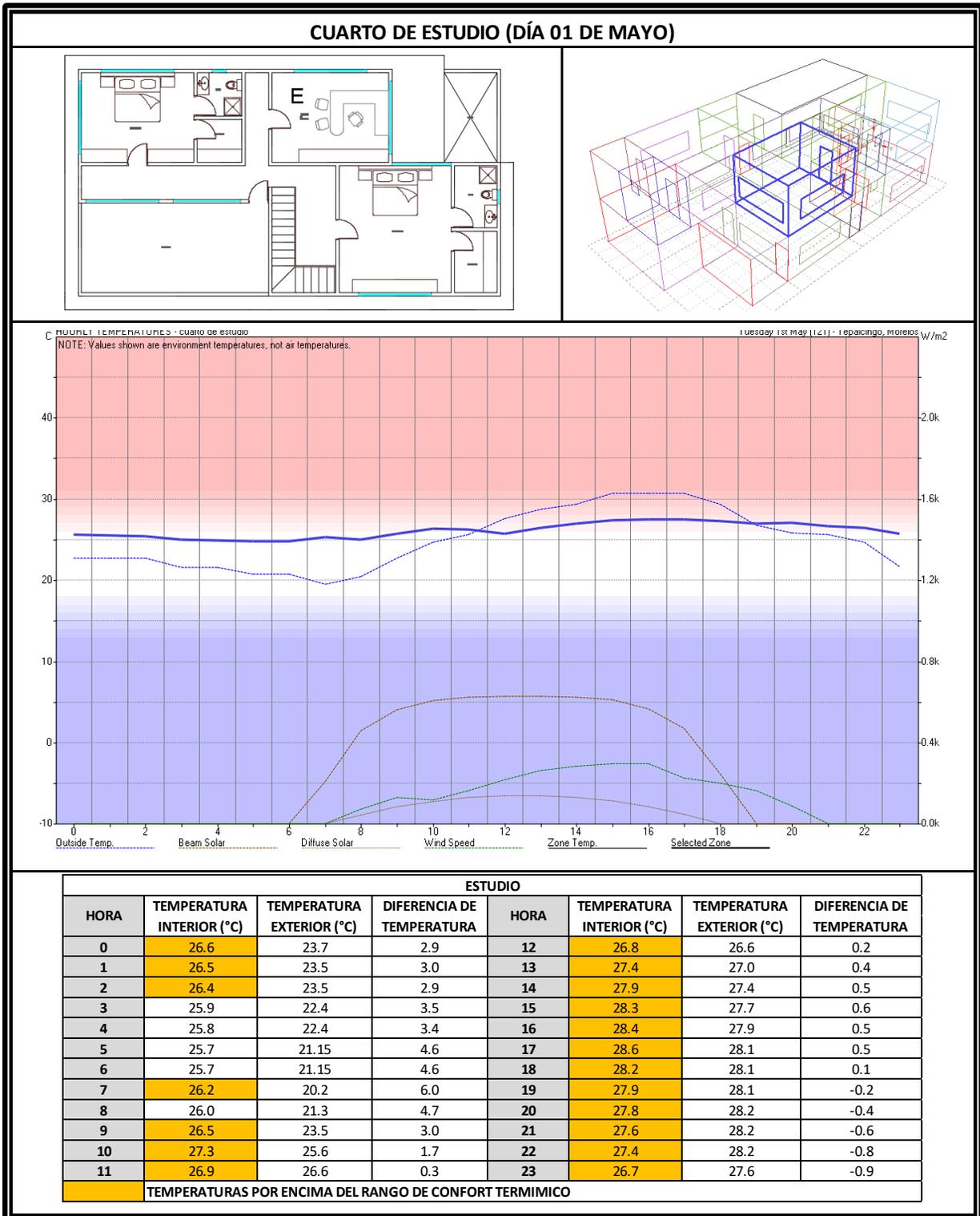
Análisis de Temperatura en Baño 3 de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 15.

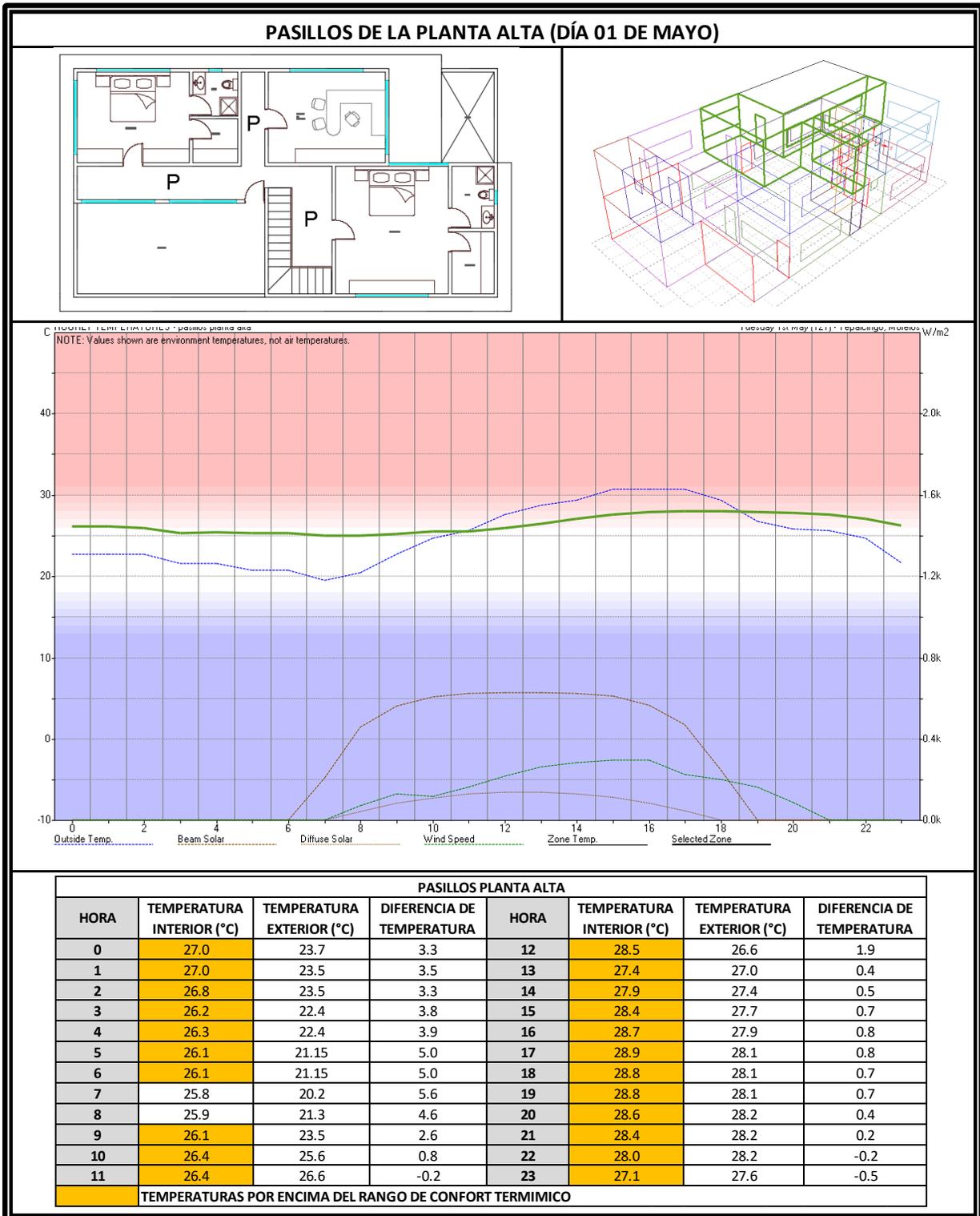
Análisis de Temperatura en Cuarto de estudio de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 16.

Análisis de Temperatura en Pasillos de la planta alta de una vivienda convencional.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Como se pudo observar la temperatura al interior de cada zona de la vivienda rebasa el límite de la banda de confort superior de 26°C llegando cerca de los 29°C, es decir casi tres grados por encima en la mayoría de horas del día, esto indica que la falta de una buena orientación, el nulo manejo de la distribución correcta de los espacios, la mala elección de los materiales y su utilización repercute de manera negativa en el confort térmico de la vivienda.

4.5. Calculo energético de una convencional utilizando sistema de aire acondicionado

En este apartado se presenta el cálculo de una casa normal utilizando un sistema de aire acondicionado, es importante mencionar los datos utilizados son los mismos que proporciona la CFE, para empezar, se generó una tabla por cada espacio en la vivienda donde se contabilizo el número de horas por mes en que cada uno rebasa la temperatura de confort necesaria para usarlos es decir, entre 18°C y 26°C, como siguiente paso se propone un tipo de aire de acondicionado para lograr dicha meta multiplicando sus Wh (watts/hora) por el número de horas a usar transformándolos Kwh (kilowatts/hora), en este caso se escogió un sistema de aire acondicionado con 1800 Wh equivalente a 1.8 Kwh (ELECTROCALCULATOR, 2010-2018), sacando un promedio anual cada por zona de la vivienda, ver tablas de la 2 a la 17.

Tabla 2

Consumo de energía en kwh al año en cuarto de planta baja usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	15	4	60	1800	108000	108.00
MAYO	31	7	217	1800	390600	390.60
JUNIO	22	4	88	1800	158400	158.40
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	68	15	365		657000	657.00

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 3

Consumo de energía en kwh al año en baño de visitas planta usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	31	24	744	1800	1339200	1339.20
MAYO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
JUNIO	22	10	220	1800	396000	396.00
JULIO	16	2	32	1800	57600	57.60
AGOSTO	31	4	124	1800	223200	223.20
SEPTIEMBRE	22	3	66	1800	118800	118.80
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	153	67	1930		3474000	3474.00

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 4

Consumo de energía en kwh al año en baño 1 planta baja usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	8	10	80	1800	144000	144.00
MAYO	31	17	527	1800	948600	948.60
JUNIO	8	2	16	1800	28800	28.80
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	47	29	623		1121400	1121.40

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 5

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 1 planta baja usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	31	12	372	1800	669600	669.60
FEBREO	28	24	672	1800	1209600	1209.60
MARZO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
ABRIL	30	24	720	1800	1296000	1296.00
MAYO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
JUNIO	30	24	720	1800	1296000	1296.00
JULIO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
AGOSTO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
SEPTIEMBRE	30	24	720	1800	1296000	1296.00
OCTUBRE	31	24	744	1800	1339200	1339.20
NOVIEMBRE	30	24	720	1800	1296000	1296.00
DICIEMBRE	31	11	341	1800	613800	613.80
SUMA TOTAL	365	263	7985		14373000	14373.00

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 6

Consumo de energía en kwh al año en sala usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	2	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	5	9	45	1800	81000	81.00
ABRIL	15	24	360	1800	648000	648.00
MAYO	15	12	180	1800	324000	324.00
JUNIO	8	6	48	1800	86400	86.40
JULIO	22	2	44	1800	79200	79.20
AGOSTO	31	2	62	1800	111600	111.60
SEPTIEMBRE	15	3	45	1800	81000	81.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	111	60	784		1411200	1411.20

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 7

Consumo de energía en kwh al año en cocina y comedor usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	23	14	322	1800	579600	579.60
MAYO	31	18	558	1800	1004400	1004.40
JUNIO	15	5	75	1800	135000	135.00
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	69	37	955		1719000	1719.00

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 8

Consumo de energía en kwh al año en estacionamiento usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	9	2	18	1800	32400	32.40
FEBREO	15	4	60	1800	108000	108.00
MARZO	31	5	155	1800	279000	279.00
ABRIL	30	8	240	1800	432000	432.00
MAYO	31	10	310	1800	558000	558.00
JUNIO	8	4	32	1800	57600	57.60
JULIO	31	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	9	3	27	1800	48600	48.60
SEPTIEMBRE	30	4	120	1800	216000	216.00
OCTUBRE	31	5	155	1800	279000	279.00
NOVIEMBRE	30	5	150	1800	270000	270.00
DICIEMBRE	31	5	155	1800	279000	279.00
SUMA TOTAL	286	55	1422		2559600	2559.60

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 9

Consumo de energía en kwh al año en cuarto de servicio planta usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	31	3	93	1800	167400	167.40
FEBREO	28	4	112	1800	201600	201.60
MARZO	31	4	124	1800	223200	223.20
ABRIL	30	4	120	1800	216000	216.00
MAYO	31	6	186	1800	334800	334.80
JUNIO	30	4	120	1800	216000	216.00
JULIO	31	4	124	1800	223200	223.20
AGOSTO	31	4	124	1800	223200	223.20
SEPTIEMBRE	30	4	120	1800	216000	216.00
OCTUBRE	31	4	124	1800	223200	223.20
NOVIEMBRE	30	3	90	1800	162000	162.00
DICIEMBRE	31	3	93	1800	167400	167.40
SUMA TOTAL	365	47	1430		2574000	2574.00

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 10

Consumo de energía en kwh al año en cuarto 2 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	9	2	18	1800	32400	32.40
ABRIL	30	9	270	1800	486000	486.00
MAYO	31	10	310	1800	558000	558.00
JUNIO	30	7	210	1800	378000	378.00
JULIO	31	4	124	1800	223200	223.20
AGOSTO	31	4	124	1800	223200	223.20
SEPTIEMBRE	30	4	120	1800	216000	216.00
OCTUBRE	8	2	16	1800	28800	28.80
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	200	42	1192		2145600	2145.60

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 11

Consumo de energía en kwh al año en baño 2 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	8	9	72	1800	129600	129.60
MAYO	31	14	434	1800	781200	781.20
JUNIO	8	6	48	1800	86400	86.40
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	47	29	554		997200	997.20

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 12

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 2 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	9	2	18	1800	32400	32.40
ABRIL	30	24	720	1800	1296000	1296.00
MAYO	31	24	744	1800	1339200	1339.20
JUNIO	30	14	420	1800	756000	756.00
JULIO	9	2	18	1800	32400	32.40
AGOSTO	31	5	155	1800	279000	279.00
SEPTIEMBRE	8	2	16	1800	28800	28.80
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	148	73	2091		3763800	3763.80

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 13

Consumo de energía en kwh al año en cuarto 3 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	8	9	72	1800	129600	129.60
MAYO	31	11	341	1800	613800	613.80
JUNIO	30	6	180	1800	324000	324.00
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	15	2	30	1800	54000	54.00
SEPTIEMBRE	7	2	14	1800	25200	25.20
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	91	30	637		1146600	1146.60

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 14

Consumo de energía en kwh al año en baño 3 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	9	4	36	1800	64800	64.80
ABRIL	30	12	360	1800	648000	648.00
MAYO	31	15	465	1800	837000	837.00
JUNIO	8	8	64	1800	115200	115.20
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	7	2	14	1800	25200	25.20
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	85	41	939		1690200	1690.20

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 15

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 3 usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	8	4	32	1800	57600	57.60
ABRIL	8	11	88	1800	158400	158.40
MAYO	31	14	434	1800	781200	781.20
JUNIO	8	8	64	1800	115200	115.20
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	55	37	618		1112400	1112.40

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 16

Consumo de energía en kwh al año en cuarto de estudio usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	0	0	0	1800	0	0.00
ABRIL	9	8	72	1800	129600	129.60
MAYO	31	10	310	1800	558000	558.00
JUNIO	22	5	110	1800	198000	198.00
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	62	23	492		885600	885.60

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 17

Consumo de energía en kwh al año en pasillos de planta alta usando aire acondicionado

MES	DIAS	HRS	HRS/M	AIRE ACONDICIONADO Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	1800	0	0.00
FEBREO	0	0	0	1800	0	0.00
MARZO	9	3	27	1800	48600	48.60
ABRIL	30	8	240	1800	432000	432.00
MAYO	31	10	310	1800	558000	558.00
JUNIO	8	5	40	1800	72000	72.00
JULIO	0	0	0	1800	0	0.00
AGOSTO	23	0	0	1800	0	0.00
SEPTIEMBRE	15	0	0	1800	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	1800	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	1800	0	0.00
SUMA TOTAL	116	26	617		1110600	1110.60

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Resumiendo todo la información por tabla, por último se crea otra ahora por todo el consumo de la vivienda por mes, la CFE clasifica primero la tarifa por la temperatura donde esta se encuentra, es decir a Tepalcingo le corresponde 1A, ya que cuenta con una temperatura media anual de 25°C, en este queda marcado que el límite de Kwh por mes no debe ser mayor a 300 (CFE, 2017), estos últimos se cargan a cada mes para cubrir el consumo de todo lo demás dentro de ella, en los siguientes datos se puede observar que el promedio anual por año es de 3695.10 Kwh rebasando el límite de 500 Kwh por año, lo que trae consigo un gran problema ya que ahora la tarifa se clasifica como DAC (tarifa doméstica de alto consumo), esto significa que el costo será mucho más elevado, por lo que se pagara un cargo fijo por mes de \$ 95.67 pesos, \$3.31 pesos por cada Kwh en el consumo que dependiendo del mes y zona del país, por otra parte el uso en verano o fuera varia, en este caso es central y por último el 16% de IVA de toda la cuenta, (CFE, 2017). Con esta información se puede calcular el consumo por mes de toda la casa lo que dará el costo de usar aire acondicionado por un año, ver tabla 18.

Tabla 18

Consumo de energía en un año en una vivienda convencional usando aire acondicionado

MES	Kwh + 300 LIMITE	TARIFA	TARIFA LIMITE	DAC (CARGO FIJO)	DAC (TARIFA BASICA)	COSTO
ENERO	1169.40	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.31	\$3,966.38
FEBRERO	1819.20	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.43	\$6,335.53
MARZO	2458.20	1A	300 Kwh/M	\$95.76	\$3.38	\$8,404.48
ABRIL	8472.00	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.53	\$30,001.83
MAYO	12565.20	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.35	\$42,189.09
JUNIO	4719.00	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.41	\$16,187.46
JULIO	2254.80	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.61	\$8,235.50
AGOSTO	2802.00	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.70	\$10,463.07
SEPTIEMBRE	2523.00	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.86	\$9,834.45
OCTUBRE	2170.20	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.86	\$8,472.64
NOVIEMBRE	2028.00	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.99	\$8,187.39
DICIEMBRE	1360.20	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$4.05	\$5,604.48
SUMA TOTAL+IVA (16%)						\$183,143.46
PROMEDIO ANUAL Kwh						
3695.10						

Fuente: elaboración propia con datos de CFE (2017); ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

El consumo de energía necesaria para lograr el confort térmico de la vivienda sería un promedio anual de 3695.10 Kwh equivalente a \$183,143.46

pesos, un costo exagerado que honestamente esta fuera del alcance de los usuarios y aunque quizás nadie podrá pagar esta cantidad es necesario este tipo de análisis ya que se espera que en próximo siglo la temperatura aumente global media global aumente por lo menos hasta 2°C lo que quiere decir que será más complicado el alcanzar el confort térmico de este tipo de viviendas.

4.6. Calculo energético de una vivienda convencional utilizando ventiladores

Utilizando los mismos datos de las tablas anteriores se puede sacar el consumo energético y económico por año de la vivienda ahora con el uso de ventiladores de 288 Wh, ya que es electrodoméstico comúnmente más usado en los hogares, (ELECTROCALCULATOR, 2010-2018), ver tablas de 19 a la 34.

Tabla 19

Consumo de energía en kwh al año en cuarto planta baja usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	15	4	60	288	17280	17.28
MAYO	31	7	217	288	62496	62.50
JUNIO	22	4	88	288	25344	25.34
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	68	15	365		105120	105.12

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 20

Consumo de energía en kwh al año en baño de visitas planta usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	30	24	720	288	207360	207.36
MAYO	31	24	744	288	214272	214.27
JUNIO	22	10	220	288	63360	63.36
JULIO	16	2	32	288	9216	9.22
AGOSTO	31	4	124	288	35712	35.71
SEPTIEMBRE	22	3	66	288	19008	19.01
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	152	67	1906		548928	548.93

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 21

Consumo de energía en kwh al año en baño 1 planta usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	8	10	80	288	23040	23.04
MAYO	31	17	527	288	151776	151.78
JUNIO	8	2	16	288	4608	4.61
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	47	29	623		179424	179.42

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 22

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 1 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	31	12	372	288	107136	107.14
FEBREO	28	24	672	288	193536	193.54
MARZO	31	24	744	288	214272	214.27
ABRIL	30	24	720	288	207360	207.36
MAYO	31	24	744	288	214272	214.27
JUNIO	30	24	720	288	207360	207.36
JULIO	31	24	744	288	214272	214.27
AGOSTO	31	24	744	288	214272	214.27
SEPTIEMBRE	30	24	720	288	207360	207.36
OCTUBRE	31	24	744	288	214272	214.27
NOVIEMBRE	30	24	720	288	207360	207.36
DICIEMBRE	31	11	341	288	98208	98.21
SUMA TOTAL	365	263	7985		2299680	2299.68

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 23

Consumo de energía en kwh al año en sala usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	2	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	5	9	45	288	12960	12.96
ABRIL	15	24	360	288	103680	103.68
MAYO	15	12	180	288	51840	51.84
JUNIO	8	6	48	288	13824	13.82
JULIO	22	2	44	288	12672	12.67
AGOSTO	31	2	62	288	17856	17.86
SEPTIEMBRE	15	3	45	288	12960	12.96
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	111	60	784		225792	225.79

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 24

Consumo de energía en kwh al año en cocina y comedor usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	23	14	322	288	92736	92.74
MAYO	31	18	558	288	160704	160.70
JUNIO	15	5	75	288	21600	21.60
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	69	37	955		275040	275.04

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 25

Consumo de energía en kwh al año en estacionamiento usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	9	2	18	288	5184	5.18
FEBREO	15	4	60	288	17280	17.28
MARZO	31	5	155	288	44640	44.64
ABRIL	30	8	240	288	69120	69.12
MAYO	31	10	310	288	89280	89.28
JUNIO	8	4	32	288	9216	9.22
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	9	3	27	288	7776	7.78
SEPTIEMBRE	30	4	120	288	34560	34.56
OCTUBRE	31	5	155	288	44640	44.64
NOVIEMBRE	30	5	150	288	43200	43.20
DICIEMBRE	31	5	155	288	44640	44.64
SUMA TOTAL	255	55	1422		409536	409.54

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 26

Consumo de energía en kwh al año en cuarto de servicio usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	31	3	93	288	26784	26.78
FEBREO	28	4	112	288	32256	32.26
MARZO	31	4	124	288	35712	35.71
ABRIL	30	4	120	288	34560	34.56
MAYO	31	6	186	288	53568	53.57
JUNIO	30	4	120	288	34560	34.56
JULIO	31	4	124	288	35712	35.71
AGOSTO	31	4	124	288	35712	35.71
SEPTIEMBRE	30	4	120	288	34560	34.56
OCTUBRE	31	4	124	288	35712	35.71
NOVIEMBRE	30	3	90	288	25920	25.92
DICIEMBRE	31	3	93	288	26784	26.78
SUMA TOTAL	365	47	1430		411840	411.84

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 27

Consumo de energía en kwh al año en cuarto 2 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	9	2	18	288	5184	5.18
ABRIL	30	9	270	288	77760	77.76
MAYO	31	10	310	288	89280	89.28
JUNIO	30	7	210	288	60480	60.48
JULIO	31	4	124	288	35712	35.71
AGOSTO	31	4	124	288	35712	35.71
SEPTIEMBRE	30	4	120	288	34560	34.56
OCTUBRE	8	2	16	288	4608	4.61
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	200	42	1192		343296	343.30

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 28

Consumo de energía en kwh al año en baño 2 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	8	9	72	288	20736	20.74
MAYO	31	14	434	288	124992	124.99
JUNIO	8	6	48	288	13824	13.82
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	47	29	554		159552	159.55

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 29

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 2 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	9	2	18	288	5184	5.18
ABRIL	30	24	720	288	207360	207.36
MAYO	31	24	744	288	214272	214.27
JUNIO	30	14	420	288	120960	120.96
JULIO	9	2	18	288	5184	5.18
AGOSTO	31	5	155	288	44640	44.64
SEPTIEMBRE	8	2	16	288	4608	4.61
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	148	73	2091		602208	602.21

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 30

Consumo de energía en kwh al año en cuarto 3 planta usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	8	9	72	288	20736	20.74
MAYO	31	11	341	288	98208	98.21
JUNIO	30	6	180	288	51840	51.84
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	15	2	30	288	8640	8.64
SEPTIEMBRE	7	2	14	288	4032	4.03
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	91	30	637		183456	183.46

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 31

Consumo de energía en kwh al año en baño 3 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	9	4	36	288	10368	10.37
ABRIL	30	12	360	288	103680	103.68
MAYO	31	15	465	288	133920	133.92
JUNIO	8	8	64	288	18432	18.43
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	7	2	14	288	4032	4.03
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	85	41	939		270432	270.43

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 32

Consumo de energía en kwh al año en vestidor 3 usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	8	4	32	288	9216	9.22
ABRIL	8	11	88	288	25344	25.34
MAYO	31	14	434	288	124992	124.99
JUNIO	8	8	64	288	18432	18.43
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	55	37	618		177984	177.98

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 33

Consumo de energía en kwh al año en cuarto de estudio usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	0	0	0	288	0	0.00
ABRIL	9	8	72	288	20736	20.74
MAYO	31	10	310	288	89280	89.28
JUNIO	22	5	110	288	31680	31.68
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	0	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	62	23	492		141696	141.70

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Tabla 34

Consumo de energía en kwh al año en pasillos en planta alta usando ventiladores

MES	DIAS	HRS	HRS/M	VENTILADOR Wh	TOTAL Wh	kWh
ENERO	0	0	0	288	0	0.00
FEBREO	0	0	0	288	0	0.00
MARZO	9	3	27	288	7776	7.78
ABRIL	30	8	240	288	69120	69.12
MAYO	31	10	310	288	89280	89.28
JUNIO	8	5	40	288	11520	11.52
JULIO	0	0	0	288	0	0.00
AGOSTO	23	0	0	288	0	0.00
SEPTIEMBRE	15	0	0	288	0	0.00
OCTUBRE	0	0	0	288	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0	288	0	0.00
SUMA TOTAL	116	26	617		177696	177.70

Fuente: elaboración propia con datos de ELECTROCALCULATOR (2010-2018).

Como en el cálculo anterior, el consumo promedio anual rebasa el límite de 500Kwh, como consecuencia la tarifa se reclasifica a DAC (tarifa doméstica de alto consumo), (CFE, 2017), lo que ocasiona un consumo promedio al año de 842.64 Kwh equivalente a \$43,104.52 peso, si bien el costo no es tan elevado como el del sistema de aire acondicionado es una cantidad considerable que si se ahorrara cada año podría ocupar otras necesidades básicas, ver tabla 35.

Tabla 35

Costo de energía en un año en una vivienda convencional usando ventiladores

MES	Kwh + 300 LIMITE	TARIFA	TARIFA LIMITE	DAC (CARGO FIJO)	DAC (TARIFA BASICA)	COSTO
ENERO	439.10	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.31	\$1,549.10
FEBRERO	543.07	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.43	\$1,958.41
MARZO	645.31	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.38	\$2,276.82
ABRIL	1600.61	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.53	\$5,745.82
MAYO	2262.43	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.35	\$7,674.82
JUNIO	1007.04	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.41	\$3,529.68
JULIO	612.77	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.61	\$2,307.76
AGOSTO	700.32	1A	300 Kwh/M	\$96.67	\$3.70	\$2,687.85
SEPTIEMBRE	655.68	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.86	\$2,626.59
OCTUBRE	599.23	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.86	\$2,408.71
NOVIEMBRE	576.48	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$3.99	\$2,395.83
DICIEMBRE	469.63	1A	300 Kwh/M	\$95.67	\$4.05	\$1,997.68
SUMA TOTAL+IVA (16%)						\$43,104.52
PROMEDIO ANUAL Kwh						
842.64						

Fuente: elaboración propia con datos de CFE (2017); ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

PARTE IV

5 Criterios de diseño sustentable para la vivienda en Tepalcingo

5.1. Estudio del terreno

El terreno sobre el cual se trabajará la propuesta de la vivienda se encuentra ubicado entre el libramiento a Huitchila y la calle el peñón de Tepalcingo Morelos, (GOOGLE, 2017) ver imagen 2.

Imagen 2

Imagen satelital de la ubicación del terreno de la propuesta en Tepalcingo



Fuente: imagen tomada de Google Maps (2017).

El terreno cuenta con una superficie total de 1023.12 M2, teniendo como vista principal el Libramiento a Huitchila al norte y la sur la calle El Peñón, (GOOGLE MAPS, 2017), ver fotografía 13 y 14. El propósito de la selección del terreno es el de disponer de fachadas libres hacia norte y sur, sin colindancia de viviendas aparentes, lo cual permite hacer un manejo libre del volumen construido y las correspondientes estrategias arquitectónicas para una propuesta resuelta técnicamente. De la misma forma, la superficie del terreno permite una libre

adecuación del diseño, es decir con la mejor orientación para este sitio considerando los factores del estado del tiempo, particularmente la temperatura.

Fotografía 13

Vista del terreno desde el Libramiento a Huitchila en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (Libramiento a Huitchila).

Fotografía 14

Vista del terreno desde la calle El Peñón en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (Calle el Peñón).

El terreno un par de años se encontraba abandonado y era utilizado para siembra, ahora se observa que ha sido ocupado y se ha empezado a construir en él bajo las mismas características de diseño y mal manejo de materiales explicadas en el capítulo anterior, ver fotografía 15.

Fotografía 15

Proyecto sobre el terreno de la propuesta



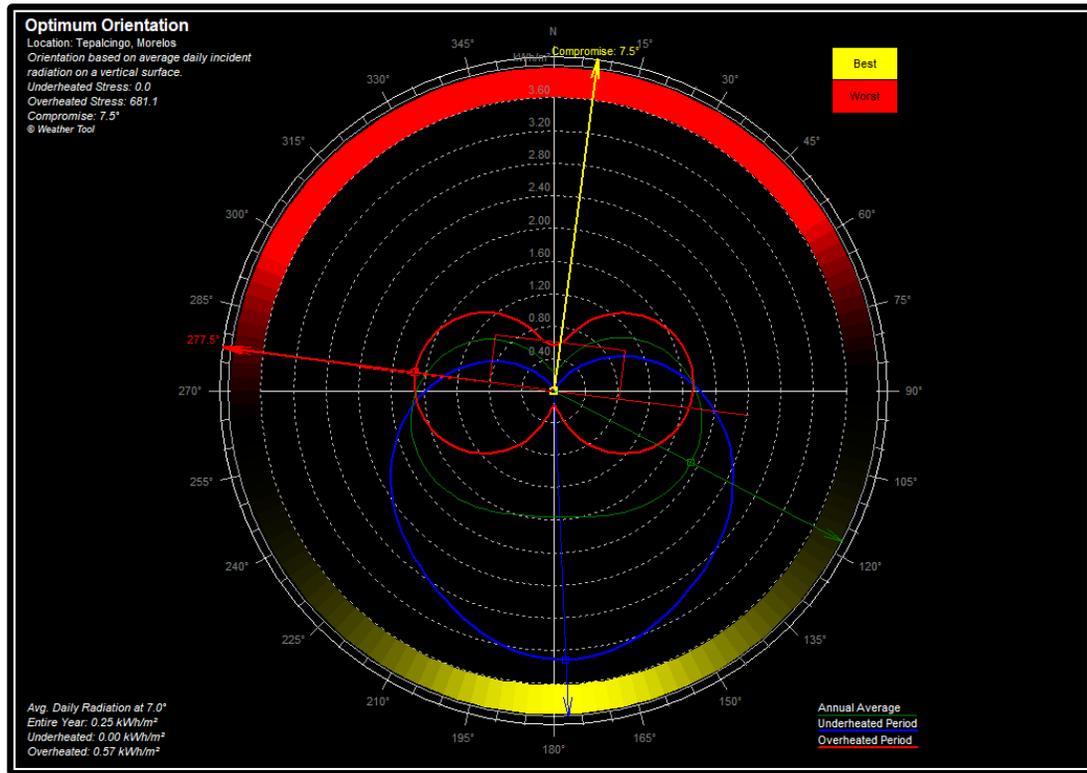
Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (Libramiento a Huitchila).

5.2. Orientación optima

Para generar un buen diseño es necesario tomar en cuenta la orientación más favorable para el proyecto ya que cada lugar es diferente dada a las condiciones climáticas, así como también la ubicación geográfica y altitud juegan un papel muy importante en este tipo de análisis. Con los datos climáticos investigados anteriormente Ecotect Analysis puede indicar cual es la orientación que mejor favorece al proyecto representándola en una gráfica solar, obteniendo como resultado que es necesario que la fachada principal sea orientada hacia el norte rotado hacia este a 7.5° (flecha amarilla), mientras que la línea roja representa la peor orientación 277.5° el oeste con tendencia a el norte por ser el periodo más caliente lo que puede provocar un sobrecalentamiento, la temperatura anual en porcentaje se ve representada por la fecha de color verde y la azul representa el periodo de calentamiento insuficiente , ver grafica 19.

Grafica 19

Orientación óptima de la fachada principal



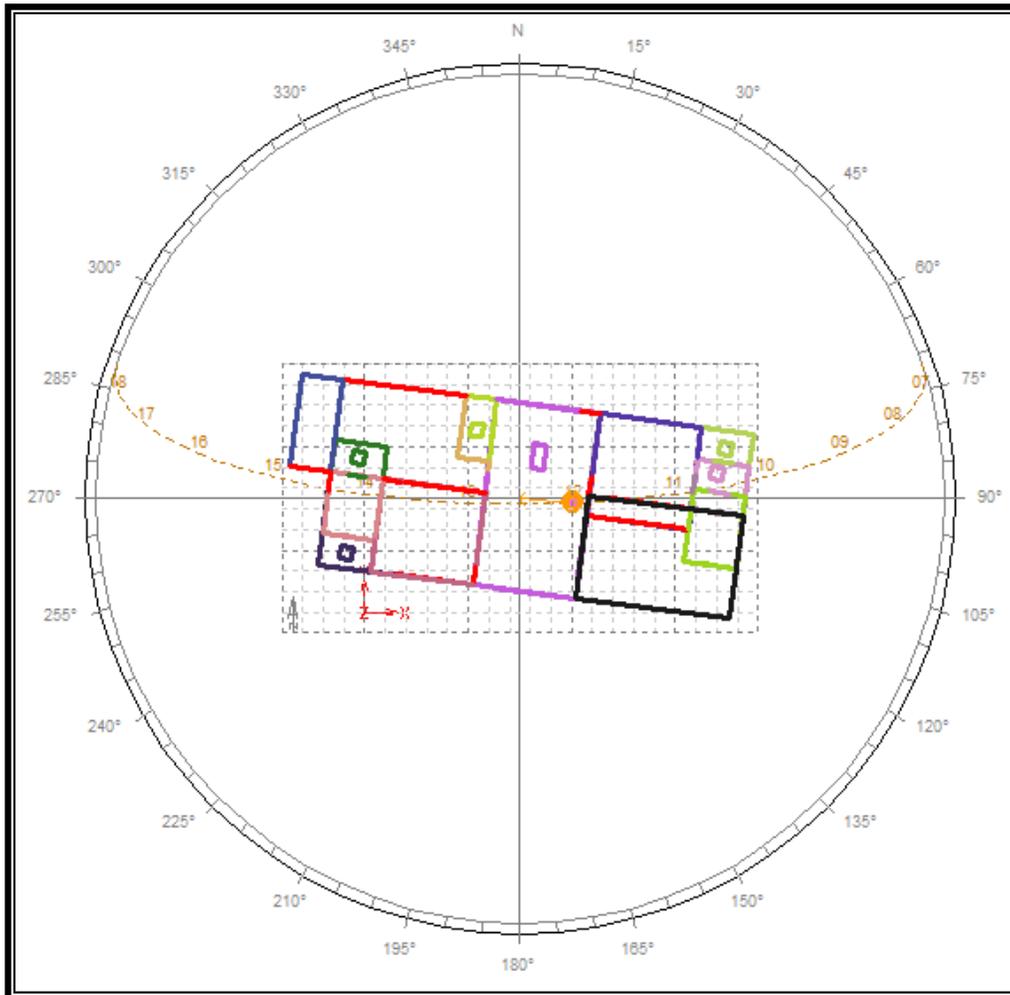
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017).

5.3. Orientación

Orientar la vivienda al norte girándola 7.5 grados hacia el este es la mejor opción para mitigar la radiación directa, ya que esta no dará directamente en ella haciendo que varias caras se protejan mejor y así las temperaturas disminuirán considerablemente en el interior, por lo tanto, también se evitara una entrada directa de los rayos solares atreves de las ventanas evitando un efecto invernadero en cada espacio de la vivienda, ver imagen 3.

Imagen 3

Orientación del diseño sustentable.



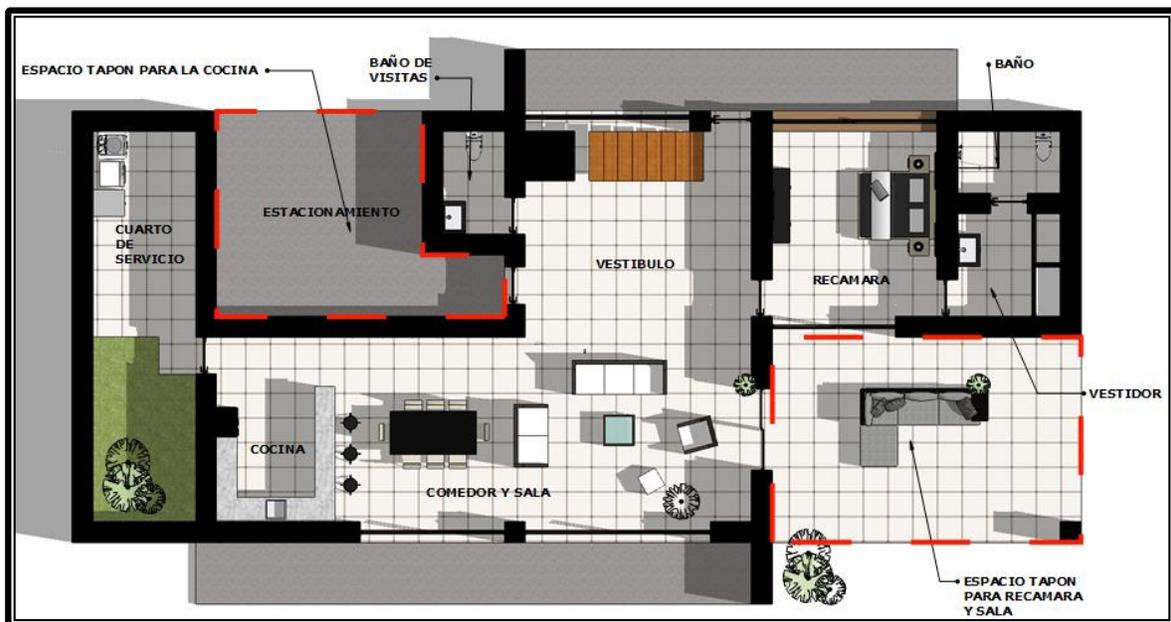
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017).

5.4. Distribución de espacios

Es necesario crear espacios llamados tapones térmicos en áreas estratégicas, pero, ¿que son y para qué sirven?, bueno estos son zonas que cubren otras para que no reciban directamente la radiación del sol y por consecuencia, la temperatura descienda en el interior, por ejemplo, (HEFIHABITAD, 2018), sabemos que la cocina es un lugar donde usualmente las amas de casa pasan la mayor parte del día, por esta razón es necesario mantener la temperatura de esta área entre la banda de confort de 18°C y 26°C, una buena estrategia sería poner el estacionamiento a manera de tapón térmico para refrescar la cocina, otro ejemplo claro es la sala, en la cual se podría cubrir por una terraza y evitar el incremento de la temperatura cuando el sol se oculte por el oeste además que también se podría proteger alguna recamara, ver imagen 4.

Imagen 4

Distribución estratégica de los espacios en la vivienda



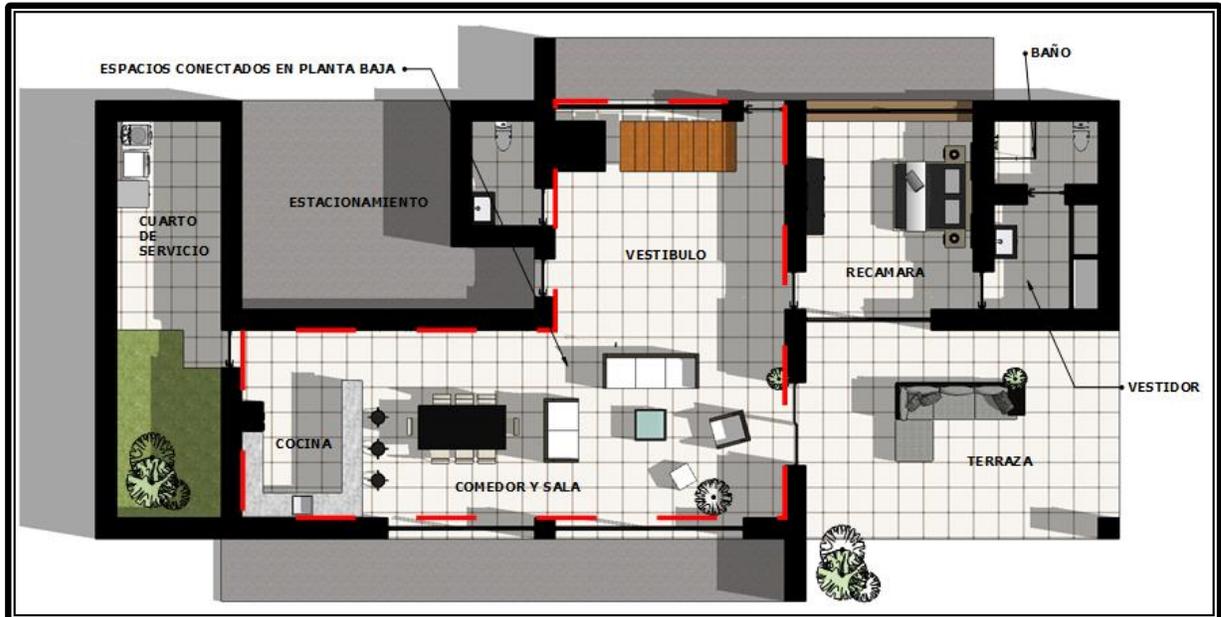
Fuente: elaboración propia.

Crear varios espacios conectados evita variaciones de temperatura al contrario de que, si estuvieran separadas, una buena idea sería la de conectar la cocina, comedor, sala y vestíbulo en la planta baja, claro siempre y cuando no se construya alguna barrera como muros y cancelas entre ellos, también se puede

crear un vacío en el vestíbulo conectando al mismo tiempo el estudio de la planta alta, compartiendo de esta manera la misma temperatura, ver imagen 5 y 6.

Imagen 5

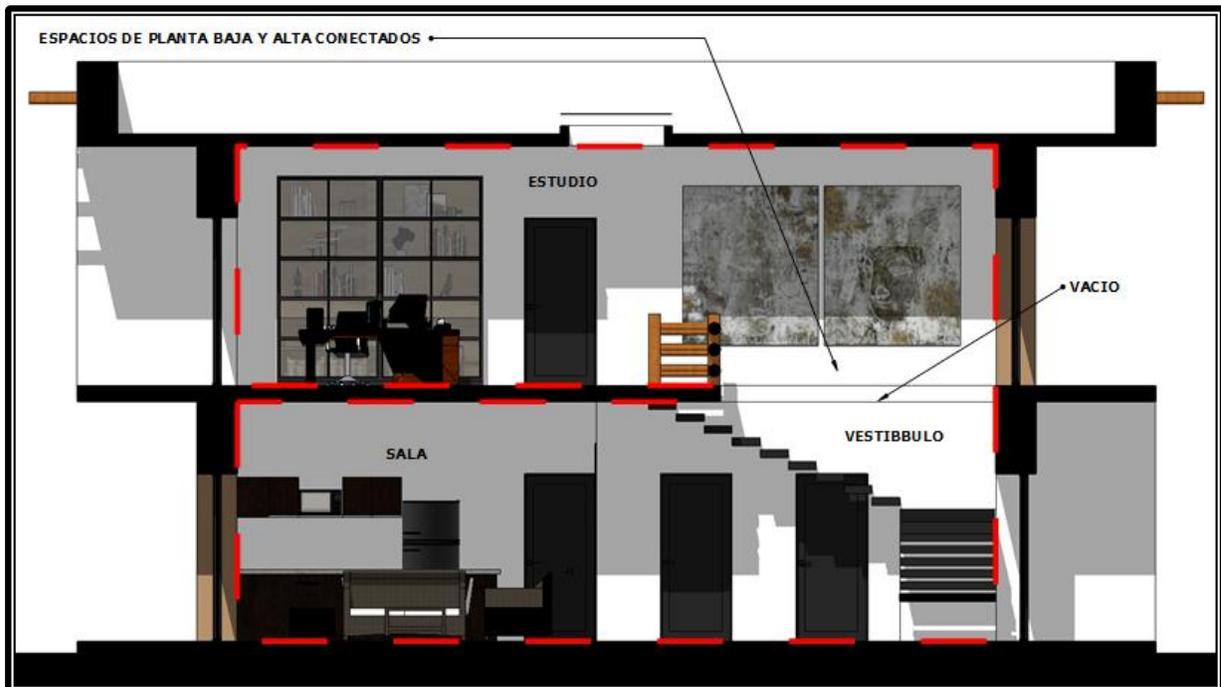
Espacios conectados en planta baja de la vivienda



Fuente: elaboración propia.

Imagen 6

Conexión de la planta bajo con la baja y planta alta de la vivienda

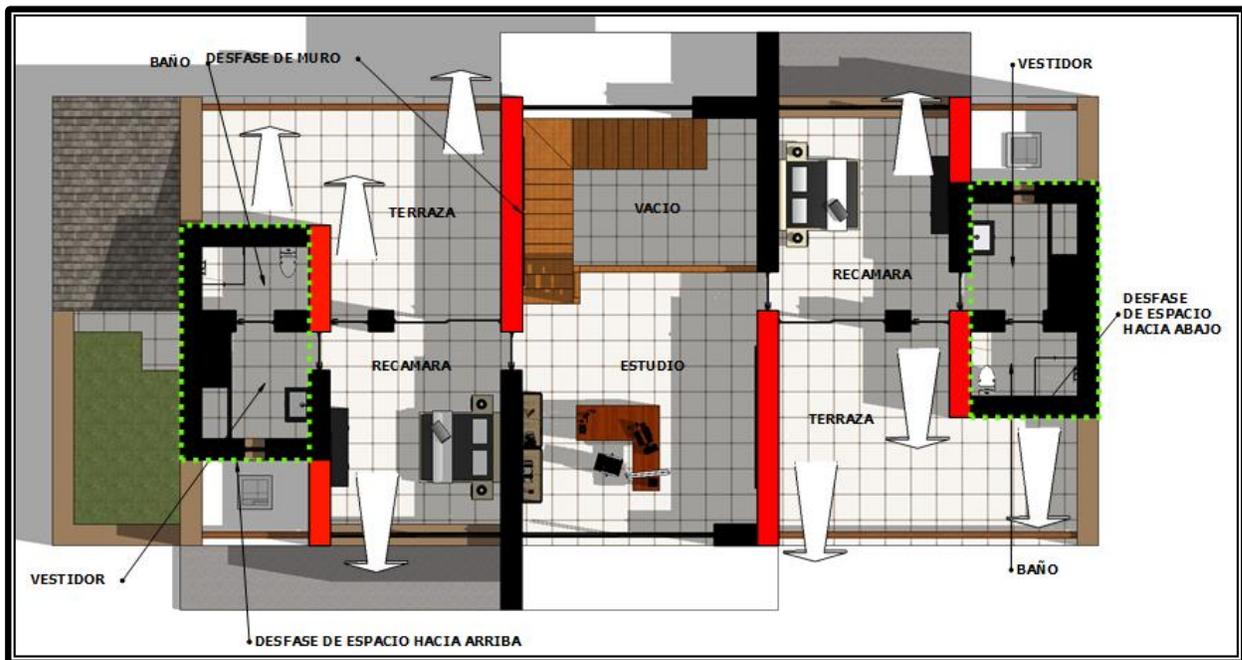


Fuente: elaboración propia.

Hacer que gran parte de los muros en cada espacio no estén totalmente cubiertos por otras zonas, es decir que no sean espacios cerrados, que puedan estar al descubierto y libres también ayuda a que baje considerablemente la temperatura, es el equivalente a dejarlos respirar, esto se puede lograr desfasando cada espacio lo que evita que las paredes entre estos queden totalmente cubiertas y encerradas al exterior, ver imagen 7.

Imagen 7

Desfase en muros en la vivienda



Fuente: elaboración propia.

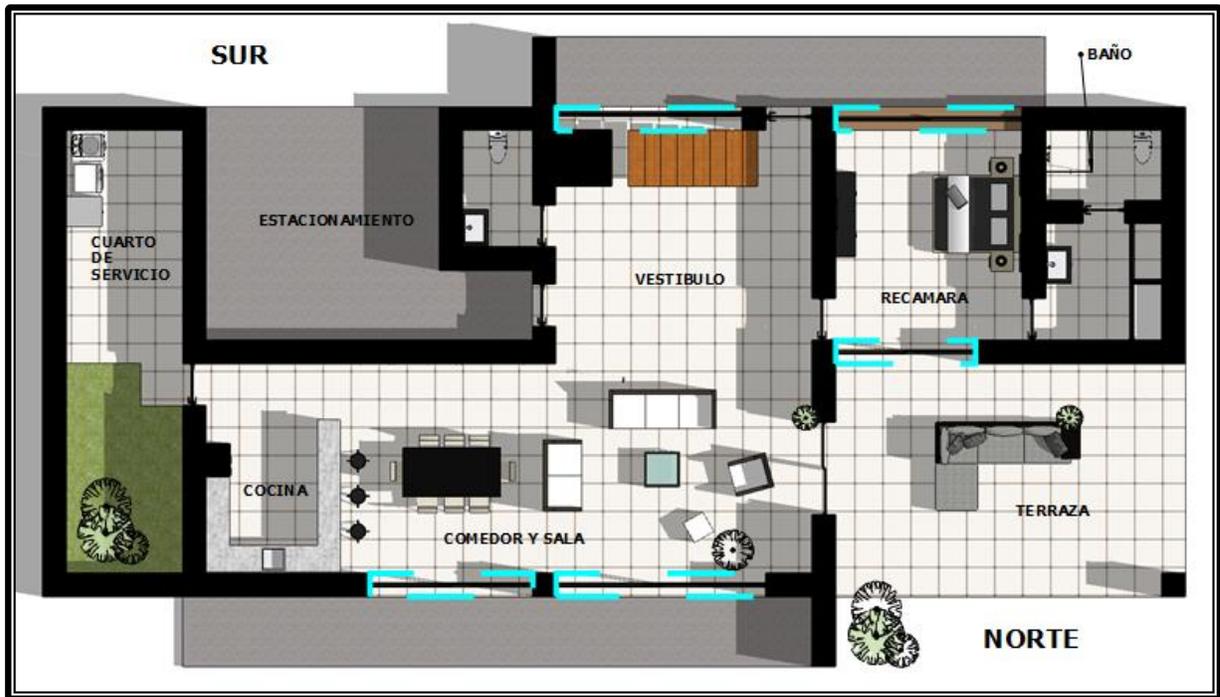
5.5. Aperturas

Crear aperturas demasiadas grandes o muy pequeñas juega un papel muy importante en el confort interno de cada espacio en el hogar, sin mencionar que puede empeorar con la mala orientación que se les dé, para este tipo de clima lo más recomendable es que las aperturas o ventanas estén dispuestas solo al norte y sur lo que creara una ventilación cruzada generando mayor ganancia térmica, si estas se disponen hacia el oeste o este provocara que la temperatura aumente, además que hacia el norte es donde da la menor cantidad el sol, si bien el sur es la parte más asoleada, se puede evitar la entrada directa del sol gracias a que el proyecto esta rotado 7.5 grados del norte hacia el este, de esta forma se puede

utilizar ventanales de gran tamaño, usando volados grandes, si es que el sol llegara a representar un problema mayor, evitando un efecto invernadero y ganando mayor iluminación solar al interior, ver imagen 8.

Imagen 8

Orientación de aperturas en la vivienda

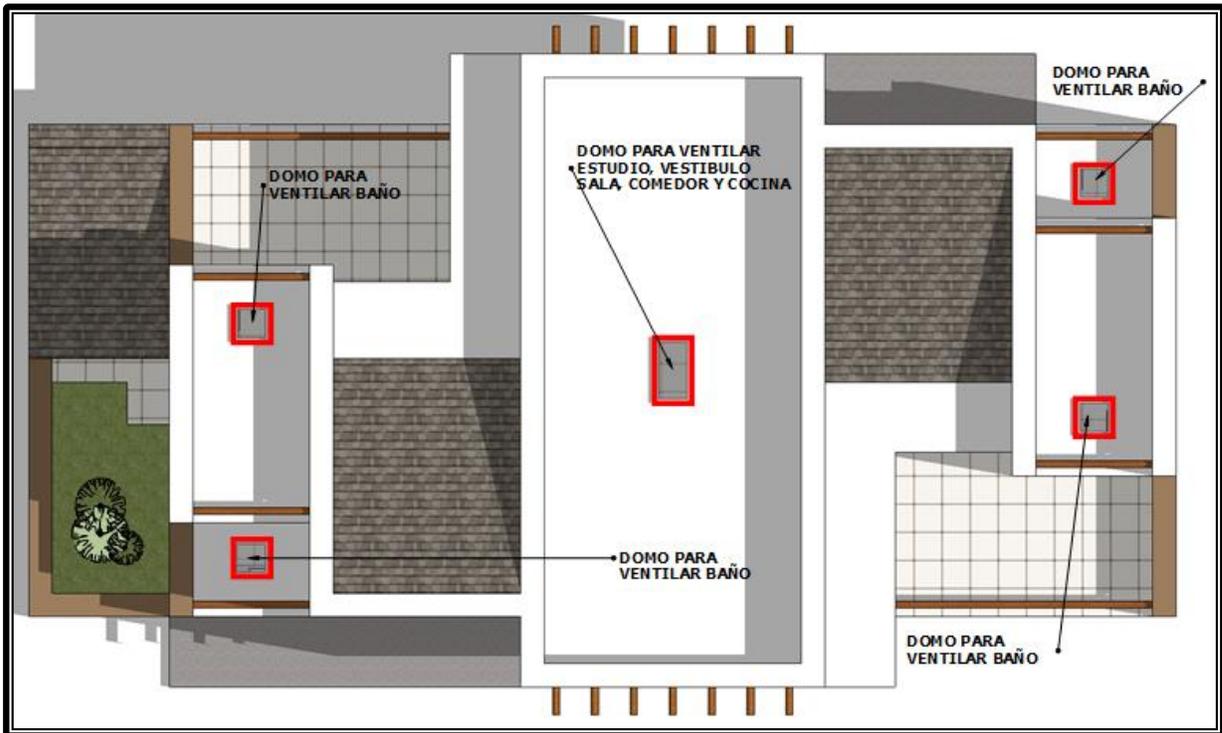


Fuente: elaboración propia.

Otro tipo de aberturas son los domos, aparte de desempeñar el papel de chimeneas también proporcionan luz natural a cada espacio, en este tipo de proyecto es favorable utilizarlos en zonas tales como baños, cocina o en algún lugar donde esté presente una doble altura y en donde varios espacios estén conectados sin algún tipo de separación, es decir que compartan la misma temperatura para evitar espacios encerrados con diferencia de temperaturas, ejemplo de espacios conectados están el vestíbulo, sala, comedor, cocina y estudio de la planta alta, ver imagen 9.

Imagen 9

Colocación de domos en las losas planas en la vivienda



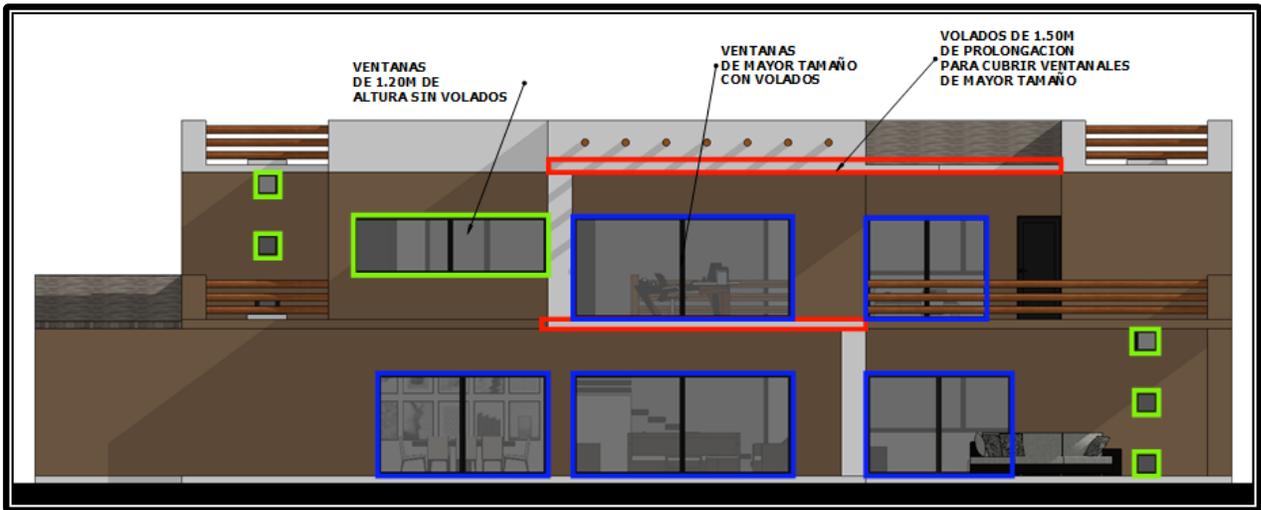
Fuente: elaboración propia.

5.6. Volados

Los volados tendrán 1.5 metros de proyección y se utilizarán en aquellas ventanas de mayor tamaño, es decir, aquellas que sean diseñadas de piso hasta la altura de cerramiento y no se utilizarán en aquellas que de menor dimensiones ya que no es necesario, los volados evitara la entrada de la radiación directa y permitirá la entrada de mayor iluminación natural, las ventanas pequeñas como las de los dormitorios tendrán una altura de 1.2 metros y su longitud podrá abarcar todo lo largo del muro, ver imagen 10.

Imagen 10

Volados y ventanas en la vivienda



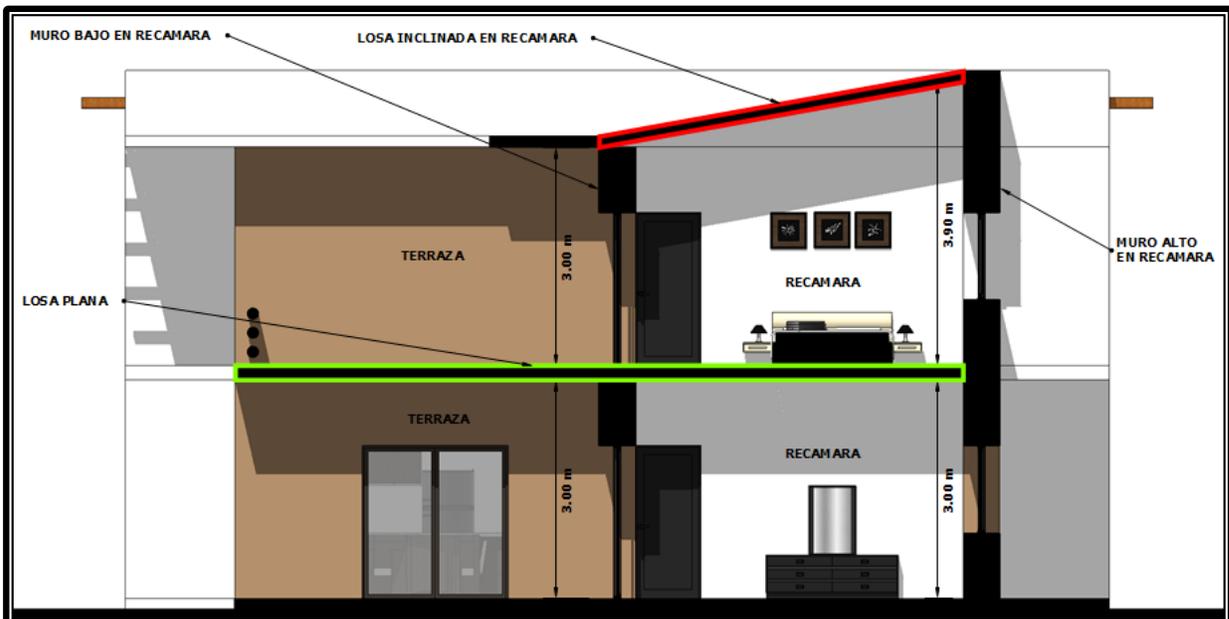
Fuente: elaboración propia.

5.7. Alturas

Las alturas en muros serán de 3 metros en las zonas donde la cubierta o entpiso sea plano, solo las habitaciones de la planta alta y cuarto de servicio deberán ser losas inclinadas a un agua en donde el muro más alto medirá 3.9 metros y el de menor tamaño tendrá 3 metros, ver imagen 11.

Imagen 11

Alturas en muros



Fuente: elaboración propia.

5.8. Muros

Los muros estarán compuestos por adobe con un espesor de 50 cm ya que es un material mucho más térmico que el block de concreto, el adobe reduce considerablemente la temperatura del interior cuando esta es mayor en el exterior y aumenta cuando la temperatura es demasiado, (Holguino Huarza, 2018), ver imagen 12.

Imagen 12

Ladrillo de adobe



Fuente: imagen tomada de Google imágenes (2017).

5.9. Pisos planta baja y alta

El piso estará compuesto por una losa de concreto de 10 cm de espesor, solo se utilizará este material en la planta baja ya que tenemos el piso del terreno como soporte, en la losa de la segunda planta, así como su cubierta cambiaran el tipo de material, en este caso el sistema constructivo para una casa de adobe y una de concreto será el mismo, ver imagen 13.

Imagen 13

Losa de concreto



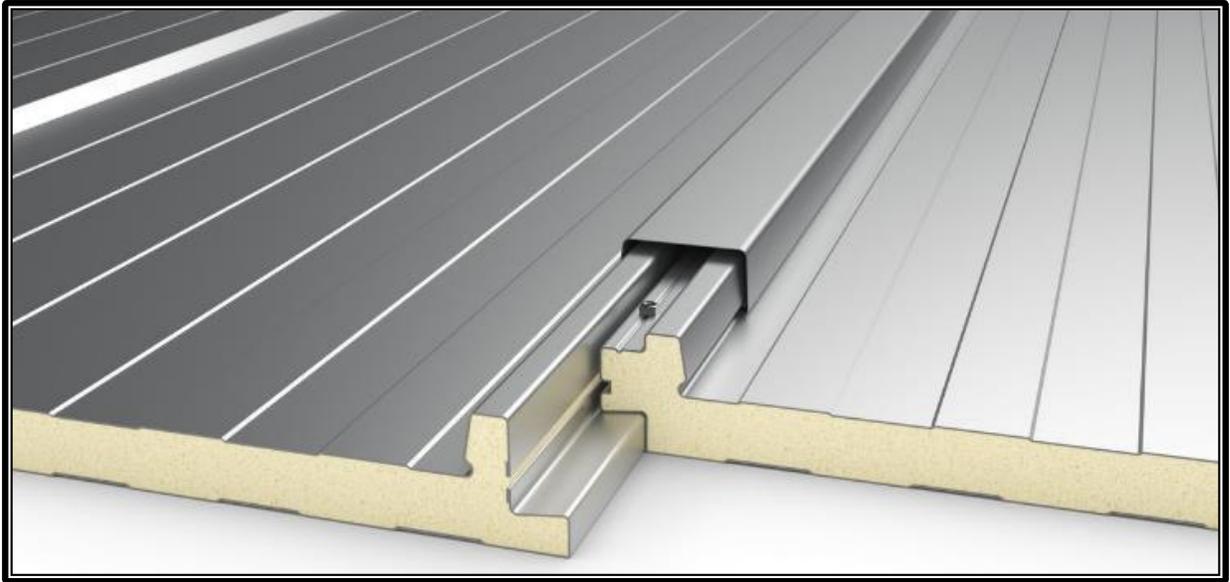
Fuente: imagen tomada de Google imágenes (2017).

5.10. Cubiertas

Las cubiertas a usar serán diferentes al de la planta baja y alta, en este caso se utilizará un sistema de cubierta tipo Sándwich con laminado de yeso con un grosor de 15 cm, ya que proporciona un clima más cálido y placentero en el interior de la casa ya que evita el aumento la temperatura al interior, reduciendo perdidas innecesarias, ver imagen 14, además es un excelente aislante acústico a diferencia de una losa común (SAINT-GOBAIN, s.f.).

Imagen 14

Cubierta tipo Sándwich con laminado de yeso



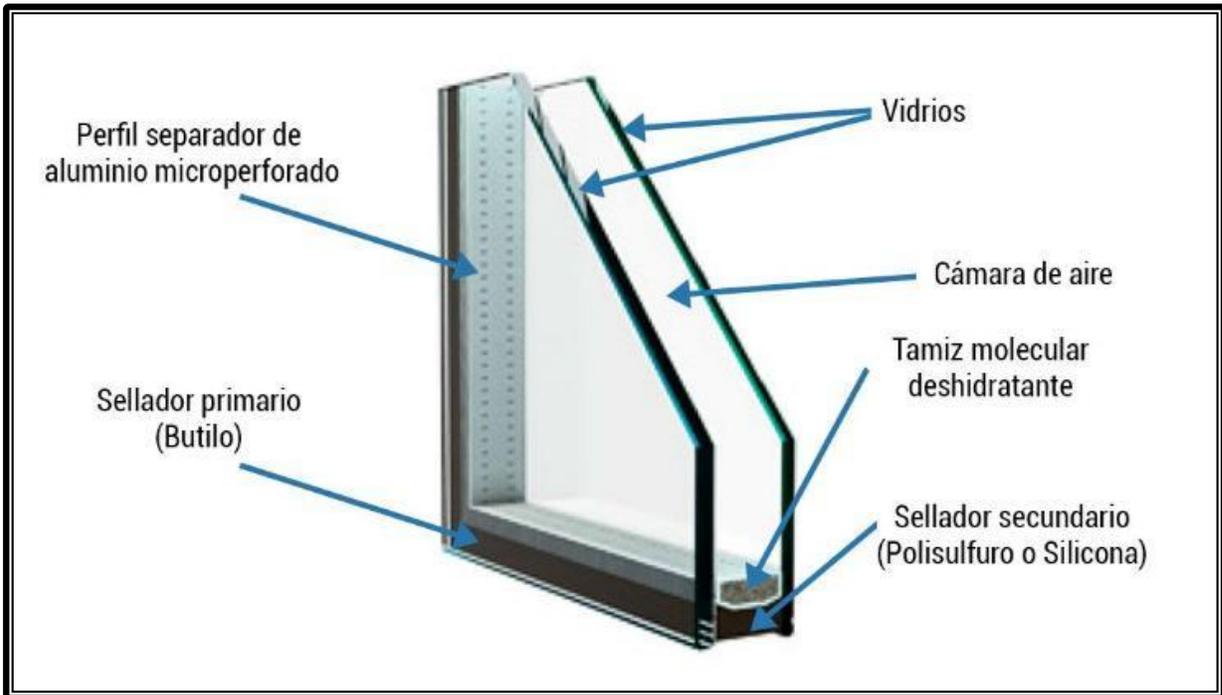
Fuente: imagen tomada de Google imágenes (2017).

5.11. Acristalamiento

El ultimo material en tomar en cuenta será el tipo de acristalamiento para ventanas y domos. Un cristal normal ocasiona calentamiento dentro de cada espacio si es que están expuestos directamente al sol, causando un efecto invernadero en la casa, dado a las altas temperaturas se sugiere utilizar ventanas con acristalamiento doble, la ventaja es la reducción en perdida de calor en invierno y en verano o mes más caluroso lo rechaza hasta en un 57%, evita el uso de aire acondicionado y calefacción logrando un ahorro económico importante, maximiza la luz natural y reduce el deslumbramiento provocando un mejor campo visual y ofrece un nivel medio de confort acústico al reducir el ruido del exterior, (SAINT-GOBAIN, s.f.) ver imagen 15.

Imagen 15

Acristalamiento doble



Fuente: imagen tomada de Google imágenes (2017).

5.12. Vegetación

Tepalcingo tiene el cuarto clima más alto del país en un rango de 18 con 38°C a 40°C de temperatura máxima absoluta, mientras que su temperatura media anual se calcula entre los 22°C y 24°C, por otro lado, su precipitación promedio anual se encuentra entre los 1000mm y 1800mm. Estos datos permiten clasificar el tipo de clima con el que cuenta el municipio de Tepalcingo, como resultado se obtiene un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad. Este último dato nos indica que la vegetación característica en este tipo de clima es la perteneciente a la secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, (CONABIO, 2010), lo que permite analizar esta vegetación para ofrecer una mejor propuesta de plantas a utilizar en el jardín de esta propuesta sustentable, para obtener tener un mínimo de mantenimiento de ellas, así como un menor consumo de agua, por lo que se propone utilizar la siguiente vegetación:

1. *Crescentina alata* (cuatecomate)

Este árbol tiene una altura considerada entre los 4 y 8mts de alto, en el no existe una copa propiamente, su tronco tiene un diámetro de 30cm aproximadamente, da un fruto conocido como pepo o calabaza y su raíz se caracteriza por ser de un sistema radical profundo, este árbol es muy resistente al fuego, sequias, inundación temporal y a suelos con mal drenaje, puede ser utilizado como ornamental en jardines y parques, florece principalmente durante los meses de Septiembre a Octubre, (Batis Muñoz, 1999), ver imagen 16.

Imagen 16

Crescentina alata (cuatecomate)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

2. *Guazuma ulmifolia* (cuahulote)

Este árbol tiene una altura aproximada entre 2 a 15 mts de alto, su troco tiene un diámetro aproximado de 30cm a 40cm, su copa se caracteriza por ser abierta, redondeada y extendida, en la época seca pierde sus hojas durante un corto periodo, puede florecer durante todo el año pero especialmente en los meses de

Abril a Octubre, fluctúa casi todo el año pero más en el mes de Septiembre, puede ser utilizado como árbol de sombra en calles, de forma ornamental, puede actuar como una barrera a incendios, es muy resistente a incendios, pudrición, sequías, exposición constante al viento, inundaciones temporales y a los suelos someros, (CONABIO, s.f.) ver imagen 17.

Imagen 17

Guazuma ulmifolia (cuahulote)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

3. *Ipomoea murucoides* (cazahuate amarillo)

Árbol con una altura aproximada entre 2mts y 13mts, su tronco tiene un diámetro aproximado de 40cm, florece principalmente en la temporada seca de los meses de Octubre a Marzo (Calderón de R. G., 2005), ver imagen 18.

Imagen 18

Ipomoea murucoides (cazahuate amarillo)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

4. *Argemone mexicana* (ayohuixtle)

Esta planta tiene una altura aproximada de 1m o menos, se caracteriza por ser de color látex amarillo y ser espinosa. Tiene un ciclo de vida anual, florece casi durante todo el año especialmente en el mes de Abril, es más común encontrarla en lugares como cultivos, pastizales y orillas de carretera, (CONABIO, 2009), ver imagen 19.

Imagen 19

Argemone mexicana (ayohuixtle)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

5. *Elytraria imbricata*

Es una planta de vida herbácea perenne y caulescente (tiene tallo), en las temporadas de lluvias puede carecer de hojas y tener apariencia ceca, pero llega a florecer durante los meses de Abril, Noviembre y Septiembre, puede llegar a medir hasta 50cm de alto, es común encontrarlas en las orillas de los ríos, (CONABIO, 2010), ver imagen 20.

Imagen 20

Elytraria imbricata



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

6. *Hamelia patens* (coral)

Esta planta es de una vida de arbusto o arbolito, a veces con pelillos erguidos o reclinados, sin podación puede llegar a una altura de hasta 7mts, florece durante todo el año, se puede encontrar a lo largo de ríos y es un arbusto de uso ornamental importante en los trópicos del mundo, (CONABIO, 2009), ver imagen 21.

Imagen 21

Hamelia patens (coral)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

7. *Justicia candidans* (muicle)

El muicle es una planta que se da en varios lugares, crece bien los lugares soleados o con sombra parcial, no florea mucho y no produce muchas hojas, puede sobrevivir a la estación seca sin riego adicional, es un arbusto erecto trepador, muy ramificado, florece durante los meses de Diciembre a Agosto y puede llegar a medir hasta 5m de alto, (CONABIO, s.f.), ver imagen 22.

Imagen 22

Justicia candidans (muicle)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

8. *Lantana cámara* (granadito)

Esta planta tiene una vida de arbusto, puede tener una altura entre 1m y 3m, posee un fruto agrupado, esférico, negro de aproximadamente 3mm de diámetro, jugoso y carnosos. Generalmente se encuentra en terrenos de cultivo, pastizales, campos abandonados, orillas de parcelas y caminos. Su ciclo de vida es arbustivo perenne, puede llegar a florecer durante todo el año, pero especialmente durante los meses de Junio y Diciembre, es utilizado de forma ornamental donde puede tener muchos y diferentes colores, (CONABIO, 2009), ver imagen 23.

Imagen 23

Lantana cámara (granadito)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

9. *Ricinus communis* (higuerilla)

Es una planta herbácea alta, a veces algo arbustiva, de color verde claro a azul-grisáceo y en ocasiones rojiza. Puede llegar a medir hasta 6mts de alto, su tronco se caracteriza por ser engrosado y ramificado. Su habitad puede ser ruderal; además de cultivada, su ciclo de vida es anual perenne, puede ser utilizada de forma ornamental, frecuentemente teñida de un rojo oscuro, ampliamente cultivadas, florece durante todo el año, se recomienda tener cuidado con las semillas ya que pueden llegar a ser venenosas, (CONABIO, 2009), ver imagen 24.

Imagen 24

Ricinus communis (higuerilla)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

10. *Sanvitalia procumbens* (ojo de gallo)

Es una planta anual, rastrera o ascendente llegando a formar matas, las matas pueden tener has 80cm de diámetro, se le puede encontrar generalmente en arvense, ruderal, matorrales y pastizales. El ciclo de vida de esta planta en anual, florece durante los meses de Junio a Noviembre y se cultiva ampliamente en regiones templadas con motivo ornamental, (CONABIO, 2009), ver imagen 25.

Imagen 25

Sanvitalia procumbens (ojo de gallo)



Fuente: imagen tomada de Google imágenes.

5.13. Fenologías

Hacer un estudio sobre la fenología de la vegetación propuesta, permitirá saber cuándo florece cada árbol y plantas en las distintas estaciones del año, así se podrá tener un mejor control en la distribución de cada una de ellas dentro del proyecto arquitectónico, para que cada zona del jardín pueda contar con plantas que florezcan en determinados meses del año y cuando no lo hagan otras plantas repitan el ciclo en los meses faltantes, explicado lo anterior se presentan las siguientes fenologías gráficas durante todo el año y en las temporadas de invierno, primavera, verano y otoño.

1. Fenología general

La fenología gráfica general no indica la floración de toda la vegetación que pertenece a la arbustiva de selva baja caducifolia y que fue seleccionada para la propuesta arquitectónica de vivienda sustentable en el municipio de Tepalcingo Morelos, aquí se observa tanto la floración de los árboles como el *Crescentina alata* (cuatecomate), el *Guazuma ulmifolia* (cuahulote), el *Ipomea murocoides* (cazahuate amarillo) y las plantas tales como la *Argemone mexicana* (ayohuixtle), la *Elytraria imbricata*, la *Hamelia patens* (coral), la *Justicia candicans* (muicle), la *Lantana cámara* (granadito), la *Ricinus communis* (higuerilla) y la *Sanuitalia procumbens* (ojo de gallo), ver tabla 14 e imagen 22.

Tabla 14

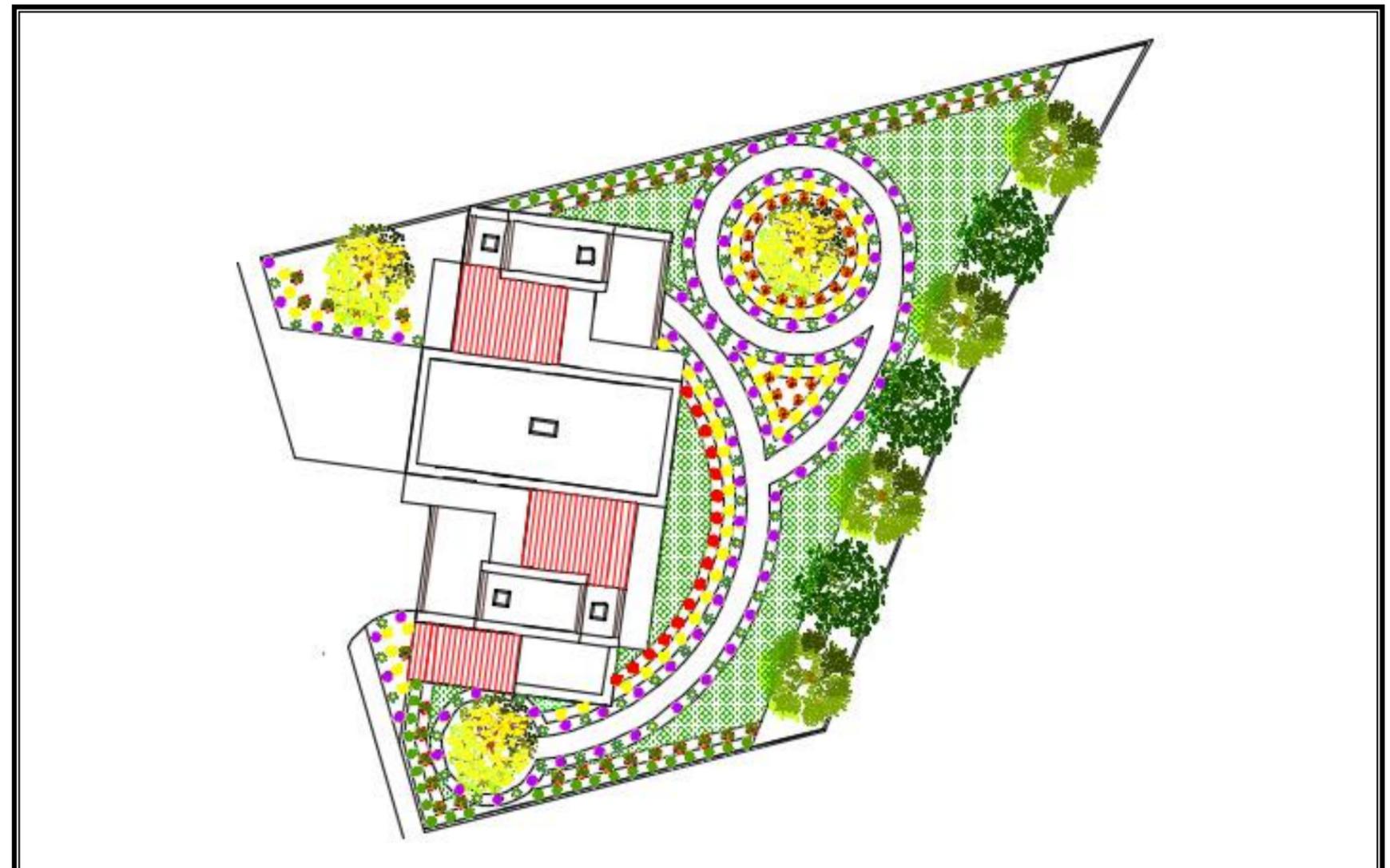
Fenología general de la vegetación

VEGETACIÓN			
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FENOLOGÍA
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	SEPTIEMBRE Y OCTUBRE
	CUAHULOTE	GAUZUMA ULMIFOLIA	TODO EL AÑO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	OCTUBRE A MARZO
	AYOHUIXTLE	ARGEMONE MEXICANA	TODO EL AÑO
		ELYTRARIA IMBRICATA	ABRIL, NOVIEMBRE Y SEPTIEMBRE
	CORAL	HAMELIA PATENS	TODO EL AÑO
	MUICLE	JUSTICIA CANDICANS	DICIEMBRE A AGOSTO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	TODO EL AÑO
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	TODO EL AÑO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	JUNIO A NOVIEMBRE

Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

Imagen 22

Ubicación de vegetación general dentro de la propuesta



Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

2. Fenología en invierno

La temporada de invierno inicia el 21 de Diciembre y termina el 20 de Marzo, (CALENDARR, 2017), en este periodo la vegetación que florece dentro de la propuesta es la siguiente: los árboles como el *Guazuma ulmifolia* (cuahulote), el *Ipomea murocoides* (cazahuate amarillo) y las plantas tales como la *Argemone mexicana* (ayohuixtle), la *Hamelia patens* (coral), la *Justicia candicans* (muicle), la *Lantana cámara* (granadito) y la *Ricinus communis* (higuerilla), ver tabla 15 e imagen 23.

Tabla 15

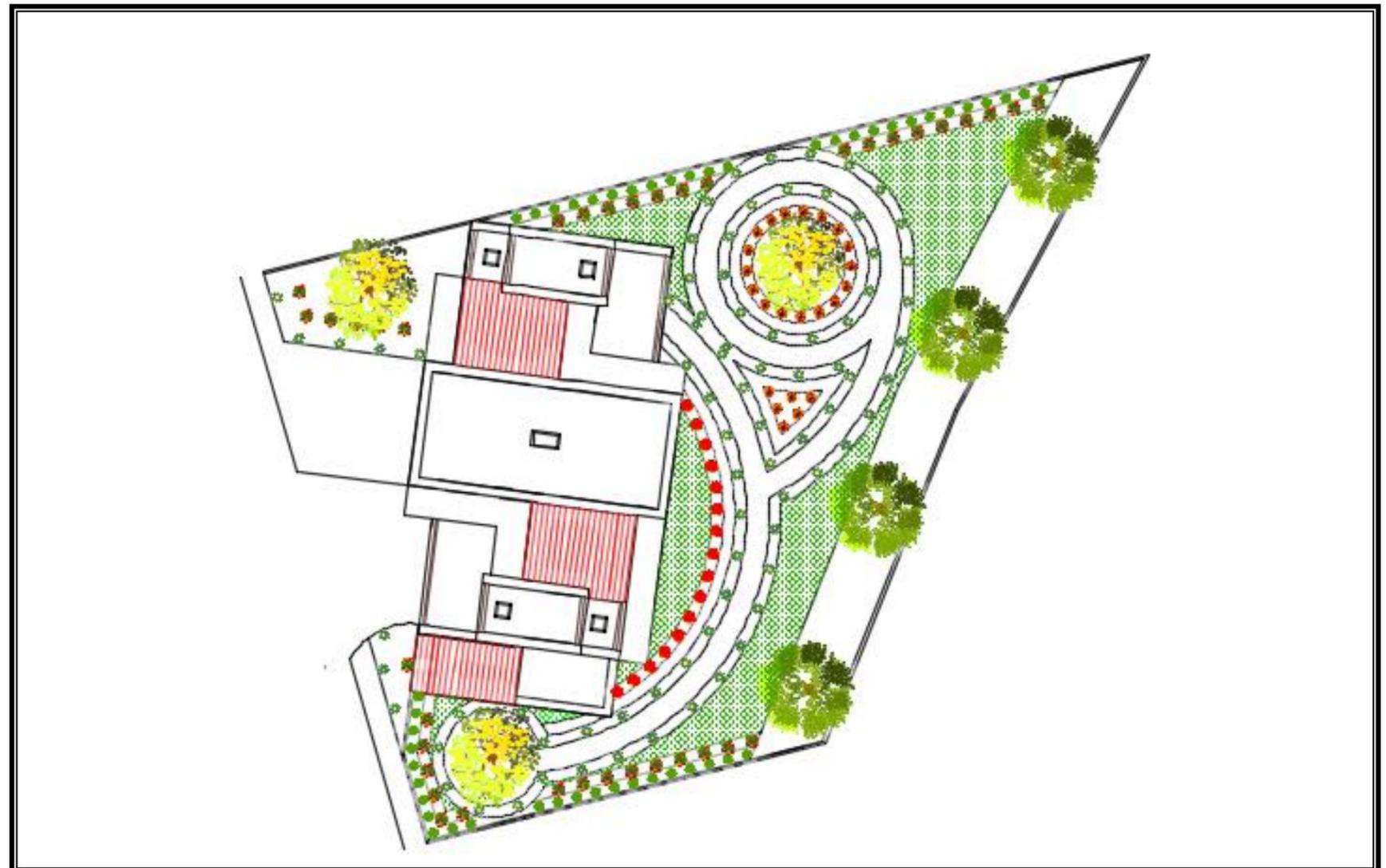
Fenología en invierno

VEGETACIÓN			
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FENOLOGÍA
	CUAHULOTE	GAUZUMA ULMIFOLIA	TODO EL AÑO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	OCTUBRE A MARZO
	AYOHUIXTLE	ARGEMONE MEXICANA	TODO EL AÑO
	CORAL	HAMELIA PATENS	TODO EL AÑO
	MUICLE	JUSTICIA CANDICANS	DICIEMBRE A AGOSTO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	TODO EL AÑO
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	TODO EL AÑO

Fuente: elaboración propia con datos de Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

Imagen 23

Ejemplo de la vegetación que florecerá en invierno dentro de la propuesta



Fuente: elaboración propia con datos de Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

3. Fenología en primavera

La temporada de primavera inicia el 20 de Marzo y termina el 21 de Junio, (CALENDARR, 2017), en este periodo la vegetación que florece dentro de la propuesta es la siguiente: los árboles como el *Guazuma ulmifolia* (cuahulote), el *Ipomea murocoides* (cazahuate amarillo) y las plantas tales como la *Argemone mexicana* (ayohuixtle), la *Elytraria imbricata*, la *Hamelia patens* (coral), la *Justicia candicans* (muicle), la *Lantana cámara* (granadito), la *Ricinus communis* (higuerilla) y la *Sanuitalia procumbens* (ojo de gallo), ver tabla 16 e imagen 24.

Tabla 16

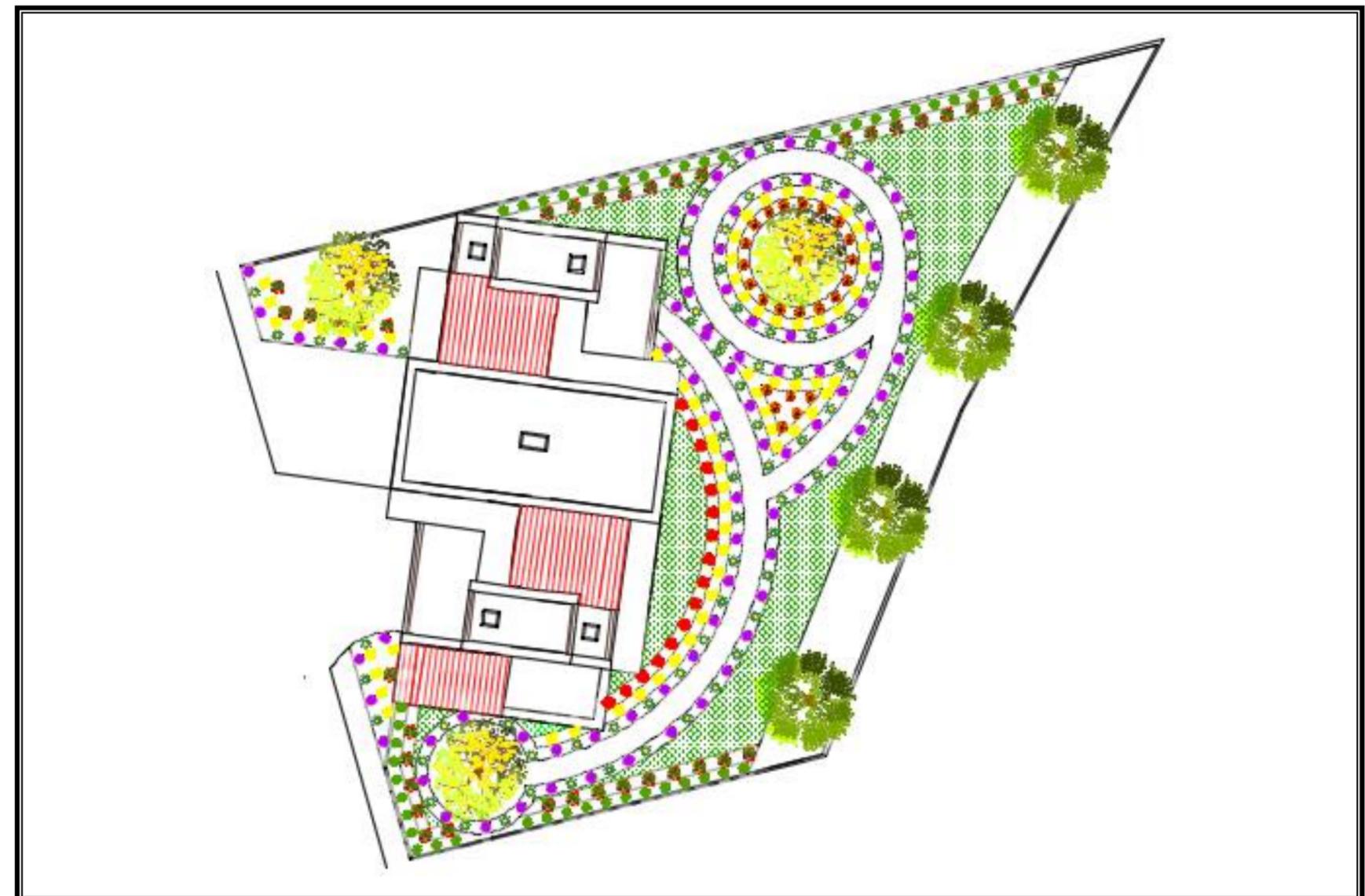
Fenología en primavera

VEGETACIÓN			
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FENOLOGÍA
	CUAHULOTE	GAUZUMA ULMIFOLIA	TODO EL AÑO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	OCTUBRE A MARZO
	AYOHUIXTLE	ARGEMONE MEXICANA	TODO EL AÑO
		ELYTRARIA IMBRICATA	ABRIL, NOVIEMBRE Y SEPTIEMBRE
	CORAL	HAMELIA PATENS	TODO EL AÑO
	MUICLE	JUSTICIA CANDICANS	DICIEMBRE A AGOSTO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	TODO EL AÑO
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	TODO EL AÑO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	JUNIO A NOVIEMBRE

Fuente: elaboración propia con datos de Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

Imagen 24

Ejemplo de la vegetación que florecerá en primavera dentro de la propuesta



Fuente: elaboración propia con datos de Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

4. Fenología en verano

La temporada de verano inicia el 21 de Junio y termina el 23 de Septiembre, (CALENDARR, 2017), en este periodo la vegetación que florece dentro de la propuesta es la siguiente: los árboles como el Crescentina alata (cuatecomate), el *Guazuma ulmifolia* (cuahulote) y las plantas tales como la *Argemone mexicana* (ayohuixtle), la *Elytraria imbricata*, la *Hamelia patens* (coral), la *Justicia candicans* (muicle), la *Lantana cámara* (granadito), la *Ricinus communis* (higuerilla) y la *Sanuitalia procumbens* (ojo de gallo), ver tabla 17 e imagen 25.

Tabla 17

Fenología en verano

VEGETACIÓN			
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FENOLOGÍA
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	SEPTIEMBRE Y OCTUBRE
	CUAHULOTE	GAUZUMA ULMIFOLIA	TODO EL AÑO
	AYOHUIXTLE	ARGEMONE MEXICANA	TODO EL AÑO
		ELYTRARIA IMBRICATA	ABRIL, NOVIEMBRE Y SEPTIEMBRE
	CORAL	HAMELIA PATENS	TODO EL AÑO
	MUICLE	JUSTICIA CANDICANS	DICIEMBRE A AGOSTO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	TODO EL AÑO
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	TODO EL AÑO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	JUNIO A NOVIEMBRE

Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

Imagen 25

Ejemplo de la vegetación que florecerá en verano dentro de la propuesta



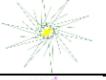
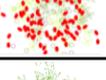
Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

5. Fenología en otoño

La temporada de otoño inicia el 23 de Septiembre y termina el 21 de Diciembre, (CALENDARR, 2017), en este periodo la vegetación que florece dentro de la propuesta es la siguiente: los árboles como el Crescentina alata (cuatecomate), el *Guazuma ulmifolia* (cuahulote), el *Ipomoea murucoides* (cazahuate amarillo) y las plantas tales como la *Argemone mexicana* (ayohuixtle), la *Elytraria imbricata*, la *Hamelia patens* (coral), la *Justicia candicans* (muicle), la *Lantana cámara* (granadito), la *Ricinus communis* (higuerilla) y la *Sanuitalia procumbens* (ojo de gallo), ver tabla 18 e imagen 26.

Tabla 18

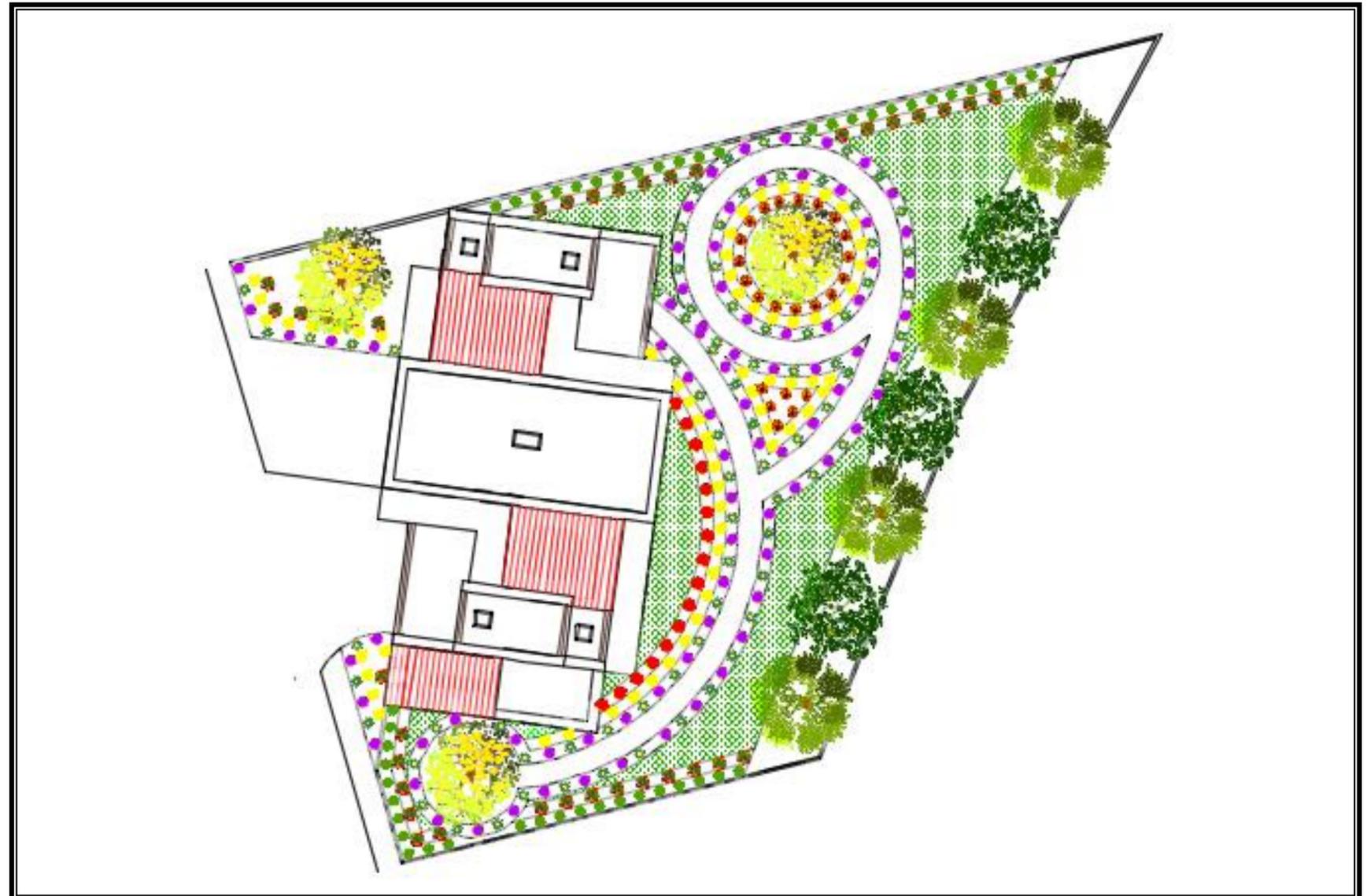
Fenología en otoño

VEGETACIÓN			
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FENOLOGÍA
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	SEPTIEMBRE Y OCTUBRE
	CUAHULOTE	GAUZUMA ULMIFOLIA	TODO EL AÑO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	OCTUBRE A MARZO
	AYOHUIXTLE	ARGEMONE MEXICANA	TODO EL AÑO
		ELYTRARIA IMBRICATA	ABRIL, NOVIEMBRE Y SEPTIEMBRE
	CORAL	HAMELIA PATENS	TODO EL AÑO
	MUICLE	JUSTICIA CANDICANS	DICIEMBRE A AGOSTO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	TODO EL AÑO
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	TODO EL AÑO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	JUNIO A NOVIEMBRE

Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

Imagen 26

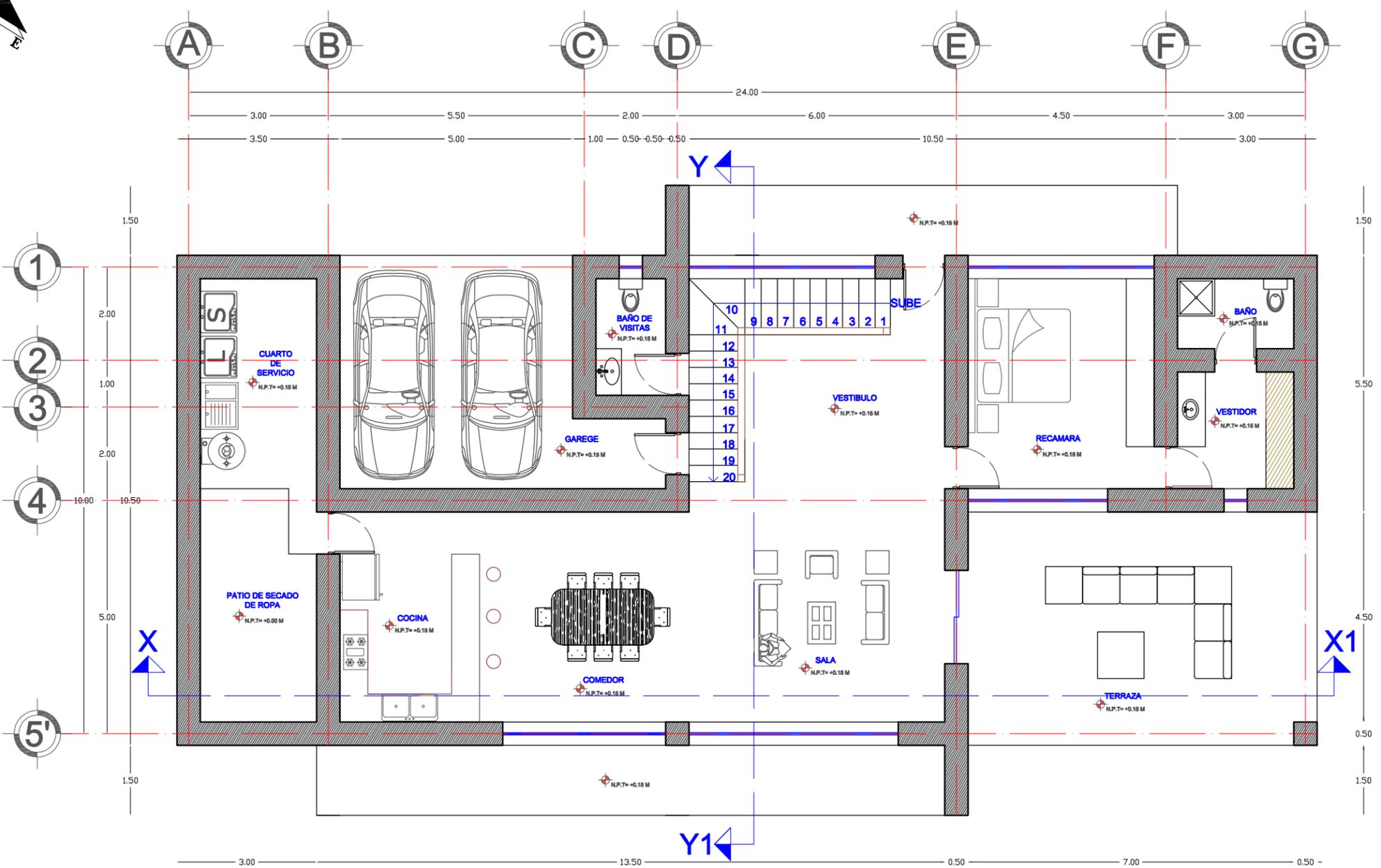
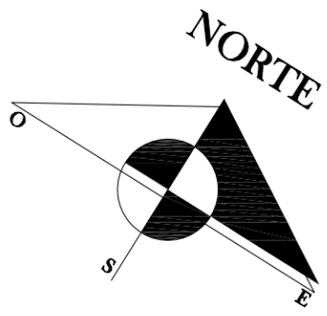
Ejemplo de la vegetación que florecerá en otoño dentro de la propuesta



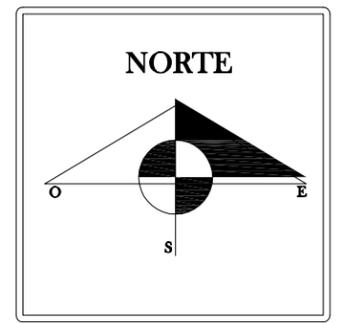
Fuente: elaboración propia con datos de Batis Muñoz (1999); Calderón de R.G (2005); CONABIO (s.f.), (2009), (2010)

5.14. Planos arquitectónicos de una vivienda bajo criterios de diseño sustentable

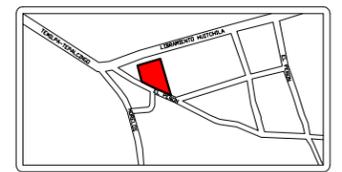
Derivado del análisis de los capítulos anteriores donde se estudiaron las características climáticas y geográficas de Tepalcingo, así como los criterios de diseño a considerar en una propuesta para este tipo de zona en base a patrones como orientación, distribución de espacios, aperturas, volados, alturas, muros, pisos, entepiso, cubiertas, acristalamiento y vegetación, es como se llega a la concepción de los planos arquitectónicos finales de la propuesta, siendo los siguientes:



ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA



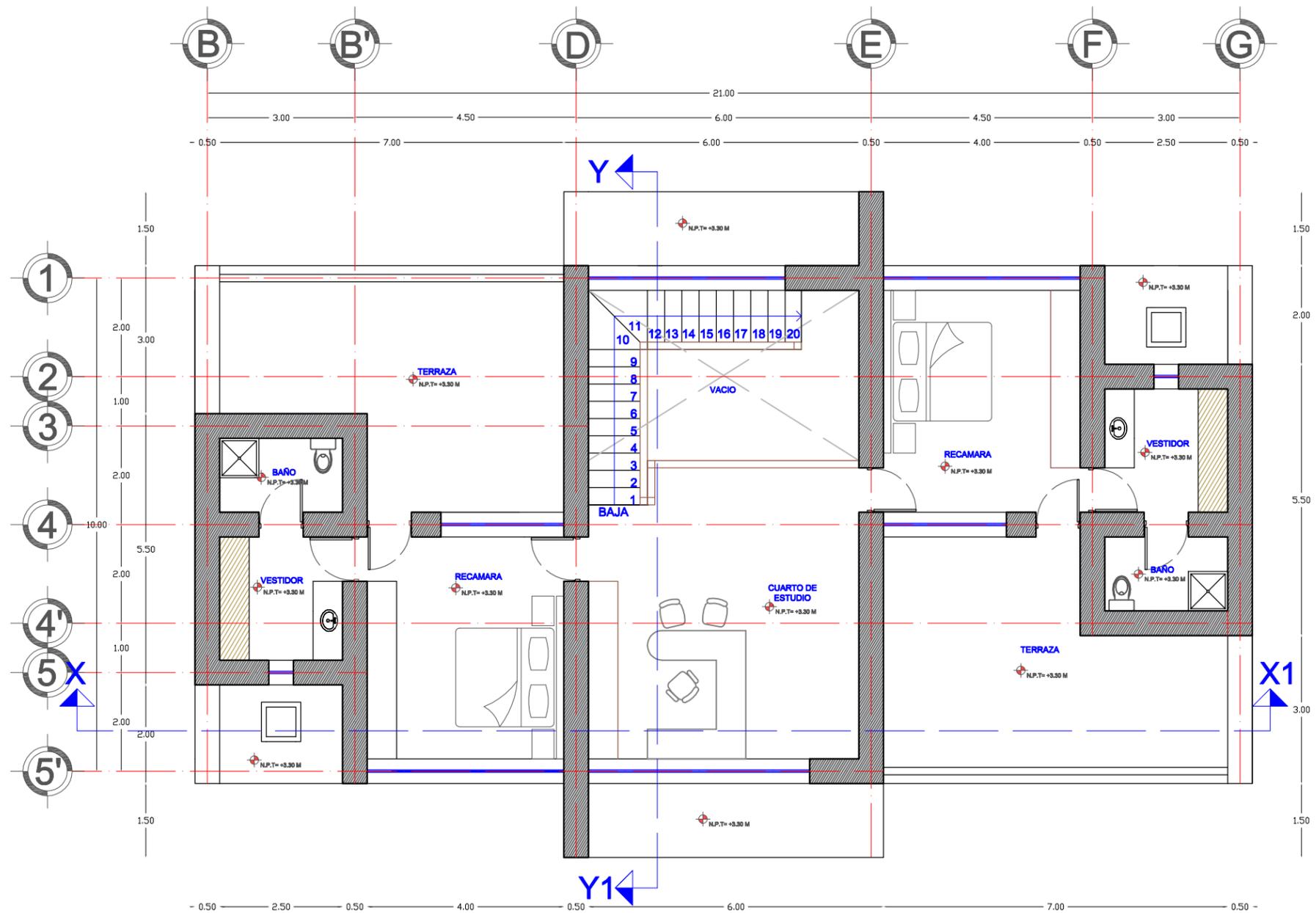
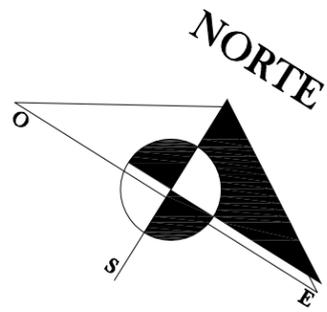
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



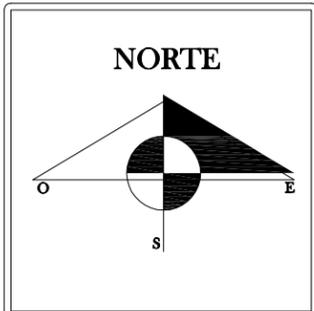
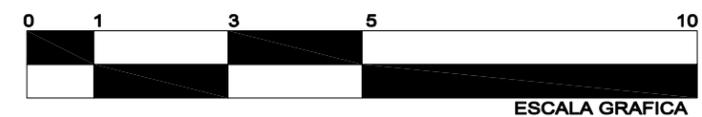
RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M ²
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M ²
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M ²
TOTAL DE M ² DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M ²
JARDÍN	728.37 M ²

PLANOS CASA DE ADOBE			
CLAVE:	USO:	DENIDAD:	
	HABITACIONAL	HAB/ab.	
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M ²	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACION			
PROPIETARIO:			
UBICACION: LIBR.HUITCHILA			ARQ.-01
BARRIO: GUADALUPE	C.P.: 62920	CONTENIDO DEL PLANO:	
MUNICIPIO: TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS	ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA	
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA			
ESCALA: S/E	FECHA: 06/05/2017	ADOTACIONE: METROS	CLAVE CATASTRAL:



ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

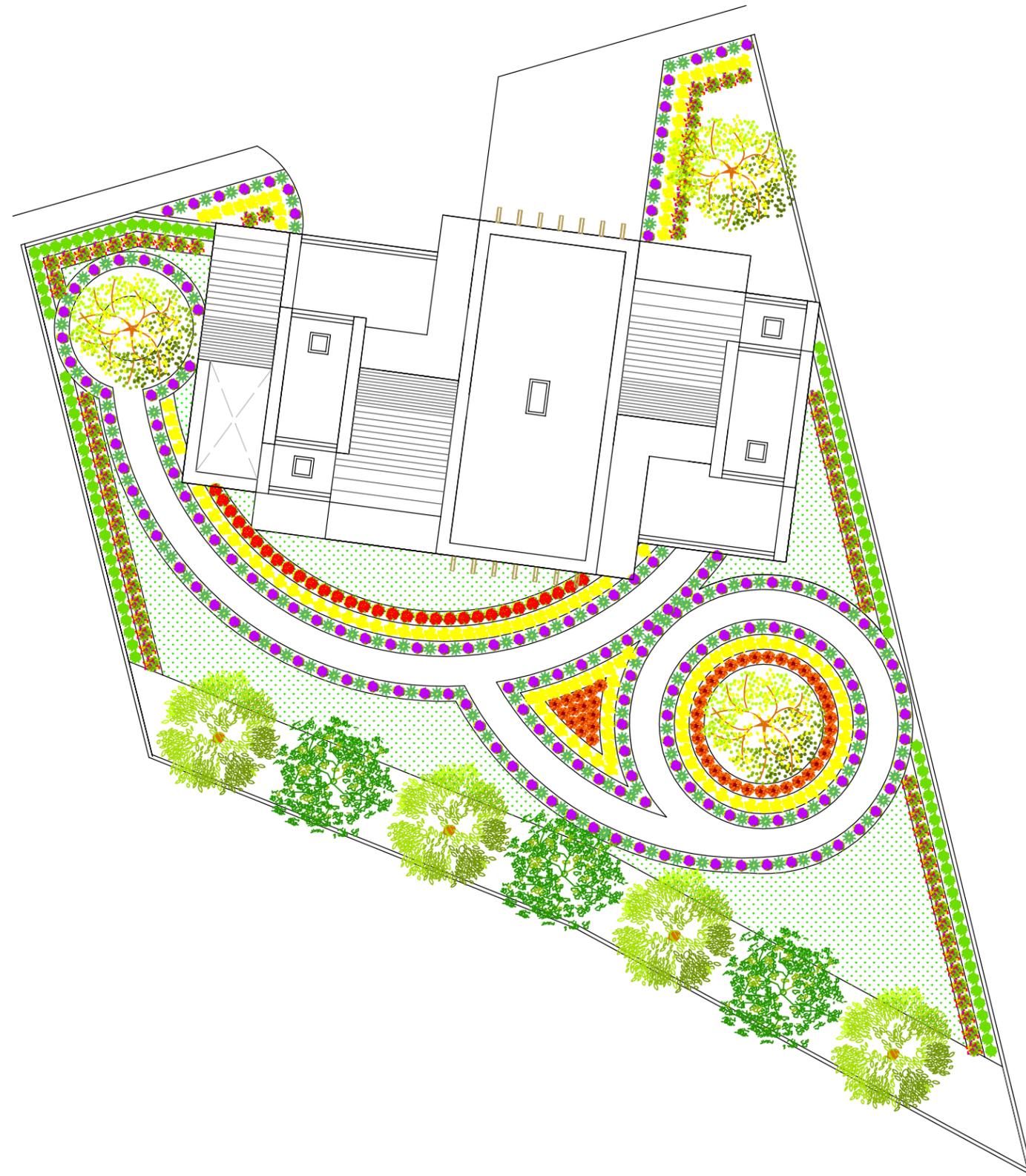
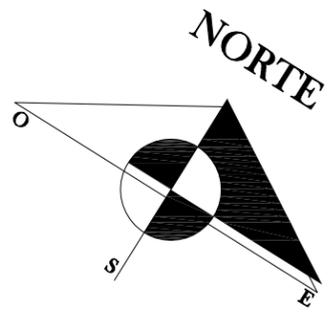


RESUMEN DE ÁREAS:

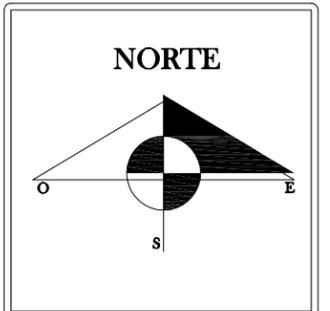
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M ²
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M ²
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M ²
TOTAL DE M ² DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M ²
JARDÍN	728.37 M ²

PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO: HABITACIONAL	DENSIDAD: HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M ²		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:		
UBICACION:	LIBR. HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:	ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS



ARQUITECTONICA PLANTA DE CONJUNTO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

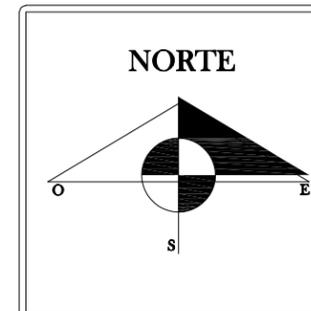


RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE			
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:	
	HABITACIONAL	HAB/ab.	
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACIÓN			
PROPIETARIO:		ARQ.-04	
UBICACIÓN:	LIBR.HUITCHILA		
BARRIO:	GUADALUPE	C.P.:	62920
MUNICIPIO:	TEPALCINGO	ESTADO:	MORELOS
CONTENIDO DEL PLANO: ARQUITECTÓNICA PLANTA DE CONJUNTO			
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA			
ESCALA:	S/E	FECHA:	06/05/2017
ADOTACIONE:		CLAVE CATASTRAL:	
METROS			





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

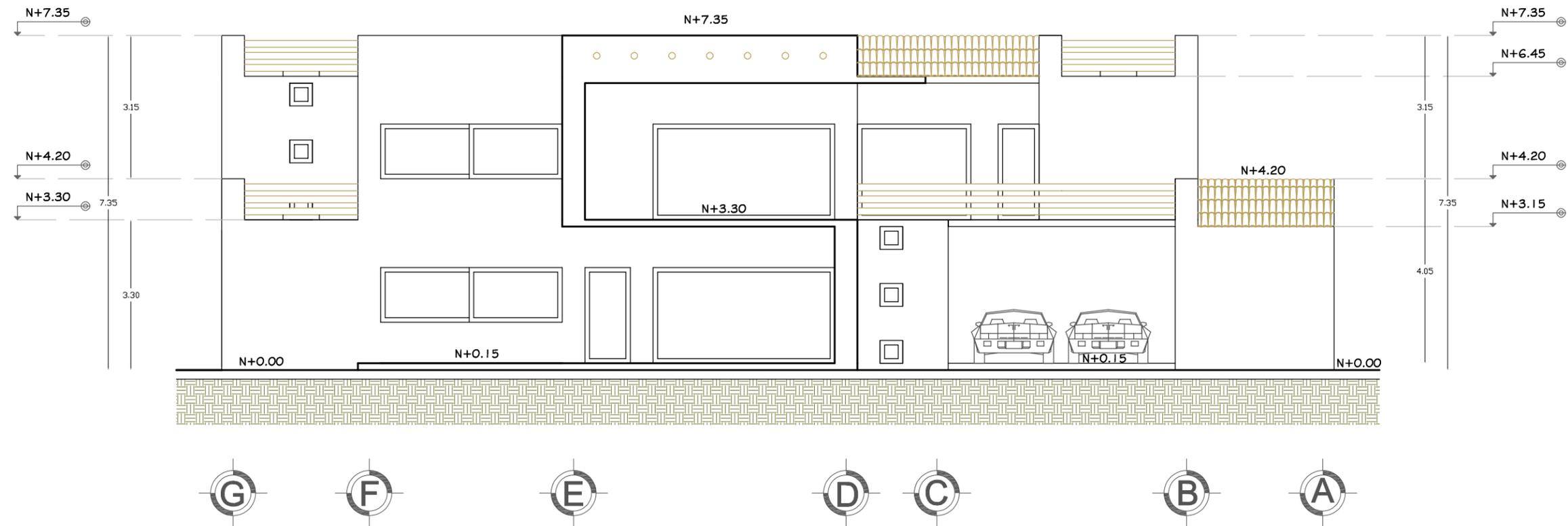


RESUMEN DE ÁREAS:

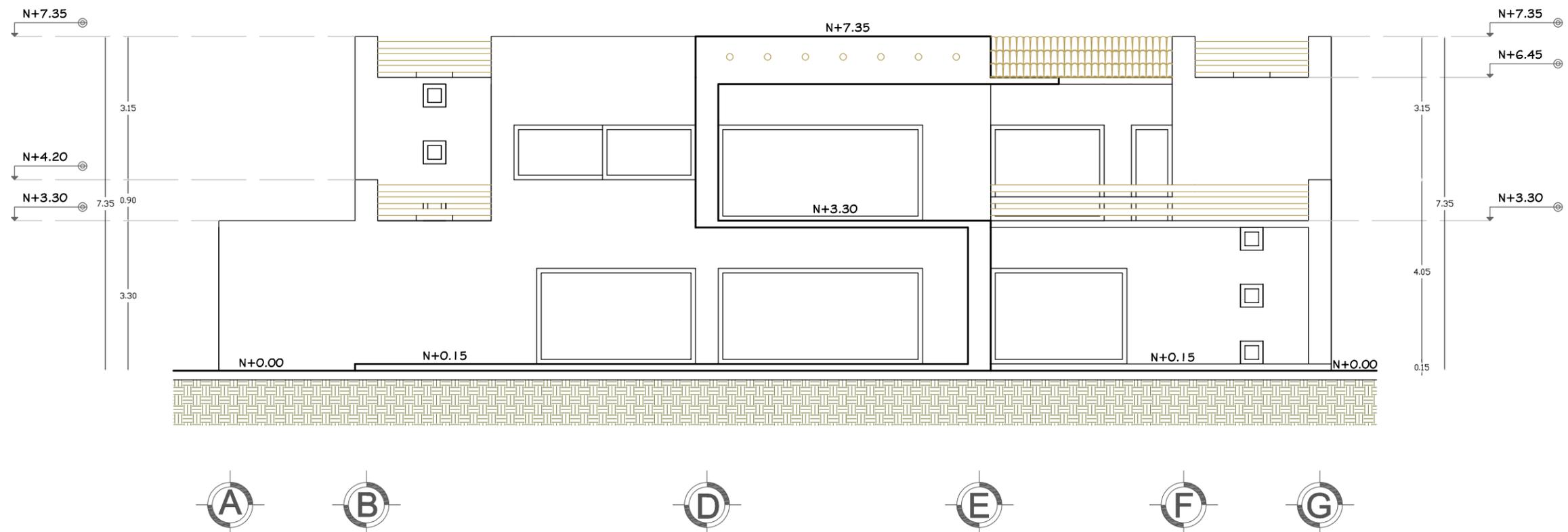
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

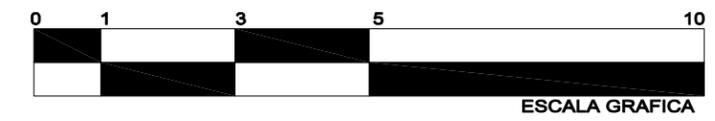
CLAVE:	USO: HABITACIONAL	DENSIDAD: HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:		
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	ARQ.-05
BARRIO:	GUADALUPE	C.P.: 62920
MUNICIPIO:	TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS
CONTENIDO DEL PLANO:	FACHADAS ARQUITECTONICAS	
PROYECTO:	ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA: 06/05/2017	ADOTACIONES: METROS
S/E		CLAVE CATASTRAL:

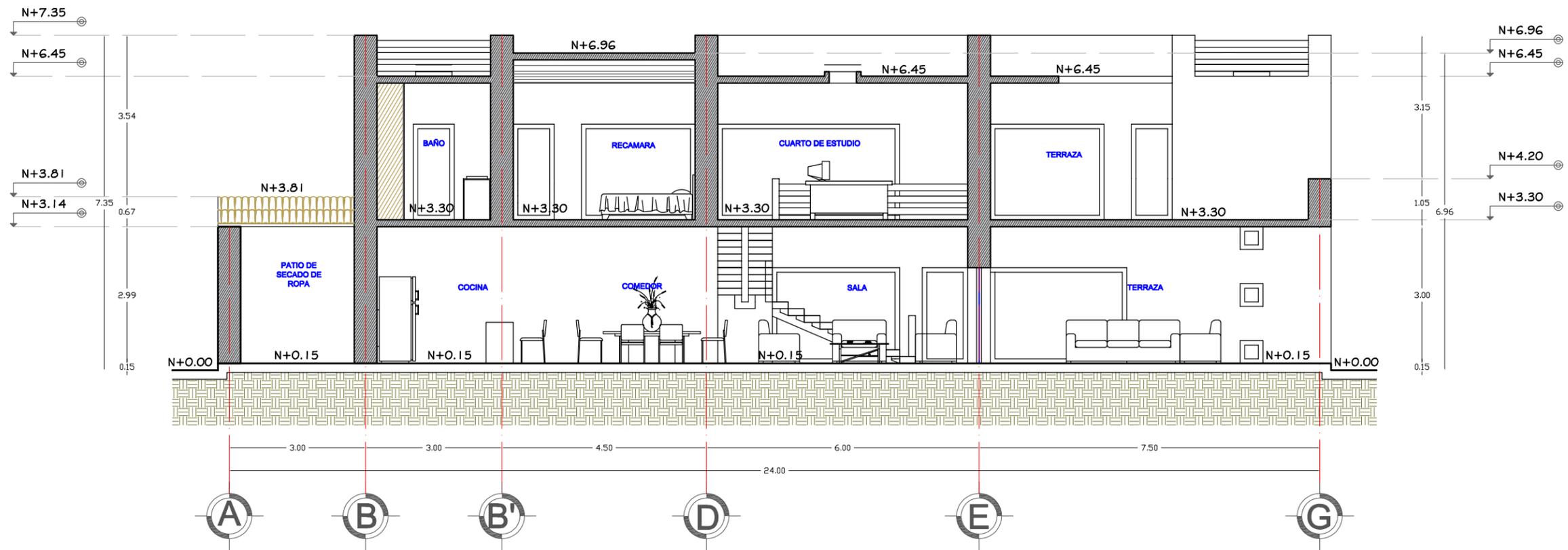


FACHADA PRINCIPAL NORTE

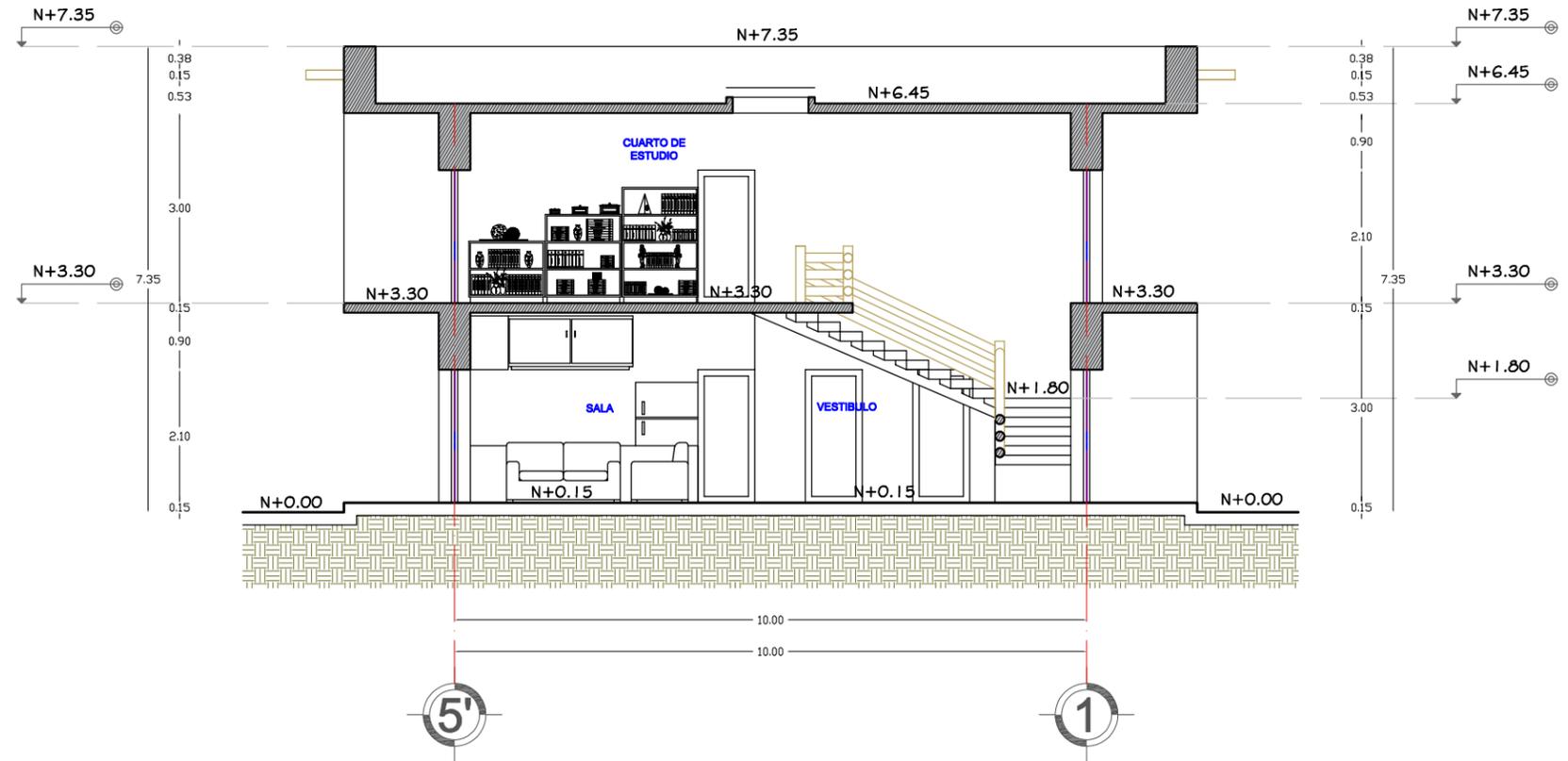


FACHADA POSTERIOR SUR

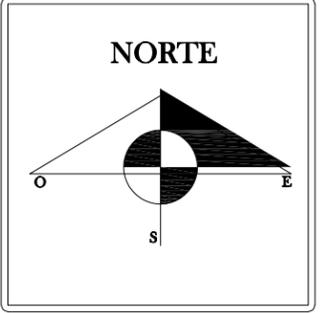




CORTE LONGITUDINAL X-X1



CORTE TRANSVERSAL Y-Y1



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
LIBR. HUITCHILA		
UBICACION:		ARQ.-06
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	CORTES
MUNICIPIO:	ESTADO:	ARQUITECTONICOS
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:

5.15. Características térmicas de los materiales y cálculo de radiación

Al igual que el caso de la vivienda convencional se deben investigar las características térmicas de los materiales para el posterior cálculo de radiación y temperaturas de la propuesta arquitectónica, aquí se debe hacer una observación importante, como se pueden dar cuenta en las características de los muros se indica que estos no cuentan con algún tipo de acabado en las caras, ya que la herramienta de Ecotect Analysis no cuenta con estos indicadores para este tipo de muros, por lo que el acabado será aparente , ver tabla 36.

Tabla 36

Características de térmicas de los materiales de una vivienda bajo criterios de diseño sustentable.

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	MUROS DE ADOBE SIN APLANADOS	LOSA DE CONCRETO ARMADO	CUERTA TIPO SANDWICH	ACRISTALAMIENTO DOBLE
U-VALOR (W/M2.K)	3.020	880.000	0.500	2.410
ENTRADA (W/m2.k)	5.850	6.100	0.900	2.380
ABSORCIÓN SOLAR (0-1)	1.000	0.475208	0.368000	0.000
TRANSMISION VISIBLE (0-1)	0.000	0.000	0.000	0.611
DECREMENTO TERMICO (0-1)	0.180	0.310	0.32	0.000
GALA TERMICA (hrs)	12.120	4.600	0.7	0.000
GRUESO (mm)	500.000	100.000	150.000	0.000
PESO (Kg)	0.000	240.000	13.295	0.000
COEFICIENTE DE GANANCIA DE CALOR SOLAR. (0-1)	0.000	0.000	0.000	0.75
INDICE DE REFRACCIÓN	0.000	0.000	0.000	0.21
GANANCIA SOLAR (PESADO)	0.000	0.000	0.000	0.21
GANANCIA SOLAR (LIGERO)	0.000	0.000	0.000	0.29

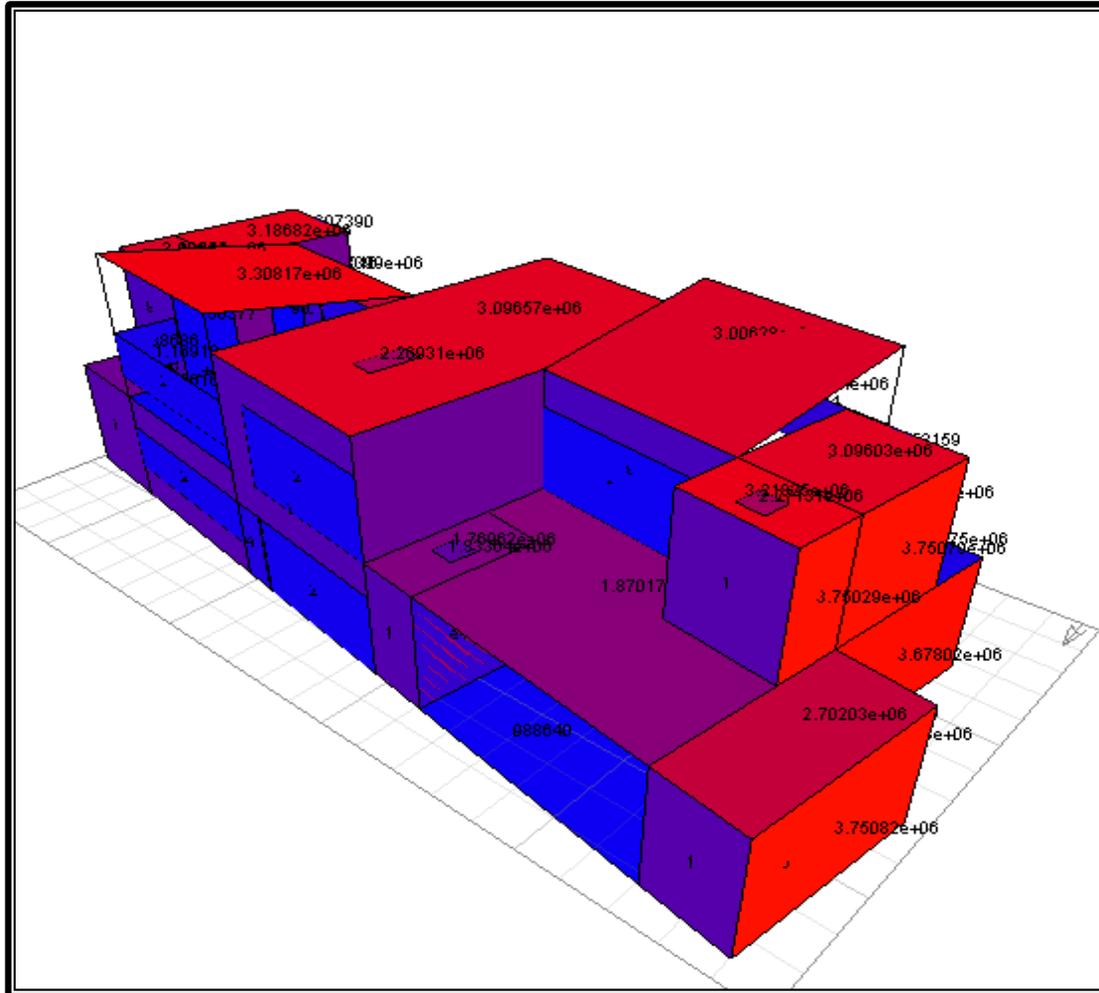
Fuente: elaboración propia con datos de Ecotect Analysis (2011).

Tomando en cuenta nuevamente las características geográficas, climáticas y de los materiales de propuestos para la vivienda en Tepalcingo se puede modelar y analizar a través de la misma herramienta la cantidad de radiación que absorben los materiales, para este ejercicio se tomara en cuenta el diseño propuesto en los planos arquitectónico, ver imagen 26, en el análisis se puede

observar que los muros absorben la mayor parte de la radiación solar diaria con 119981373.374Wh/m2 equivalente al 64%, seguido por las cubiertas con 33070914.375Wh/m2 equivalente al 18%, después los cristales con 31559903.708Wh/m2 equivalente al 17% y por ultimo los pisos con 2314173.316Wh/m2 que representa el 1%, ver grafica 20.

Imagen 26.

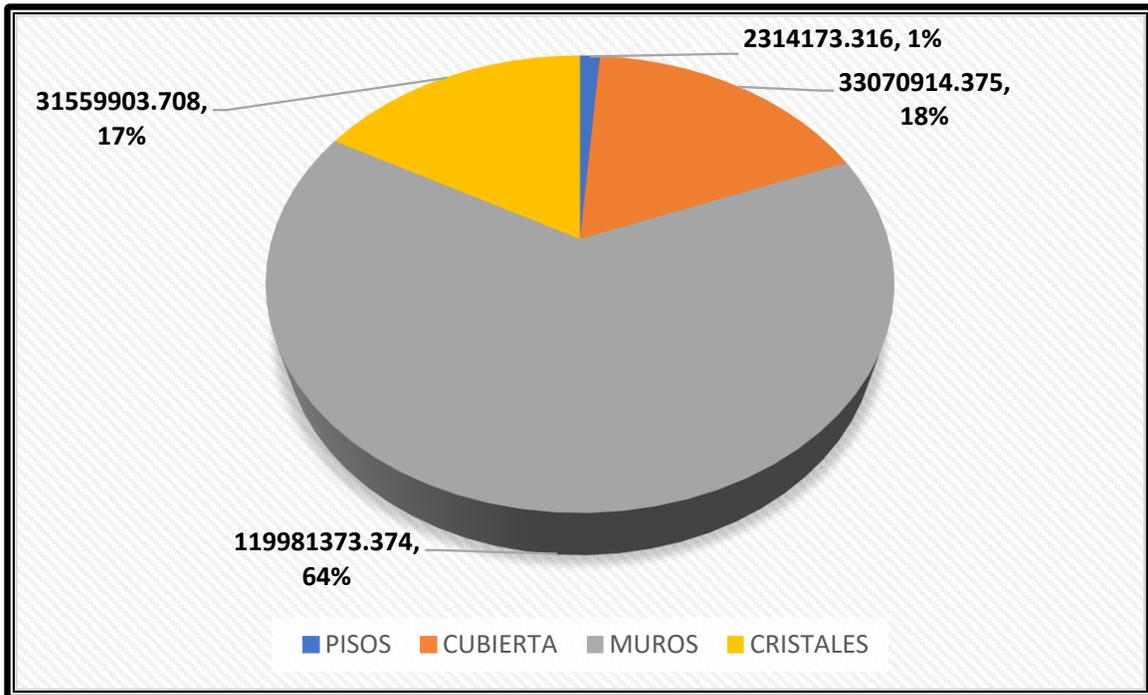
Modelación y cálculo de radiación de una vivienda convencional en Ecotect Analysis.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Grafica 20.

Absorción solar diaria en Wh/m2 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentable.



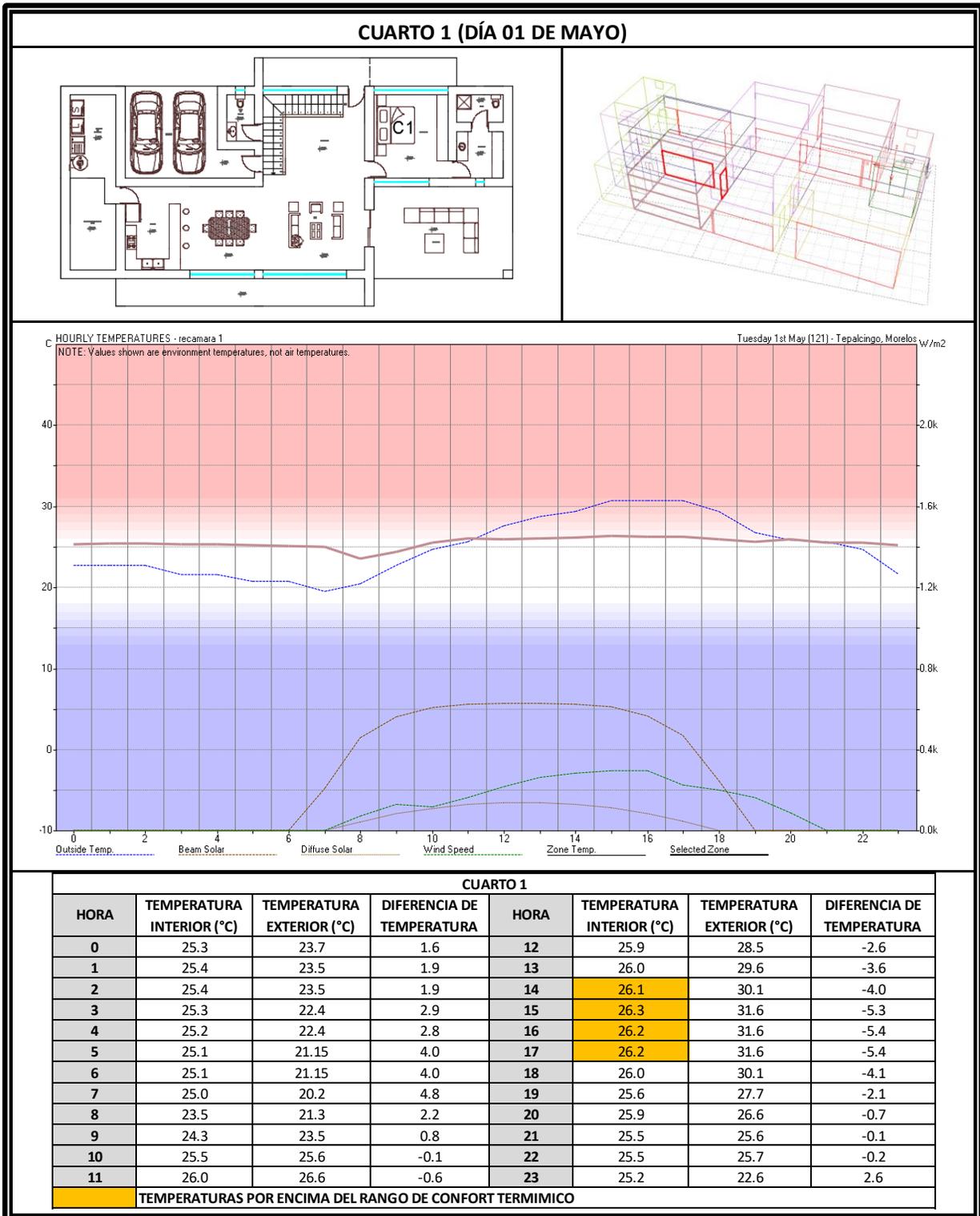
Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

5.16. Temperatura interior en cada uno de los espacios

Una vez calculada la radiación que absorben los elementos arquitectónicos de la propuesta de la vivienda bajo criterios de diseño sustentable se procederá a analizar cómo repercute en el confort térmico de la vivienda, ahora se puede graficar la diferencia de temperatura de cada espacio al interior de la vivienda comparándola con la del exterior durante cada hora del día, así como también la diferencia de temperatura entre ambas, como se indicó anteriormente la banda central de color blanco indica el rango de confort recomendable y debe mantenerse entre 18°C y 26°C, por lo que la azul representa las temperaturas por debajo de los 16°C y la roja las temperaturas por encima de los 26°C, la línea azul punteada representa la temperatura exterior y la línea de mayor grosor el espacio analizado, por lo que se hará el análisis nuevamente tomando como referencia el día en que más calor hace, ver modelaciones de la 17 a la 31.

Modelación 17.

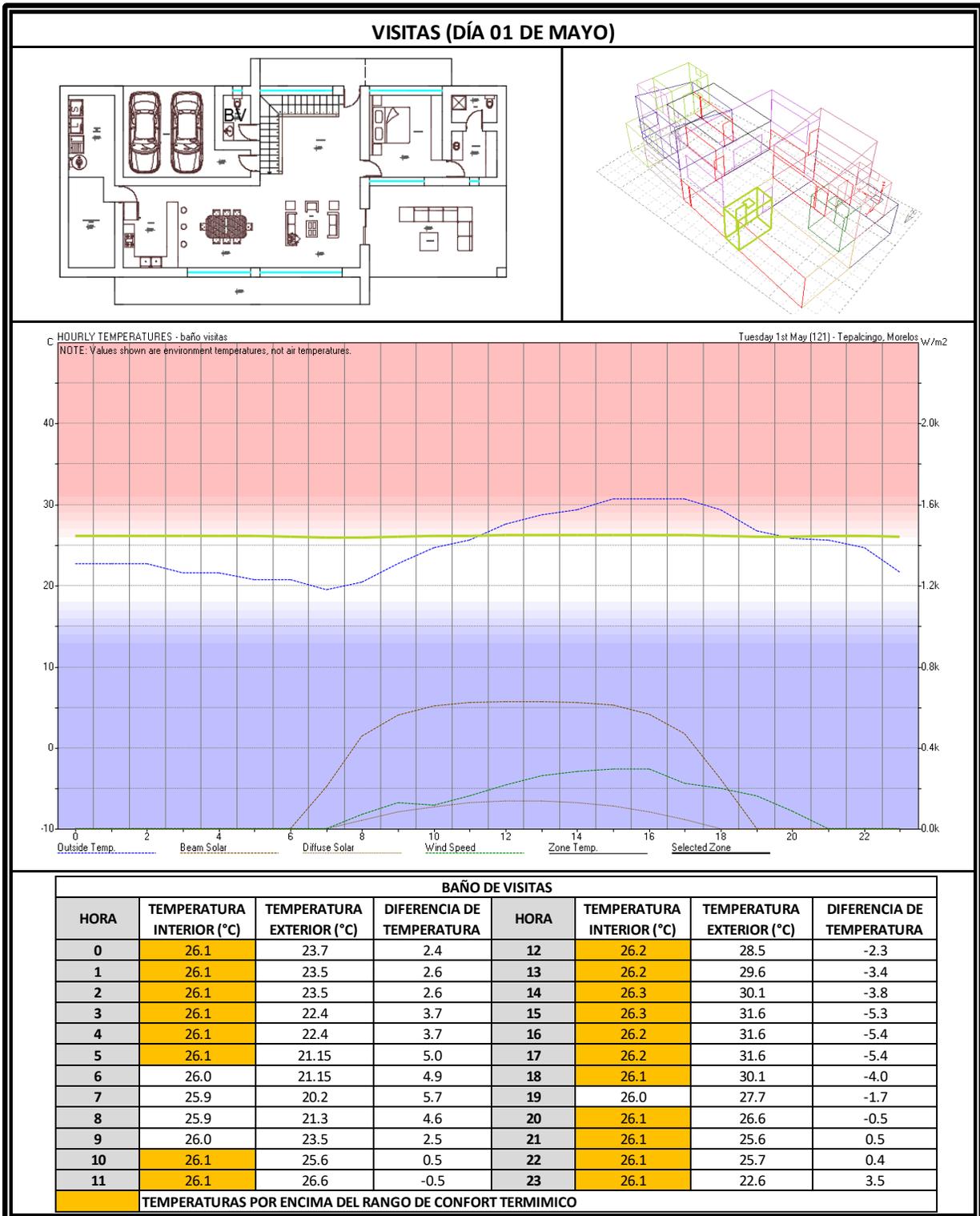
Análisis de Temperatura en Cuarto 1 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 18.

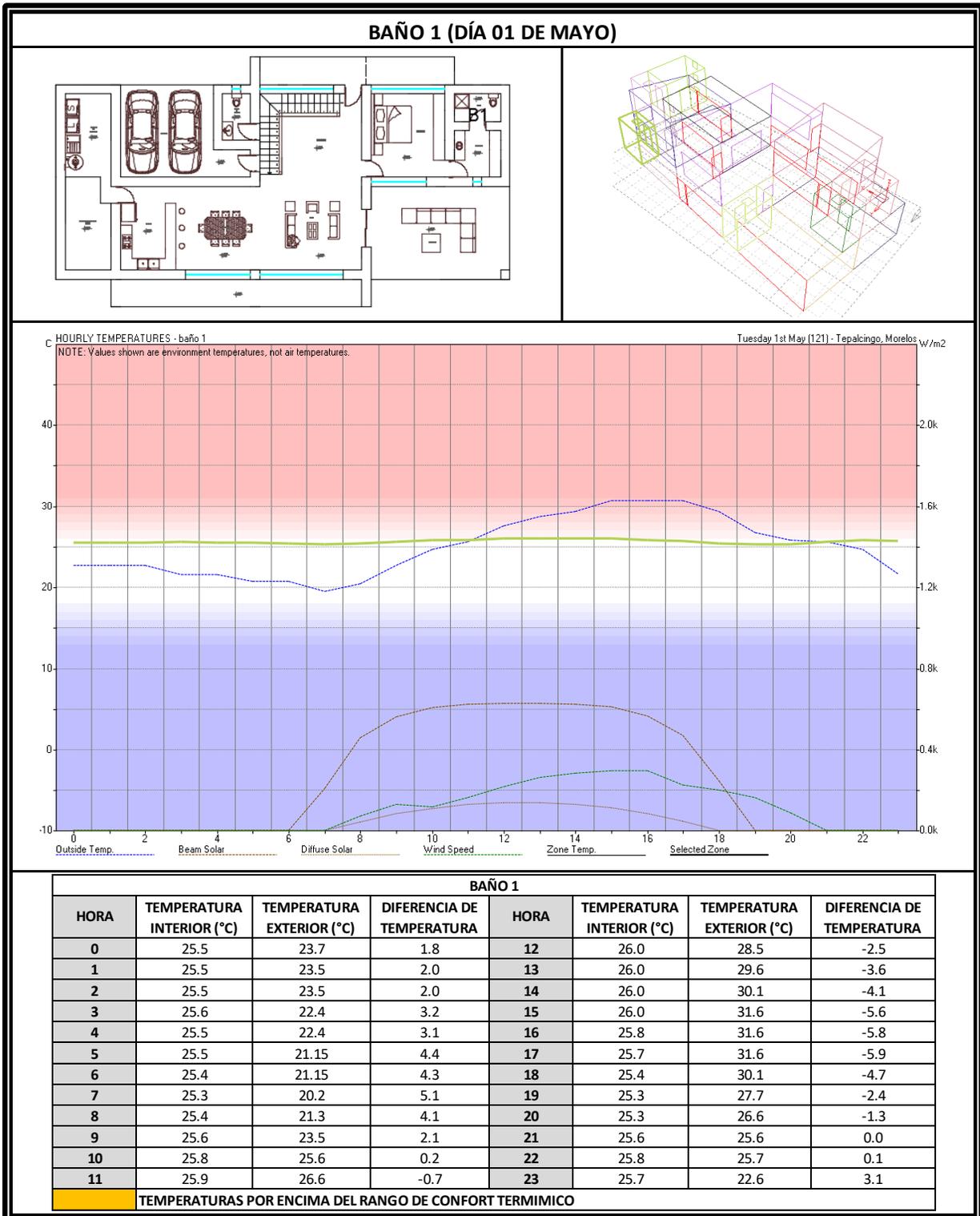
Análisis de Temperatura en Baño de visitas de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 19.

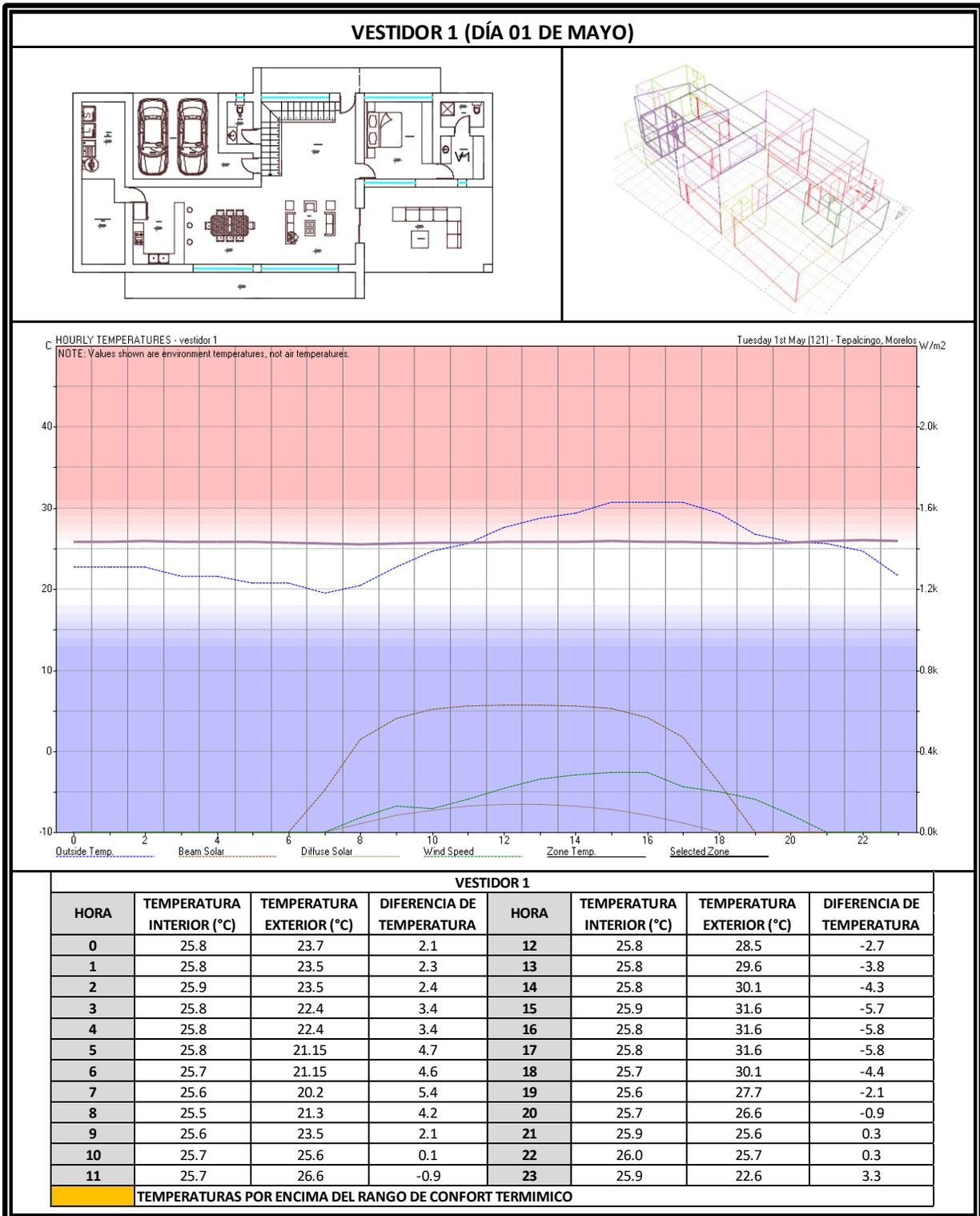
Análisis de Temperatura en Baño 1 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 20.

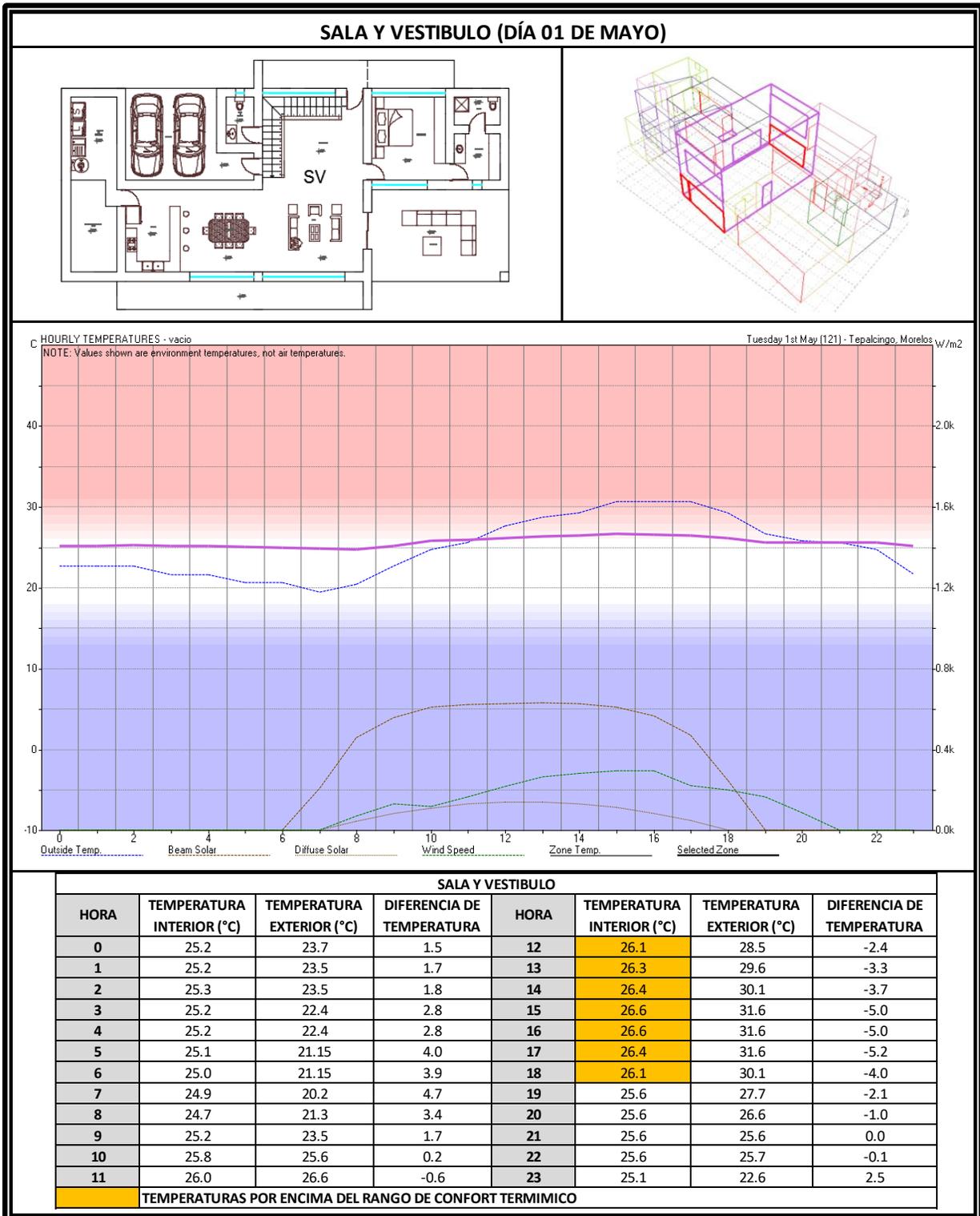
Análisis de Temperatura en Vestidor 1 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 21.

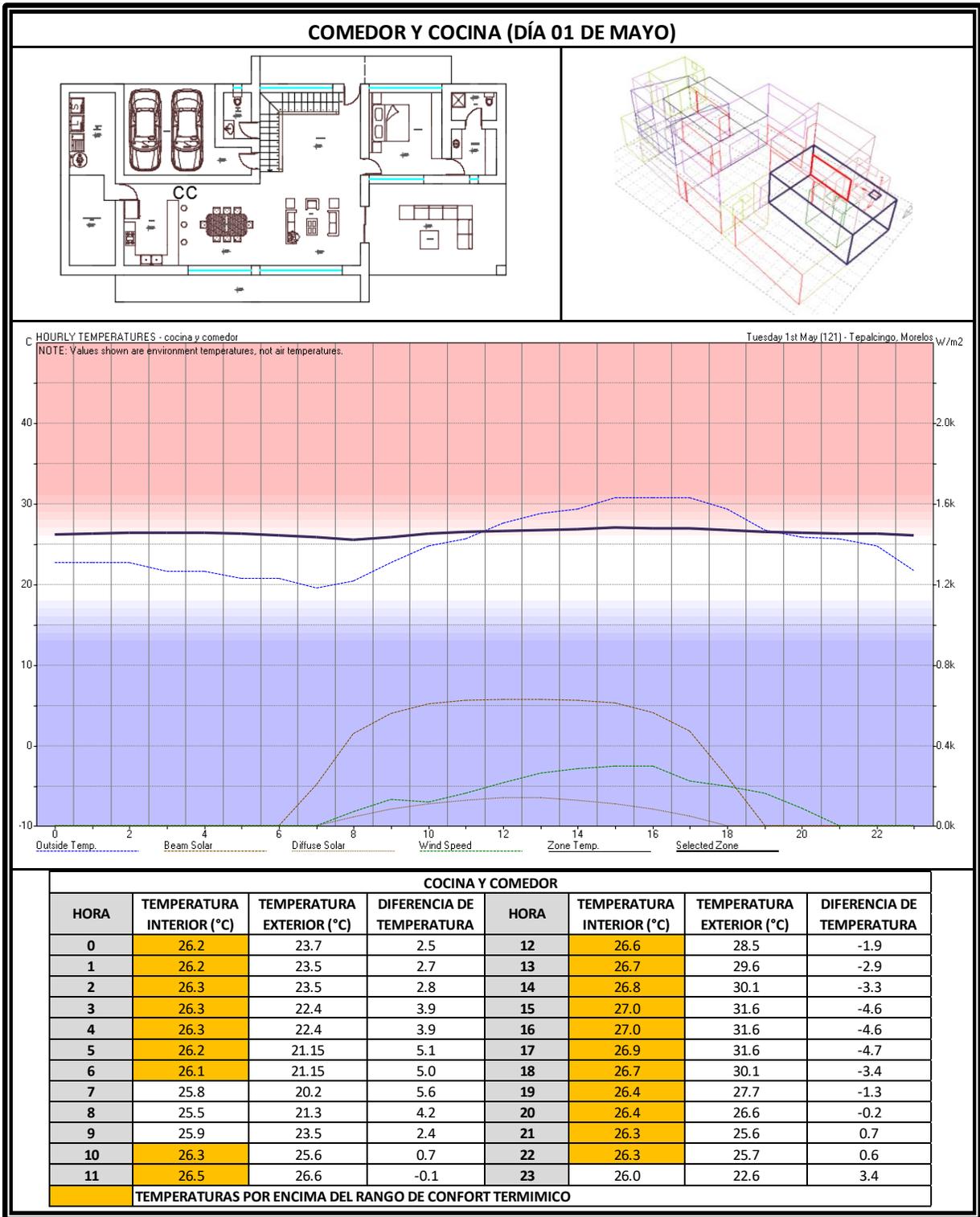
Análisis de Temperatura en Sala y Vestíbulo de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 22.

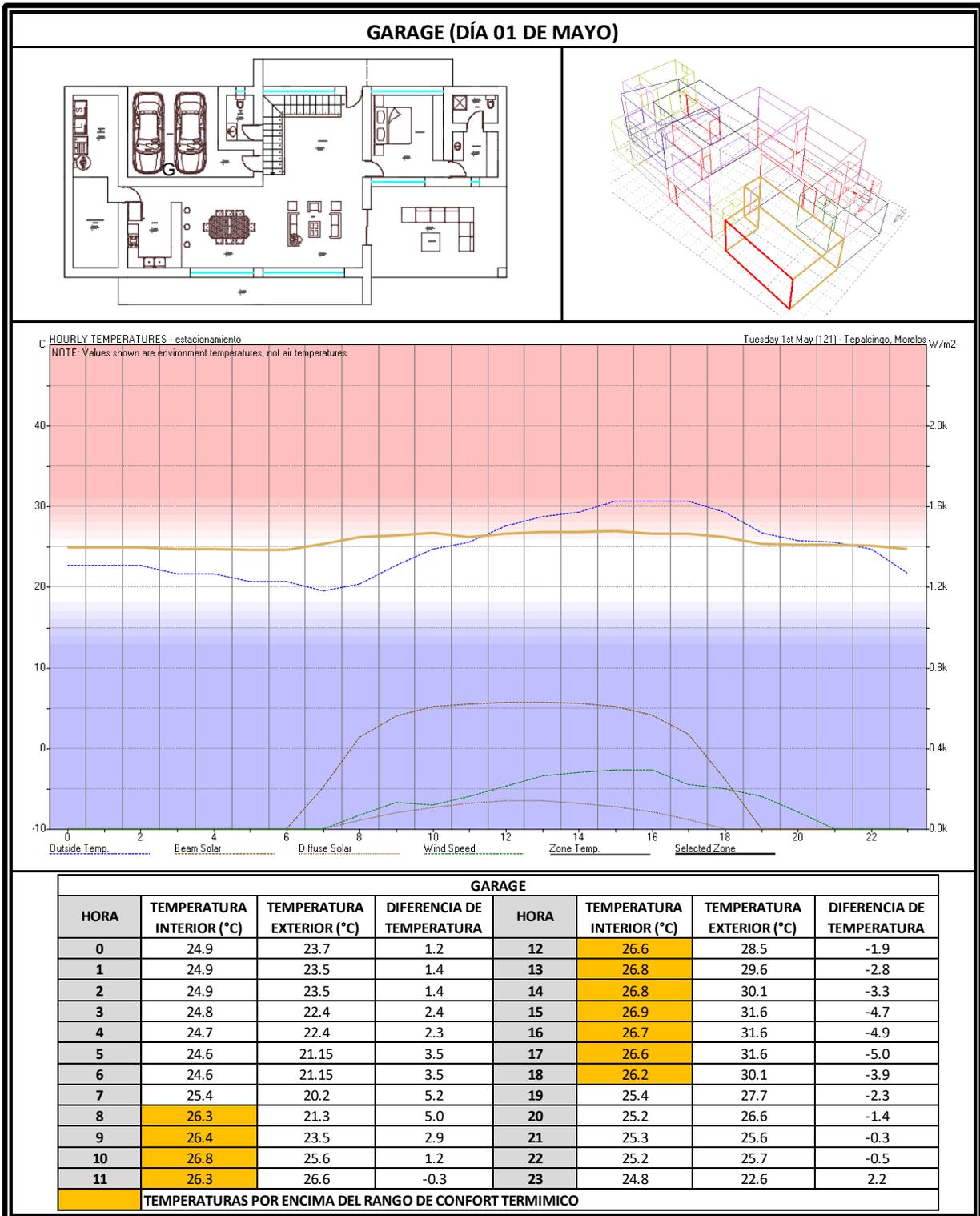
Análisis de Temperatura en Comedor y Cocina de una vivienda bajo de criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 23.

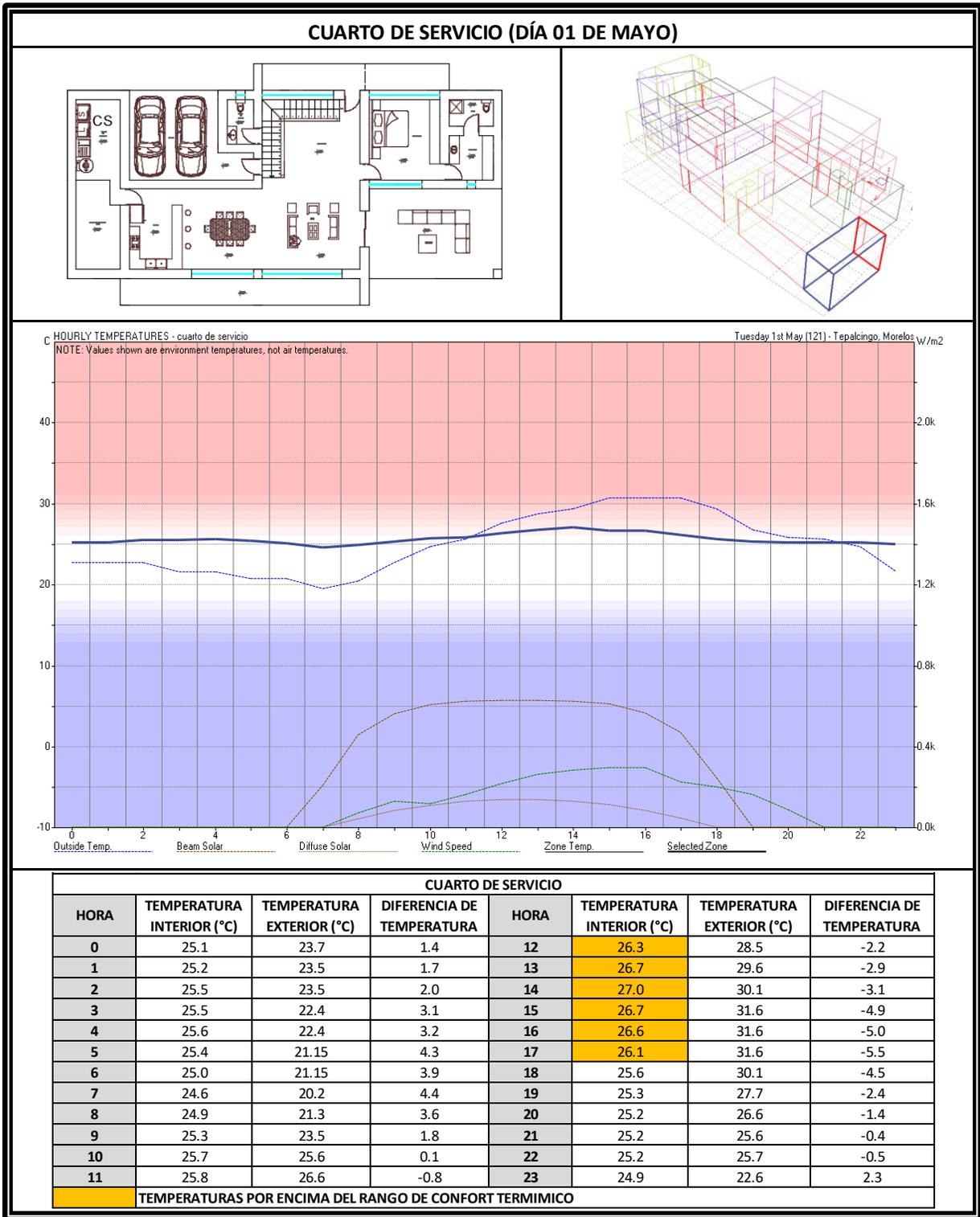
Análisis de Temperatura en Garage de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 24.

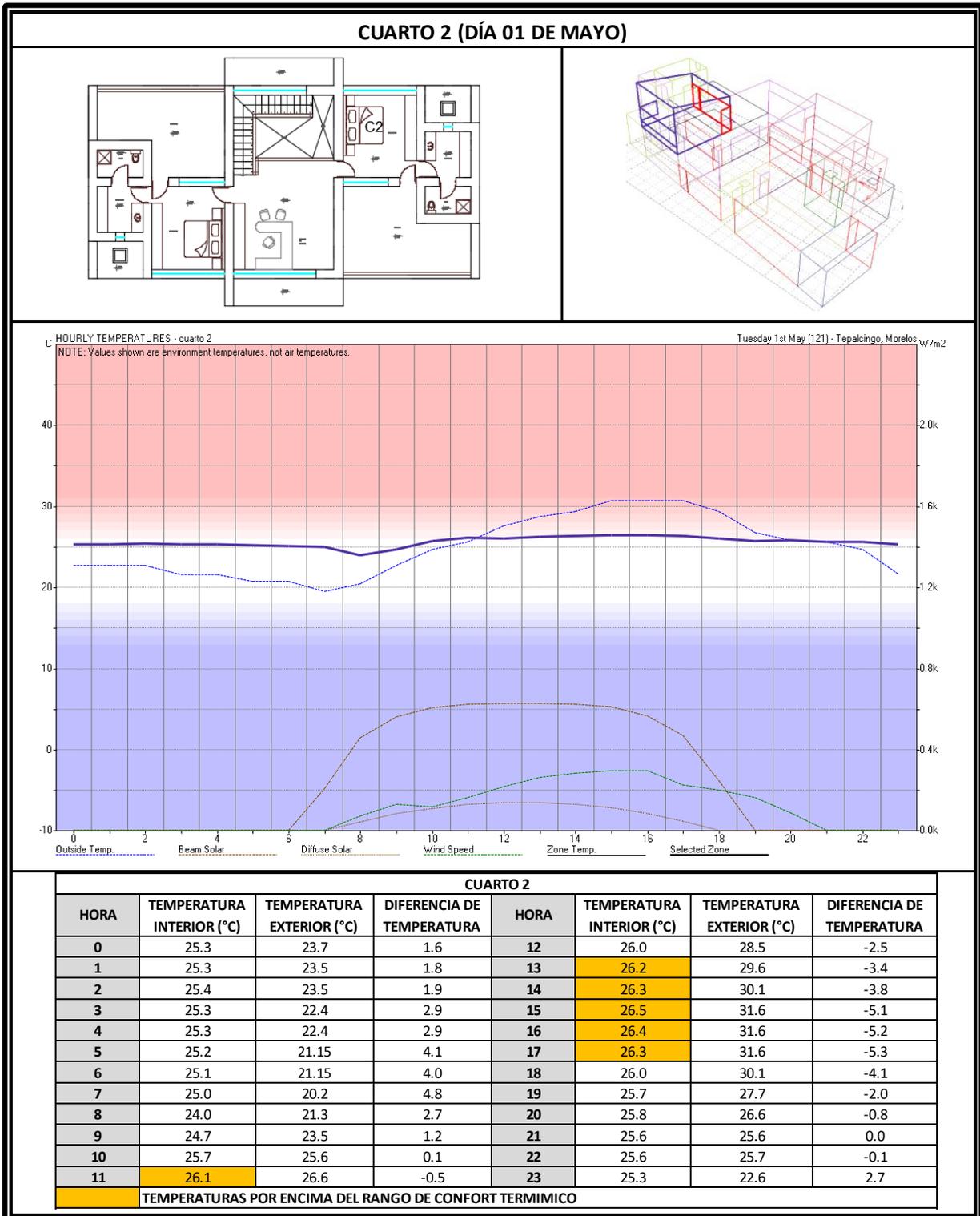
Análisis de Temperatura en Cuarto de Servicio de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 25.

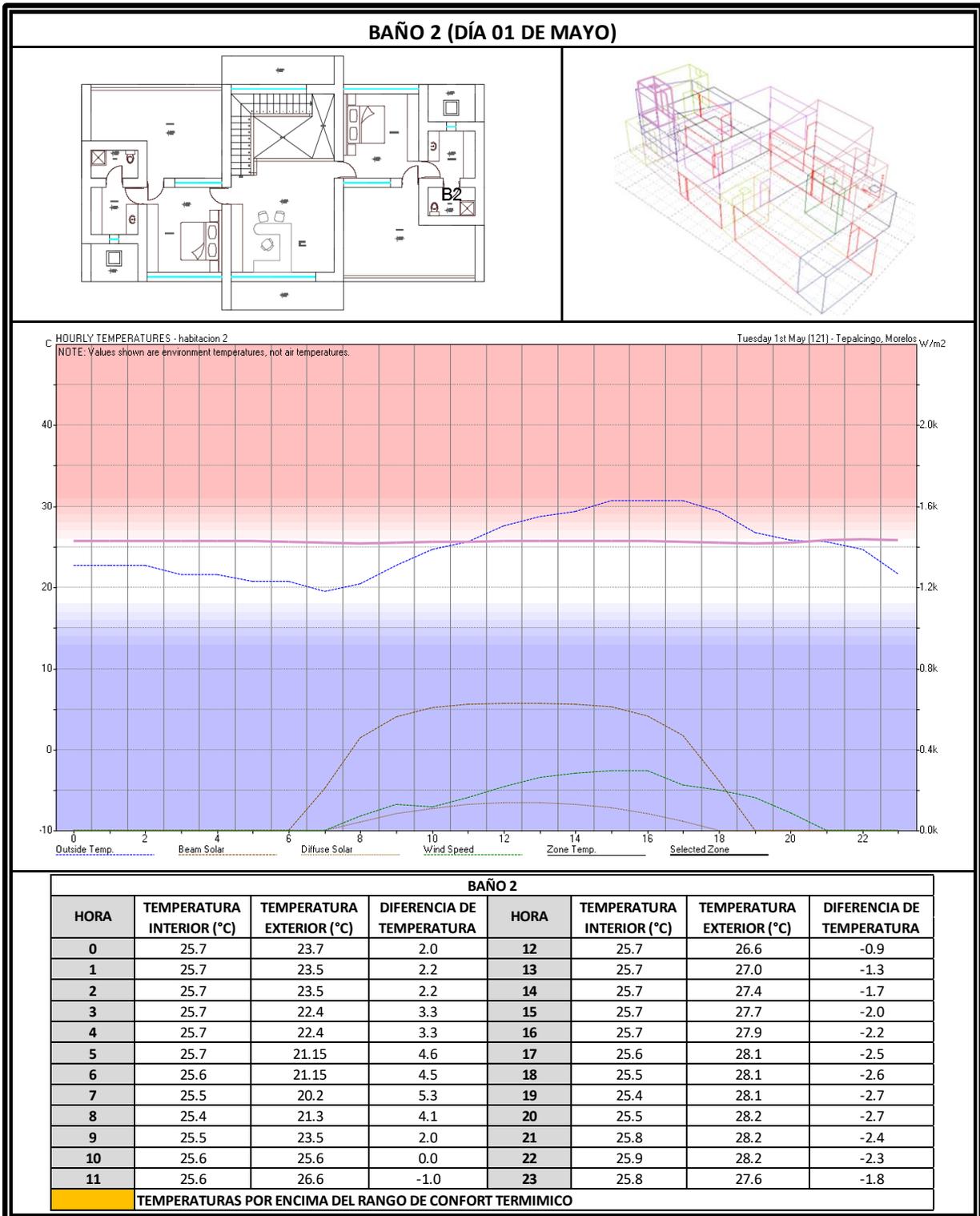
Análisis de Temperatura en Cuarto 2 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 26.

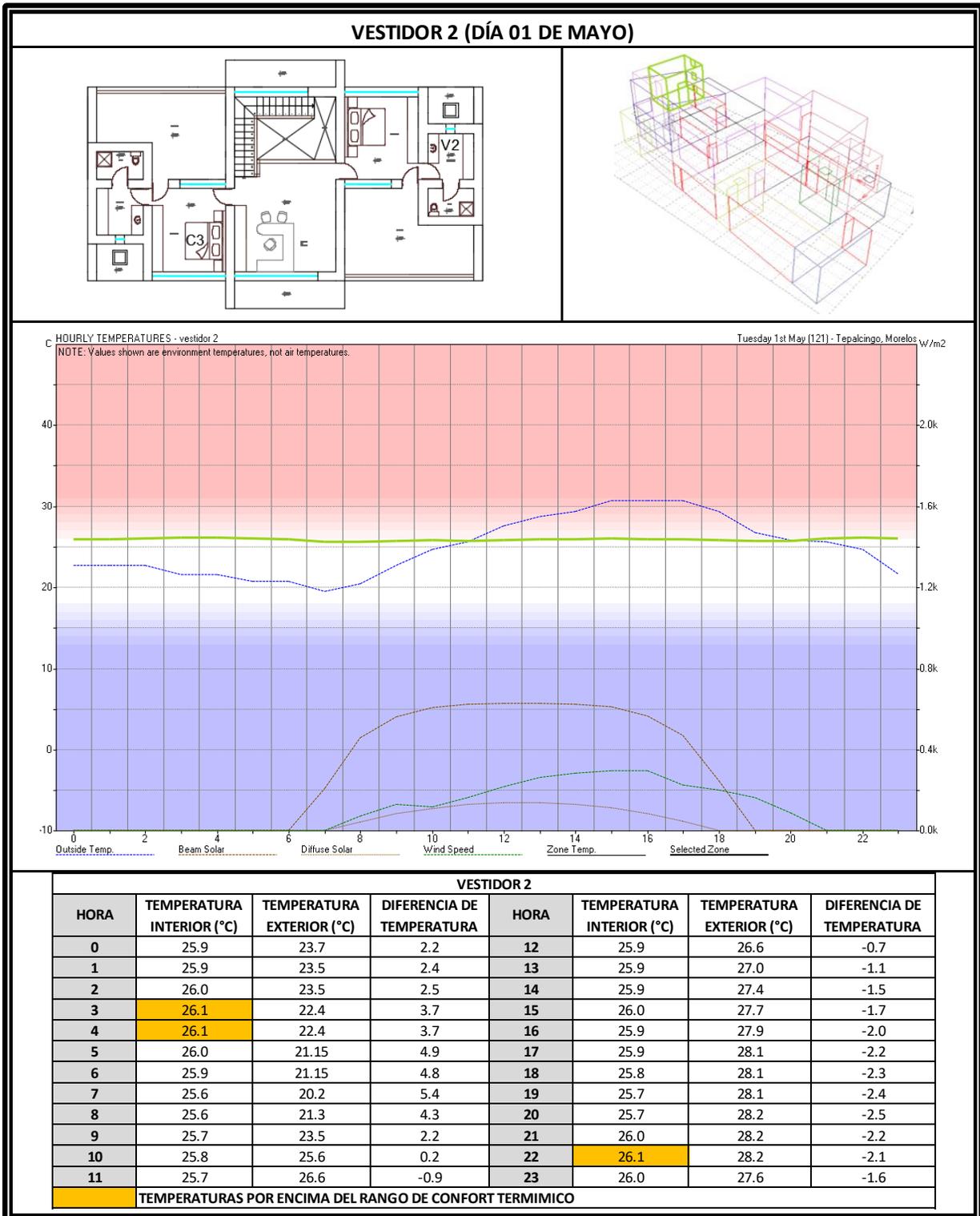
Análisis de Temperatura en Baño 2 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 27.

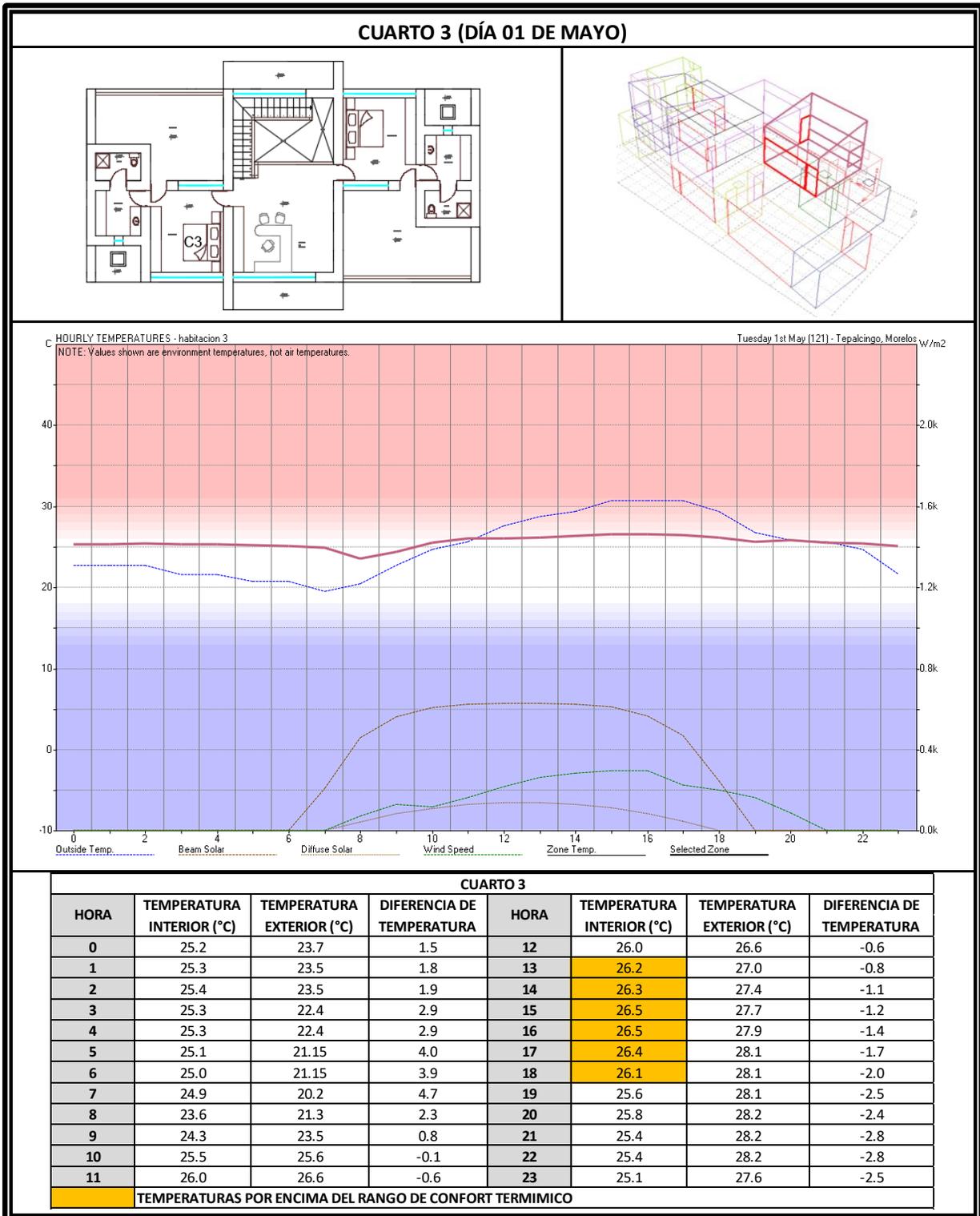
Análisis de Temperatura en Vestidor 2 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 28.

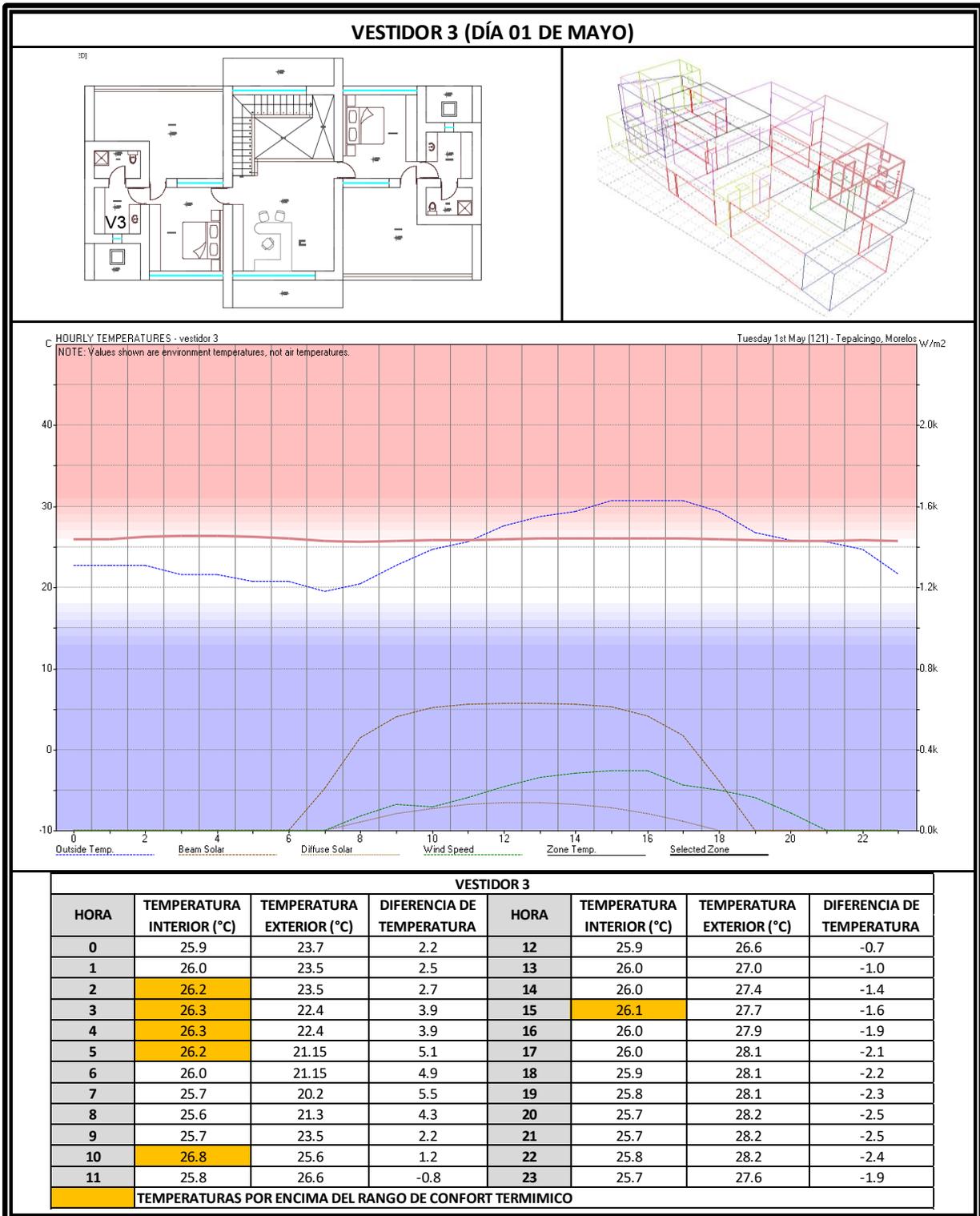
Análisis de Temperatura en Cuarto 3 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 29.

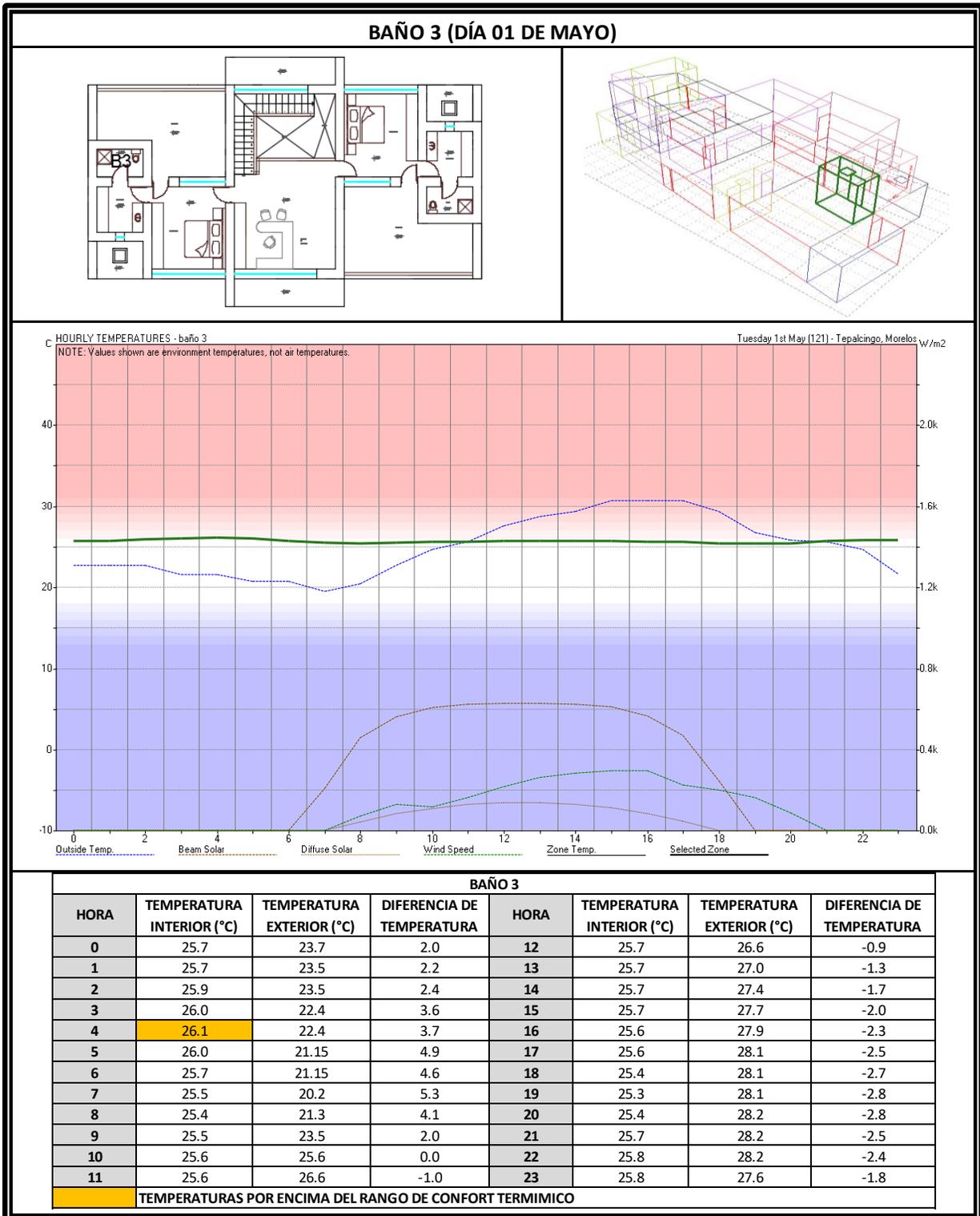
Análisis de Temperatura en Vestidor 3 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 30.

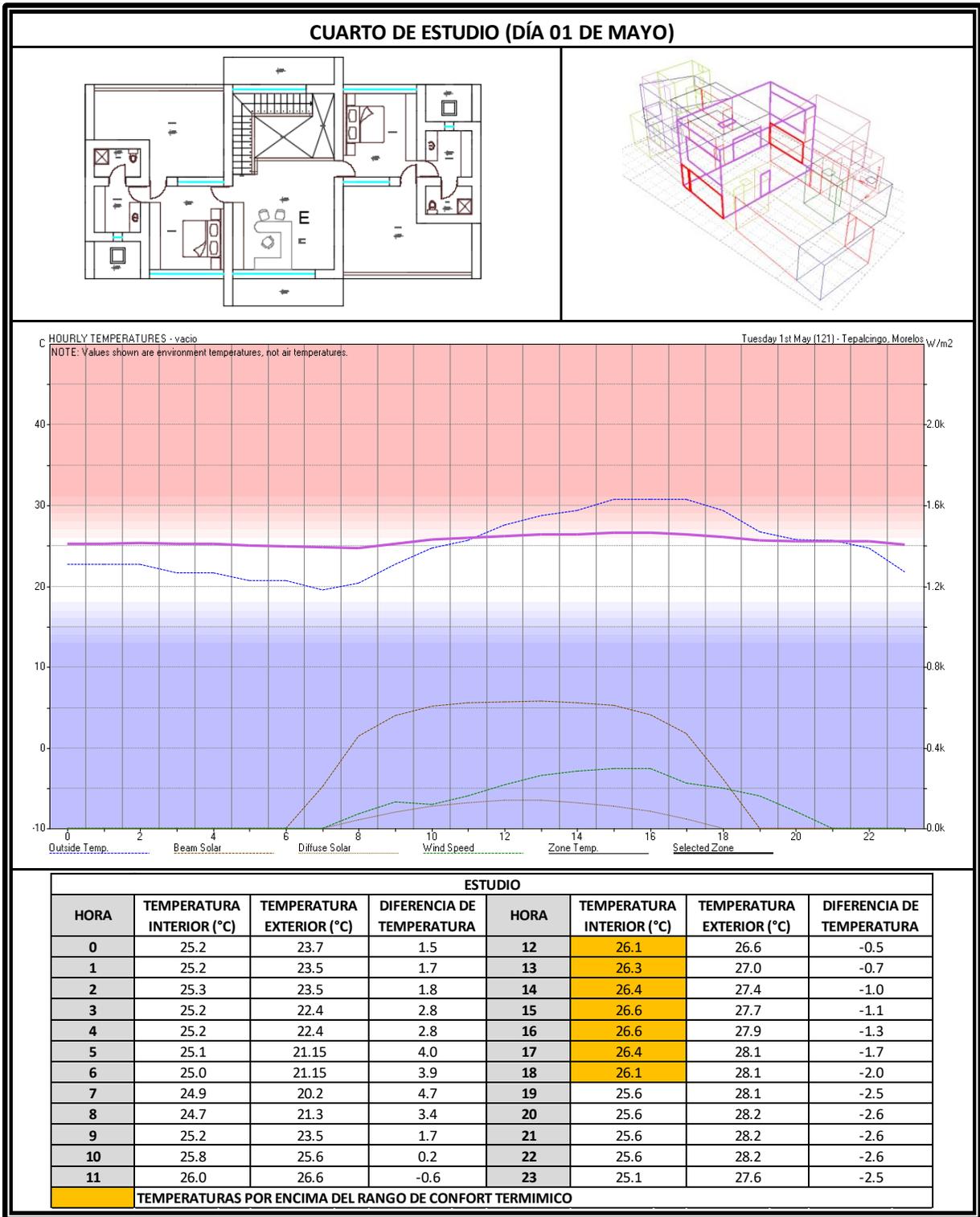
Análisis de Temperatura en Baño 3 de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

Modelación 31.

Análisis de Temperatura en Cuarto de estudio de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011).

La radiación afecta de manera diferente a los diversos materiales de construcción, es así como se puede decir que todo el volumen de una casa bajo los criterios de diseño sustentables propuestos, es capaz de absorber más radiación que la vivienda convencional en Tepalcingo, esto no quiere decir que la primera sea mucho más caliente que en el caso de la segunda, ya que no necesariamente un material que absorbe más radiación elevara más su temperatura que otro que lo hace menos.

En el caso de esta propuesta donde los muros de adobe, la radiación es mucho mayor ya que son bloques más grandes en dimensiones que el de block de concreto, es decir que entre más volumen más se incrementa el área de absorción; en este caso lo realmente importa es la capacidad de cada material para aislar la radiación al interior de la vivienda, el block de concreto por ejemplo no aísla la radiación, como consecuencia se incrementa más temperatura respecto con el exterior.

En caso contrario, la caras expuestas al interior de la vivienda con muros de adobe funcionan como aislante térmico provocando que la temperatura disminuya considerablemente, y aunque hay zonas dentro de la propuesta que también sobrepasan la banda de confort de los 26°C, este incremento fuera de los límites se dan solo en algunas horas, haciendo más estable la temperatura manteniéndose por debajo de este rango durante casi todo el día a diferencia de la vivienda convencional que la sobrepasa, como consecuencia en verano una vivienda bajo criterios de diseño sustentables mantiene un clima fresco dentro y en invierno más cálido, claro, se debe recalcar que esta ganancia térmica se ha logrado sin considerar el tipo de aplanado y pintura, lo que significa que se puede aumentar al implementar estos últimos de manera adecuada en el proyecto, en el caso de la vivienda convencional en verano se crea un clima más caliente de lo normal y mucho más frío en invierno.

Se debe mencionar que los materiales no son malos en sí, el problema es la manera de utilizarlos en la construcción, ya que los que comúnmente se usan puede que sirvan en un clima muy diferente al de Tepalcingo.

5.17. ACABADOS COMO COLCHÓN TÉRMICO

Si bien la investigación trata de resolver el problema de la vivienda ante el clima extremo existente en Tepalcingo a través del confort térmico derivado del buen estudio en la orientación, distribución de espacios, dimensiones de aperturas, volados, alturas, tipo de pisos, tipo de muros, tipo de cubiertas y tipo de acristalamiento, no se debe dejar de lado un elemento de gran importancia que en conjunto a los puntos anteriores puede lograr una reducción más significativa de la temperatura, nos referimos a selección adecuada de acabados, el objetivo principal al implementar las características de diseño sustentable descritas en este capítulo es de llegar al confort térmico interno de la vivienda basado solo en la acertada utilización de dichos criterios sin considerar en un inicio el tipo de acabados, se pretende llegar a esta meta utilizando solo las condiciones de diseño ya planteadas, dejando a estos últimos a manera de colchón térmico como prevención para los posibles aumentos de temperatura en el futuro, jugando de esta manera un papel importante y por lo tanto el adecuado uso de ellos influirá en un aumento o decremento de la misma, en este caso los recubrimientos como los aplanados a base de cal-arena y pintura a la cal se ajustan de mejor forma al adobe por la compatibilidad en características ecológicas y térmicas, ya que no solo dan una apariencia determinada a la construcción, si no que la protegen del agua, sus características de porosidad permiten el intercambio necesario de aire y vapor de agua entre los elementos arquitectónicos y medio ambiente, de esta forma se evita el debilitamiento de la misma por la acumulación hídrica logrando que los muros respiren a través de ellos volviéndolos más frescos (Fernando, SORIA, & GARCÍA, 2010), la pregunta importante aquí es: ¿Por qué no se hizo el cálculo térmico de la propuesta en un inicio considerando los acabados?, bueno, en un principio se debe mencionar que los aplanados a base de cemento y pinturas vinílicas utilizadas actualmente en cualquier construcción no son compatibles con los muros de adobe, esto es porque si se utilizan sellan por completo la capacidad de transpirar de los muros, esto provoca que la humedad que lleguen acumular quede atrapada y con el paso del tiempo haga que el adobe se pulverice y por consecuencia los muros se debiliten, otra razón es que los

aplanados de cal-arena y pintura de cal poco a poco han dejado de tener relevancia en estudios, por lo que es muy difícil encontrar estudios que profundicen sobre el tema, al igual que los materiales vernáculos han ido perdiendo terreno ante los materiales modernos, dándole importancia en la mayoría de casos en la conservación de monumentos históricos, sin embargo este tipo de acabados tampoco se pueden utilizar en muros a base de block de concreto debido a una nula adherencia, además el correcto uso de los aplanados y pinturas a base de cal en muros de adobe puede reducir la temperatura interna del hogar entre 7 y 9°C, (GORDILLOS, 2021), obviamente la elaboración y aplicación son muy distintas a los de los aplanados y pinturas modernos.

A) Aplanados a base de cal y arena

Los morteros a base de cal se han utilizado desde la época de los egipcios y romanos, incluso en la época prehispánica en América antes de la llegada de los españoles las civilizaciones prehispánicas ya tenían conocimientos avanzados sobre su utilización y beneficios, por lo cual no es de extrañarse que el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) obligue a la utilización de estos en la restauración de monumentos históricos ya que son resistentes, elásticos, tienen gran capacidad de deformación, se reponen fácilmente, pueden absorber deformidades provocados por microsismo y cambios volumétricos de temperatura, además de proteger a los muros de las inclemencias climáticas evitando la concentración hídrica, permitiendo que respiren a través del aplanado, volviéndolos elemento más frescos, sin mencionar su comportamiento ambiental amigable, ver fotografía 15, (Fernando, SORIA, & GARCÍA, 2010); (MARTÍNEZ, y otros, 2008), su alta porosidad compensa los vapores de agua en la vivienda, proporcionando un excelente aislante térmico, (Hecohabitar, 2022), otra ventaja es que a diferencia a los aplanados cemento es que tienen un menor peso específico, por lo que se obtiene un mayor volumen mezcla con la misma proporción de peso a menor costo, (CALIDRA, 2022).

Fotografía 15

Aplicación de aplanados a base de cal-arena en monumento religioso



Foto, Abraham Sánchez Mendoza, 2020, (Restauración de la iglesia San Juan Bautista por efectos del sismo del 19 de Septiembre del 2017 en el municipio de Atenango del Río, estado de Guerrero).

1.- Preparación:

1.- Aplanado base de 2.00 cm de espesor:

Con mortero de cal hidráulica de alta pureza mezclado con puzolanas reactivas-arena-agua- mucílago de nopal en proporción 1:2.

2.- Aplanado final de 0.50 cm de espesor:

Con mortero de cal hidráulica de alta pureza mezclado con puzolanas reactivas-arena-agua- mucílago de nopal en proporción 1:1.

2.- Aplicación:

Lo recordable es preparar la cal en tambos de 200lts desde el inicio de la obra, ya que entre más tiempo tenga la preparación mejor será el rendimiento, deberán ser aplicados con cierta fuerza contra la superficie a aplanar capa por capa, para después uniformizar las superficies ejerciendo presión sobre ellas, para obtener mejores resultados se recomienda proporcionarles humedad durante el proceso de fraguado mientras se sigue presionando con planas o espátula para cerrar cualquier agrietamiento que se produzca hasta el fraguado final, se dejara secar cada capa antes de aplicar la siguiente para que fragüe entre cada una, la mezcla se preparará a partir de proporciones iguales de Cal hidráulica de alta pureza y arenas calizas finas igualmente tamizadas adicionando baba de nopal, no se deberán preparar el mismo día a usarse sino al menos un día antes para que adquiera una mejor maleabilidad y la cantidad justa de humedad, se aplicará con llana si la superficie lo permite y una vez que se logre la uniformidad en la capa se dejará orear para después bruñir con espátula mojando bañada en baba de nopal.

B) Pintura a la cal

La pintura a la cal igual que los aplanados has sido utilizada por tiempos inmemorables es por eso que el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) también obliga a la utilización de estos en la restauración de monumentos históricos junto los aplanados de cal-arena, ver fotografía 16, son pinturas totalmente ecológicas elaboradas a base de elementos naturales que no necesitan químicos para poder usarse, es por eso que la cal ha sido nombrada como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO, (GORDILLOS, 2021) y no es para menos, si bien la pintura a la cal es mala absorbente de la radiación solar es muy buena reflejante hasta en un 80%, las superficies teñidas con este material permanecen más frescas al contrario de las elaboradas con aluminios, por lo que pierde más calor a mayor radiación, (Cedeño Valdiviezo, 2011), absorben 4.8 kg de CO₂ durante el proceso de endurecimiento, evita problemas de humedad en paredes previniendo que entre el frio al interior, es muy resistente a las lluvias,

granizo, contaminación atmosférica y rayos UV, evita la aparición de bacterias, moho y líquenes.

Fotografía 16

Aplicación de pintura a base de cal en monumento religioso



Foto, Abraham Sánchez Mendoza, 2019, (Restauración de la capilla de San Francisco de Asís por efectos del sismo del 19 de Septiembre del 2017 en el municipio de Cuautla, estado de Morelos).

1.- Preparación:

Al igual que los aplanados, la pintura se deberá preparar en toneles de 200 litros preferentemente desde el inicio de la obra, solamente al momento de la aplicación es cuando se añadirá el pigmento, el cual se mezclará con mucilago de nopal, sal gruesa de mar y alumbre disuelto en agua, batiendo todos los elementos hasta lograr una mezcla uniforme y homogénea.

2.- Aplicación:

Se deberá aplicar exclusivamente con brochas de ixtle, la intensidad del color mineral para la pintura se calculará realizando muestras de graduación de color con determinada cantidad de pintura, la cual se irá incrementando según se requiera, dichas muestras se dejarán secar por espacio de una a dos semanas para verificar el tono adecuado y una vez concluidas las pruebas se colocará una primera capa de color blanco sin pigmentos como base, después una segunda y finalmente con pigmentación a cuatro manos, sin embargo la aplicación de pintura en exteriores se deberá realizar solamente en la mañana hasta las 12:00 p.m. como hora máxima para evitar la deshidratación de la cal (craquelamiento) por la alta temperatura para obtener un mejor resultado.

Habiendo estudiado las ventajas y características de los aplanados y pintura a base de cal se puede decir con certeza que son elementos muy importantes a considerar dentro de la propuesta, como se ha mencionado el objetivo es alcanzar un confort óptimo entre los 18 y 26°C al interior de la vivienda en base a la correcta utilización de los criterios de diseño sustentable propuestos, por lo que hacer uso de estos últimos elementos a manera de colchón térmico para futuros cambios de temperatura, ya que si estos cambios de temperatura llegasen a ocurrir y se pierde la estabilidad térmica por encima de los 26°C por ejemplo hasta 30°C, este colchón térmico bajara la temperatura entre 7°C y 9°C esperando de esta forma una temperatura interna de por lo menos 21°C a 23°C, regresando de esta forma al rango de confort óptimo para habitarla.

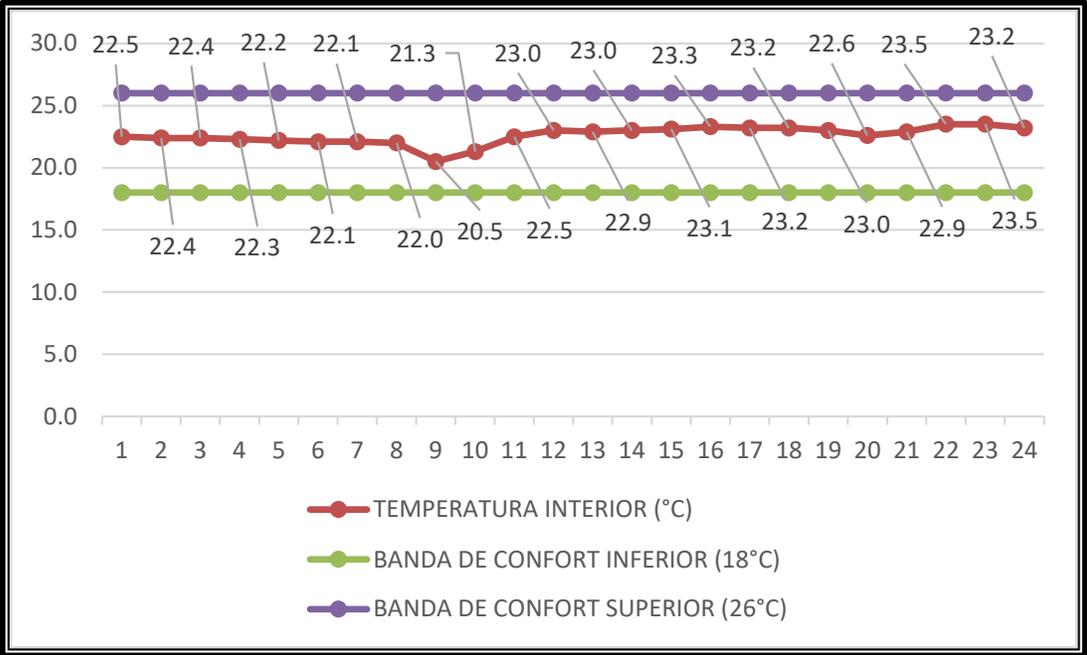
5.18. Temperatura interior de cada uno de los espacios considerando los acabados

Tomando en cuenta que se puede reducir de manera considerable de 7°C hasta 9°C la temperatura de la vivienda utilizando correctamente los aplanados y pinturas a base de cal, se puede analizar cuanto baja la temperatura de cada espacios dentro de la propuesta, lo que se observo es que en el día más caluroso de Tepalcingo estas se mantienen por deajo de la banda de confort de 26°C, sin embargo algunos espacios presentaban en ciertas horas del día un aumento por encima de este rango, tampoco es necesario bajar la temperatura hasta 9°C más,

por lo que lo ideal es reducirla por lo menos 3°C, esto se puede lograr aplicando los aplanados y pintura a base de cal solo en la parte exterior y al interior optar por aplanar y pintar solo algunas caras de los muros dejando otros con acabado aparente, de esta manera se puede evitar un bajón tan drástico de la temperatura, ver graficas de la 21 a la 35.

Grafica 21

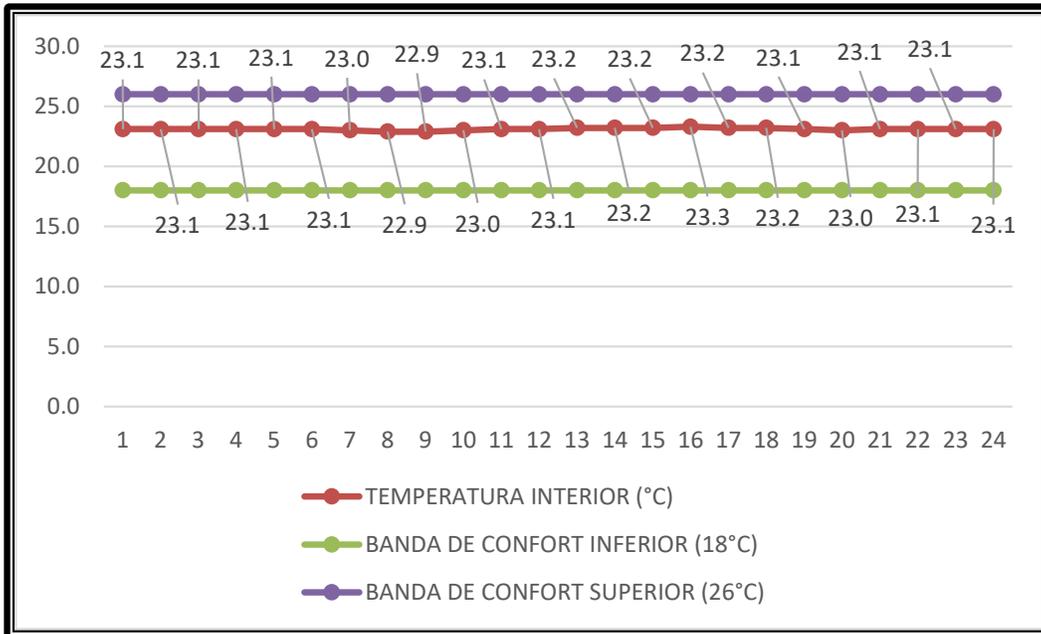
Temperaturas durante las horas en Cuarto 1 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 22

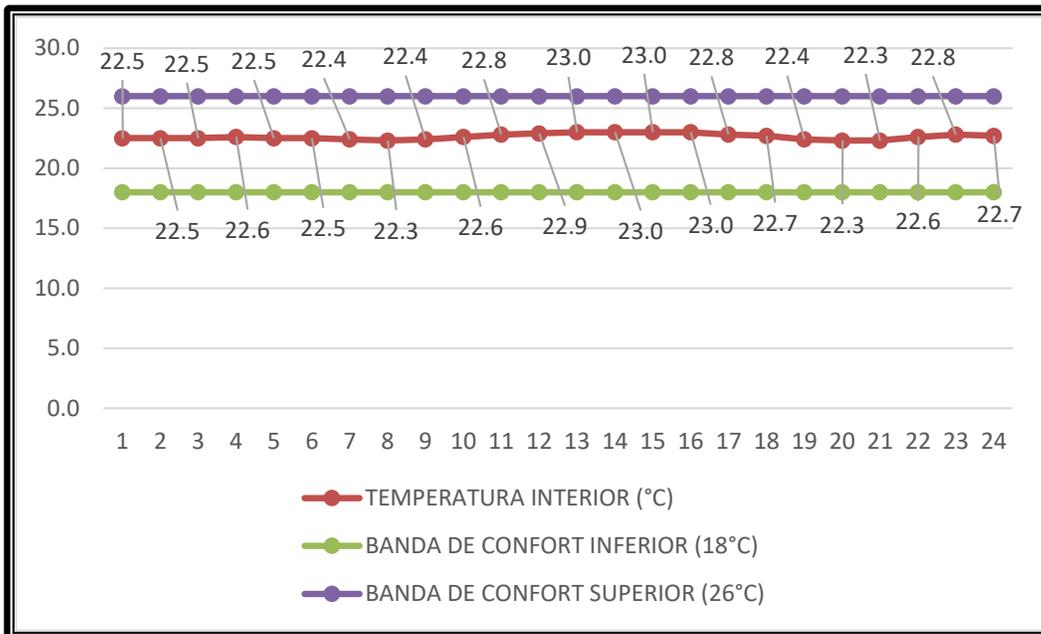
Temperaturas durante las horas en Baño de Visitas considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 23

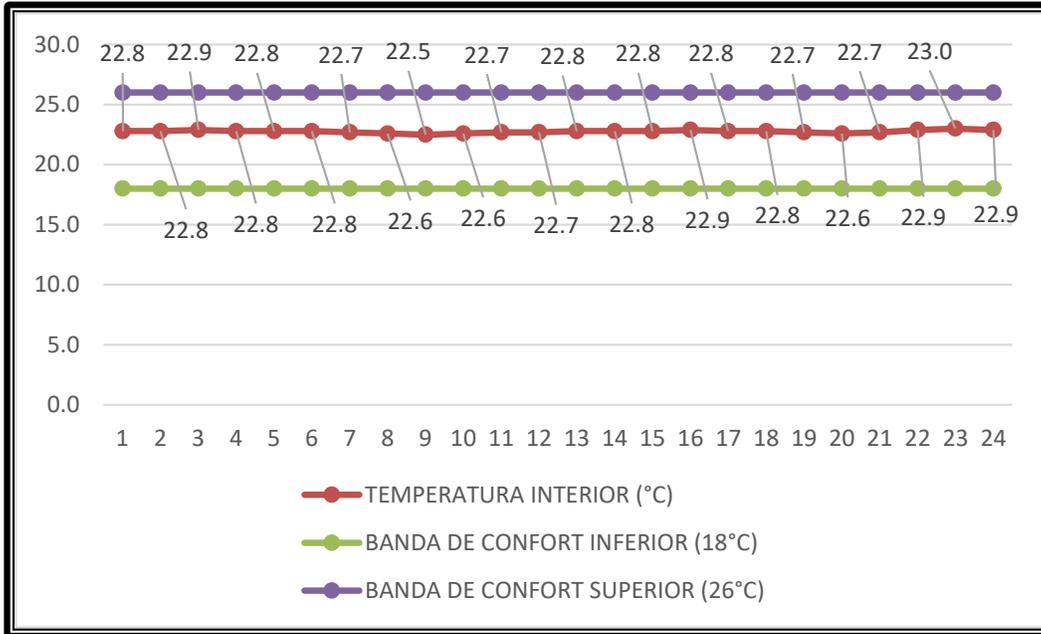
Temperaturas durante las horas en Baño 1 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 24

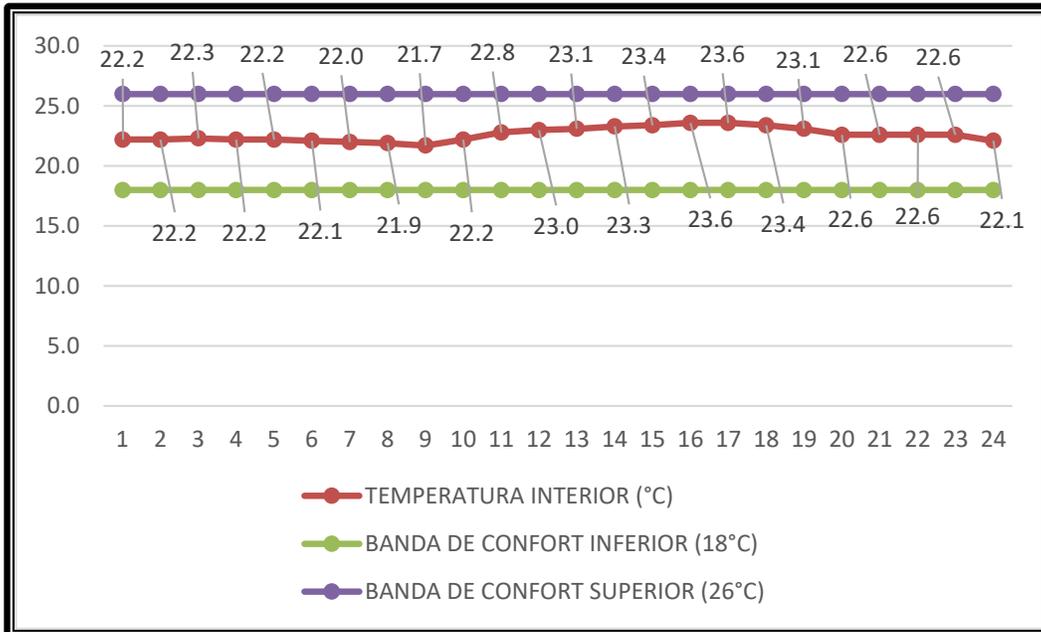
Temperaturas durante las horas en Vestidor 1 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 25

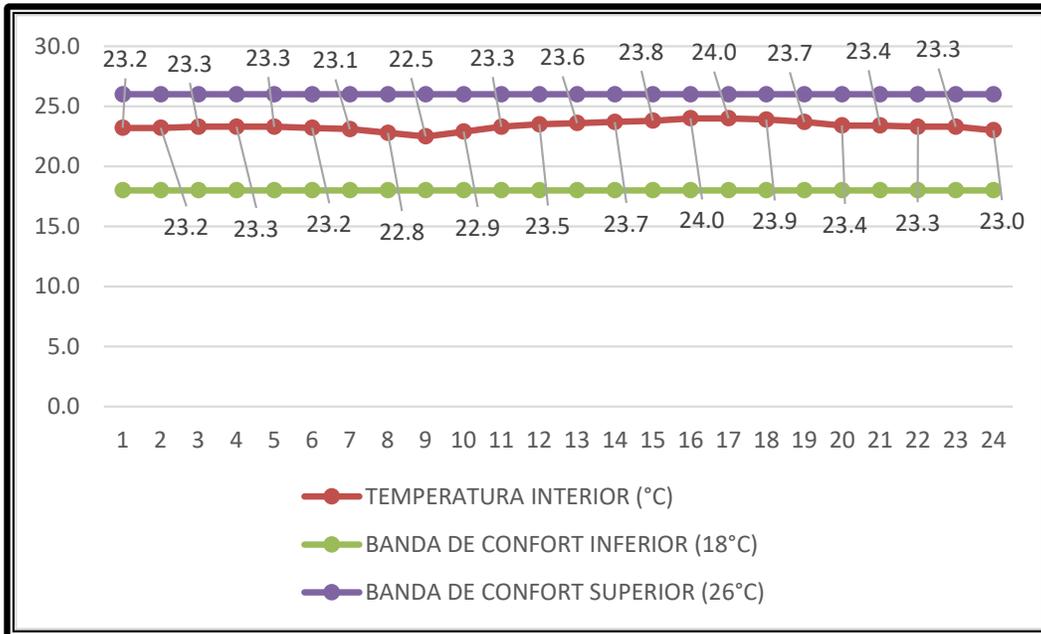
Temperaturas durante las horas en Sala y Vestíbulo considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 26

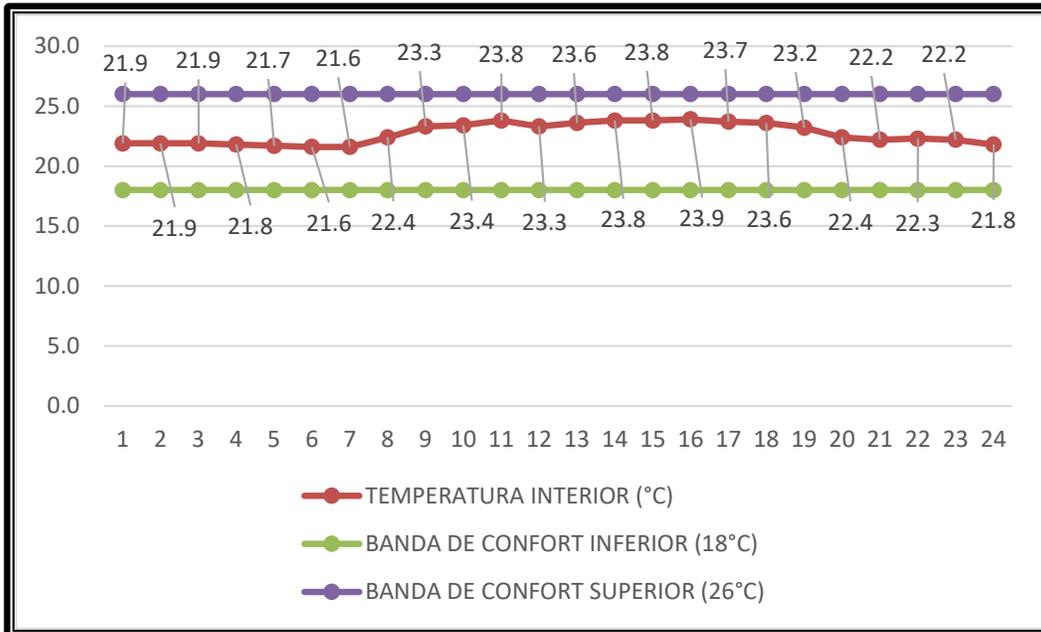
Temperaturas durante las horas en Cocina y Comedor considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 27

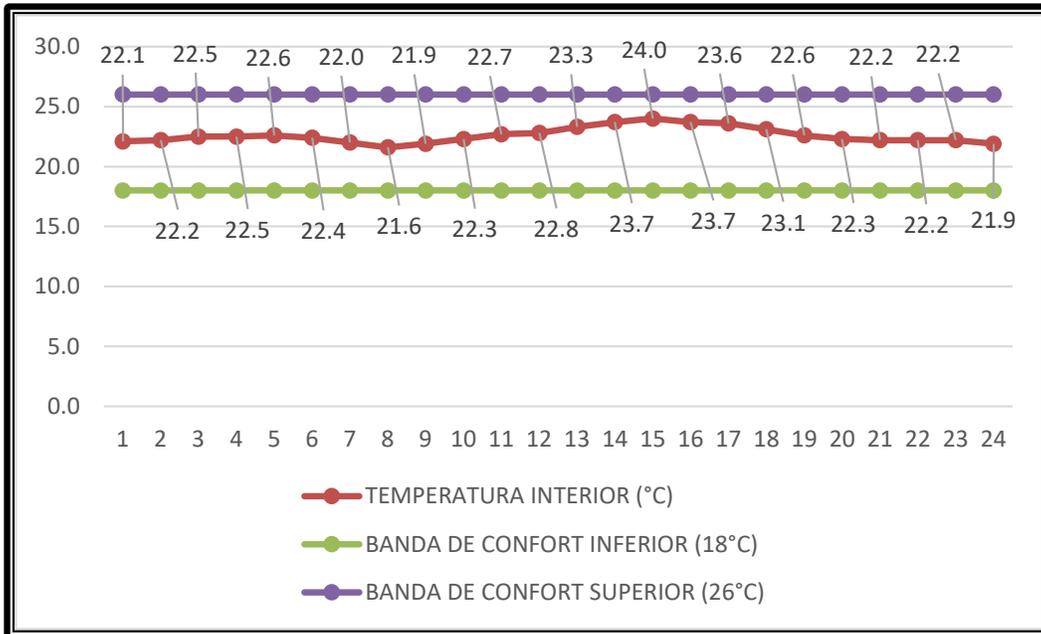
Temperaturas durante las horas en Garage considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 28

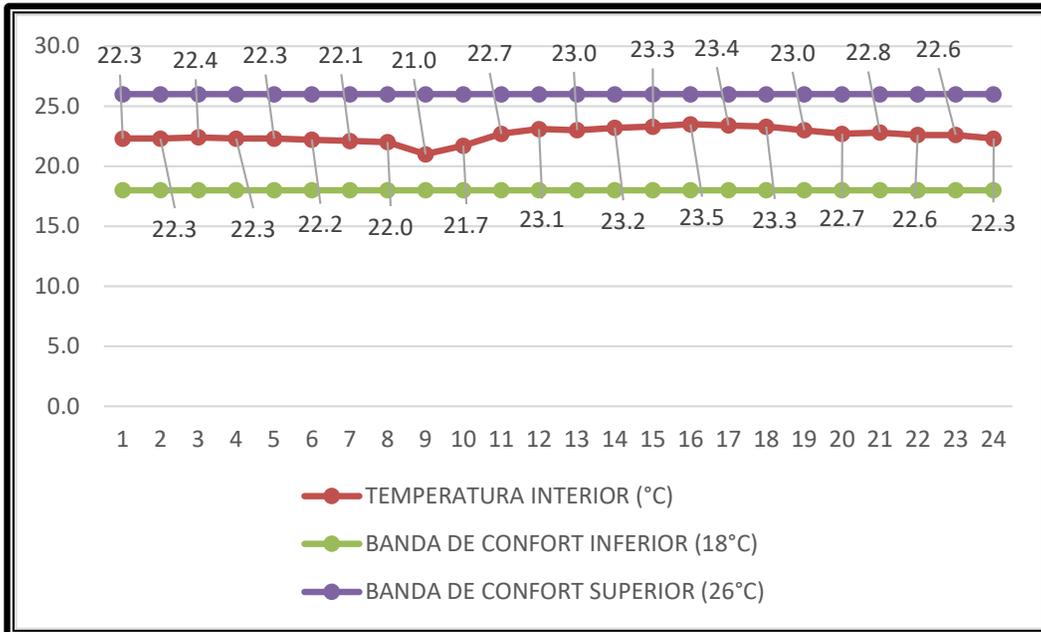
Temperaturas durante las horas en Cuarto de Servicio considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 29

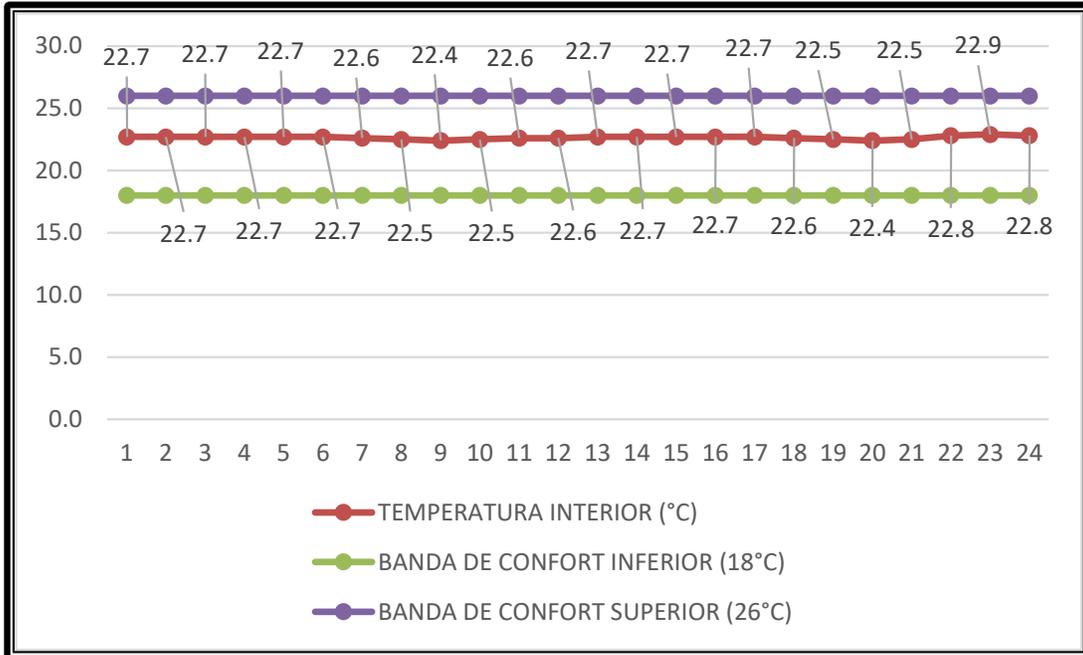
Temperaturas durante las horas en Cuarto 2 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 30

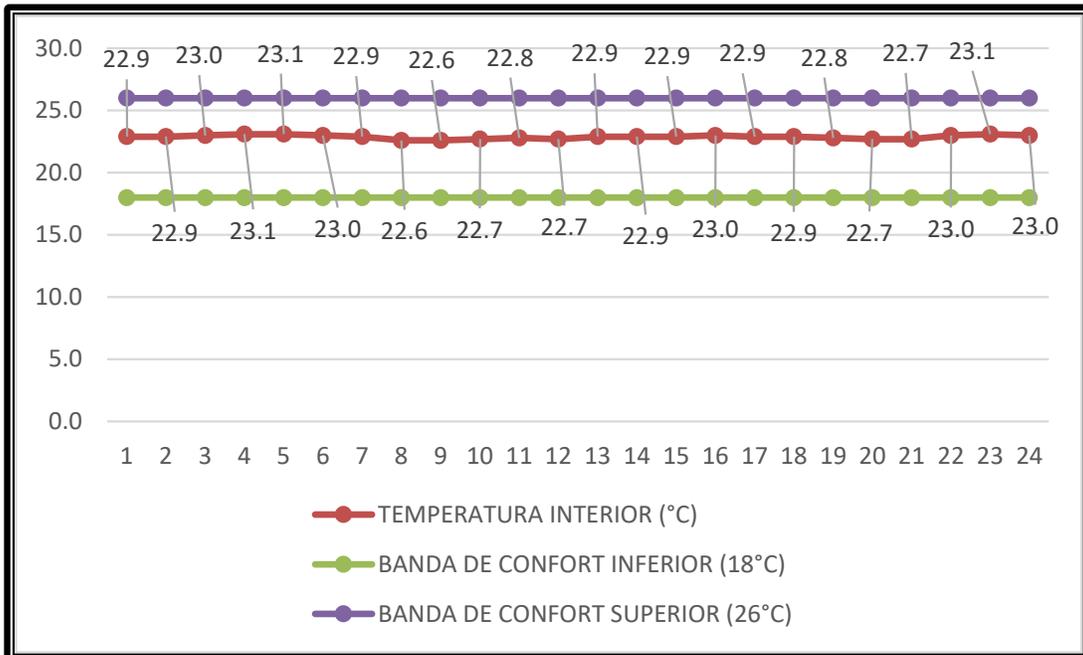
Temperaturas durante las horas en Baño 2 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 31

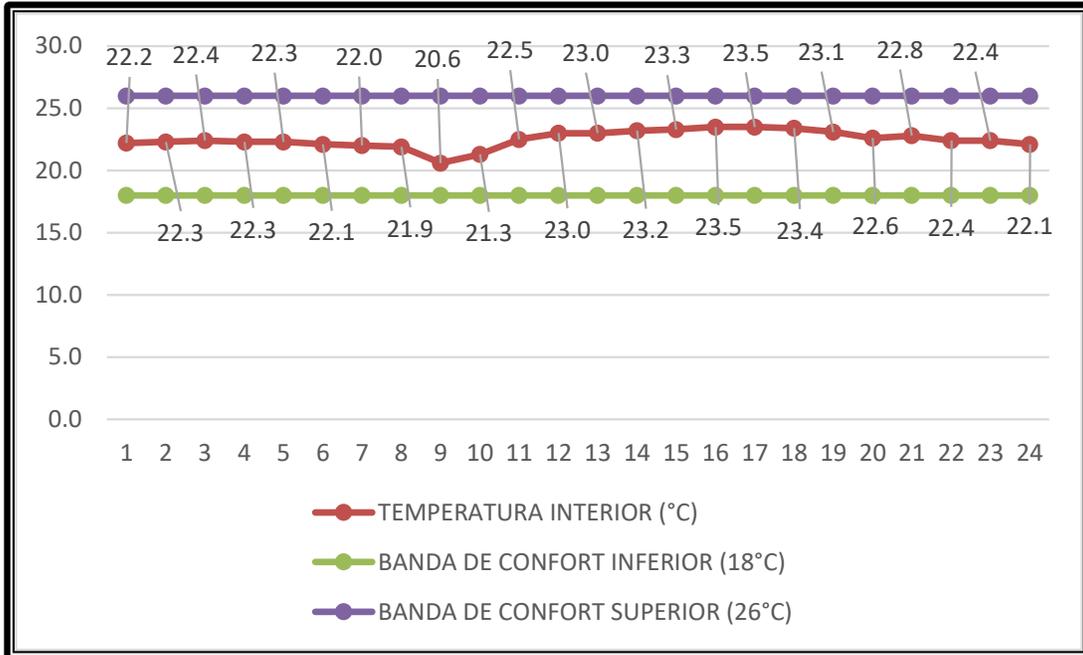
Temperaturas durante las horas en Vestidor 2 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 32

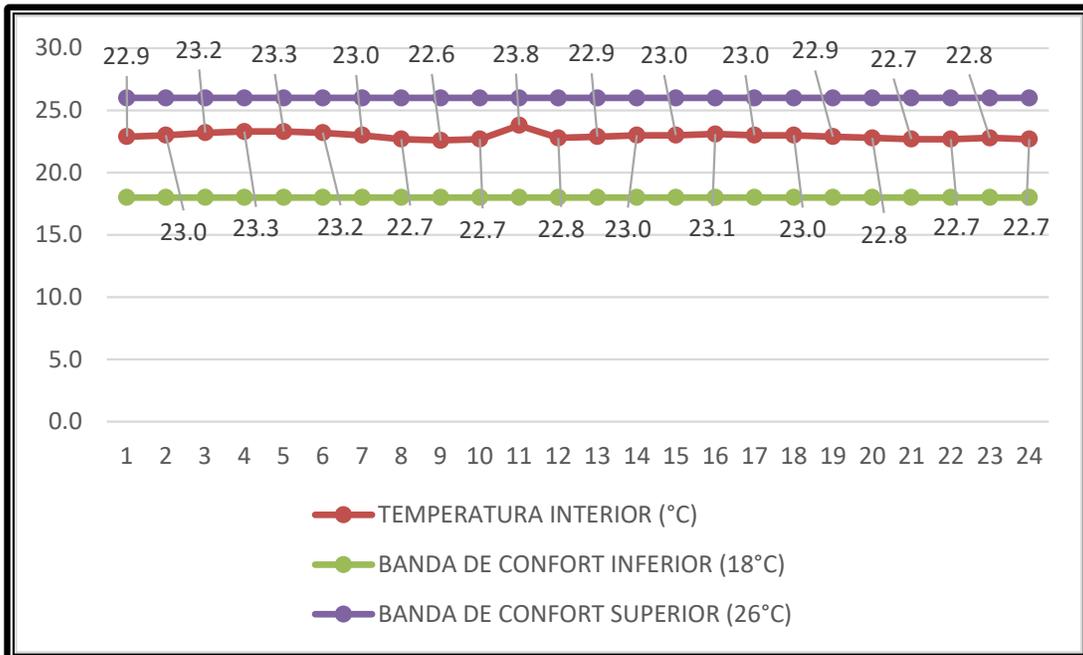
Temperaturas durante las horas en Cuarto 3 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 33

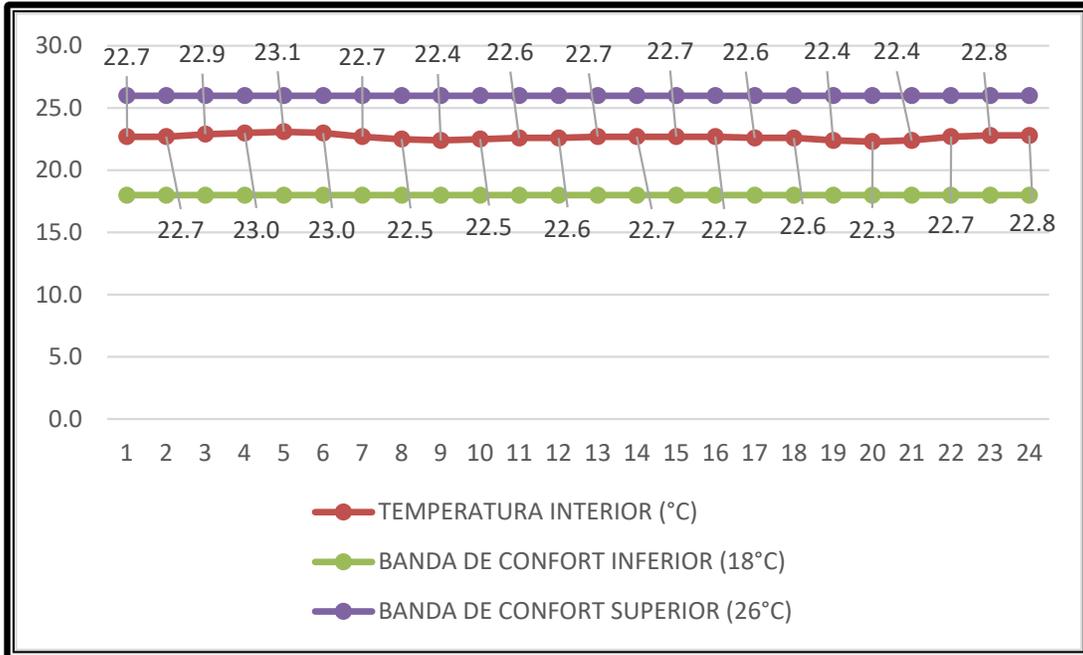
Temperaturas durante las horas en Vestidor 3 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 34

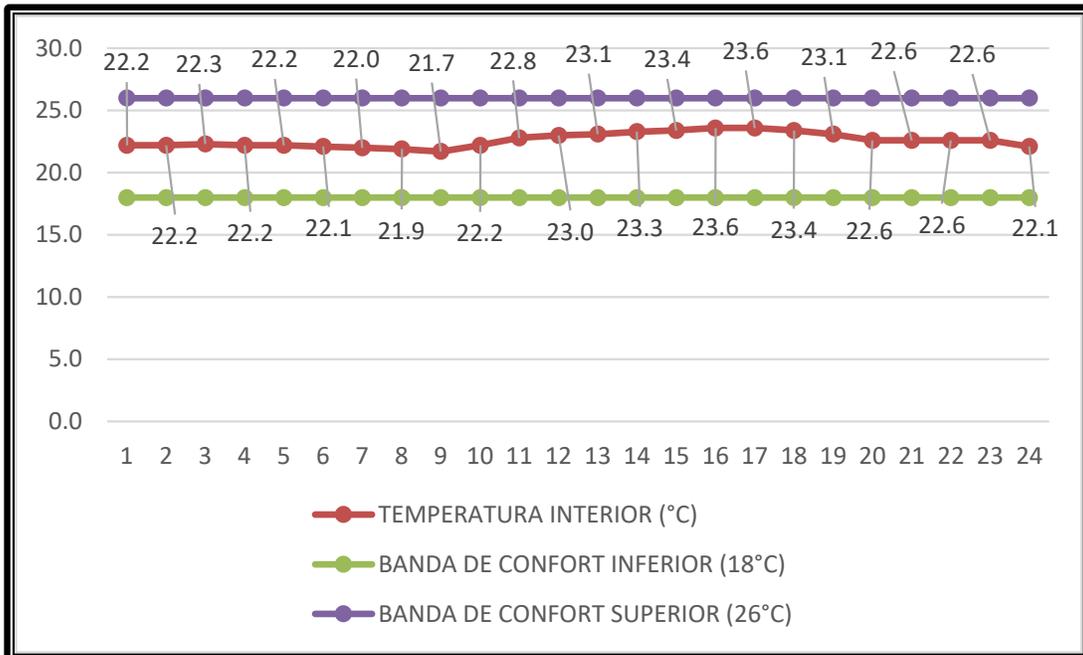
Temperaturas durante las horas en Baño 3 considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Grafica 35

Temperaturas durante las horas en Estudio considerando aplanados y pintura a base de cal.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

Utilizando los aplanados y pintura a base de cal apropiadamente se puede lograr que la temperatura al interior de cada espacio se mantenga entre los 21°C y 24°C como se pudo observar en las gráficas anteriores, por eso es importante el considerar estos acabados como un colchón térmico, lo ideal es hacer el análisis de cada propuesta considerando solo los materiales base con el fin de conocer el límite de temperatura al que nos enfrentamos y de esta forma saber en qué áreas se tienen que aplicar, es decir, resolver la problemática térmica dejando como último recurso los acabados para reducir los futuros cambios de temperatura a medida que se requiera.

5.19. Cálculo energético de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables

Aquí se muestra el cálculo energético, ya que es más térmica y no sobre pasa los 26°C no hay la necesidad de analizar un consumo con aire acondicionado ni de ventiladores, solamente se enfocara en el consumo mensual normal por mes, se sabe que la CFE clasifica a Tepalcingo en la tarifa 1A teniendo como límite mínimo de 300 Kwh por mes, se tomara este como el monto a pagar por estos, una cosa importante a señalar es que el promedio anual es de 300 Kwh y no sobrepasa los 500 Kwh como límite, esto es bueno ya que no se reclasifica la tarifa a DAC como en los casos anteriores, es así que para consumo en los primeros 6 meses se cobrara \$0.67 pesos por cada 1 de los primeros 100 Kwh en consumo básico, \$0.82 por cada 1 de los restantes Kwh, para uso de energía fuera de verano es decir los últimos 6 meses el costo será de \$0.79 por cada 1 de los primeros 75 Kwh en básico y para intermedio \$0.95 por cada 1 de los Kwh restantes de los 300 Kwh marcados como límite, es así como se sacara el pago por cada mes para dar como resultado el total a pagar por año añadiendo por último el 16% de IVA, el consumo de energía equivale a \$3,507.84 pesos al año, (CFE, 2017), ver tabla 37.

Tabla 37

Costo de energía al año de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.

MES	Kwh	TARIFA	TARIFA LIMITE	CONSUMO BASICO	CONSUMO INTERMEDIO	COSTO
ENERO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
FEBRERO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
MARZO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
ABRIL	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
MAYO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
JUNIO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.67	\$0.82	\$231.00
JULIO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
AGOSTO	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
SEPTIEMBRE	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
OCTUBRE	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
NOVIEMBRE	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
DICIEMBRE	300.00	1A	300 Kwh/M	\$0.79	\$0.95	\$273.00
SUMA TOTAL+IVA (16%)						\$3,507.84
PROMEDIO						
300.00						

Fuente: elaboración propia con datos de CFE (2017)

PARTE V

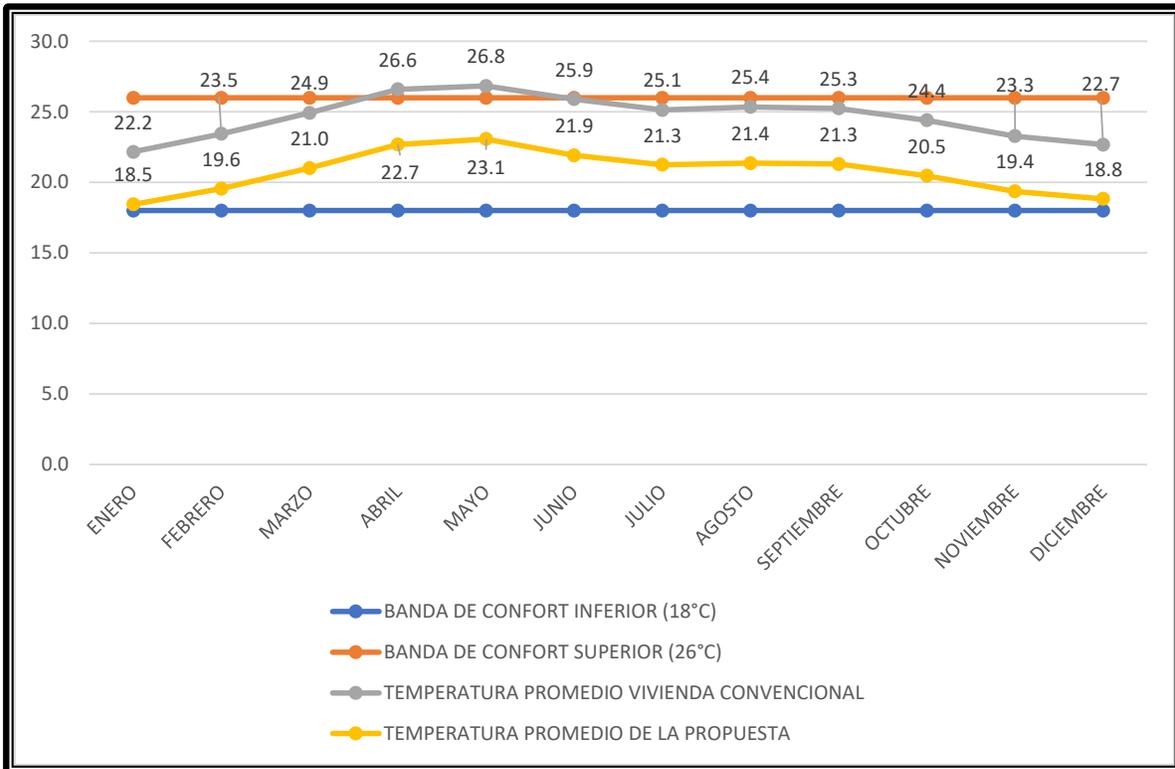
6 Comparación de resultados

6.1. Diferencia de temperatura promedio durante cada mes de los dos análisis

Una vez obtenidos los datos de temperatura de cada uno de los espacios tanto de la vivienda convencional así como de la propuesta, se puede sacar la temperatura más alta de estos durante cada mes y de esta forma sacar el promedio de temperaturas general de ambas viviendas, esto solo sirve como referencia para comprender el comportamiento térmico entre una y otra, ya que al ser datos promedios no permite ver la realidad del comportamiento de cada uno de los espacios ya que en estos suelen ver picos de temperatura más altos, los datos demuestra un mejor comportamiento térmico de la propuesta que se mantiene entre el rango de confort de 18°C y 26°C, en el caso de la vivienda convencional se aprecia que las temperaturas son más elevadas y a pesar de ser datos promedios en los meses de abril y mayo rebasan los 26°C, claramente vemos que la diferencia de temperatura entre los dos análisis puede ser de hasta 3°C ver grafica 36.

Grafica 36

Diferencia de temperaturas promedio entre una vivienda convencional y una vivienda bajo criterios sustentables.



Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

6.2. Comparación de ahorro energético en ambos análisis

En cuanto a ahorro de costo económico por año se observa que en una vivienda bajo criterios de diseño sustentables sin el uso del sistema de aire acondicionado se puede llegar a ahorrar hasta \$179,635.62 pesos por año, una gran diferencia sin lugar a duda, en el caso de no utilizar ventiladores este es de hasta \$39,596.68 pesos anualmente, aunque no es tan elevado el costo de una vivienda convencional con el uso de ventiladores en comparación a una con el sistema de aire acondicionado no deja de ser un ahorro importante y grande que ayuda a la economía de cualquier hogar en Tepalcingo, ver tabla 38.

Tabla 38

Ahorro energético de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables en comparación a una vivienda convencional.

TIPO DE CASA	COSTO POR AÑO		COSTO POR AÑO	AHORRO POR AÑO
VIVIENDA CONVENCIONAL CON AIRE ACONDICIONADO	\$183,143.46	VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES	\$3,507.84	\$179,635.62
VIVIENDA CONVENCIONAL CON VENTILADORES	\$43,104.52		\$3,507.84	\$39,596.68

Fuente: elaboración propia con datos de CFE (2017); ELECTROCALCULATOR (2010-2018)

Aunque parecen costos exorbitantes y lo más probable es que nadie pague estas cantidades, se llegara al punto que el aumento de temperatura esperado para los siguientes años orille a los pobladores de Tepalcingo usar estos sistemas para mitigar los cambios tan bruscos de temperatura si es que se continúa utilizando el mismo modo de construir.

6.3. Costo de construcción de ambos análisis

En cuando al costo de construcción de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables es de \$2,667,117.85 pesos más IVA, por otra parte la de una vivienda convencional es de \$1,777,830.66, teniendo una diferencia de \$889,287.19, sin embargo, hay que mencionar que aunque parece una diferencia enorme, la vivienda convencional carece de un diseño eficiente que proporcione el confort térmico ideal que mitigue las altas temperaturas en Tepalcingo, desembocando en un consumo de energía caro e innecesario para solventar esta deficiencia, sin mencionar que probablemente dicha construcción no brinde la seguridad estructural requerida para los usuarios lo que pone en riesgo su integridad física, ya que se suelen realizar violando el reglamento de construcción y sin la supervisión de un arquitecto o ingeniero. La vivienda construida bajo los criterios de diseño sustentables a pesar de tener un costo mucho más elevado ofrece un comportamiento ideal de la construcción, evita el uso del sistema de aire acondicionado y ventiladores, así como también propicia un ahorro económico en

energía que con el pasar de los años ayudara a recuperar la inversión destinada para su construcción, ver tala 39.

Tabla 39

Costo de construcción de una vivienda convencional y una vivienda bajo criterios de diseño sustentables.

COSTO DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE CASA	COSTO + IVA(16%)
VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES	\$2,667,117.85
VIEVIENDA CONVENCIONAL	\$1,777,830.66
DIFERENCIA	\$889,287.19

Fuente: elaboración propia con datos de INIFED 2016.

CONCLUSIONES GENERALES

Entre los principales problemas que enfrenta la arquitectura se observa la creciente separación de la técnica y el arte, ya que actualmente, la metodología de la forma sigue la función, y por si fuera poco, la globalización está buscando estandarizar una misma arquitectura, es decir crear un mismo diseño, el manejo de un tipo de materiales como si fuera una prenda más que se busca vender y que consume toda la población, (J., 2007); debido a ello, los arquitectos y escuelas no aportan soluciones a las necesidades sociales, económicas y culturales del ser humano (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005), esto derivado de ideologías de países desarrollados que viven a costa del uso excesivo de energías contaminantes provocando una gran contaminación ambiental, (J., 2007).

Por desgracia las comunidades urbanas y rurales en México están adoptando este estilo olvidando las raíces de lo vernáculo y remplazándola por esta forma moderna de construir. (Tillería Gonzales, 2010); es así como observando el pasado se puede mejorar el futuro, recupera nuestras raíces ancestrales puede mejorar la calidad de vida de la sociedad mexicana, de esta manera la tecnología puede volverse en un aliado y no en un enemigo, aportando tecnologías más sofisticadas y limpias que no contaminen aún más el planeta.

En este sentido, el problema que plantea el cambio climático, en parte, es consecuencia del uso de energías contaminantes por parte del hombre, ya que las principales fuentes de que dependen son el carbono y petróleo; al poder obtenerlas y utilizarlas de manera fácil están provocando un desequilibrio en el planeta tal como el efecto invernadero, terminando en el uso de tecnologías caras para poder sobrevivir.

Por otra parte, la arquitectura lejos de solventar estos problemas se ha vuelto otro responsable por la gran forestación y la demanda de materia prima que necesita para poder realizarse. El problema se agudiza cuando se intenta vivir o imitar el estilo de vida de culturas dominantes sin darse cuenta que lo hacen de manera desenfrenada a costa de energías contaminantes y a costa del medio

ambiente, esto genera una moda que se está extendiendo en todo el planeta, (Ruiz De Elvira, 2007).

En tan solo 200 años se está acabando el carbono que tardo millones de años en formarse gracias a la sobrepoblación, también la desertificación avanza de manera acelerada gracias a esta, ya que se consume más rápido los recursos naturales desapareciendo la masa forestal, lo que ha desencadenado un aumento de temperatura de hasta 2°C para mediados del siglo, (Moreno Ayala, 2009), sin duda un corto periodo de tiempo de difícil adaptación para el ser humano, en pocas palabras lo que se enfrenta gracias a esto son desastres naturales mucho más grandes como sequias prolongadas, escases crónica el agua, avance de la desertificación entre otras, (Staines Urias, 2007).

Desgraciadamente tanto las zonas urbanas como rurales se verán afectadas, pero aunque la primera es la que más aporta al cambio climático, la segunda es quien resentirá más los impactos, si se suman las consecuencias del cambio con el problema que tiene la población mexicana para adquirir una vivienda, ya que solo el 10% a 20% es quien puede hacerlo, los demás se ven obligados a rentar o crear sus viviendas con materiales inadecuados, sin supervisión y violando los reglamentos, lo que traerá consigo una difícil reconstrucción a desastres naturales por la poca ayuda que obtendrán gracias al rezago y falta de comunicación que tienen hacia el exterior, (Correa López, 2014). Es importante mencionar que también esto es consecuencia de la ignorancia del país al no tener conocimiento sobre la contaminación ambiental y que esto se logrará cambiar en medida en que las universidades dejen de ser instituciones de élite e inserten en su currículo el estudio de la naturaleza y medio ambiente e incluyendo a la población en general para que sea partícipe en este cambio.

En el caso de Tepalcingo, este es el municipio más grande del Morelos gracias a sus 28 localidades que le dan un total de 25,346 habitantes, su temperatura media anual de 22°C a 24°C y precipitación de 1000mm a 1800mm hace que sea uno de los lugares con la quita temperatura más alta de un rango de 18 en todo el país, lo que le otorga un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. En él se encuentra una vegetación de selva baja caducifolia, su

comunidad es en gran parte zona urbana dedicándose en menor escala a la agricultura, se encuentra sobre un suelo cenozoico conformado en su mayoría por leptosol y el subsuelo lo integra en gran parte el neógeno, (CONABIO, 2010). La precipitación más alta en Tepalcingo se registra en el mes de Agosto con 169mm, mientras que la mayor humedad relativa se encuentra en Junio con 69%, tanto la temperatura media como la máxima más alta las tiene Mayo con 26°C y 36°C, mientras Diciembre y Enero registra la más baja con 8°C, Junio es el mes que tiene más horas de luz en sus días con 16, en Abril es donde hay más radiación con un total de 10110wh/m², las horas grado de calentamiento mayor para esta zona equivale a 2016 y las de enfriamiento es mayor en el mes de Mayo con 8352, (NASA, 2017).

En este contexto, el diseño sustentable para Tepalcingo debe tener características muy peculiares a diferencia de todas las demás, es por eso es que su orientación optima debe ser de 7.5° de Norte a hacia el Este, la buena disposición de cada espacio dentro del diseño desempeña un papel importante ya que se podrá elegir mejor entre espacios más cálidos y fríos dando una buena jerarquía, también es importante no crear aperturas de norte y sur para evitar un sobre calentamiento en el interior, también se deben usar volados de 1.5 mts de largo en las ventanas con mayor tamaño, mientras que las ventanas de menor dimensiones pueden quedar libre de estos.

Las alturas de los muros en planta baja tienen que tener una altura de 3 mts mientras que los del último nivel serán de 3.60 mts en los espacios que tenga losa inclinada, el material de estos estarán compuestos por bloques de adobe de 50x50 cm, la losa de planta baja será de concreto de 15 cm, mientras que la de entepiso y cubierta serán de placa de yeso con aislamiento de 15 cm, las ventanas tendrán doble acristalamiento que evita un efecto invernadero en el interior aun con la entrada de luz directa y mejora la visión al exterior. Es importante mencionar que cada cubierta tendrá que tener un domo, a excepción de las habitaciones, para efecto chimenea, es decir, que el aire fresco se mantenga en el interior y el caliente sea expulsado por estos. Por último, la

vegetación nativa de este lugar evitara altos costos de mantenimiento como en el caso del agua.

La radiación es la condición que influye en el comportamiento térmico en los materiales, esta va a determinar la temperatura de cualquier espacio arquitectónico, es por eso que en el capítulo seis se puede concluir que una vivienda a base de muros de adobe absorbe más radiación por metro cuadrado que una de concreto, esto debido a que tiene mucho más volumen, al incrementar este por lógica se genera mucho más superficie de absorción y aunque el adobe absorbe más radiación por lo antes mencionado lo importante es la capacidad que cada material tiene para aislar dicha condición, esto indica que el concreto no funciona como aislante térmico e incrementa la temperatura del interior, caso contrario del adobe donde la parte interna funciona como aislante provocando que cada espacio sea cálido en invierno y fresco en verano, como resultado se obtuvo que una casa de bajo criterios de diseño sustentables en todos los meses del año se mantiene en la banda de confort de 18°C y 26 °C y desgraciadamente una convencional en todos sobrepasa los 26°C especialmente en los meses de Abril, Mayo y Junio volviéndola casi inhabitable sin el uso de aparatos de alto consumo como como lo son el aire acondicionado o ventiladores, ya que las temperaturas del interior de una casa de concreto en Tepalcingo son demasiadas altas como para ser habitada, por lo que valiéndose de estos dos el gasto de energía se incrementa, ahora el problema no es la cantidad de energía si no las tarifas que se cobran ya que aumentan más los intereses de consumo al excederse del límite para mantener un hogar con estas características, el uso de aire acondicionado te cuesta \$183,143.46 pesos al año algo lógicamente inalcanzable con la economía baja de este municipio, mientras que con ventiladores \$43,104.52 pesos algo más costoso pero quizás sacrificando cosas indispensables y básicas para las personas que la habitan. En el caso de una casa de adobe las temperaturas se mantiene entre la banda de confort de 18°C y 26°C por lo cual no se necesitan de estos aparatos y mejor aún no se excede el límite de consumo impuesto para esa entidad por lo que únicamente se tiene que gastar en energía \$3,507.68 pesos al año, es así como se demuestra que en una casa de adobe contra una de concreto

utilizando un sistema de aire acondicionado te ahorras hasta \$179,866.62 pesos al año y contra una de concreto con ventiladores \$39,827.67 pesos.

Se concluye que una casa bajo criterios de diseño sustentables es mucho más cara en México, en Tepalcingo tendría un costo aproximado de \$2,667,117.85 pesos, debido en parte a el material, tomando en cuenta esto una casa convencional tiende a ser mucho más barata con un costo de \$1,777,830.66 pesos. Aunque la primera tiene un mayor costo lo importante aquí es que está construida bajo un buen diseño que sé que se adapta perfectamente al entorno y con los materiales ideales logrando un confort uniforme y deseado para los usuarios, en el caso de la segunda el diseño es malo, por ejemplo, se omiten cosas como, cisterna, impermeabilización, pretilas, entortado y relleno en azoteas así como bajadas de aguas pluviales etc, por si esto fuera poco los materiales no son los adecuados para el clima, lo que provoca el incremento de la temperatura terminando en la utilización de aparatos de alto consumo para poder habitarla, es así como se llega la conclusión que a veces lo barato sale caro, es decir es mejor construir bien y sustentable que mal e insostenible.

Dejando un poco de lado los datos anteriores se tiene que mencionar que este estudio no pretende estandarizar ni crear un prototipo de vivienda, si ese fuese el objetivo se terminaría por caer en el mismo error que se está cometiendo en la actualidad al momento de diseñar y construir, el desenfocarse y olvidar por completo de cubrir las necesidades del individuo, así como el daño que se provoca al medio ambiente, aquí se da una respuesta a estos dos problemas al proponer este tipo de diseño, sin embargo, la importancia del estudio radica en general, en el hecho de implementar en cualquier propuesta arquitectónica independientemente de la zona, la adecuada selección y utilización de materiales en base a su comportamiento térmico bajo las condiciones climáticas del lugar, así como también, el no limitarse a resolver el problema de funcionalidad a través de formas caprichosas y sin sentido realizadas en un papel, en este sentido, para lograr la concepción de cualquier proyecto es necesario llegar al resultado final por medio de una metodología que marque las pautas y limitaciones del mismo, de esta manera se obtendrá un proyecto en el que la forma y cada elemento que lo

componen tengan una razón de ser, dando una solución lógica y racional, en el que el diseño fue dispuesto por las necesidades del usuario y contexto del lugar mas no del arquitecto, volviendo a este último el medio por el cual se dará solución mediante el adecuado estudio del sitio, asentando las ideas con sus conocimientos, mas no quien las impone de acuerdo a sus gustos estéticos y funcionales.

Esta propuesta da solución a los problemas planteados en base a la metodología propuesta, pero eso no significa que sea la única, lo que se pretende es crear una serie de criterios a seguir con los cuales se de sustento o el soporte requerido para justificarlo, a continuación, se hace mención de dichos criterios que se tienen que consideras por lo menos en cualquier diseño sustentable:

1.- Datos previamente a investigar

A). - Contexto del lugar

Se tiene que estudiar todos los problemas generales del sitio y condiciones climáticas del lugar como temperaturas, precipitación, vientos y radiaciones como mínimo.

B). - Distintos materiales

Se estudiarán las características térmicas de varios de los materiales de construcción existentes, por lo menos de para los muros, cubiertas, acristalamientos y acabados, si bien no se utilizarán las características de todos los materiales se puede recabar la información de ellos para utilizarlos en el futuro.

2. - Herramienta para analizar los datos

No importa la herramienta en cuestión a utilizar, pero es fundamental tener una, ya que en ella se pondrá a prueba el diseño arquitectónico planteado en el punto anterior, es decir pondremos a prueba las características térmicas de los materiales y su comportamiento ente las condiciones climáticas de temperatura, precipitaciones, vientos y radiaciones simulados el programa.

3.- Proponer un diseño arquitectónico

Se deberá crear un diseño arquitectónico por lo menos funcional en la distribución de espacios teniendo en cuenta también los materiales a utilizar, así como sus características térmicas.

4.- Metodología de diseño

A continuación, se mostrarán los pasos a seguir para conformar un diseño sustentable, es necesario aclarar que no todos los lugares tienen las mismas condiciones climáticas, por lo que quizás en algunos casos solo sea necesario implementar el punto "A", en otro más de dos puntos y en casos diferentes quizás todos, es decir que si en la propuesta planteada no alcanzamos el objetivo con el primer punto se debe seguir sumando cada uno hasta llegar a dicha meta.

A) . - Orientación como primera solución

Si al analizar el comportamiento de la propuesta realizada en el programa no se alcanza el mínimo de confort requerido en el interior de 18°C o en caso contrario lo superamos por encima de los 26°C se tendrá que analizar nuevamente hasta encontrar la orientación correcta que ayude al descenso de la temperatura.

B). - Reajuste en la distribución de espacios como segunda solución

Si con el análisis de la orientación aun no alcanzamos estar en el rango de confort de 18°C a 26°C el siguiente paso será reajustar la distribución de espacios y volver analizar su comportamiento en el programa.

C). - Orientación y tamaño ventanas en muros como tercera solución

La tercera solución será cambiar la orientación de las ventanas, si en este punto no se alcanza el objetivo también se puede optar por jugar con el tamaño de las mismas.

D). - Proyección de volados como cuarta solución

En este punto se deberá proponer volados y dimensiones que puedan generar un decremento en la temperatura interior de la propuesta.

E). - Alturas de espacios como quinta solución

En este punto se debe proponer nuevas alturas en los muros de cada espacio y analizar su nuevo comportamiento térmico.

F). – Material en muros como sexta solución

En este punto se propone cambiar el material de los muros, si la temperatura del interior es por debajo de 18°C se tendría que buscar un material más caliente o si se superan los 26°C quizás uno más fresco, lo ideal sería probar los distintos materiales para muros investigados y analizar el comportamiento térmico de la vivienda con cada uno de ellos para escoger el más adecuado.

G). – Materiales en pisos y cubiertas séptima solución

En este punto se cambiará el tipo de material de pisos y cubiertas y se hará el análisis térmico nuevamente de la vivienda.

H). – Tipo de vidrios como octava solución

Por último, se cambiará el tipo de cristal y de esta forma ver si alcanzamos el confort térmico al interior de la propuesta de 18°C y 26°C.

5.- Colchón térmico

Este último coloca a los acabados como un colchón térmico, en este caso en particular dejamos los aplanados y pintura de cal como un ajuste de la temperatura en el futuro, ya que con estos, en un imponente incremento podrían bajarla o caso contrario en un decremento subirla, es por eso que tener un colchón como un plan de respaldo se vuelve necesario pensando en un cambio brusco de la temperatura en los años siguientes ya que las condiciones climáticas de cada lugar son diferentes y en algunos sitios se aplicaran pocos de los criterios mencionados y en otros la mayoría, la recomendación es que en aquellos donde se apliquen menos de los criterios los restantes sean el colchón térmico y en los casos como este los aplanados y pintura sean los que asuman este papel.

ANEXOS

1.1. Presupuesto de una vivienda convencional en Tepalcingo

Tabla 40

Resumen de presupuesto de una vivienda convencional en Tepalcingo.

PRESUPUESTO DE UNA VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO		
RESUMEN		
PARTIDA	CONCEPTO	IMPORTE
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$88,489.65
2	CIMENTACION	\$215,217.94
3	DRENAJE	\$7,823.88
4	INSTALACION HIDROSANITARIA	\$14,141.96
5	MUROS, CASTILLOS Y ESCALERA	\$321,982.82
6	LOSAS	\$178,418.23
7	ALBAÑILERIA	\$84,614.40
8	CARPINTERIA Y HERRERIA	\$135,215.58
9	INSTALACION ELECTRICA	\$14,610.56
10	ACABADOS EN PLAFONES Y MUROS	\$193,396.31
11	ACABADOS EN PISOS Y ESPECIALES	\$172,703.13
12	MUEBLES SALITARIOS	\$36,645.97
13	EXTERIOR	\$49,125.99
14	TERMINACION DE OBRA	\$19,838.30
SUBTOTAL		\$1,532,224.71
IVA (16%)		\$245,155.95
TOTAL DEL PRESUPUESTO		\$1,777,380.66

Fuente: elaboración propia con datos de INIFED 2016.

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.1	Limpieza, despalme, trazo y nivelación de terreno; se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo de topografía, acarreo de material producto de la limpieza y despalme (hasta 25cm promedio) dentro y fuera de obra a tiro autorizado por escrito de las autoridades correspondientes, traspaleos, apile de material, bancos de nivel, estacas de madera de pino de 3ª, referencias, mojoneras y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	1023.12	\$86.49	\$88,489.65
TOTAL DE TRABAJOS PRELIMINARES					\$88,489.65
2	CIMENTACION				
2.1	Excavación de cepa por medios manuales, en material A o B, a cualquier profundidad y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo; mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, sobre excavación por herramienta y por el ángulo de talud, afine de taludes y fondo, apile de material, acarreo y carga con equipo mecánico, retiro del material fuera de la obra a tiro autorizado por las autoridades correspondientes, pago de las regalías para la recepción y disposición del material, el concepto será medido compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	76.42	\$280.77	\$21,456.44
2.2	Relleno con material producto de excavación, compactado con bailarina al 90% proctor o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, en capas de máximo 15 a 20 cm de espesor, o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, adicionando agua necesaria, se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, acarreo, elevaciones, pruebas de laboratorio, medido compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	19.10	\$138.11	\$2,637.90
2.3	Mampostería a base de piedra de la región acabado común, asentada con mortero cemento-cal-arena, en proporción 1:2:6, se deberá considerar para este trabajo: trazo, nivelación, cortes rectos y angulares hasta lograr la forma que corresponde, la colocación deberá ser con las piedras de mayor dimensión en el desplante, las de mejor forma y aspecto se colocaran en las esquinas, extremos y parámetros, las juntas no serán mayores de 4 cms, ni menos de 2 cms de espesor, desperdicios, materiales, acarreo hasta el lugar de trabajo, mano de obra, herramienta, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	76.42	\$1,792.70	\$136,998.13
2.4	Cadena o cast. 15 x 20 cm, acabado común, concreto h. en o. f'c= 250 kg/cm2 armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del no. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	212.29	\$254.96	\$54,125.46
TOTAL EN CIMENTACION					\$215,217.94
3	DRENAJE				

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
3.1	Fabricación de registro sanitario de 40x60x80cm medidas interiores, a base de firme de concreto $f'c=150$ Kg./cm ² de 6cm. de espesor, muro de tabique rojo recocido de 14cm. de espesor, aplanado pulido con mortero cemento- arena 1:5 en interiores, marco y contramarco de ángulo de 1"x1"x3/16" y tapa de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² de 5cm. de espesor con malla electrosoldada 6/6-10/10, se deberá de considerar para este trabajo: suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, trazo, nivelación, acarreo, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	PZA	3.00	\$2,607.96	\$7,823.88
TOTAL DE DRENAJES					\$7,823.88
4	INSTALACION HIDROSANITARIA				
4.1	Salida hidrosanitaria con tubo de cobre tipo "m" y sanitario de pvc. tipo anger, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, anillos de hule, codos, tees, yeas, coples, tapones registro, coladeras de piso con contra de latón y cuerpo de fierro colado, reducciones, soportes, válvulas, soldadura, lija, cortes, pegamento, desperdicios, ranurado, resane, lubricante y limpiador para pvc., tubo ventilador, acarreo, andamios, elevación de materiales, pruebas desde válvula de control de exterior a mueble, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	SAL	14.00	\$1,010.14	\$14,141.96
TOTAL INSTALACION HIDROSANITARIA					\$14,141.96
5	MUROS, COLUMNAS Y ESCALERA				
5.1	Muro de block de concreto 10x20x40 acabado aparente, asentado con mezcla cemento arena 1:5, con refuerzo horizontal a base de escalera a cada dos hiladas, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, andamios, cargas, descargas, acarreo, elevaciones, despiece, cortes, desperdicios, pruebas, acopio, retiro de escombros fuera de la obra, limpieza de área de trabajo. No se admiten desplomes mayores a 1:300, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	761.14	\$270.63	\$205,987.32
5.2	Cadena o cast. 15 x 20 cm, acabado común, concreto h. en o. $f'c= 250$ kg/cm ² armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del no. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	304.20	\$254.96	\$77,558.83
5.3	Cadena o cast. 15 x 20 cm, acabado común, concreto h. en o. $f'c= 250$ kg/cm ² armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del no. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	129.00	\$254.96	\$32,889.84

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
5.4	Escalera de hormigón armado. Comprende la ejecución en hormigón armado de escaleras, según muestran los planos correspondientes. Se ejecutará con hormigón de óptima calidad, utilizando una cuantía mínima de cemento de 350 kg por metro cúbico. El acero será de alta resistencia cuya resistencia característica será la indicada en los planos de diseño. Los agregados en general no deberán tener material pizarroso. Se mezclará con herramientas mecánicas y se colocará utilizando vibradora.	M3	1.00	\$5,546.83	\$5,546.83
TOTAL EN MUROS, CASTILLOS Y COLUMNAS					\$321,982.82
6	LOSAS				
6.1	Firme de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 10 cm. de espesor, acabado pulido, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, volteador en los perímetros, cargas, descargas y acarrees del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, cimbra de fronteras, nivelación, compactación, limpieza y humedecido del terreno, vaciado, extendido, regleado, compactación y curado del concreto con membrana, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	621.78	\$285.32	\$177,406.27
6.1	TINACO ECO PLUS MARCA	PZ	1.00	\$1,011.96	\$1,011.96
TOTAL LOSAS					\$178,418.23
7	ALBAÑILERIA				
7.1	Aplanado en muros, acabado repellido con mortero cemento-arena 1:5 a plomo y regla. Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarrees del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los emboquillados los remates y aristas a regla, a nivel y a plomo (no se admiten desplomes mayores a 1:300), regleado, curado del aplanado, espesor promedio del aplanado 2.5 cm, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	649.98	\$130.18	\$84,614.40
TOTAL EN MUROS EN ALBAÑILERIA					\$84,614.40
8	CARPINTERIA Y HERRERIA				
8.1	Fabricación de puerta de tambor de 38mm a base de bastidor de madera de pino primera de 11/2"x1" @25cm, forrada con triplay de pino o caobilla de 6mm de 1a en ambas caras, se deberá considerar para este trabajo: suministro de los materiales, mano de obra, herramienta, equipo, colocación, marco a base de madera de pino de 1a de 4"x11/2" con rebajo, peinazos, para el tambor, de madera de pino de 1a, de 19mm por 19 mm @ 30 cm en ambos sentidos, clavos, adhesivo para madera, materiales menores, cortes, desperdicios, bisagras de 3" de latón, tornillos, taquetes, cerradura de manija, sellador, acabado con barniz con aislante de humedad según muestra aprobada, cargas, acarrees, elevaciones, nivelación, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, de acuerdo a proyecto, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	24.57	\$2,437.44	\$59,887.90

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
8.2	Fabricación y colocación de cancelería de aluminio anodizado natural, tipo comercial de 2" con perfiles celosía (tipo persiana), se deberá considerar para este trabajo: suministro de los materiales perfiles de aluminio anodizado natural, tornillos, empaque, vinilo, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación de tal manera que permita (cuando sea el caso) abrirse sin roces ni forzaduras, juego de persianas, tabletas vidrio claro de 6mm, cortes, desperdicios, sellado exterior, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	54.40	\$1,384.70	\$75,327.68
TOTAL DE CARPINTERIA Y HERRERIA					\$135,215.58
9	INSTALACION ELECTRICA				
9.1	Salida para alumbrado con caja lamina y tubo de fierro galvanizado pared delgada se deberá considerar para este trabajo: Suministro de los materiales, tubería conduit, cortes, desperdicios, cajas galvanizadas, abrazaderas, cables diferentes calibres, curvas, coples, apagador, alambre guía, mano de obra, herramienta y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	SAL	21.00	\$658.27	\$13,823.67
9.2	Tablero de control para 2 circuitos monofásico, una fase 2 hilos gabinete NEMA1 para uso interior empotrar y/o sobreponer (QOX204), se deberá considerar para este trabajo: Equipo individual de protección, suministro del tablero, barras de tierra y neutro, materiales menores, herramienta, conexión, pruebas y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	1.00	\$705.89	\$705.89
9.3	Mufa 38 mm.	PZA	1.00	\$80.00	\$81.00
TOTAL EN INSTALACION ELECTRICA					\$14,610.56
10	ACABADOS EN PLAFONES Y MUROS				
10.1	Aplanado en plafones acabado fino, con mortero cemento-arena 1:5, a nivel y regla, curado con riegos de agua, permitir que parta el repellado, acabado con flota o plana de madera hasta obtener textura uniforme, sin oquedades, rayones, protuberancias y aceptado por la supervisión. Se deberá de considerar para este trabajo: suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los remates y aristas a regla y a nivel, regleado, curado del aplanado, espesor máximo del aplanado 2 cm., acopio y retiro de desperdicio a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	410.78	\$137.07	\$56,305.61
10.2	Aplicación de pintura esmalte alquidálico en muros, columnas, traveses y plafones; con las siguientes características: sin contenido de plomo y metales pesados, densidad 0.9-1.2 kg/lt, sólidos en peso 50% mínimo, viscosidad 90- 120 U. Krebs, estabilidad de un año, alto contenido de pigmentos, base solvente, resistencia al lavado, tiempo máximo de secado al tacto de cinco horas, acabado brillante, color según muestra aprobada. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	1710.00	\$80.17	\$137,090.70
TOTAL EN ACABADOS EN PLAFONES Y MUROS					\$193,396.31
11	ACABADOS EN PISOS Y ESPECIALES				

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
11.1	Loseta fabricada bajo el proceso de extrusión, a base de arcilla mezclada con agua, plasmada, secada y sometida a lenta cocción de hasta 26/34 horas a 1250 °C. Pegada con adhesivo reforzado aplicado en capa de 5 a 10 mm máximo, junta abierta forjada con separador de plástico no menor de 6mm., o la que indique el proyecto; emboquillador. Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, equipo, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas, acarrees del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	344.38	\$501.49	\$172,703.13
TOTAL EN ACABADOS EN PISOS Y ESPECIALES					\$172,703.13
12	MUEBLES				
12.1	Colocación de jabonera de semi empotrar de latón cromado, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de jabonera, mano de obra, equipo, materiales, accesorios, herramienta, fijación, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$521.45	\$2,085.80
12.2	Colocación de inodoro redondo (taza-tanque) color blanco de cerámica vitrificada con acabado porcelanizado de alto brillo resistente a manchas y bacterias, con trampa 100% esmaltada de 2-1/18", descarga de 4.8 lts, sin grietas en el esmalte, palanca cromada, tapa del tanque plana, se deberá considerar para este trabajo: suministro del mueble sanitario, materiales, herramienta, equipo, mano de obra, nivelación, fijación, pijas, cubre pijas al color del inodoro, sello de campeche, asiento redondo 100% de polipropileno virgen con agente antimicrobial, frente abierto y tapa de línea, acarrees, cargas, descargas, limpieza del área de trabajo, válvula de admisión, descarga y acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$4,277.58	\$17,110.32
21.3	Colocación de cespel de latón cromado de 32mm, con tapón de registro, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de los materiales, herramienta, equipo, acarrees, elevaciones, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	6.00	\$979.26	\$5,875.56
12.4	Colocación de lavabo rectangular de empotrar a muro color blanco fabricado con cerámica vitrificada horneada a alta temperatura acabado porcelanizado con fino brillo con perforación para llave de 4", rebosadero frontal, se deberá considerar para este trabajo: Suministro del mueble sanitario, materiales, herramienta, cubretaladros, equipo, mano de obra, nivelación, fijación, pijas, contra de rejilla, cespel de latón acabado cromado (registro de limpieza, sello hidráulico, tapón roscable de seguridad), acarrees, cargas, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$1,358.73	\$5,434.92
12.5	Colocación de vertedero de acero inoxidable de 41x41x40cm., tipo 304 en calibre 20, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de vertedero, materiales, mano de obra, contra rejilla-cespel y llave de nariz con chapetón cromados, según proyecto, soportes, herramienta, acarrees, cargas, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	1.00	\$3,938.18	\$3,938.18
12.6	lavadero de concreto, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	PZA	1.00	\$1,310.91	\$1,310.91
12.7	Calentador sen 40 lt 6040 l. Dorado	PZA	1.00	\$890.28	\$890.28
TOTAL EN MUEBLES					\$36,645.97

OBRA:	VIVIENDA CONVENCIONAL EN TEPALCINGO				
ESTADO:	MORELOS				
MUNICIPIO:	TEPALCINGO				
LOCALIDAD:	TEPALCINGO				
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
13	EXTERIOR				
13.1	Fosa séptica de 5.00 m3 de capacidad de concreto armado con cimbra de primera y colocación de banda de pvc en junta de colado para evitar filtraciones concreto F'c=250kg/cm2., con impermeabilizante integral, tapa de concreto armado de 8 cms de espesor. Se deberá considerar para este trabajo: suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios, cargas, acarreos, elevaciones, cimbra, descimbra, habilitado y armado de acero de refuerzo, colado, curado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	\$1.00	\$49,125.99	\$49,125.99
TOTAL EN EXTERIOR					\$49,125.99
14	TERMINACION DE OBRA				
14.1	Limpieza general para entrega de obra a cualquier nivel y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, elevaciones, acopio y retiro del material sobrante fuera de la obra a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	\$1,023.12	\$19.39	\$19,838.30
TOTAL EN TERMINACION DE OBRA					\$19,838.30
SUBTOTAL					\$1,532,224.71
IVA (16%)					\$245,155.95
TOTAL DEL PRESUPUESTO					\$1,777,380.66

Fuente: elaboración propia con datos de INIFED 2016.

1.2. Presupuesto de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables en Tepalcingo

Tabla 41

Resumen de presupuesto de una vivienda bajo criterios sustentables en Tepalcingo.

PRESUPUESTO DE UNA VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO		
RESUMEN		
PARTIDA	CONCEPTO	IMPORTE
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$88,489.65
2	TRABAJOS EN BARDA	\$313,844.99
3	TRABAJOS EN PLANTA BAJA	\$913,589.81
4	TRABAJOS EN PLANTA ALTA	\$584,173.34
5	TRABAJOS EN AZOTEA	\$149,225.18
6	INSTALACION HIDROSANOTARIA	\$123,307.55
7	INSTALACION ELECTRICA	\$43,763.82
8	EXTERIOR	\$63,006.89
9	TERMINACION DE LA OBRA	\$19,838.30
SUBTOTAL		\$2,299,239.52
IVA (16%)		\$367,878.32
TOTAL DEL PRESUPUESTO		\$2,667,117.85

Fuente: elaboración propia con datos de INIFED 2016.

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALcingo					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALcingo					
LOCALIDAD: TEPALcingo					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1	Limpeza, despalme, trazo y nivelación de terreno; se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo de topografía, acarreo de material producto de la limpieza y despalme (hasta 25cm promedio) dentro y fuera de obra a tiro autorizado por escrito de las autoridades correspondientes, traspaleos, apile de material, bancos de nivel, estacas de madera de pino de 3", referencias, mojoneras y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	1023.12	\$86.49	\$88,489.65
TOTAL DE TRABAJOS PRELIMINARES					\$88,489.6
2 TRABAJOS EN BANDA					
2.1	Excavación de cepa por medios manuales, en material A o B, a cualquier profundidad y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo; mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, sobre excavación por herramienta y por el ángulo de talud, afine de taludes y fondo, apile de material, acarreo y carga con equipo mecánico, retiro del material fuera de la obra a tiro autorizado por las autoridades correspondientes, pago de las regalías para la recepción y disposición del material, el concepto será medido compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	41.60	\$280.77	\$11,680.03
2.2	Relleno con material producto de excavación, compactado con bailarina al 90% proctor o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, en capas de máximo 15 a 20 cm de espesor, o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, adicionando agua necesaria, se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, acarreo, elevaciones, pruebas de laboratorio, medio compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	10.00	\$138.11	\$1,381.10
2.3	Mampostería a base de piedra de la región acabado común, asentada con mortero cemento-cal-arena, en proporción 1:2:6, se deberá considerar para este trabajo: trazo, nivelación, cortes rectos y angulares hasta lograr la forma que corresponde, la colocación deberá ser con las piedras de mayor dimensión en el desplante, las de mejor forma y aspecto se colocaran en las esquinas, extremos y parámetros, las juntas no serán mayores de 4 cms, ni menos de 2 cms de espesor, desperdicios, materiales, acarreo hasta el lugar de trabajo, mano de obra, herramienta, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	41.60	\$1,792.70	\$74,576.32
2.4	Cadena . 15 x 20 cm, acabado común, concreto h. en o. f'c= 250 kg/cm2 armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del no. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	217.12	\$254.96	\$55,356.92
2.5	Castillo. 15 x 20 cm, acabado común, concreto h. en o. f'c= 250 kg/cm2 armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del no. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	91.00	\$254.96	\$23,201.36

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
2.6	Construcción de muro de block hueco de cemento 15x20x40 cm. de 15 cm. espesor asentado con mortero cemento-arena 1:3, acabado común, se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, preparación de la superficie de desplante, trazo y desplante de acuerdo a proyecto, distribución uniforme de juntas verticales, cuatrapeo y remates adecuados, juntas horizontales continuas y a nivel, juntas verticales al centro y a plomo, con un espesor máximo de 1 cm, remates verticales como preparación de castillos, cerchas o escantillones para el trazo de hiladas horizontales de acuerdo a la distribución uniforme, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo. No se admiten desplomes mayores a 1:300, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	285.06	\$262.64	\$74,868.16
2.7	Aplanado en muros, acabado repellido con mortero cemento-arena 1:5 a plomo y regla. Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los emboquillados los remates y aristas a regla, a nivel y a plomo (no se admiten desplomes mayores a 1:300), regleado, curado del aplanado, espesor promedio del aplanado 2.5 cm, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario	M2	346.00	\$130.18	\$45,042.28
2.8	Aplicación de pintura esmalte alquídico en muros, columnas, traveses y plafones; con las siguientes características: sin contenido de plomo y metales pesados, densidad 0.9-1.2 kg/lit, sólidos en peso 50% mínimo, viscosidad 90-120 U. Krebs, estabilidad de un año, alto contenido de pigmentos, base solvente, resistencia al lavado, tiempo máximo de secado al tacto de cinco horas, acabado brillante, color según muestra aprobada. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario	M2	346.00	\$80.17	\$27,738.82
TOTAL DE TRABAJOS EN BARRA					\$313,844.9
3	TRABAJOS EN PLANTA BAJA				
3.1	Excavación de cepa por medios manuales, en material A o B, a cualquier profundidad y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, sobre excavación por herramienta y por el ángulo de talud, afine de taludes y fondo, apile de material, acarreo y carga con equipo mecánico, retiro del material fuera de la obra a tiro autorizado por las autoridades correspondientes, pago de las regalías para la recepción y disposición del material, el concepto será medido compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	42.14	\$280.77	\$11,831.65
3.2	Relleno con material producto de excavación, compactado con bailarina al 90% proctor o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, en capas de máximo 15 a 20 cm de espesor, o de acuerdo a lo indicado en el proyecto, adicionando agua necesaria, se deberá considerar para este trabajo: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, acarreo, elevaciones, pruebas de laboratorio, medido compacto y de acuerdo con la geometría del proyecto y limpieza de la zona de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	9.03	\$138.11	\$1,247.13

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
3.2	Mampostería a base de piedra de la región acabado común, asentada con mortero cemento-cal-arena, en proporción 1:2:6, se deberá considerar para este trabajo: trazo, nivelación, cortes rectos y angulares hasta lograr la forma que corresponde, la colocación deberá ser con las piedras de mayor dimensión en el desplante, las de mejor forma y aspecto se colocaran en las esquinas, extremos y parámetros, las juntas no serán mayores de 4 cms, ni menos de 2 cms de espesor, desperdicios, materiales, acarreo hasta el lugar de trabajo, mano de obra, herramienta, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M3	42.14	\$1,792.70	\$75,544.38
3.4	CADENA EN ESTRUCTURA DE SECCION 50 X 50 CM., CONCRETO F'c=200 KG/CM2. AGREGADO MAXIMO 3/4", CIMBRA COMÚN, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No. 8 (1"), 4 VARILLAS DE 1/2" Y ESTRIBOS DEL No. 2 (1/4") A CADA 20 CM., INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	179.65	\$1,281.16	\$230,160.39
3.5	COLUMNA EN ESTRUCTURA DE SECCION 50 X 50 CM., CONCRETO F'c=200 KG/CM2. AGREGADO MAXIMO 3/4", CIMBRA COMÚN, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No. 8 (1"), 4 VARILLAS DE 1/2" Y ESTRIBOS DEL No. 2 (1/4") A CADA 20 CM., INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	68.00	\$1,281.16	\$87,118.88
3.6	Firme de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 10 cm. de espesor, acabado pulido, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, volteador en los perímetros, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, cimbra de fronteras, nivelación, compactación, limpieza y humedecido del terreno, vaciado, extendido, regleado, compactación y curado del concreto con membrana, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	230.75	\$285.32	\$65,837.59
3.7	Muro de adobe de 50x50x15, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, andamios, cargas, descargas, acarreo, elevaciones, despiece, cortes, desperdicios, pruebas, acopio, retiro de escombros fuera de la obra, limpieza de área de trabajo. No se admiten desplomes mayores a 1:300, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	M2	230.97	\$300.00	\$69,291.00
3.8	Repellado de 3 a 5 mm de espesor, usando la misma dosificación que utiliza para hacer los ladrillos poro con cal hidra y sin fibras, segunda capa proporcion 1:3 de cal viva y arena, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los emboquillados los remates y aristas a regla, a nivel y a plomo (no se admiten desplomes mayores a 1:300), regleado, curado del aplanado, espesor promedio del aplanado 2.5 cm, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario	M2	476.62	\$130.18	\$62,046.39
3.9	Pintura a base de nopal, sal, cal, colorante para cemento color balco mezclados con agua. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	476.62	\$80.17	\$38,210.63

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
3.10	Aplanado en plafones acabado fino, con mortero cemento-arena 1:5, a nivel y regla, curado con riegos de agua, permitir que parta el repellado, acabado con flota o plana de madera hasta obtener textura uniforme, sin quедades, rayones, protuberancias y aceptado por la supervisión. Se deberá de considerar para este trabajo: suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los remates y aristas a regla y a nivel, regleado, curado del aplanado, espesor máximo del aplanado 2 cm., acopio y retiro de desperdicio a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	210.03	\$130.18	\$27,341.71
3.11	Aplicación de pintura esmalte alquídico en muros, columnas, trabes y plafones; con las siguientes características: sin contenido de plomo y metales pesados, densidad 0.9- 1.2 kg/lit, sólidos en peso 50% mínimo, viscosidad 90-120 U. Krebs, estabilidad de un año, alto contenido de pigmentos, base solvente, resistencia al lavado, tiempo máximo de secado al tacto de cinco horas, acabado brillante, color según muestra aprobada. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	210.03	\$80.17	\$16,838.11
3.12	Colocación de piso a base de loseta cerámica extruida vitrificada, para tránsito pesado PEI IV y V, tono y texturas uniformes, antiderrapante, con dimensiones de 33.3 x 33.3 cm y 33x33cm., cumpliendo con las características de absorción de agua del esmalte 0.50-3.0% y cuerpo de la loseta 2.0-6.0%, módulo de ruptura mínimo 113.4 kg para toda la loseta; resistencia al choque térmico, abrasión y al agrietamiento; dureza del esmalte 5-6 según escala de Mohs; para este trabajo se deberán de considerar , suministro de piso de loseta, materiales, mano de obra, adhesivo (mortero) de línea, considerando recomendaciones del fabricante para su tiempo de fraguado, juntas de 5mm de ancho, rellenas con boquilla de línea, separadores, trazo, nivelación, acarreo, cortes, desperdicios, despieces acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	230.75	\$302.27	\$69,748.80
3.14	Fabricación de puerta de tambor de 38mm a base de bastidor de madera de pino primera de 11/2"x1" @25cm, forrada con triplay de pino o caobilla de 6mm de 1a en ambas caras, se deberá considerar para este trabajo: suministro de los materiales, mano de obra, herramienta, equipo, colocación, marco a base de madera de pino de 1a de 4"x11/2" con rebajo, peinazos, para el tambor, de madera de pino de 1a, de 19mm por 19 mm @ 30 cm en ambos sentidos, clavos, adhesivo para madera, materiales menores, cortes, desperdicios, bisagras de 3" de latón, tornillos, taquetes, cerradura de manija, sellador, acabado con barniz con aislante de humedad según muestra aprobada, cargas, acarreo, elevaciones, nivelación, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, de acuerdo a proyecto, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	11.32	\$2,437.44	\$27,591.82
3.15	Fabricación y colocación de cancelería fija de aluminio anodizado natural, tipo comercial de 2" línea bolsa, se deberá considerar para este trabajo: perfiles de aluminio anodizado natural, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación, doble acristalamiento, cortes, desperdicios, tornillos, vinilo, sellado exterior y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	42.66	\$2,128.02	\$90,781.33
3.16	Escalera recta, metálica con descansos de madera	PZ	1.00	\$40,000.00	\$40,000.00
TOTAL DE TRABAJOS EN PLANTA BAJA					\$913,589.81
4	TRABAJOS EN PLANTA ALTA				

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
4.1	COLUMNA EN ESTRUCTURA DE SECCION 50 X 50 CM., CONCRETO F'C=200 KG/CM2. AGREGADO MAXIMO 3/4", CIMBRA COMÚN, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No. 8 (1"), 4 VARILLAS DE 1/2" Y ESTRIBOS DEL No. 2 (1/4") A CADA 20 CM., INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	62.00	\$1,281.16	\$79,431.92
4.1	Firme de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 20 cm. de espesor, acabado pulido, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, volteador en los perímetros, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, cimbra de fronteras, nivelación, compactación, limpieza y humedecido del terreno, vaciado, extendido, regleado, compactación y curado del concreto con membrana, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	193.48	\$310.00	\$59,978.80
4.3	Muro de adobe de 50x50x15, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, andamios, cargas, descargas, acarreo, elevaciones, despiece, cortes, desperdicios, pruebas, acopio, retiro de escombros fuera de la obra, limpieza de área de trabajo. No se admiten desplomes mayores a 1:300, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	M2	178.55	\$300.00	\$53,565.00
4.4	CADENA EN ESTRUCTURA DE SECCION 50 X 50 CM., CONCRETO F'C=200 KG/CM2. AGREGADO MAXIMO 3/4", CIMBRA COMÚN, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No. 8 (1"), 4 VARILLAS DE 1/2" Y ESTRIBOS DEL No. 2 (1/4") A CADA 20 CM., INCLUYE: CIMBRA, DESCIMBRA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	90.77	\$1,281.16	\$116,290.89
4.5	Repellado de 3 a 5 mm de espesor, usando la misma dosificación que utiliza para hacer los ladrillos poro con cal hidra y sin fibras, segunda capa proporcion 1:3 de cal viva y arena, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los emboquillados los remates y aristas a regla, a nivel y a plomo (no se admiten desplomes mayores a 1:300), regleado, curado del aplanado, espesor promedio del aplanado 2.5 cm, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario	M2	371.00	\$130.18	\$48,296.78
4.6	Pintura a base de nopal, sal, cal, colorante para cemento color balco mezclados con agua. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	371.00	\$80.17	\$29,743.07
4.7	Aplanado en plafones acabado fino, con mortero cemento-arena 1:5, a nivel y regla, curado con riegos de agua, permitir que parta el repellado, acabado con flota o plana de madera hasta obtener textura uniforme, sin oquedades, rayones, protuberancias y aceptado por la supervisión. Se deberá de considerar para este trabajo: suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los remates y aristas a regla y a nivel, regleado, curado del aplanado, espesor máximo del aplanado 2 cm., acopio y retiro de desperdicio a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	179.89	\$137.07	\$24,657.52

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
4.8	Aplicación de pintura esmalte alquidálico en muros, columnas, traveses y plafones; con las siguientes características: sin contenido de plomo y metales pesados, densidad 0.9- 1.2 kg/lt, sólidos en peso 50% mínimo, viscosidad 90-120 U. Krebs, estabilidad de un año, alto contenido de pigmentos, base solvente, resistencia al lavado, tiempo máximo de secado al tacto de cinco horas, acabado brillante, color según muestra aprobada. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	179.89	\$80.17	\$14,421.78
4.9	Colocación de piso a base de loseta cerámica extruida vitrificada, para tránsito pesado PEI IV y V, tono y texturas uniformes, antiderrapante, con dimensiones de 33.3 x 33.3 cm y 33x33cm., cumpliendo con las características de absorción de agua del esmalte 0.50-3.0% y cuerpo de la loseta 2.0-6.0%, módulo de ruptura mínimo 113.4 kg para toda la loseta; resistencia al choque térmico, abrasión y al agrietamiento; dureza del esmalte 5-6 según escala de Mohs; para este trabajo se deberán de considerar , suministro de piso de loseta, materiales, mano de obra, adhesivo (mortero) de línea, considerando recomendaciones del fabricante para su tiempo de fraguado, juntas de 5mm de ancho, rellenas con boquilla de línea, separadores, trazo, nivelación, acarreo, cortes, desperdicios, despieces acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	166.00	\$302.27	\$50,176.82
4.10	Fabricación de puerta de tambor de 38mm a base de bastidor de madera de pino primera de 11/2"x1" @25cm, forrada con triplay de pino o caobilla de 6mm de 1a en ambas caras, se deberá considerar para este trabajo: suministro de los materiales, mano de obra, herramienta, equipo, colocación, marco a base de madera de pino de 1a de 4"x11/2" con rebajo, peñazos, para el tambor, de madera de pino de 1a, de 19mm por 19 mm @ 30 cm en ambos sentidos, clavos, adhesivo para madera, materiales menores, cortes, desperdicios, bisagras de 3" de latón, tornillos, taquetes, cerradura de manija, sellador, acabado con barniz con aislante de humedad según muestra aprobada, cargas, acarreo, elevaciones, nivelación, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, de acuerdo a proyecto, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	15.12	\$2,437.44	\$36,854.09
4.11	Fabricación y colocación de cancelería fija de aluminio anodizado natural, tipo comercial de 2" línea bolsa, se deberá considerar para este trabajo: perfiles de aluminio anodizado natural, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación, doble acristalamiento, cortes, desperdicios, tornillos, vinilo, sellado exterior y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	33.25	\$2,128.02	\$70,756.67
TOTAL DE TRABAJOS EN PLANTA ALTA					\$584,173.3
5	TRABAJOS EN AZÓTEA				
5.1	Suministro y colocación de losa de yeso con aislante de 15 cm de espesor real; una capa de Plaka STD. Incluye material, mano de obra, herramienta y equipo	M2	192.05	\$270.00	\$51,853.50
5.2	Pretel de adobe de 50x50x15, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, andamios, cargas, descargas, acarreo, elevaciones, despiece, cortes, desperdicios, pruebas, acopio, retiro de escombros fuera de la obra, limpieza de área de trabajo. No se admiten desplomes mayores a 1:300, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	M2	95.00	\$300.00	\$28,500.00

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALCINGO					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALCINGO					
LOCALIDAD: TEPALCINGO					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
5.3	Repellado de 3 a 5 mm de espesor, usando la misma dosificación que utiliza para hacer los ladrillos poro con cal hidra y sin fibras, segunda capa proporción 1:3 de cal viva y arena, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, limpieza y preparación de la superficie por aplanar (picado y/o humedecido dependiendo de la superficie), los emboquillados los remates y aristas a regla, a nivel y a plomo (no se admiten desplomes mayores a 1:300), regleado, curado del aplanado, espesor promedio del aplanado 2.5 cm, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado, andamios y limpieza de área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	95.00	\$130.18	\$12,367.10
5.4	Relleno de 10 cm de espesor promedio, de tezontle en azotea, incluye: materiales, acarreo, elevaciones, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	102.65	\$39.29	\$4,033.12
5.5	Entortado de 5cm espesor promedio, a base de mortero cemento-arena 1:5, para nivelación de azoteas, se deberá de considerar para este trabajo: materiales, acarreo, cargas, elevación de los materiales hasta el lugar de su utilización, preparación de la superficie, forjado de pendientes, acabado con plana de madera, para recibir impermeabilización, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	102.65	\$119.96	\$12,313.89
5.6	Teja de barro tipo media caña, de 22.3x45x1.0cm medidas nominales, a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: suministro de materiales; mano de obra, herramienta, acarreo, elevaciones, trazo, mortero, desperdicios, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	38.39	\$436.58	\$16,760.31
5.7	Domos, se deberá considerar para este trabajo: perfiles de aluminio anodizado natural, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación, doble acristalamiento, cortes, desperdicios, tornillos, vinilo, sellado exterior y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	3.68	\$2,128.02	\$7,831.11
5.8	Pintura a base de nopal, sal, cal, colorante para cemento color balco mezclados con agua. Se deberá de considerar para este trabajo: Suministro de la pintura, materiales, mano de obra, herramientas, andamios, preparación de la superficie, rebabeo, plaste necesario, resanado, sellador acrílico, aplicación de las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie, acopio y retiro de materiales producto de los trabajos y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	95.00	\$80.17	\$7,616.15
5.9	Barandales y detalles de madera	PZ	3.00	\$2,650.00	\$7,950.00
TOTAL DE TRABAJOS EN AZOTEA					\$149,225.18
6	INSTALACION HIDROSANOTARIA				
6.1	Salida hidrosanitaria con tubo de cobre tipo "m" y sanitario de pvc. tipo anger, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, anillos de hule, codos, tees, yeas, cople, tapones registro, coladeras de piso con contra de latón y cuerpo de hierro colado, reducciones, soportes, válvulas, soldadura, lija, cortes, pegamento, desperdicios, ranurado, resane, lubricante y limpiador para pvc., tubo ventilador, acarreo, andamios, elevación de materiales, pruebas desde válvula de control de exterior a mueble, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	SAL	16.00	\$1,010.14	\$16,162.24
6.2	Colocación de cespel de latón cromado de 32mm, con tapón de registro, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de los materiales, herramienta, equipo, acarreo, elevaciones, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	6.00	\$979.26	\$5,875.56

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALcingo					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALcingo					
LOCALIDAD: TEPALcingo					
PRESUPUESTO DE OBRA					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
6.3	Construcción de registro hidrosanitario de 40x60x100cm medidas interiores, a base de firme de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 6 cm. de espesor, muro de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor, aplanado pulido con mortero cemento-arena 1:5 en interiores, marco y contramarco de ángulo y tapa de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 5 cm. de espesor con malla electrosoldada 6x6-10/10, se deberá de considerar para este trabajo: suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, trazo, nivelación, acarreo, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	PZA	7.00	\$2,727.42	\$19,091.94
6.4	Colocación de vertedero de acero inoxidable de 41x41x40cm., tipo 304 en calibre 20, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de vertedero, materiales, mano de obra, contra rejilla-cespol y llave de nariz con chapetón cromados, según proyecto, soportes, herramienta, acarreo, cargas, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	1.00	\$3,938.18	\$3,938.18
6.5	lavadero de concreto, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	PZA	1.00	\$1,310.91	\$1,310.91
6.6	Instalación de tinaco de polietileno de 1100 lts, fabricado con plástico antibacterias, se deberá considerar para este trabajo: Suministro del tinaco, andamios, herramienta, equipo, mano de obra, válvula flotador, filtro para retener sedimentos, acarreo, cargas, descargas, elevaciones, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución	PZA	1.00	\$2,281.41	\$2,281.41
6.7	Calentador sen 40 lt 6040 l. Dorado	PZA	1.00	\$890.28	\$890.28
6.8	Fosa séptica de 5.00 m3 de capacidad de concreto armado con cimbra de primera y colocación de banda de pvc en junta de colado para evitar filtraciones concreto F'c=250kg/cm2., con impermeabilizante integral, tapa de concreto armado de 8 cms de espesor. Se deberá considerar para este trabajo: suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios, cargas, acarreo, elevaciones, cimbra, descimbra, habilitado y armado de acero de refuerzo, colado, curado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	1.00	\$49,125.99	\$49,125.99
6.9	Colocación de jabonera de semi empotrar de latón cromado, se deberá considerar para este trabajo: Suministro de jabonera, mano de obra, equipo, materiales, accesorios, herramienta, fijación, acopio y retiro de materiales producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$521.45	\$2,085.80
6.10	Colocación de inodoro redondo (taza-tanque) color blanco de cerámica vitrificada con acabado porcelanizado de alto brillo resistente a manchas y bacterias, con trampa 100% esmaltada de 2-1/18", descarga de 4.8 lts, sin grietas en el esmalte, palanca cromada, tapa del tanque plana, se deberá considerar para este trabajo: suministro del mueble sanitario, materiales, herramienta, equipo, mano de obra, nivelación, fijación, pijas, cubre pijas al color del inodoro, sello de campeche, asiento redondo 100% de polipropileno virgen con agente antimicrobial, frente abierto y tapa de línea, acarreo, cargas, descargas, limpieza del área de trabajo, válvula de admisión, descarga y acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$4,277.58	\$17,110.32
6.11	Colocación de lavabo rectangular de empotrar a muro color blanco fabricado con cerámica vitrificada horneada a alta temperatura acabado porcelanizado con fino brillo con perforación para llave de 4", rebosadero frontal, se deberá considerar para este trabajo: Suministro del mueble sanitario, materiales, herramienta, cubretaladros, equipo, mano de obra, nivelación, fijación, pijas, contra de rejilla, cespol de latón acabado cromado (registro de limpieza, sello hidráulico, tapón roscable de seguridad), acarreo, cargas, acopio y retiro de material producto de los desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	4.00	\$1,358.73	\$5,434.92
TOTAL EN INSTALACION HIDROSANITARIA					\$123,307.55

OBRA: VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES EN TEPALcingo					
ESTADO: MORELOS					
MUNICIPIO: TEPALcingo					
LOCALIDAD: TEPALcingo					
PRESUPUESTO DE					
CODIGO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
7	INSTALACION ELECTRICA				
7.1	Salida para alumbrado con caja lamina y tubo de fierro galvanizado pared delgada se deberá considerar para este trabajo: Suministro de los materiales, tubería conduit, cortes, desperdicios, cajas galvanizadas, abrazaderas, cables diferentes calibres, curvas, coples, apagador, alambre guía, mano de obra, herramienta y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	SAL	43.00	\$658.27	\$28,305.61
7.2	Salida para contacto monofásico dúplex, en tubería conduit existente, se deberá considerar para este trabajo: el retiro del cableado existente para sustituir por cable nuevo de acuerdo a su diseño de origen en cuanto al número de cables, calibres y circuitos, se deberá elaborar un levantamiento con los datos técnicos de los cambios y/o estado actual y documentarlo en un croquis que acompañará a la entrega-recepción de las acciones para evidenciar los trabajos de desmantelamiento de cable existente y reposición de nuevo, así mismo deberá considerarse, suministro de los materiales, cortes, desperdicios, cables diferentes calibres, apagador, alambre guía, sondeo de tuberías existentes, mano de obra, herramienta, considerando como salida el prorrateo de los materiales desde luminaria o contacto hasta tablero de distribución,	SAL	27.00	\$534.51	\$14,431.77
7.3	Tablero de control para 4 circuitos monofásico, una fase 3 hilos gabinete NEMA 1 para uso interior empotrar y/o sobreponer (QOX208), se deberá considerar para este trabajo: Equipo individual de protección, suministro del tablero, barras de tierra y neutro, materiales menores, herramienta, conexión, pruebas y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	1.00	\$946.44	\$946.44
7.4	Mufa 38 mm.	PZA	1.00	\$80.00	\$80.00
TOTAL EN INSTALACIÓN ELECTRICA					\$43,763.8
8	EXTERIOR				
8.1	Firme de concreto f'c=150 Kg./cm2 de 10 cm. de espesor, acabado pulido, Se deberá de considerar para este trabajo: mano de obra, suministro, elevación, movimientos horizontales, volteador en los perímetros, cargas, descargas y acarreo del material hasta el lugar de su utilización, herramienta, cimbra de fronteras, nivelación, compactación, limpieza y humedecido del terreno, vaciado, extendido, regleado, compactación y curado del concreto con membrana, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	167.13	\$285.32	\$47,685.53
8.2	Pasto en rollo tipo kikuyo. Se deberá considerar para este trabajo: suministro, colocación, materiales, mano de obra, herramienta y equipo flete, cargas, descargas, acarreo y elevaciones, sustitución de especie seca, en su caso acarreo hasta el lugar de su utilización, trazo, rastrillado, aflojado y humedecido del terreno, colocación, nivelación, apisonado, retapado de juntas con tierra negra, limpieza, deshierbe, eliminación de plagas, estacas de retención en su caso, riego constante y mantenimiento integral, acopio y retiro de material sobrante fuera de obra, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	194.73	\$78.68	\$15,321.36
TOTAL EN EXTERIOR					\$63,006.89
9	TERMINACION DE LA OBRA				
9.1	Limpieza general para entrega de obra a cualquier nivel y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, elevaciones, acopio y retiro del material sobrante fuera de la obra a tiro autorizado y limpieza del área de trabajo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	1023.12	\$19.39	\$19,838.30
TOTAL EN TERMINACION DE OBRA					\$19,838.30
SUBTOTAL					\$2,299,239.52
IVA (16%)					\$367,878.32
TOTAL PRESUPUESTO					\$2,667,117.85

Fuente: elaboración propia con datos de INIFED 2016.

1.3. Temperaturas promedio por mes de una vivienda convencional en Tepalcingo.

Tabla 42

Temperaturas promedio por mes en cada uno de los espacios de una vivienda convencional en Tepalcingo.

TEMPERATURA PROMEDIO POR MES DE UNA VIVIENDA CONVENCIONAL																	
MES	CUARTO 1	BAÑO DE VISITAS	BAÑO 1	VESTIDOR 1	SALA	COCINA Y COMEDOR	GARAGE	CUARTO DE SERVICIO	CUARTO 2	BAÑO 2	VESTIDOR 2	CUARTO 3	VESTIDOR 3	BAÑO 3	ESTUDIO	PASILLOS PLANTA ALTA	TEMPERATURA PROMEDIO
ENERO	21.6	22.4	21.8	26.6	22.0	22.3	21.8	21.3	21.8	21.7	22.7	22.0	22.1	22.7	21.9	20.1	22.2
FEBRERO	22.6	23.8	23.0	27.7	23.1	23.5	23.0	22.6	22.8	23.0	24.0	23.1	23.3	23.8	22.8	23.3	23.5
MARZO	24.0	25.4	24.5	29.1	24.6	24.9	24.4	24.1	24.3	24.6	25.6	24.6	24.8	25.1	24.3	24.7	24.9
ABRIL	25.8	27.1	26.3	30.8	26.2	26.5	26.0	25.8	26.0	26.3	27.3	26.2	26.5	26.6	26.0	26.3	26.6
MAYO	26.3	27.5	26.8	31.2	26.6	27.0	26.3	26.2	26.4	26.8	27.7	23.6	26.9	27.0	26.4	26.7	26.8
JUNIO	25.5	26.3	25.7	30.2	25.5	25.9	25.1	25.0	25.3	25.6	26.5	25.5	25.8	25.8	25.3	25.5	25.9
JULIO	24.7	25.7	25.0	29.8	24.8	23.3	24.5	24.3	24.8	24.9	25.8	24.9	25.1	25.1	24.8	24.8	25.1
AGOSTO	24.8	25.9	25.0	29.9	24.9	25.3	24.5	24.4	24.9	25.0	25.9	25.0	25.2	25.2	24.9	24.9	25.4
SEPTIEMBRE	24.7	25.8	24.8	29.8	24.9	25.3	24.5	24.3	24.8	24.8	25.8	24.9	25.0	25.2	24.8	24.9	25.3
OCTUBRE	23.5	24.9	24.0	28.9	24.1	24.5	23.8	23.4	23.9	23.9	24.9	24.1	24.1	24.5	23.9	24.1	24.4
NOVIEMBRE	22.6	23.7	22.8	27.8	23.0	23.4	22.7	22.2	22.7	22.7	23.7	23.0	22.9	23.5	22.7	23.1	23.3
DICIEMBRE	21.9	23.1	22.2	27.1	22.4	22.9	22.2	21.6	22.1	22.1	23.0	22.4	22.3	23.0	22.1	22.5	22.7

Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

1.4. Temperaturas promedio por mes de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables en Tepalcingo.

Tabla 43

Temperaturas promedio por mes en cada uno de los espacios de una vivienda bajo criterios de diseño sustentables en Tepalcingo.

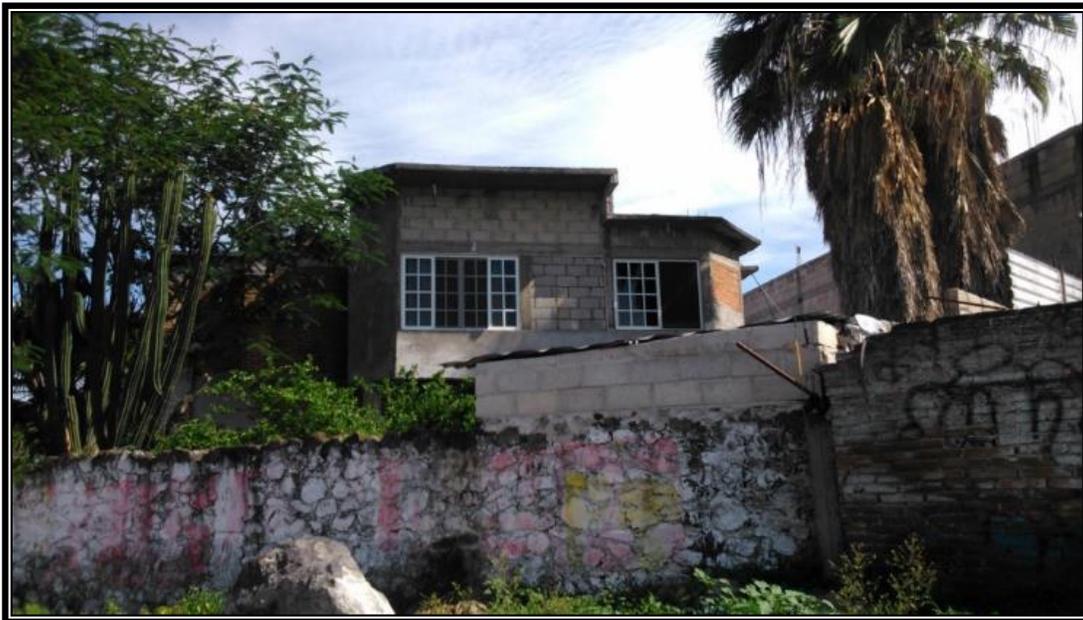
TEMPERATURA PROMEDIO POR MES DE UNA VIVIENDA BAJO CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLES																	
MES	CUARTO 1	BAÑO DE VISITAS	BAÑO 1	VESTIDOR 1	SALA Y VESTIBULO	COCINA Y COMEDOR	GARAGE	CUARTO DE SERVICIO	CUARTO 2	BAÑO 2	VESTIDOR 2	CUARTO 3	VESTIDOR 3	BAÑO 3	ESTUDIO		TEMPERATURA PROMEDIO
ENERO	18.7	18.6	18.1	18.7	18.3	18.9	18.2	18.1	18.6	18.2	18.6	18.7	18.6	18.1	18.3		18.5
FEBRERO	19.5	19.8	19.4	19.8	19.4	20.1	19.4	19.4	19.5	19.3	19.8	19.5	19.8	19.4	19.4		19.6
MARZO	20.8	21.3	20.9	21.2	20.9	21.6	21.0	20.9	20.9	20.9	21.3	20.8	21.2	20.9	20.9		21.0
ABRIL	22.4	23.0	22.6	22.7	22.6	23.3	22.7	22.5	22.5	22.6	22.8	22.4	22.9	22.9	22.6		22.7
MAYO	22.9	23.5	23.0	23.1	23.0	23.7	23.1	22.9	22.9	23.0	23.2	22.9	23.2	23.0	23.0		23.1
JUNIO	21.8	22.3	21.8	21.9	21.8	22.6	21.9	21.7	21.8	21.8	22.0	21.8	22.0	21.9	21.8		21.9
JULIO	21.2	21.7	21.1	21.2	21.1	21.9	21.2	21.0	21.2	21.1	21.3	21.2	21.3	21.2	21.1		21.3
AGOSTO	21.4	21.7	21.2	21.3	21.2	22.1	21.3	21.1	21.4	21.2	21.4	21.3	21.4	21.2	21.2		21.4
SEPTIEMBRE	21.3	21.6	21.1	21.3	21.2	22.1	21.1	21.1	21.3	21.1	21.4	21.3	21.4	21.2	21.2		21.3
OCTUBRE	20.5	20.7	20.2	20.6	20.3	21.2	20.3	20.2	20.5	20.2	20.6	20.5	20.7	20.3	20.3		20.5
NOVIEMBRE	19.5	19.5	19.1	19.6	19.2	20.1	19.2	19.1	19.4	19.1	19.5	19.5	19.6	19.1	19.2		19.4
DICIEMBRE	19.0	19.0	18.5	19.1	18.7	19.5	18.6	18.6	18.9	18.5	19.0	19.0	19.1	18.5	18.7		18.8

Fuente: elaboración propia con datos de NASA (2017); METEORED (2017); Weather Spark (2017); Ecotect Analysis (2011); (GORDILLOS, 2021).

1.5. Viviendas a base de block y losa de concreto en Tepalcingo

Fotografía 16

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente:, Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle el Peñón).

Fotografía 17

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Netzahualcóyotl).

Fotografía 18

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Guadalupe Victoria).

Fotografía 19

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Cuauhtémoc).

Fotografía 20

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Vicente Guerrero)

Fotografía 21

Vivienda a base de block y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Zaragoza).

1.6. Viviendas mixtas a base de adobe, block y losa de concreto en Tepalcingo

Fotografía 22

Vivienda mixta con muros de adobe y de block de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Victoria).

Fotografía 23

Vivienda mixta con muros de adobe y de block de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 20 de Noviembre).

Fotografía 24

Vivienda mixta con muros de adobe, con ladrillo rojo y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Zaragoza).

Fotografía 25

Vivienda mixta con muros de adobe y block de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Igualdad).

Fotografía 26

Vivienda mixta con muros de adobe y block de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Moctezuma).

Fotografía 27

Vivienda mixta con muros de adobe y losa de concreto en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Benito Juárez).

Fotografía 30

Vivienda de adobe en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 20 de Noviembre).

Fotografía 31

Vivienda de adobe en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Vicente Guerrero).

Fotografía 32

Vivienda de adobe en Tepalcingo



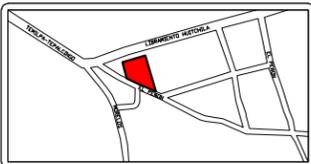
Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle 16 de Septiembre).

Fotografía 33

Vivienda de adobe en Tepalcingo



Fuente: Abraham Sánchez Mendoza, 2017, (calle Zaragoza).



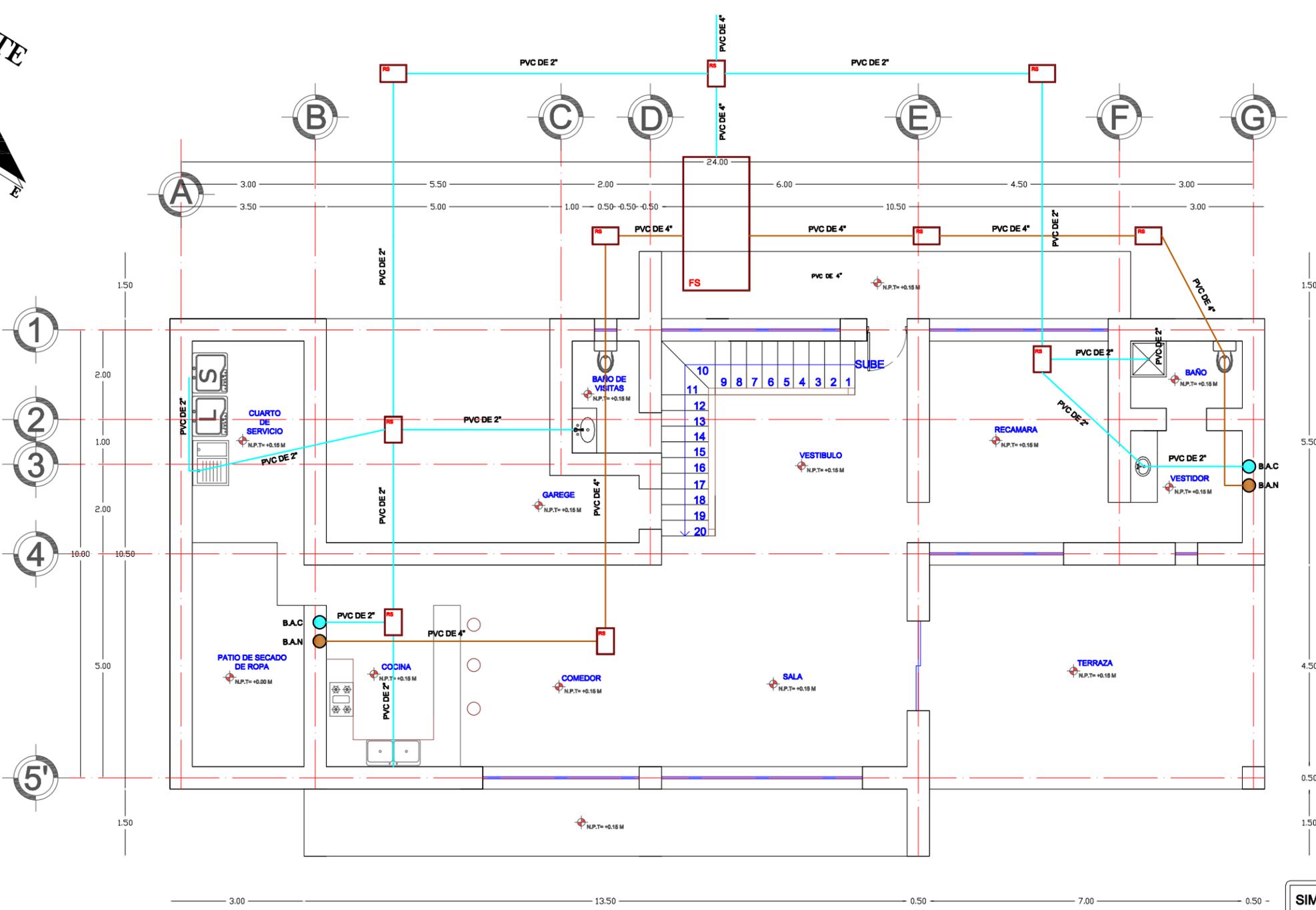
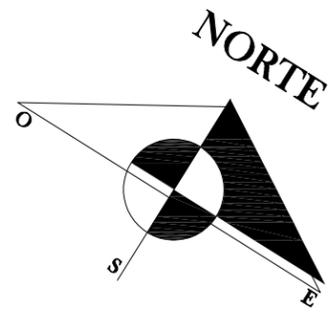
NOTAS:
 Albornes de tubería de P. V. C., con 2 % de pendiente mín.
 Para aguas negras de 15 cm. (4") de diámetro.
 Para aguas claras de 10 cm. (4") de diámetro.
 Instalación auxiliar en interiores con tubería de PVC con diámetros de 101.6mm (4") y 80.8(4") .
 Fosa séptica con capacidad para dar servicio de 9 a 11
 Cámara de oxidación con materiales filtrantes como son grava triturada, leonita y arena.
 Aguas negras a fosa séptica.
 Aguas claras a campo de oxidación a base de tubería de PVC de 101.6 mm de diámetro, perforado, sobre cama de grava triturada, leonita y arena.

RESUMEN DE ÁREAS:

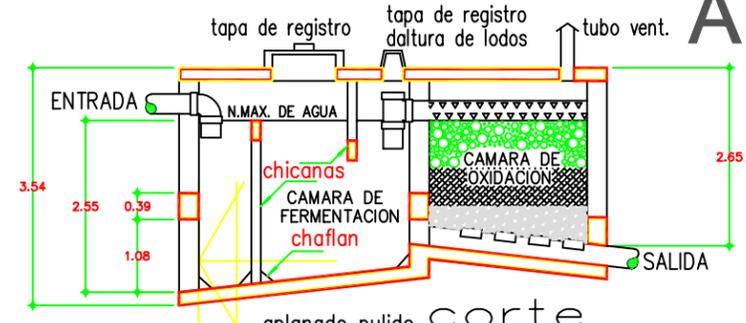
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

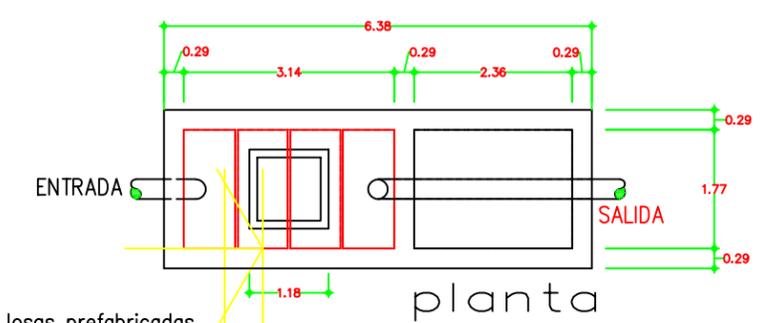
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
IS.-01		
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION SANITARIA PLANTA BAJA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA

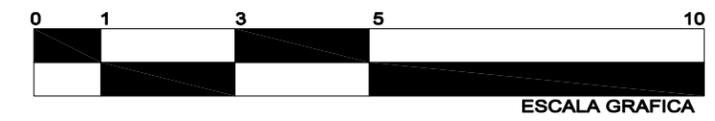


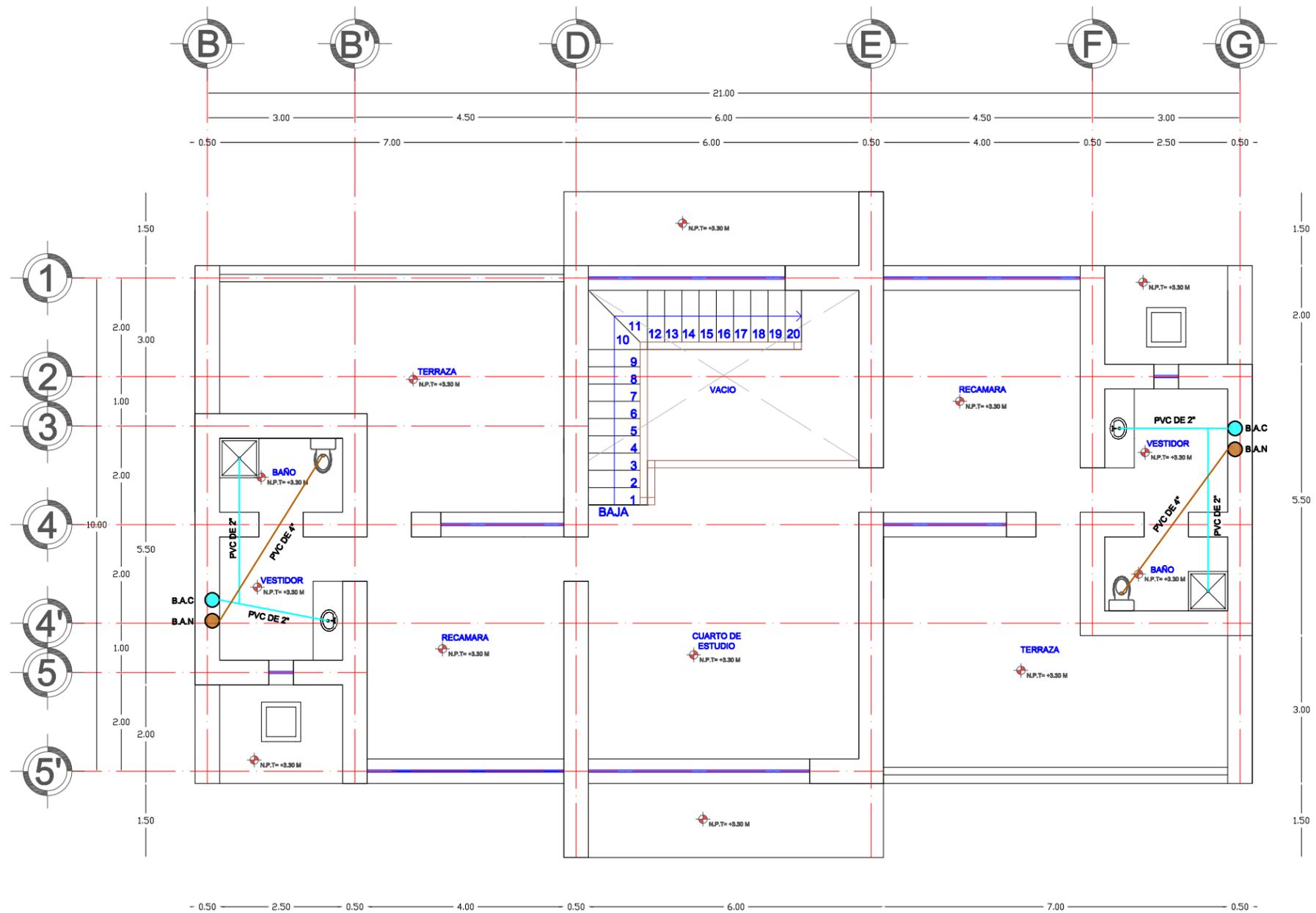
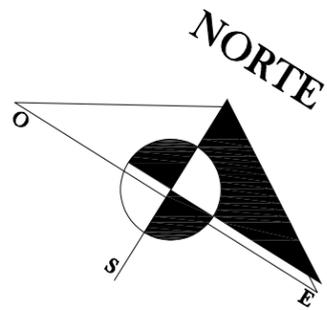
Capacidad para 9 a 11 personas ,con una dotacion de 150 litros/persona/dia , y en un periodo de retencion de 24 horas . capacidad de tanque 1,750 litros



SIMBOLOGÍA:

- Agua clara
- Agua negra
- Baja agua clara
- Baja agua negra
- RS Registro sencillo
- FS Fosa Septica

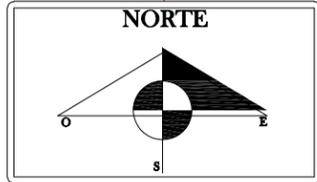
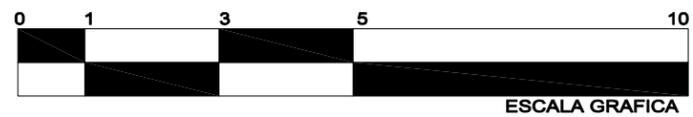




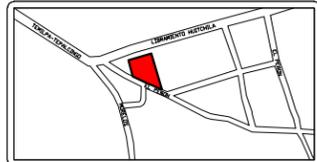
ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA

SIMBOLOGÍA:

- Agua clara
- Agua negra
- Baja agua clara
- Baja agua negra
- RS Registro sencillo
- FS Fosa Septica



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



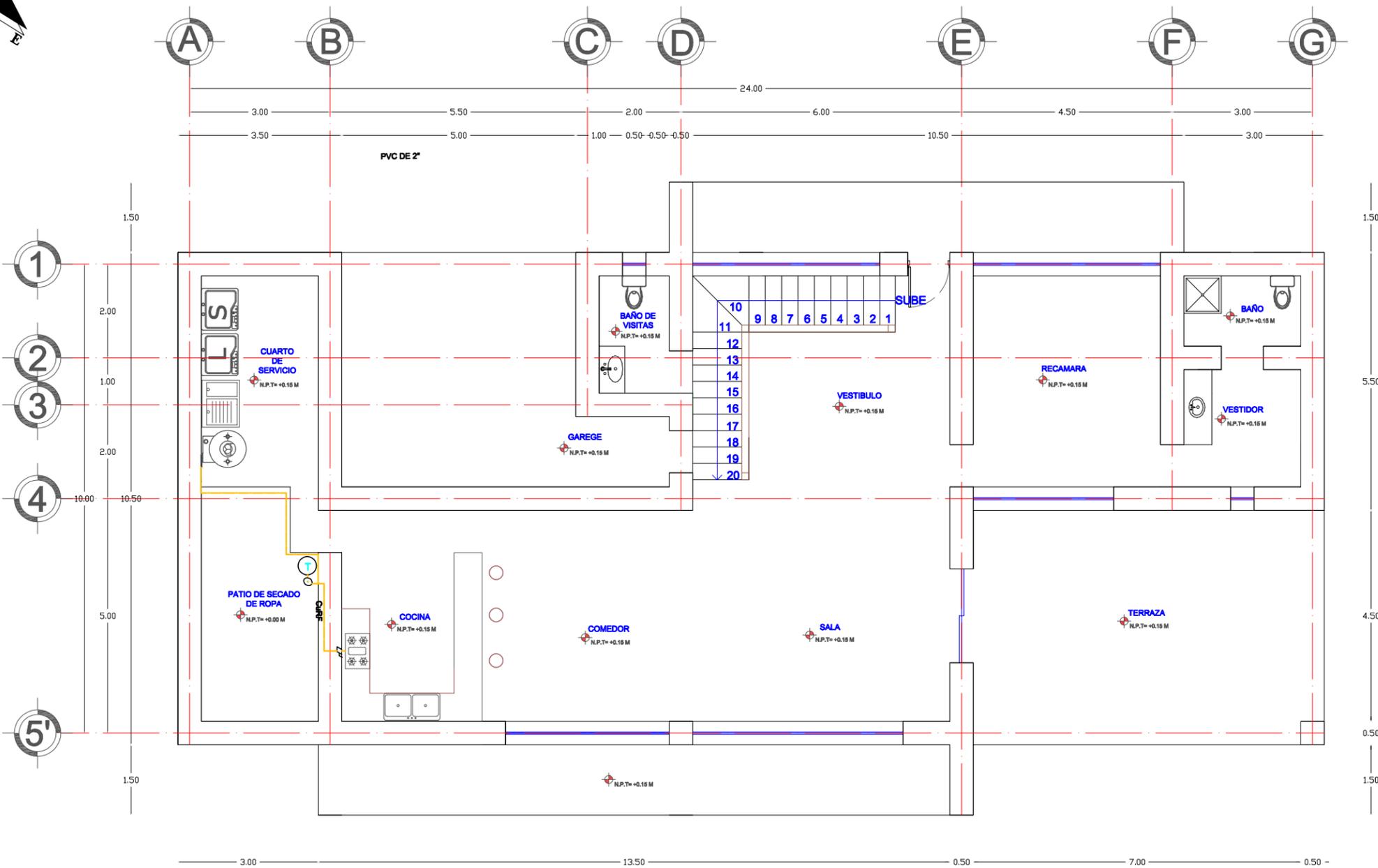
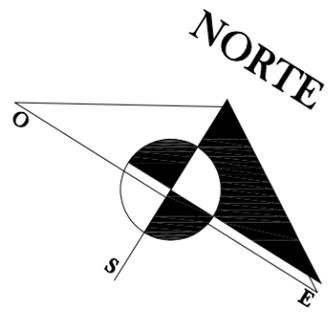
NOTAS:
 Albornotes de tubería de P. V. C., con 2 % de pendiente mín.
 Para aguas negras de 15 cm. (6") de diámetro.
 Para aguas claras de 10 cm. (4") de diámetro.
 Instalación sanitaria en interiores con tubería de PVC con diámetros de 101.6mm (4") y 50.8(2") .
 Fosa séptica con capacidad para dar servicio de 9 a 11
 Cámara de oxidación con materiales filtrantes como son grava triturada, leonita y arena.
 Aguas negras a fosa séptica.
 Aguas claras a campo de oxidación a base de tubería de PVC de 101.6 mm de diámetro, perforado, sobre cama de grava triturada, leonita y arena.

RESUMEN DE ÁREAS:

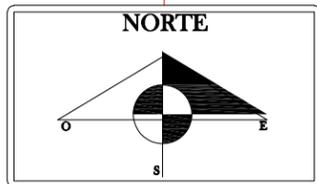
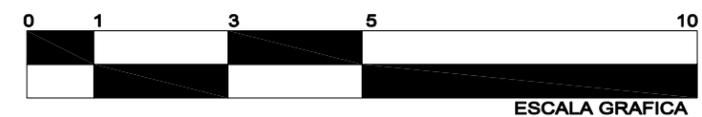
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

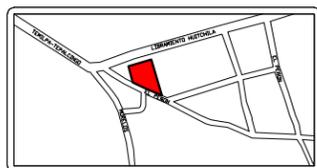
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
IS.-02		
UBICACION:		
LIBR.HUITCHILA		
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION SANITARIA PLANTA ALTA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONE:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA:

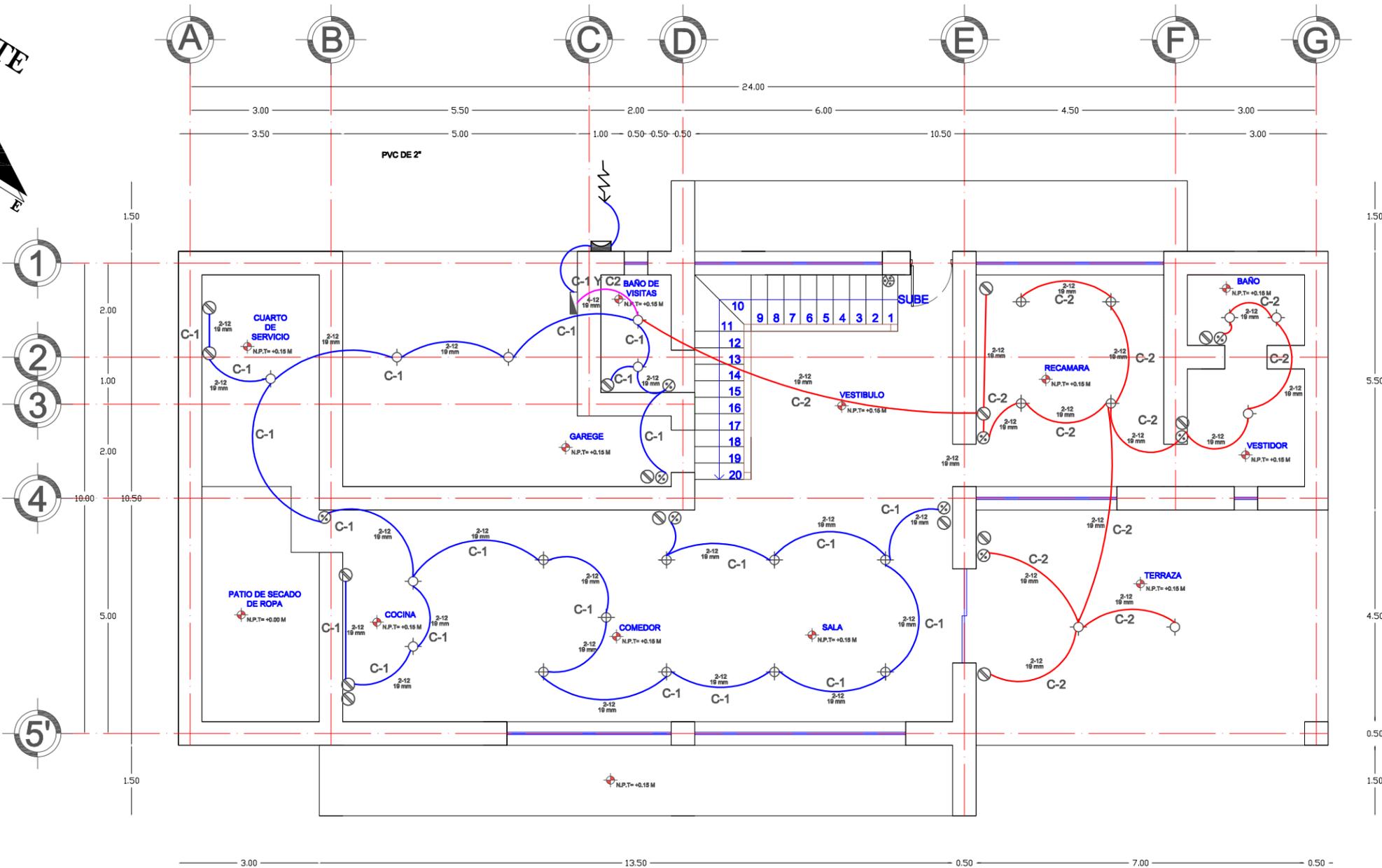
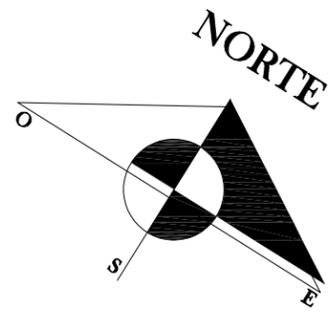
- TBERIA DE COBRE
- TANQUE DE GAS
- REGULADOR DE BAJA PRESIÓN
- LLAVE DE PASO PARA GAS
- CuRF

RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

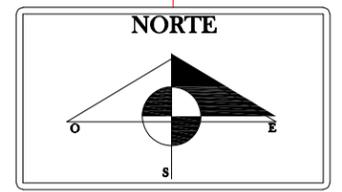
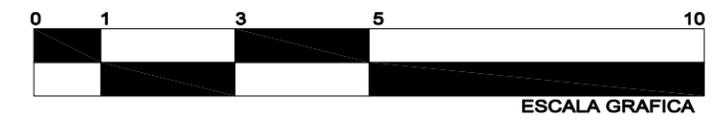
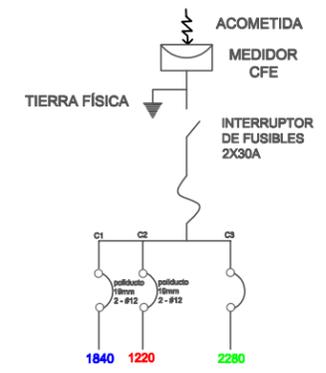
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		IG.-01
LIBR.HUITCHILA		
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION DE GAS
MUNICIPIO:	ESTADO:	PLANTA BAJA
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONE:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



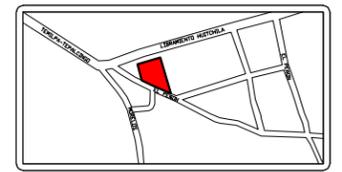
ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA

DIAGRAMA UNIFILAR

CIRCUITO	LUMINARIAS			CONTACTO	TOTAL WATTS
	20 W	10 W	180 W		
1	7	8	9	1840	
2	5	4	6	1220	
3	8	12	11	2280	
				5340	



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



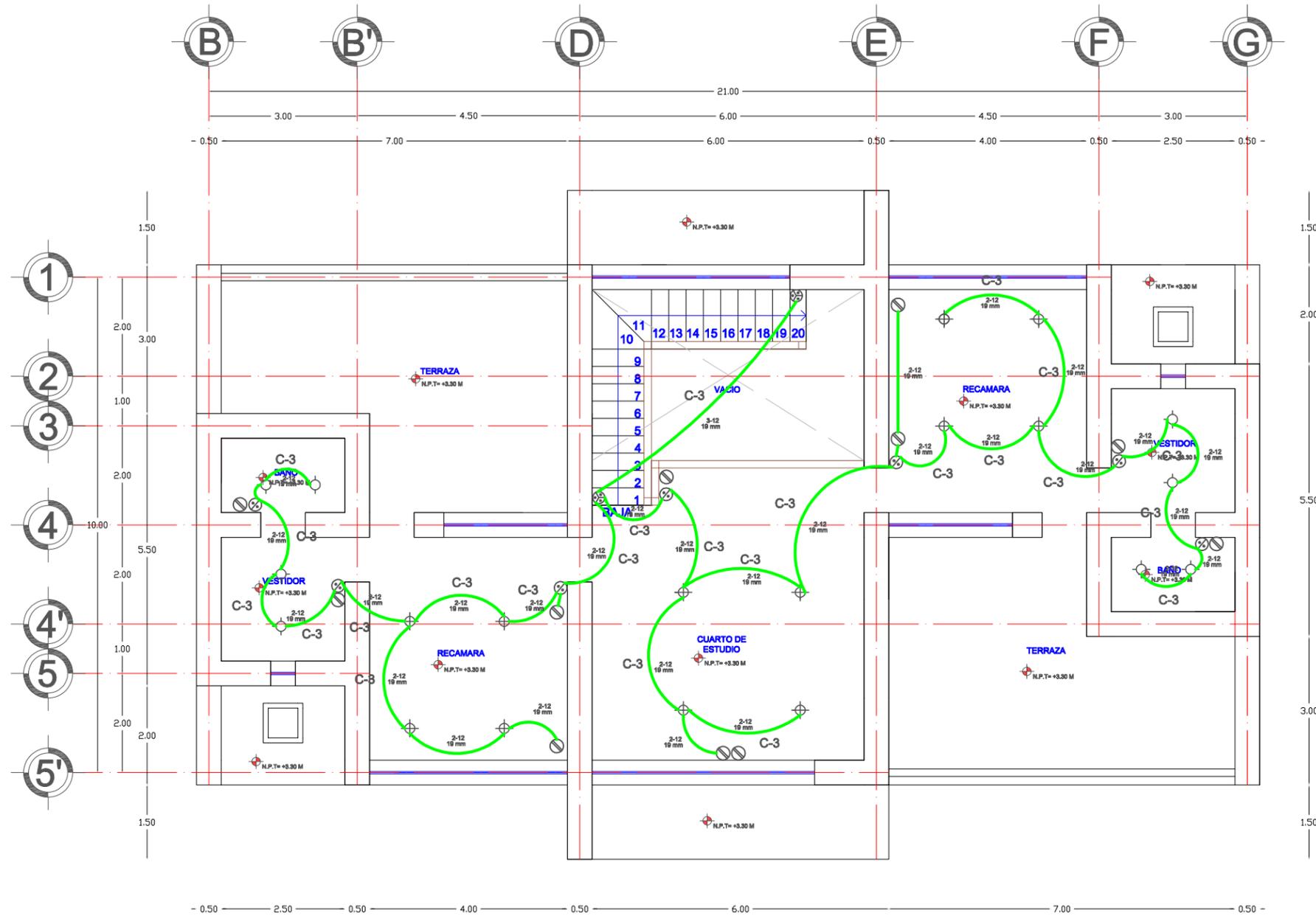
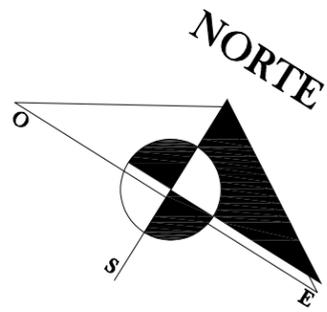
NOTAS:

RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

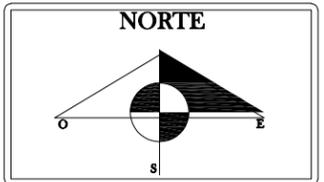
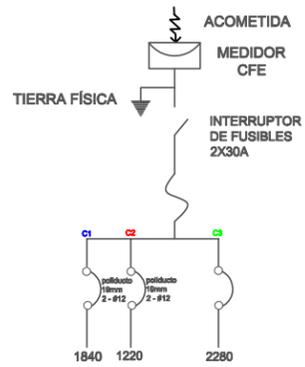
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	1023.12 M2	SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:		SUPERFICIE: PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:	IE.-01	
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	GUADALUPE	C.P.: 62920
MUNICIPIO:	TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS
CONTENIDO DEL PLANO:	INSTALACION ELECTRICA PLANTA BAJA	
PROYECTO:	ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA

DIAGRAMA UNIFILAR

CIRCUITO	LUMINARIAS			CONTACTO	T O A T T A L S
	20 W	10 W	180 W		
1	7 140	8 80	9 1620		1840
2	5 100	4 40	6 1080		1220
3	8 160	12 140	11 1980		2280
					5340



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



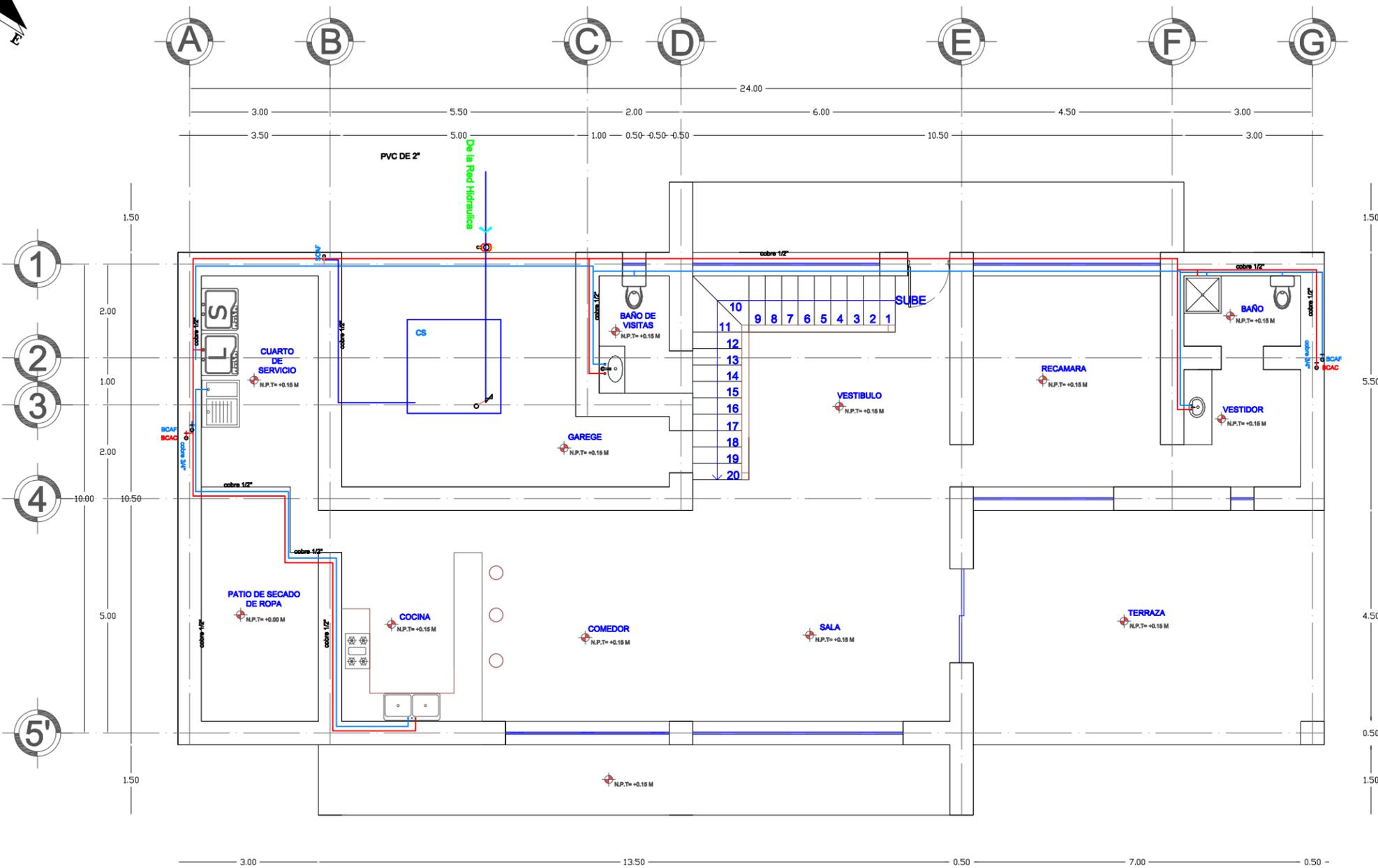
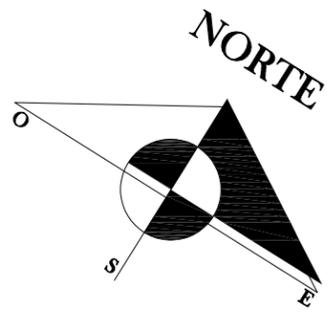
NOTAS:

RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

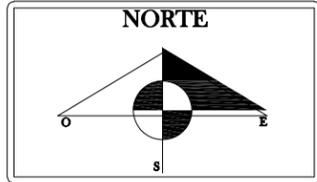
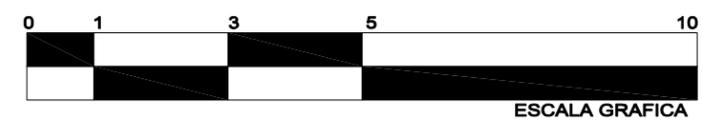
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:	IE.-02	
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA ALTA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:	ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



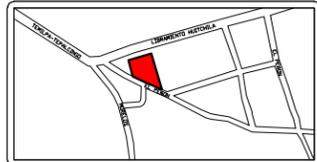
ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA

SIMBOLOGÍA:

	lavero de lavador		medidor
	sube columna de agua fría		sube columna de agua caliente
	sube columna de agua fría		sube columna de agua caliente
	baja columna de agua fría		baja columna de agua caliente
	baja columna de agua fría		baja columna de agua caliente
	lavero de lavador de cobre soldable		sistema
			motobomba



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

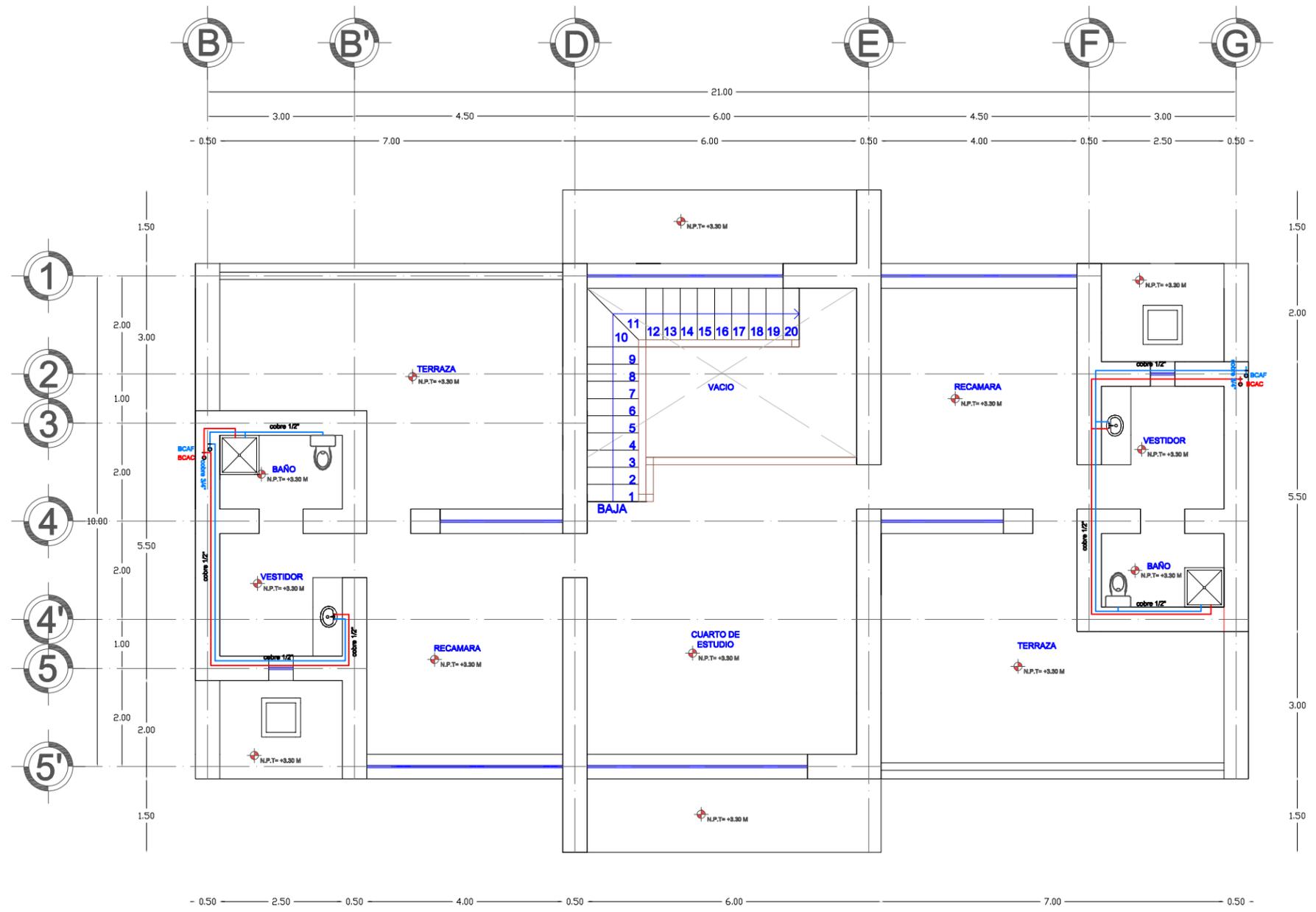
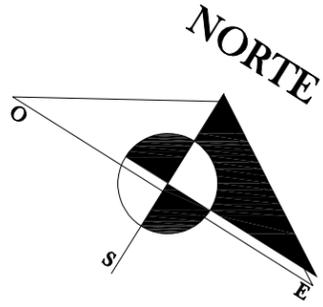
Tubería de cobre con conexiones soldables, con diámetro de 25.4 mm para alimentaciones principales, de 19.1 y 12.7 mm para ramales y alimentación a fincos. Tinaco con capacidad de 1,100 lbs. Presión de 4 lbs. x pulg. consumo diario por persona, 150 lbs. c/u. Calentador de gas con capacidad de 80 lbs. y calentador de gas con capacidad de 100 lbs.

RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

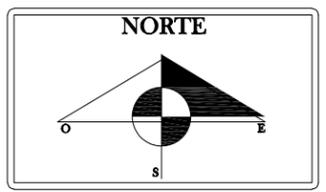
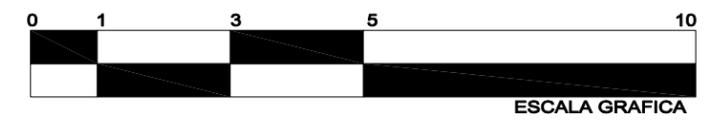
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
LIBR.HUITCHILA		
UBICACION:		
IH.-01		
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION HIDRAULICA PLANTA BAJA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



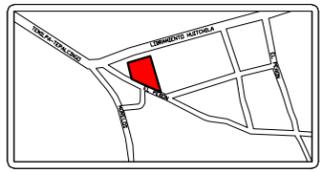
ARQUITECTÓNICA PLANTA ALTA

SIMBOLOGÍA:

	llave de marz		sube columna de agua fría		sube columna de agua fría
	sube columna de agua caliente		sube columna de agua caliente		sube columna de agua caliente
	baja columna de agua fría		baja columna de agua caliente		baja columna de agua caliente
	baja columna de agua caliente		baja columna de agua caliente		baja columna de agua caliente
	llave de flotador de cobre soldable		medidor		datam
					motobomba



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

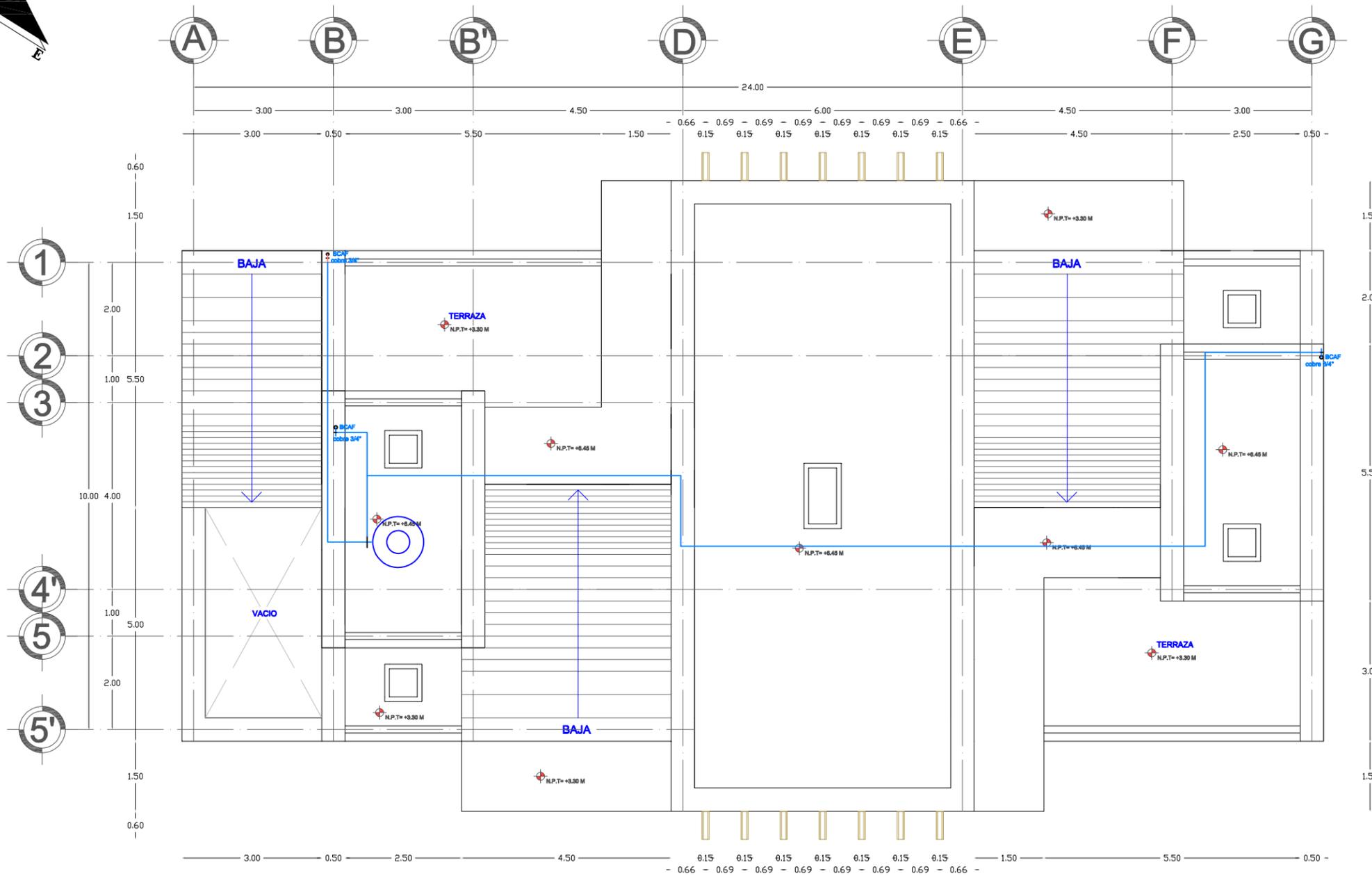
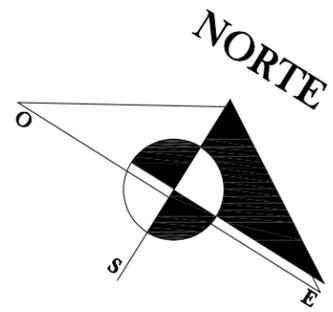
Tubería de cobre con conexiones soldables, con diametro de 25.4 mm para alimentaciones principales, de 19.1 y 12.7 mm para ramificos y alimentación a tinacos
 Tinaco con capacidad de 1,100 lbs.
 Presion de 4 lbs. x pulg.
 consumo diario por persona, 150 lbs. c/u .
 Calentador de gas con capacidad de 60 lbs.
 y calentador de gas con capacidad de 100 lbs.

RESUMEN DE AREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	248.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

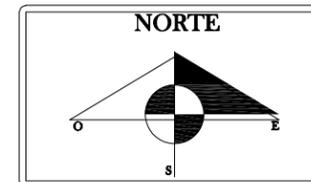
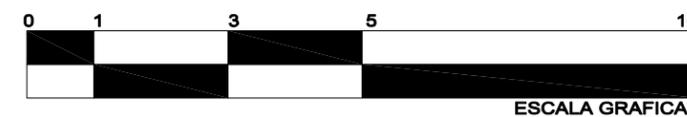
CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
LIBR.HUITCHILA		
UBICACION:		IH.-02
LIBR.HUITCHILA		
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION
MANCIPAL:	ESTADO:	HIDRAULICA
TEPALCINGO	MORELOS	PLANTA ALTA
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ACOTACIONES:
S/E	08/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



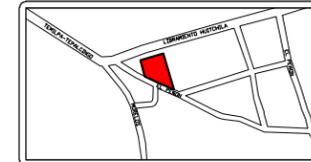
ARQUITECTÓNICA PLANTA DE AZOTEA

SIMBOLOGÍA:

	línea de naric		medidor
	sube columna de agua fría		sistema
	sube columna de agua caliente		motobomba
	baja columna de agua fría		
	baja columna de agua caliente		
	línea de flotador de cobre soldable		



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



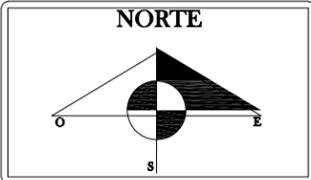
NOTAS:
 Tubería de cobre con conexiones soldables, con diámetro de 25.4 mm para alimentaciones principales, de 19.1 y 12.7 mm para ramales y alimentación a tinacos. Tinaco con capacidad de 1,100 lbs.
 Presión de 4 lbs. x pulg.
 Consumo diario por persona, 150 lbs. c/u.
 Calentador de gas con capacidad de 80 lbs. y calentador de gas con capacidad de 100 lbs.

RESUMEN DE ÁREAS:

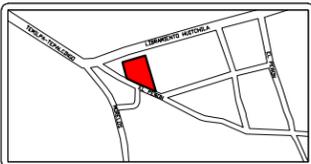
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
IH.-03		
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	INSTALACION HIDRAULICA PLANTA DE AZOTEA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



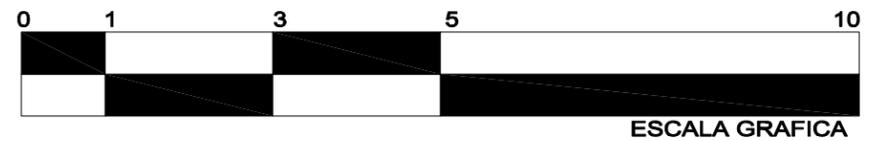
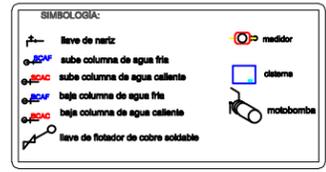
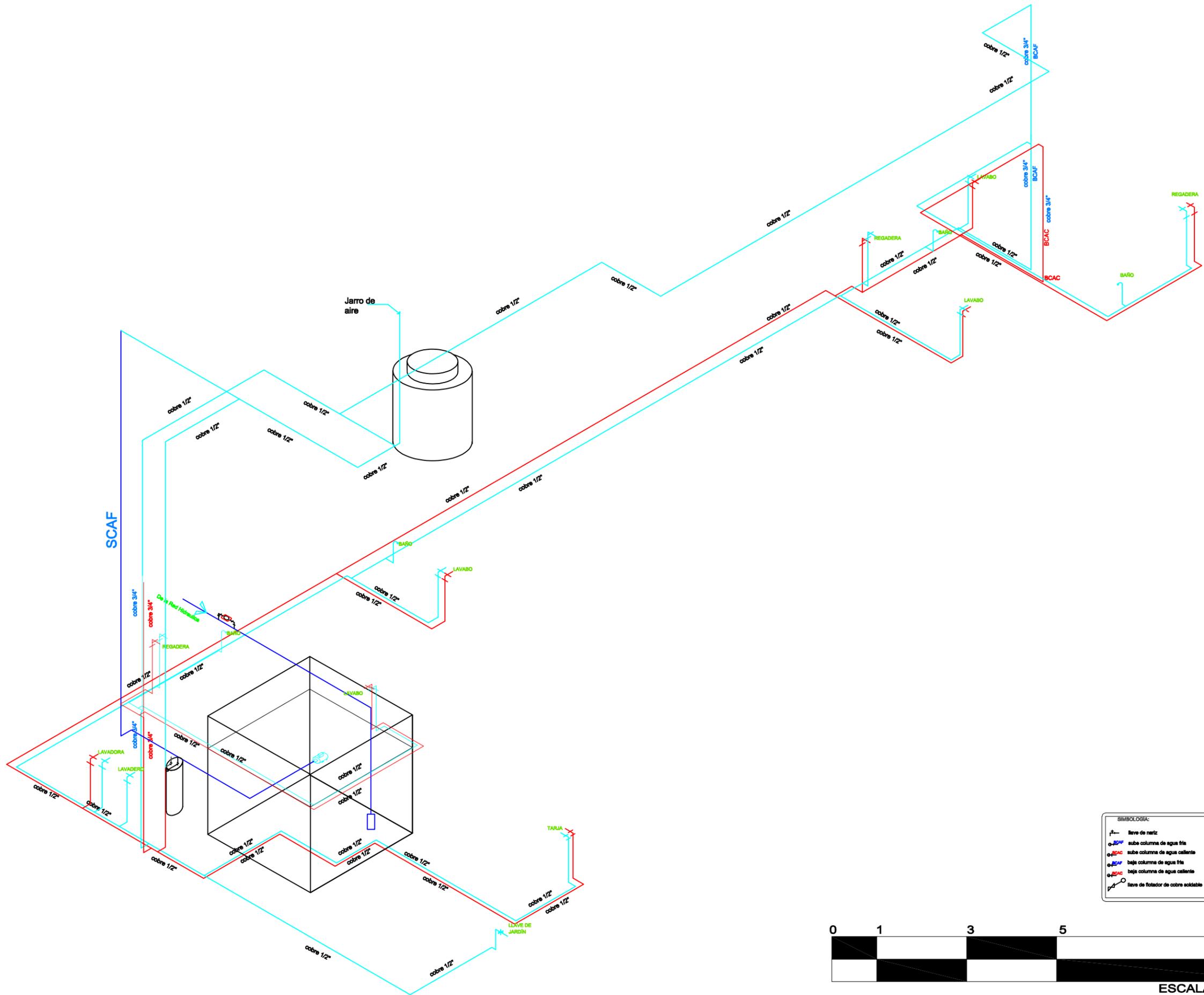
NOTAS:
Tubería de cobre con conexiones soldables, con diámetro de 25.4 mm para alimentaciones principales, de 19.1 y 12.7 mm para ramales y alimentación a fincos Tinaco con capacidad de 1,100 lbs.
Presión de 4 lbs. x pulg.
consumo diario por persona, 150 lbs. c/u .
Calentador de gas con capacidad de 80 lbs. y calentador de gas con capacidad de 100 lbs.

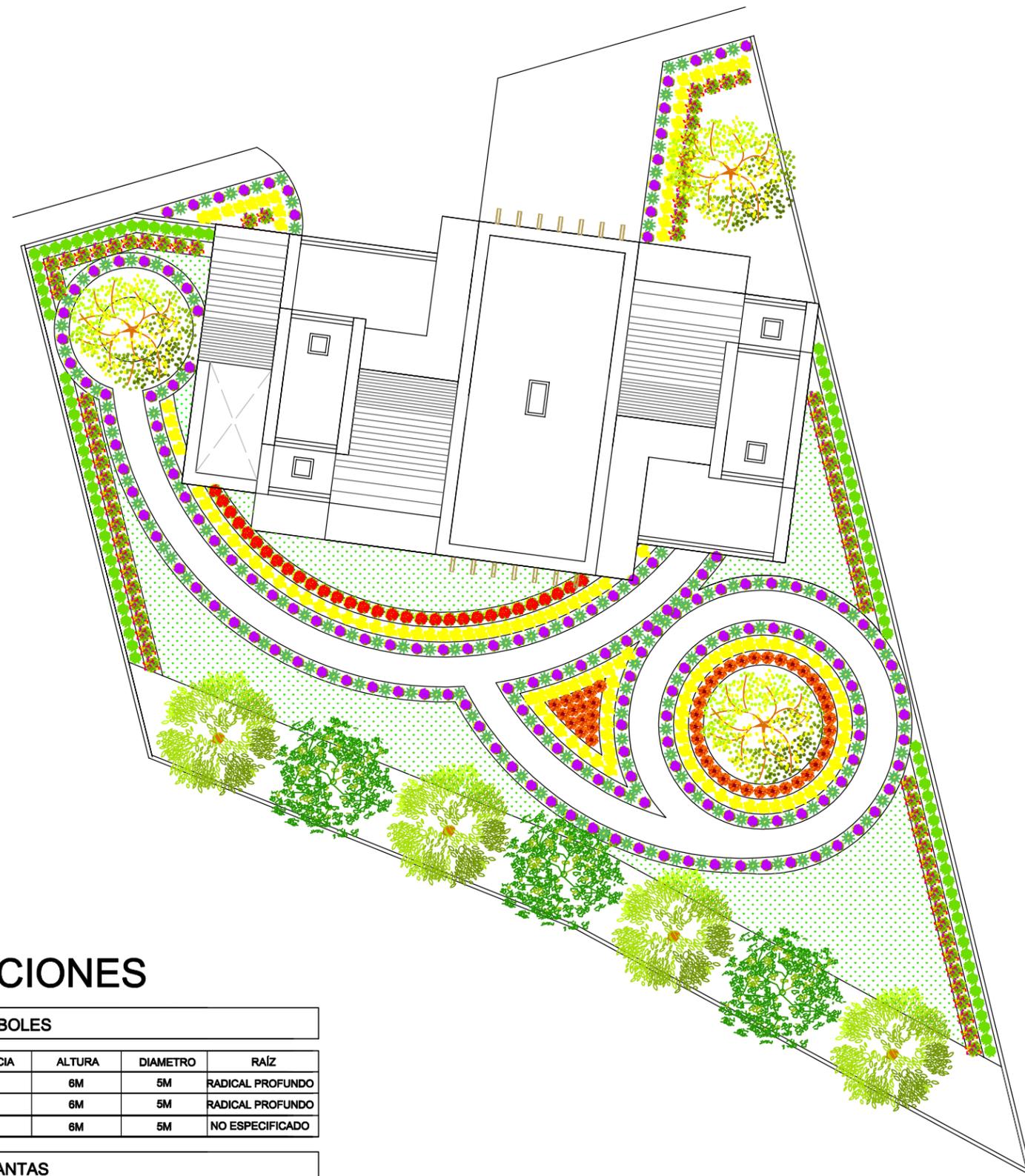
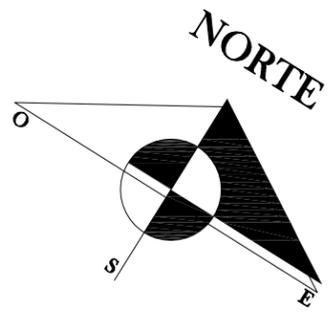
RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:		
CASA HABITACION		
PROPIETARIO:		
LIBR.HUITCHILA		
UBICACION:	ISO-H.-01	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	ISOMETRICA DE LA INSTALACION HIDRAULICA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPACINGO	MORELOS	
PROYECTO:		
ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS





JARDINERÍA

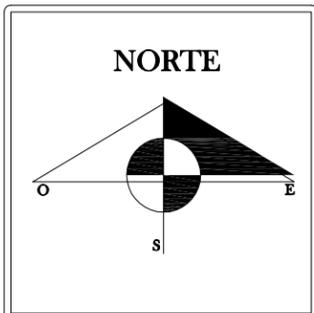
ESPECIFICACIONES

PROPUESTA DE ARBOLES

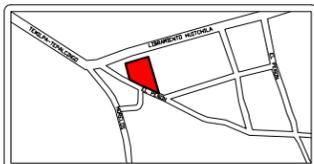
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	5M	6M	5M	NO ESPECIFICADO

PROPUESTA DE PLANTAS

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
		ELYTRARIA IMBRICATA	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	CORAL	HAMELIA PATENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	MICLE	JUSTICIA CANDICANS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO



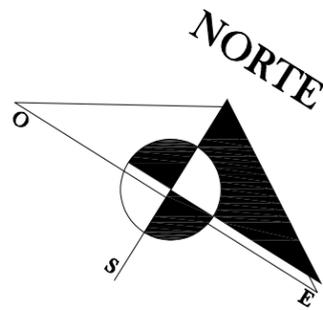
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:	
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

PLANOS CASA DE ADOBE		
CLAVE:	USO: HABITACIONAL	DENSIDAD: HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACIÓN		
PROPIETARIO:		JAR.-01
LIBR.HUITCHILA		
BARRIO: GUADALUPE	C.P.: 62920	CONTENIDO DEL PLANO: JARDINERÍA
MUNICIPIO: TEPALCINGO	ESTADO: MORELOS	
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA		
ESCALA: S/E	FECHA: 06/05/2017	ADOTACIONES: METROS
		CLAVE CATASTRAL:





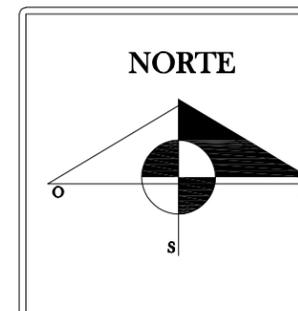
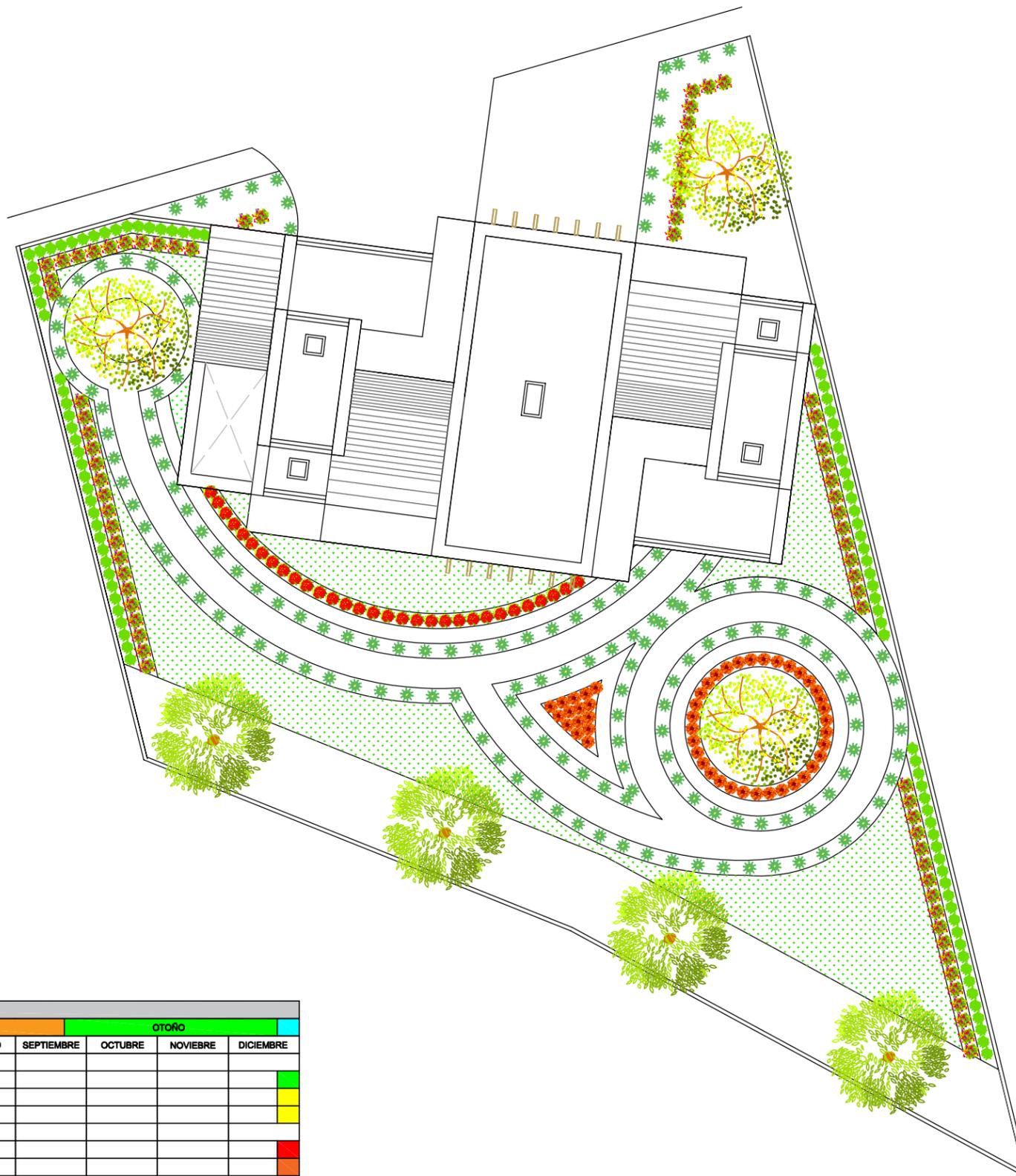
ESPECIFICACIONES

PROPUESTA DE ARBOLES

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	5M	6M	5M	NO ESPECIFICADO

PROPUESTA DE PLANTAS

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
		ELYTRARIA IMBRICATA	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	CORAL	HAMELIA PATENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	MICLE	JUSTICIA CANDICANS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:	
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

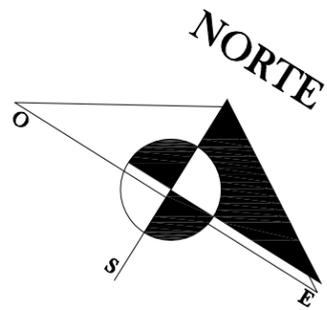
NOMBRES		FENOLOGÍA GRÁFICA EN INVIERNO											
		INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA												
CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA												
CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES												
AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA												
	ELYTRARIA IMBRICATA												
CORAL	HAMELIA PATENS												
MICLE	JUSTICIA CANDICANS												
GRANADITO	LANTANA CAMARA												
HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS												
OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS												

FENOLOGÍA GRÁFICA EN INVIERNO



PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO: CASA HABITACIÓN		
PROPIETARIO:		FG.-01
UBICACIÓN: LIBR.HUITCHILA		
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	FENOLOGÍA GRÁFICA EN INVIERNO
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO: ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA		
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



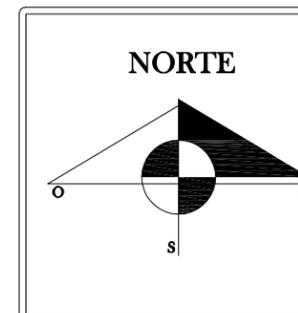
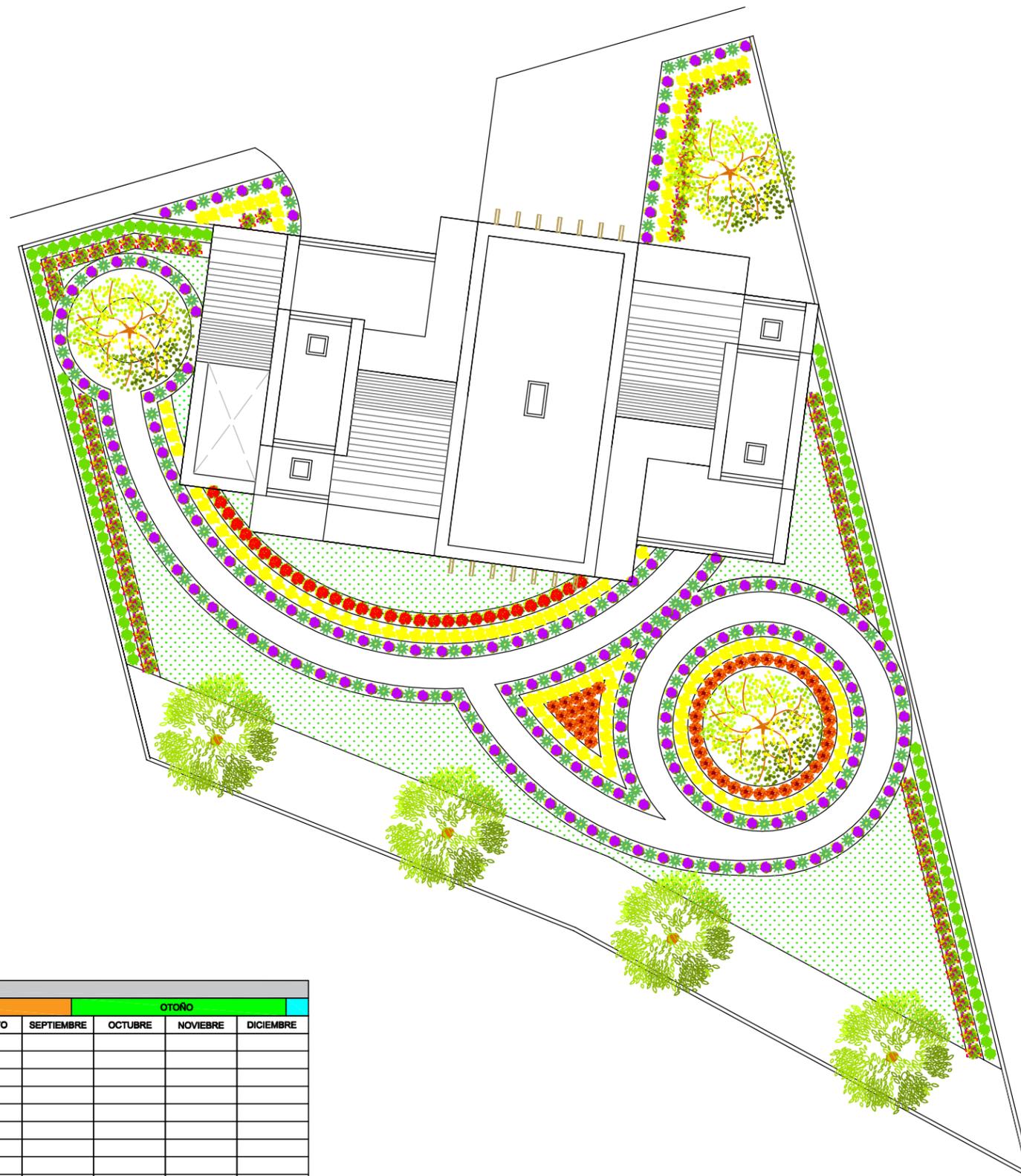
ESPECIFICACIONES

PROPUESTA DE ARBOLES

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEAE MURUCOIDES	5M	6M	5M	NO ESPECIFICADO

PROPUESTA DE PLANTAS

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
		ELYTRARIA IMBRICATA	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	CORAL	HAMELIA PATENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	MICLE	JUSTICIA CANDICANS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:	
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

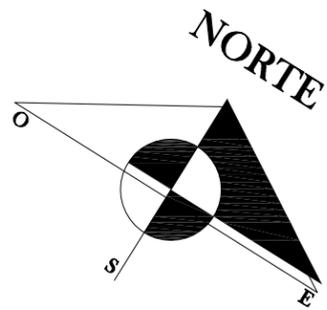
NOMBRES		FENOLOGÍA GRÁFICA EN PRIMAVERA											
		INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA												
CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA												
CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEAE MURUCOIDES												
AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA												
	ELYTRARIA IMBRICATA												
CORAL	HAMELIA PATENS												
MICLE	JUSTICIA CANDICANS												
GRANADITO	LANTANA CAMARA												
HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS												
OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS												

FENOLOGÍA GRÁFICA EN PRIMAVERA



PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:	FG.-02	
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	FENOLOGÍA GRÁFICA EN PRIMAVERA
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:	ABRAHAM SANCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS



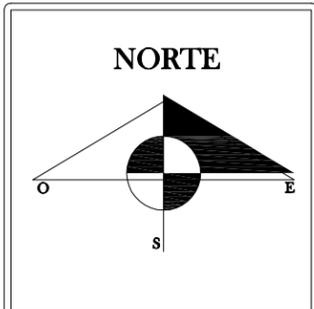
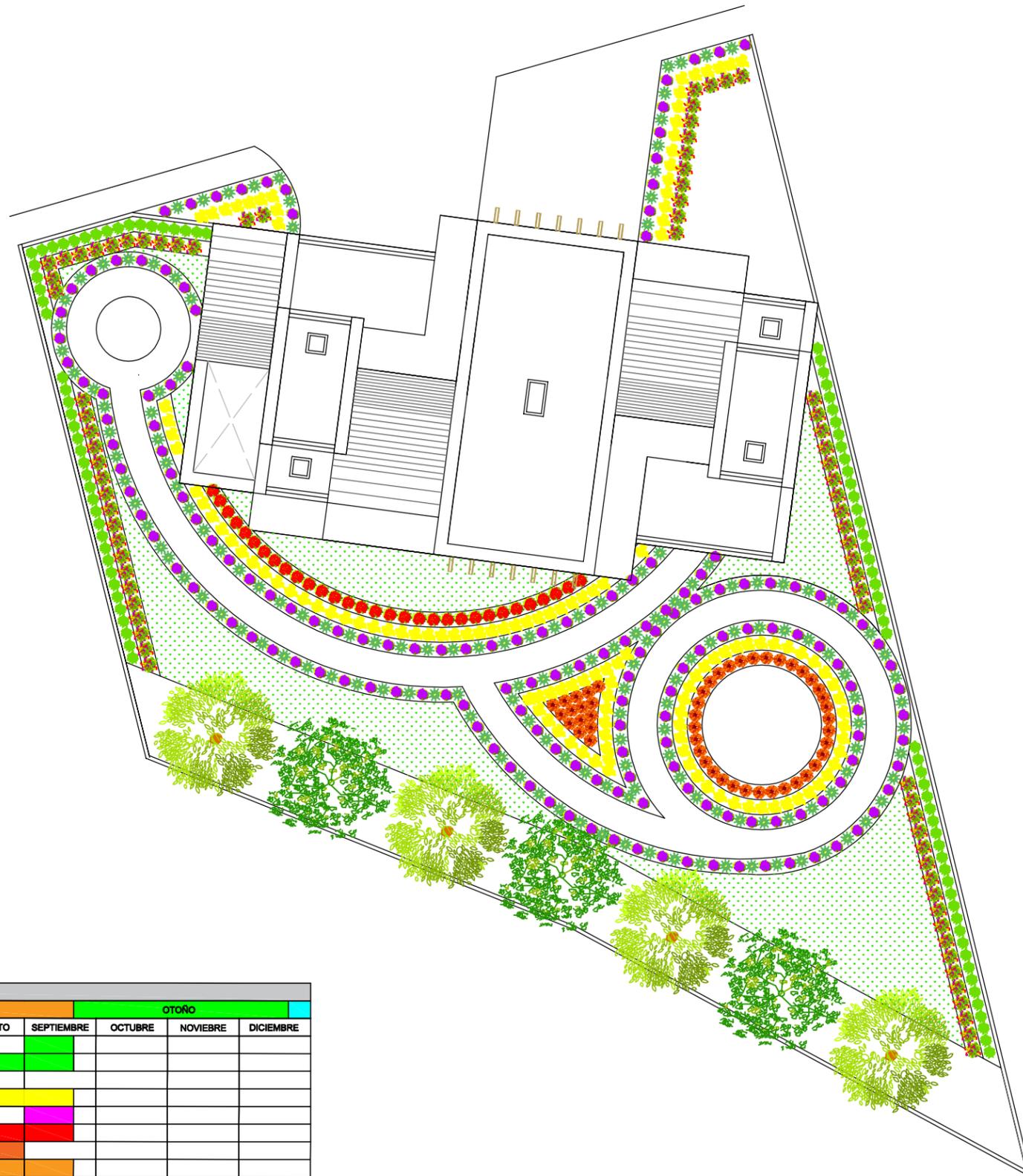
ESPECIFICACIONES

PROPUESTA DE ARBOLES

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES	5M	6M	5M	NO ESPECIFICADO

PROPUESTA DE PLANTAS

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
		ELYTRARIA IMBRICATA	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	CORAL	HAMELIA PATENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	MICLE	JUSTICIA CANDICANS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:

SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

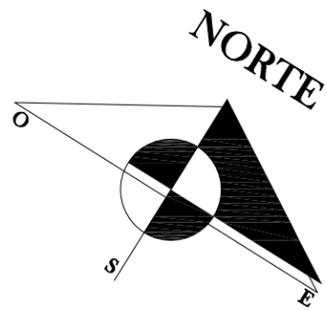
NOMBRES		FENOLOGÍA GRÁFICA EN VERANO											
		INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA												
CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA												
CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEA MURUCOIDES												
AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA												
	ELYTRARIA IMBRICATA												
CORAL	HAMELIA PATENS												
MICLE	JUSTICIA CANDICANS												
GRANADITO	LANTANA CAMARA												
HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS												
OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS												

FENOLOGÍA GRÁFICA EN VERANO



PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:	FG.-03	
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRIO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	FENOLOGÍA GRÁFICA EN VERANO
MUNICIPIO:	ESTADO:	
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:	ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:



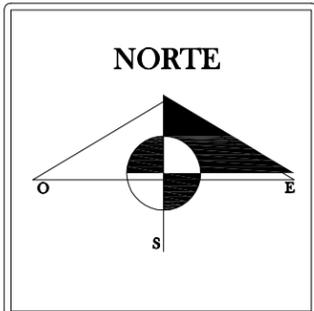
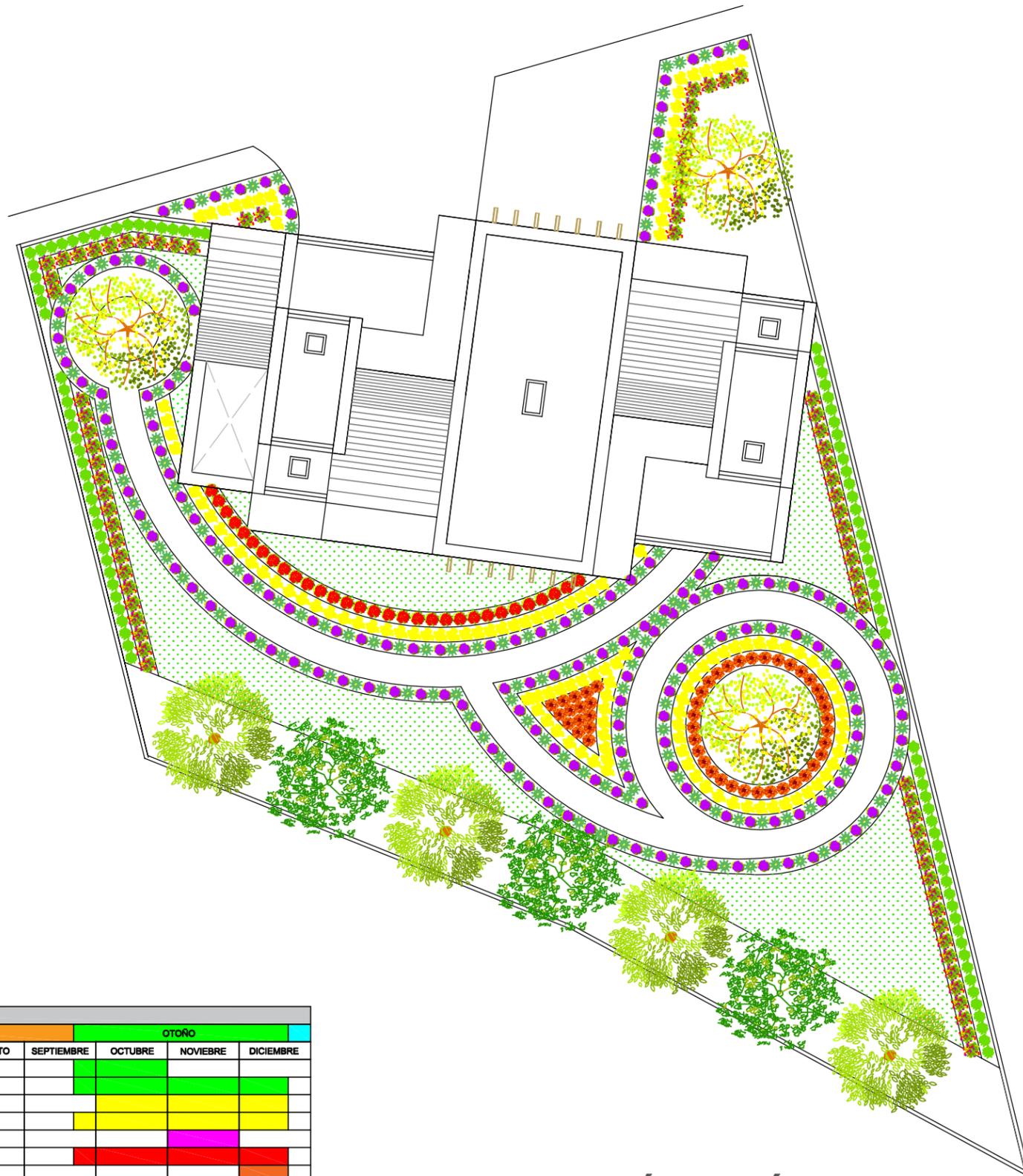
ESPECIFICACIONES

PROPUESTA DE ARBOLES

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA	5M	6M	5M	RADICAL PROFUNDO
	CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEIA MURUCOIDES	5M	6M	5M	NO ESPECIFICADO

PROPUESTA DE PLANTAS

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTANCIA	ALTURA	DIAMETRO	RAÍZ
	AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
		ELYTRARIA IMBRICATA	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	CORAL	HAMELIA PATENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	MICLE	JUSTICIA CANDICANS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	GRANADITO	LANTANA CAMARA	50CM	50CM	50CM	PIVOTANTE
	HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO
	OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS	50CM	50CM	50CM	NO ESPECIFICADO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



RESUMEN DE ÁREAS:	
SUPERFICIE DEL TERRENO	1023.12 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA BAJA	294.75 M2
CONSTRUCCIÓN EN PLANTA ALTA	245.25 M2
TOTAL DE M2 DE CONSTRUCCIÓN	540.00 M2
JARDÍN	728.37 M2

NOMBRES		FENOLOGÍA GRÁFICA EN OTOÑO											
		INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CUATECOMATE	CRESCENTINA ALATA												
CUAHULOTE	GUAZUMA ULMIFOLIA												
CAZAHUATE AMARILLO	IPOMOEIA MURUCOIDES												
AYOHUXTLE	ARGEMONE MEXICANA												
	ELYTRARIA IMBRICATA												
CORAL	HAMELIA PATENS												
MICLE	JUSTICIA CANDICANS												
GRANADITO	LANTANA CAMARA												
HIGUERILLA	RICINUS COMMUNIS												
OJO DE GALLO	SANUITALIA PROCUMBENS												

FENOLOGÍA GRÁFICA EN OTOÑO



PLANOS CASA DE ADOBE

CLAVE:	USO:	DENSIDAD:
	HABITACIONAL	HAB/ab.
SUPERFICIE DEL TERRENO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
1023.12 M2		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
COEFICIENTE DE ABSORCION DEL SUELO:	SUPERFICIE:	PORCENTAJE:
PROYECTO:	CASA HABITACION	
PROPIETARIO:		
UBICACION:	LIBR.HUITCHILA	
BARRO:	C.P.:	CONTENIDO DEL PLANO:
GUADALUPE	62920	FG.-04
MUNICIPIO:	ESTADO:	FENOLOGÍA GRÁFICA EN OTOÑO
TEPALCINGO	MORELOS	
PROYECTO:	ABRAHAM SÁNCHEZ MENDOZA	
ESCALA:	FECHA:	ADOTACIONES:
S/E	06/05/2017	METROS
		CLAVE CATASTRAL:

REFERENCIAS

- Ahumada-Cervantes, R., González-Márquez, L. C., García-López, P. A., & Cota-Montes, D. (Diciembre de 2020). Evaluación de la **sensibilidad**, asociada a factores sociodemográficos y económicos, de una zona rural expuesta a los impactos de la variabilidad y el cambio climático en México. *Acta universitaria*, 30. doi:<https://doi.org/10.15174/au.2020.2831>
- Álvarez Lam, J. (2010). El cambio climático y el desarrollo. *Ingeniería Industrial*(28), 25-39. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428494003>
- Barney Caldas, B. (Julio-Diciembre de 2009). Nuestras ciudades y arquitectura. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 7(2), 133-151. Recuperado el 17 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105312927009>
- Calderón de R. G., & J. (2005). *Flora fanerogámica del Valle de México* (2da., 1ra reimp ed.). Michoacan, Pátzcuaro: Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Flora_del_Valle_de_Mx1.pdf
- CALENDARR, M. (2017). *Estaciones del año en México: cuáles son, fechas ... - Calendarr*. Recuperado el 24 de Mayo de 2017, de <https://www.calendarr.com/mexico/estaciones-del-ano/>
- CALIDRA. (2022). *Beneficios de la CAL en la construcción - Caltek*. Obtenido de <https://caltek.com.co/construccion-con-cal-hidratada/>
- Castaño, J. E., Bernal, M. E., Cardona, D. A., & Ramírez, I. C. (Julio-Diciembre de 2005). LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA. UNA MIRADA CRÍTICA. *Revista Latinoamericana de Estudios (Colombia)*, 1(1), 125-147. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134116845008>
- Cedeño Valdiviezo, A. (2011). Aglomerantes, morteros y aplanados adecuados para proteger el medioambiente. *Revista de Arquitectura*, 13, 106-117. Recuperado el 25 de Agosto de 2022, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125121298012>
- CFE. (2017). *Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 14 de Mayo de 2017, de Tarifa 1A: https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_casa.asp?Temporada=Verano&tarifa=DACTAR1A&Anio=2017&Periodo=5&mes2=a+octubre.&mes=5&imprime=
- CFE. (2017). *Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 14 de Mayo de 2017, de Tarifa DAC: https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_casa.asp?Tarifa=DAC2003&Anio=2017&mes=1&imprime=

climático, C. (marzo-abril de 2007). Luz roja. *Innovación Educativa*, 7(37), 54-59. Recuperado el 12 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179420820005>

CONABIO. (16 de Agosto de 2009). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2018, de Sanvitalia procumbens - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/sanvitalia-procumbens/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (20 de Julio de 2009). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2018, de Ricinus communis - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/ricinus-communis/fichas/ficha.htm#:~:text=La%20higuerilla%20es%20una%20planta,sus%20semillas%20son%20altamente%20t%C3%B3xicas.>

CONABIO. (13 de Agosto de 2009). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de Lantana camara - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/lantana-camara/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (17 de Agosto de 2009). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de Elytraria imbricata - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/papaveraceae/argemone-mexicana/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (10 de Agosto de 2009). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2018, de Hamelia patens - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/rubiaceae/hamelia-patens/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (2010). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2018, de Elytraria imbricata - ficha informativa: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/elytraria-imbricata/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (2010). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2018, de Sistema Integrado de Información Taxonómica: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/elytraria-imbricata/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (2010). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2018, de SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/temper/isotm1mgw.

- CONABIO. (s.f.). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de ENCICLOVIDA: <https://enciclovida.mx/especies/191674-justicia-candicans>
- CONABIO. (s.f.). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2018, de ENCICLOVIDA: <https://enciclovida.mx/especies/167551-guazuma-ulmifolia>
- Correa López, G. (marzo-agosto de 2014). Construcción y acceso a la vivienda en México; 2000-2012. *Intersticios Sociales*(7), 1-31. Recuperado el 6 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421739500005>
- Díaz Cordero, G. (abril-junio de 2012). EL CAMBIO CLIMÁTICO. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII(2), 227-240. Recuperado el 13 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87024179004>
- Dueñas del Río, A. (julio-diciembre de 2013). REFLEXIONES SOBRE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE EN MÉXICO. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*(14), 77-91. Recuperado el 13 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947373007>
- ELECTROCALCULATOR. (2010-2018). *ELECTROCALCULATOR*. Recuperado el 17 de Mayo de 2018, de <https://www.electrocalculator.com/>
- Fernando, L., SORIA, J., & GARCÍA, B. (2010). "La cal en el diseño y conservación. (E. T. Cátedra Juan de Villanueva, Ed.) *GUERRERO BACA*, 177-186. Recuperado el 13 de Mayo de 2017, de [http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2010/2010_9788469345542_p177-](http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2010/2010_9788469345542_p177-177-)
- González Gaudiano, E. J., & Meira Cartea, P. Á. (Abril-Junio de 2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles educativos*, XLII(168), 157-174. doi:<https://doi.org/10.14482/INDES.30.1.303.661>
- González Sánchez, Y., Fernández Díaz, Y., & Gutiérrez Soto, T. (septiembre-diciembre de 2013). El cambio climático y sus efectos en la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(3), 331-337. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223230955011>
- GONZÁLEZ, D. (2011). Ciudades sustentables. Retos y oportunidades. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXII(3), 66-71. Recuperado el 5 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376839863010>
- GOOGLE. (20 de Septiembre de 2017). *GOOGLE MAPS*. Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/@18.6022347,->

98.8494704,3a,75y,157.22h,85.93t/data=!3m7!1e1!3m5!1s9GIKnXVgBQ9cRLE7mvaDQg!2e0!5s20190101T000000!7i13312!8i6656

GOOGLE. (s.f.). *GOOGLE IMAGENES*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=GOOGLE+IMAGENES&sxsr=ALiCzsbI0IPoKGLDXbV8BBronKCtk5u3A:1658126017458&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiyrI3i6IH5AhVlj2oFHSxgD7kQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1366&bih=575&dpr=1

Google imagenes. (s.f.). Obtenido de <https://search.brave.com/images?q=adobe+material&source=web&img=100>

Google imágenes. (s.f.). Obtenido de <https://search.brave.com/images?q=cuierta+tipo+sandwich+con+laminado+de+yeso&source=web&img=11>

Google imagenes. (2017). Obtenido de <https://search.brave.com/images?q=losa+de+concreto&source=web&img=48>

Google imágenes. (2017). Obtenido de <https://search.brave.com/images?q=sistema+de+acristalamiento+doble&source=web&img=25>

GORDILLOS, c. d. (2021). *¿Cuáles son los beneficios de la pintura a la Cal?* Recuperado el 25 de Agosto de 2022, de file:///C:/Users/BAON/Pictures/TESIS%20PARA%20IMPRIMIR/APLANADOS%20Y%20PINTURA%20A%20LA%20CAL/REFERENCIAS/PINTURA/%C2%BFCu%C3%A1les%20son%20los%20beneficios%20de%20la%20pintura%20a%20la%20Cal_.html

Gran Castro, J. A. (Marzo-Agosto de 2022). Desnaturalizar el cambio climático: repensando la vulnerabilidad climática en contextos urbanos. *Intersticios sociales*(23), 373-397. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421770657013>

Hecohabitar. (2022). *Pequeña guía de la cal en la construcción y su aplicación*. Obtenido de <https://ecohabitar.org/pequena-guia-de-la-cal-en-la-construccion-y-su-aplicacion/>

HEFIHABITAD, C. B. (12 de marzo de 2018). *Aprovechamiento climático del suelo - espacios tapón*. Obtenido de <https://efihabitat.com/aprovechamiento-climatico-del-suelo-espacios-tapon/>

Holguino Huarza, A. O. (2018). Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 289-300. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.394>

Ibarrarán, M. E., Reyes, M., & Altamirano, A. (septiembre-diciembre de 2014). Adaptación al cambio climático como elemento de combate a la pobreza. *Región y Sociedad*, XXVI(61), 5-

50. Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10232573001>
- INAFED. (2015). *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*. Recuperado el 7 de Abril de 2016, de INAFED: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17019a.html>.
- INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 16 de Mayo de 2017, de Censo de población y vivienda: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1995/>
- INIFED. (27 de Septiembre de 2016). *Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa*. Recuperado el 09 de Octubre de 2017, de Referente Nacional 2015vs2016 28% ind. Rev.0 - SEV: https://www.sev.gob.mx/difusion/2017/reforma-educativa/descargas/componente1/ReferenteNacional_27-09-2016Rev.0.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2010). *INEGI*. Recuperado el 7 de Abril de 2016, de Topografía: <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#Descargas>
- J., H. A.-F. (marzo-junio de 2007). Arte, técnica y arquitectura globalizada. *Ciencia Ergo Sum.*, 14(1), 99-105. Recuperado el 12 de Junio de 2016, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10414112>
- José, N. (Diciembre de 2002). ARQUITECTURA DE TIERRA: ¿UNA ESPECIE EN EXTINCIÓN? *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*(18), 181-184. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18501813>
- Lobos, J. (2012). ARQUITECTURA Y DERECHOS HUMANOS. *Revista AUS*(12), 14-17. Recuperado el 8 de Noviembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281725905004>
- MARTÍNEZ, W., ALONSO, E. M., RUBIO, J. C., BEDOLLA, J. A., VELASCO, F. A., & TORRES, A. A. (2008). Comportamiento Mecánico de Morteros de Cal Apagada Artesanalmente, Adicionados con Mucílago. *Revista de la Construcción*, 7(2), 93-101. Recuperado el 22 de Agosto de 2022, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127612584009>
- Martínez-Austria, P. F., & Patiño-Gómez, C. (enero-marzo de 2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, III(1), 5-20. Recuperado el 18 de Mayo de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353531976001>
- MCH. (s.f.). *MAS IN COLLECTIVE HOUSING*. Obtenido de Arquitectura vernacula: <https://www.mchmaster.com/es/noticias/arquitectura-vernacula-de-la-vivienda/>
- METEORED. (2017). *Clima en Tepalcingo por horas - Meteored*. Recuperado el 12 de Agosto de 2017, de <https://www.meteored.mx/tepalcingo/por-hora>

- México, G. (Junio de 2010). *México ante el cambio climático - Greenpeace*. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2020/01/173a95d4-vulnerabilidad-mexico-cambio-climatico.pdf>
- Moreno Ayala, J. G. (junio-diciembre de 2009). EL DESARROLLO SUSTENTABLE, EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y EL MUNDO URBANO. *Quivera*, 11(2), 52-67. Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40113786004>
- Naranjo Castañeda Felix Antonio¹, 3. C. (2018). Estudio y caracterización de pedernal del Municipio. *Revista Tendencias en Docencia*(4), 503-510. Recuperado el 13 de Mayo de 2018, de http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/8264/Estudio_y_caracterizacion_de_pedernal_2018.pdf?sequence=1
- NASA. (2017). *NASA Prediction Of Worldwide Energy Resources*. Recuperado el 17 de Agosto de 2017, de <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
- PURA, A. (s.f.). *Arquitectura vernácula: Materiales y Características*. Obtenido de <https://www.arquitecturapura.com/arquitectura-vernacula/>
- Quintero Bosetti, M., & Gómez Rosales, L. J. (enero-junio de 2012). Del medio ambiente al espacio urbano. Ciudades latinoamericanas en la transición de ciudades difusas a ciudades compactas. *Provincia*(27), 43-76. Recuperado el 4 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55526545005>
- Quiroz Benítez, D. E. (mayo-agosto de 2013). Las ciudades y el cambio climático: el caso de la política climática de la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 28(2), 343-382. Recuperado el 4 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31230010003>
- Raynal-Villaseñor, J. (2011). Cambio climático global: una realidad inequívoca. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, XII(4), 421-427. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40421268006>
- Roux Gutiérrez, R. S., & Garcia Izaguirre, V. M. (julio-diciembre de 2014). CONFORT TÉRMICO VERSUS CONSUMO ENERGÉTICO EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*(16), 123-140. Recuperado el 13 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947304009>
- Ruiz De Elvira, A. (primavera de 2007). Cambio climático. *Quórum. Revista de pensamiento iberoamericano*(17), 87-96. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=52001710>
- Ruiz de Oña Plaza, C. (julio-octubre de 2014). Ciudad y adaptación al cambio climático: navegando por literaturas de ecología política urbana. *Sociedad y Ambiente*, 1(5), 115-132.

Recuperado el 5 de Octubre de 2017, de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455745079007>

SAINT-GOBAIN. (s.f.). *Saint Gobain México - Saint Gobain Glass México*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de <https://mx.saint-gobain-glass.com/es-MX/sgg-evo>

SAINT-GOBAIN. (s.f.). *Saint Gobain México - Saint Gobain Glass México*. Recuperado el 30 de Marzo de 2018, de Plaka SAINT-GOBAIN: <https://www.plaka.com.mx/productos/plaka-de-yeso/plaka-std-placa-de-yeso-estandar>

Serrano, J. S. (Mayo de 2002). LATINOAMÉRICA: HAMBRE DE VIVIENDA. *Revista invi*, 17(45), 58 a 69. Recuperado el 13 de Octubre de 2017, de
<https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62223/66216>

Spark, W. (2017). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Morelos México*. Recuperado el 23 de Junio de 2017, de <https://es.weatherspark.com/h/y/4280/2017/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2017-en-Morelos-M%C3%A9xico#Figures-Summary>

Staines Urias, F. (noviembre-febrero de 2007). Cambio climático: interpretando el pasado para entender el presente. *Ciencia Ergo Sum*, 14(3), 345-351. Recuperado el 03 de Septiembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10414313>

Tillería Gonzales, J. (2010). LA ARQUITECTURA SIN ARQUITECTOS, ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE ARQUITECTURA VERNÁCULA. *AUS*(8), 12-15. Recuperado el 8 de Junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281722857004>

Urquidi, V. L. (enero-abril de 2005). Perspectiva de la población mundial. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 20(1), 9-21. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31205802>

Vargas Febres, C. G. (2021). Reflexiones sobre arquitectura vernácula, tradicional, popular o rural. *Arquitectura y Urbanismo*, XLII(1), 146-163. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376868445005>

Villarroel, M. E. (Septiembre-Diciembre de 2001). Globalización, cultura y exclusión social. *Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 11(32), 470-476. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70511233009>



VOTOS TESIS

Cuernavaca, Mor., 12 de junio de 2023

Dra. Dulce María Arias Ataide

Directora General de Servicios Escolares
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **TESIS** Titulada:

Criterios de diseño sustentable para la vivienda en Tepalcingo, municipio del estado de Morelos

Del pasante de arquitectura: **Abraham Sánchez Mendoza**, la cual encuentro satisfactoria y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución para titularse, por lo tanto, otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

Atentamente

Por una Humanidad Culta

Jurado Evaluador



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

MARIANA TERESA SILVEYRA ROSALES | Fecha:2023-06-12 16:06:15 | Firmante

R28I5tEcfkwm5v5ucACBfUhmT6oTHV2ojJdafdFIB7bqPLZPiXipmOvvh8iZMrDgTn/4WAJMsOH/xEPOvWCU/tK8Lt0o5OwGox3J6tnib7KvYe3ArxVRMMhstyRYfiRuQuLbZYHceH enRgBmNIIgLOaJ+bYQe0+pR8R3V4I2UmDSWWp2zBf/TcSzGTgOIfiVVVPo/tEt9/WmOktdfd0IkGYJ2TNzAVKGG5njxSwsjZXmHaKoxJx2xEJ99IYQ7dw2u2H6x2+I0GBWUI+KX KdHMeD0TPmIPGI+A6VTOEwe//KPosWkgH9WYBptOJj0HkwhNEQLaFdvPvGlyhRUaNaO5g==

GUSTAVO ALEJANDRO ENGSTROM CRUZ | Fecha:2023-06-12 17:53:24 | Firmante

eygRBEC//pYfYKACiMf9s0ArEDiU6qcUaaoZ4ITbm1+aLRyzMNm6OsiUgEvoFm+JqWvr8HpiUS+velutmo/ecM2jprtITQRLe7rxn7Wnm58MilfyxswMdkYCN2pDO68TR15j56HJfyh dXdGijhzEPsOWOR2ctw0w9sB2B3A4wY5roO9MObVsgkaFcuqsjwfBZUkDyByK3Ca3/f8glqBC3j7meWNL+fRyRWei1eN0w5bSGVJDAtnWlu+wxmtuu+IfyYUdUPw2EvacyHzw6S PhEh63K0h8kOSM4S719qGG+HzG3g/7402qrVWOXmNRJNlJr1Fs+/eq2mMpwUAUWvrlwQ==

RAFAEL MONROY ORTIZ | Fecha:2023-06-12 18:14:12 | Firmante

c+q0nEW5/JYsN3kUYKW6kZigXIBzAk/4f0JED5RVITkjQLhFoHD11a2kTHL711TUiEcPvd9rBrNcStqD2kJA5LvPc/9OD6S2SnxVivZG5piwmSR/lzgz+gtOj0GxcuLumBeZs3K5HG OpbqxJrNysCWq+KgY9aAsKTmZF6cbrCyC8Y85mZ+VwnzTbAl4FcPXX3l+zQXyLg0a8iRjUuQR2L5hbQ2MQPIGkGhPep12wr8slUmIwJqsBEbUIOQAFIzdOclUq+DvEYqv1UM+k x0i/dGDMqHAMbnhH8pOSbfrWVC4yMK21bOqZzo72YEsGJzmpz7XxXujuKGdFXL9LuN62BA==

COLUMBA MONROY ORTIZ | Fecha:2023-06-12 19:51:53 | Firmante

vcHgUYPRu1PSJ1GNqYcZOMwmTuit4t1Kfb7Vjwwo2nCjEhgeow6zvsIovCXIVXmVtgbpIRfeFuaNh/3A8YODYy9gii/L7T15f3ESJwG0c6SnB0zTpCPOHki6WjxCH80fCUZJ/6Lra F5vKRRZas9V/VHdOuqonaBLVzpNyvilxbsGDfxsTuAQ6amMQECd4xN+RY2DiOQEkju3oVTW/msuSB7GaVyeoy/5S9Er2Mv71nFUEcCwyOBf+oiynzLp/+ecDRXgkcj6K8zg2TC7 KrUi/89r6SqAK3PI8pW1Zu6fuX+T/ImooXj2kPB8ad/3IZIK5rOnkw2QF2UU5vHyWDcCA==

CESAR AUGUSTO GONZALEZ BAZAN | Fecha:2023-06-12 23:33:50 | Firmante

NFfPRQ1KE2GNe2xrVfOxrSoRRoMue9O2JCnoiJzFpylZYbmQYzWESdmt8/D66uARGw7L+vBIVy8EQ+ab9csID5jdCv9cLYOuBxxm3I2GGrevsCjd9wviihTV1ZhHiGH5SOouO1F A7RL3waXkD6UT+SSQX7Vv0k06CeunGjNaCilH/x80J7Zi8xWpC57yERpdWuCnsotAOAffnCMuQJS4bLOJegBayaKOYJtmw0Vz28Pa3IBUuv6LyCS77UUZd/hZere8Eo0BfOvylzq2 7O3wiAlyiuF6Hk77uFUpuUflzvOd/OUCxbsneBLKtiFDSgvUknWJeL675rybGBUL3Evsx+LA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



xgM3AV1XJ

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/BMmD0vSelyXzleWFAonT0eenCldKhArC>

