

C
A
S
A
A
B
I
E
R
T
A



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CASA ABIERTA - VIVIENDA RESIDENCIAL,
SONORA, MÉXICO, 2023

REPORTE PROFESIONAL QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

ABRAHAM HERNÁNDEZ MÁRQUEZ

ASESORES

°M. EN ARQ. LUIS FERNANDO GUILLÉN OLIVEROS

°ARQ. JOAQUÍN SÁNCHEZ HIDALGO Y ANDA

°M. EN URB. JUDITH MELÉNDREZ BAYARDO

FUNDAMENTAL

°ARQ. VÍCTOR HUGO BETANZOS CORREA
Arquitecto/Director de Proyectos





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

01	INTRODUCCIÓN	05
02	EMPRESA	06
03	TEMA	08
04	OBJETIVOS	08
05	METODOLOGÍAS	10

06	MARCO TEÓRICO	13
07	CASOS DE ESTUDIO	20
08	REPORTE PROYECTO	106
09	REFLEXIÓN Y CONCLUSIÓN	158
10	REFERENCIAS	160



I N T R O D U C C I Ó N

Se realizó el presente informe con el fin de demostrar mi experiencia profesional, en él se documenta mi capacidad en el uso de metodologías de análisis, síntesis, comunicación y divulgación tras la conclusión exitosa de mis prácticas profesionales, el servicio social y mi incorporación a la actividad profesional desde el año 2019. A lo largo de estos tres años he tenido la oportunidad de participar en diversos proyectos que van desde anteproyectos arquitectónicos, hasta la ejecución de proyectos ejecutivos y supervisión de obra. Todos realizados de manera exitosa, logrando así obtener la experiencia y las habilidades necesarias para servir de manera satisfactoria como arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura (UNAM).



E M P R E S A

FUNDAMENTAL, en su sitio oficial, nos ofrece la siguiente presentación:

FUNDAMENTAL es un despacho de arquitectura, urbanismo y arquitectura de paisaje con sede en la colonia Roma de la Ciudad de México, creado en 2011 y dirigido en la actualidad por los arquitectos Victor Hugo Betanzos, Cinthia Xochicale y Marcos Betanzos.

La oficina cuenta con distintas áreas de experiencia y colabora con diversos especialistas para la realización integral de proyectos para el sector público y privado (FUNDAMENTAL, 2022)

Podemos destacar, además, que este despacho fue descrito como uno de los diez más “disruptivos” por la revista “obras, grupo expansión” (FUNDAMENTAL, 2022)

Yo inicié mi participación en este despacho en el año 2018, en él se me dio la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales colaborando en un proyecto de vivienda y un concurso de arquitectura (Concurso Intervención Urbana: Andador Álvaro Obregón), también inicié con proyectos retail. Luego de esto y de desempeñarme de manera destacada se me brindó la oportunidad de formar parte del equipo de proyectos de la oficina en el año 2019. Tras tres años de trabajo puedo destacar las siguientes participaciones:

1. Proyectos de Retail y proyectos de restaurantes para cadena privada, de 60.00 m² hasta 250.00 m², Nivel de Desarrollo: Levantamiento Arquitectónico, Desarrollo de Anteproyecto/ Proyecto Ejecutivo (Año:2021-2022).
2. Desarrollo de Vivienda Unifamiliar en Nogales, Son. Superficie: 1300 m², Nivel de Desarrollo: de Anteproyecto Arquitectónico (Año: 2021)/ Proyecto ejecutivo (Año: 2022).
3. Desarrollo de Anteproyecto de Laboratorios Médicos para sector privado, Nivel de Desarrollo: Anteproyecto Arquitectónico y Visualización 3D (Año: 2021)
4. Desarrollo de Estudio de Tatuajes y Smoke-shop, Nivel de Desarrollo: Levantamiento arquitectónico/ Anteproyecto Arquitectónico del Estudio (Año: 2019).

Ciudad de México a 31 de Enero del 2022

ASUNTO: TITULACIÓN POR EXPERIENCIA PROFESIONAL
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA
CABADA.
COORDINACIÓN DE
TITULACIÓN Y EXÁMENES
PROFESIONALES,
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO,
FACULTAD DE ARQUITECTUR
PRESENTE

A través de la presente hago constar que el C. **Abraham Hernández Márquez, con número de cuenta: 314310291**, alumno perteneciente a la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, ha colaborado desde el año 2019.

Durante el tiempo que ha colaborado con la oficina el C. **Abraham Hernández Márquez**, siempre mostrado una actitud creativa, proactiva y de colaboración durante el desarrollo de los proyectos asignados, los cuales se mencionan en el siguiente listado.

Proyectos en los cuales ha participado:

1. Proyectos de Retail y proyectos de restaurantes para cadena privada, de 60.00m2 hasta 250.00 m2

Nivel de Desarrollo: Levantamiento Arquitectónico, Desarrollo de anteproyecto/Proyecto Ejecutivo.

Año: 2021-2022

2. Desarrollo de Vivienda Unifamiliar en Nogales, Son. Superficie: 1300m2

Nivel de Desarrollo: de Anteproyecto Arquitectónico

3. Desarrollo de Anteproyecto de Laboratorios Médicos para sector privado

Nivel de Desarrollo: Anteproyecto Arquitectónico y Visualización 3D.

Año: 2021

3. Desarrollo de Estudio de Tatuajes y Smoke-shop

Nivel de Desarrollo: Levantamiento arquitectónico / Anteproyecto Arquitectónico del Estudio

Año: 2019

Así mismo, por este medio hago constar que C. **Abraham Hernández Márquez** es una persona seria y responsable, quedo a su disposición para cualquier otra información de referencia que ustedes necesiten.

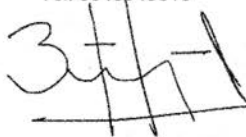
ATENTAMENTE:

FUNDAMENTAL

Víctor Hugo Betanzos Correa

Arquitecto/Director de Proyectos

Tel. 5540943518



Av. Álvaro Obregón #12. PH Sexto Piso
Col. Roma Norte, CDMX
Tel. (55) 84.35.20.08 y (55) 84.35.20.07
www.fundamentalmx.com

FUNDAMENTAL
ASOCIACIÓN - COLEGIO - ASISTENTE SOCIAL



Figura 01

Casa Abierta / Fachada principal de Casa Abierta.

T E M A

Casa abierta.

Dentro de la oficina se brindó la oportunidad a los dos colaboradores más jóvenes de la misma de demostrar sus aptitudes con un proyecto de vivienda de carácter residencial. El mismo fue expuesto por los arquitectos a cargo del proyecto y por los clientes, quienes expusieron las demandas y necesidades requeridas.

Jair Romero y yo, Hernández M. Abraham, nos dimos a la tarea de realizar un estudio, una investigación y, finalmente, algunas propuestas que nos llevaran a resolver los requerimientos solicitados por la familia Correa: Una familia norteamericana que busca recuperar sus raíces en Nogales, Sonora. Esta obra rescata elementos culturales, materiales y, además, tiene un sentido de responsabilidad por ser capaz de dejar una huella ecológica reducida. Así es como nace “casa abierta”.

Se presenta una propuesta de vivienda de carácter residencial, pero en realidad se trata de una reflexión sobre un sistema modular que permite desarrollar vivienda con calidad espacial y material, térmicamente confortable, pasiva y ser costeable.

El contenido y exposición del proyecto en este reporte fue autorizado por Fundamental, oficina de arquitectura, urbanismo y paisaje.
Queda prohibido su reproducción total o parcial y su uso para fines distintos a los establecidos.

O B J E T I V O

El objetivo del presente reporte de titulación es presentar de manera gráfica y detallada los procesos por los que se desarrolló el proyecto de Casa Abierta. Planteamos las problemáticas presentadas a las que se encontraron soluciones, las propuestas realizadas y, finalmente, se concluyó con la propuesta que satisfizo y garantizó el confort del usuario. De tal forma que se evidencien mis aptitudes en el uso de metodologías de análisis, síntesis, comunicación y divulgación.

Ciudad de México a 01 de febrero del 2022

ASUNTO: TITULACIÓN POR EXPERIENCIA PROFESIONAL
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA
CABADA.
COORDINACIÓN DE
TITULACIÓN Y EXÁMENES
PROFESIONALES,
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO,
FACULTAD DE ARQUITECTUR
PRESENTE

A través de la presente hago constar que el **C. Abraham Hernández Márquez, con número de cuenta: 314310291**, alumno perteneciente a la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, se le otorga el derecho de hacer uso con fines educativos para la elaboración de su reporte de titulación por práctica profesional, del proyecto denominado "Casa abierta" elaborado por FUNDAMENTAL, iniciando el proyecto en Julio de 2021, que tiene su ubicación en el municipio de Nogales en Sonora.

Así mismo, por este medio hago constar que el C. Abraham Hernández Márquez es una persona profesional y responsable, por lo que se le autoriza el derecho a hacer uso de los procesos por los que se conforma el proyecto, los cuales se mencionan en el siguiente listado:

Fotografías.

Ante proyecto arquitectónico.

Recursos gráficos.

Imagen objetivo / Render.

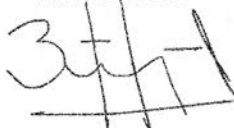
Quedo a su disposición para cualquier otra información de referencia que se requiera

FUNDAMENTAL
ARQUITECTURA - DISEÑO - ARQUITECTURA DE PAISAJE

ATENTAMENTE:

FUNDAMENTAL

Víctor Hugo Betanzos Correa
Arquitecto/Director de Proyectos
Tel. 5540943518



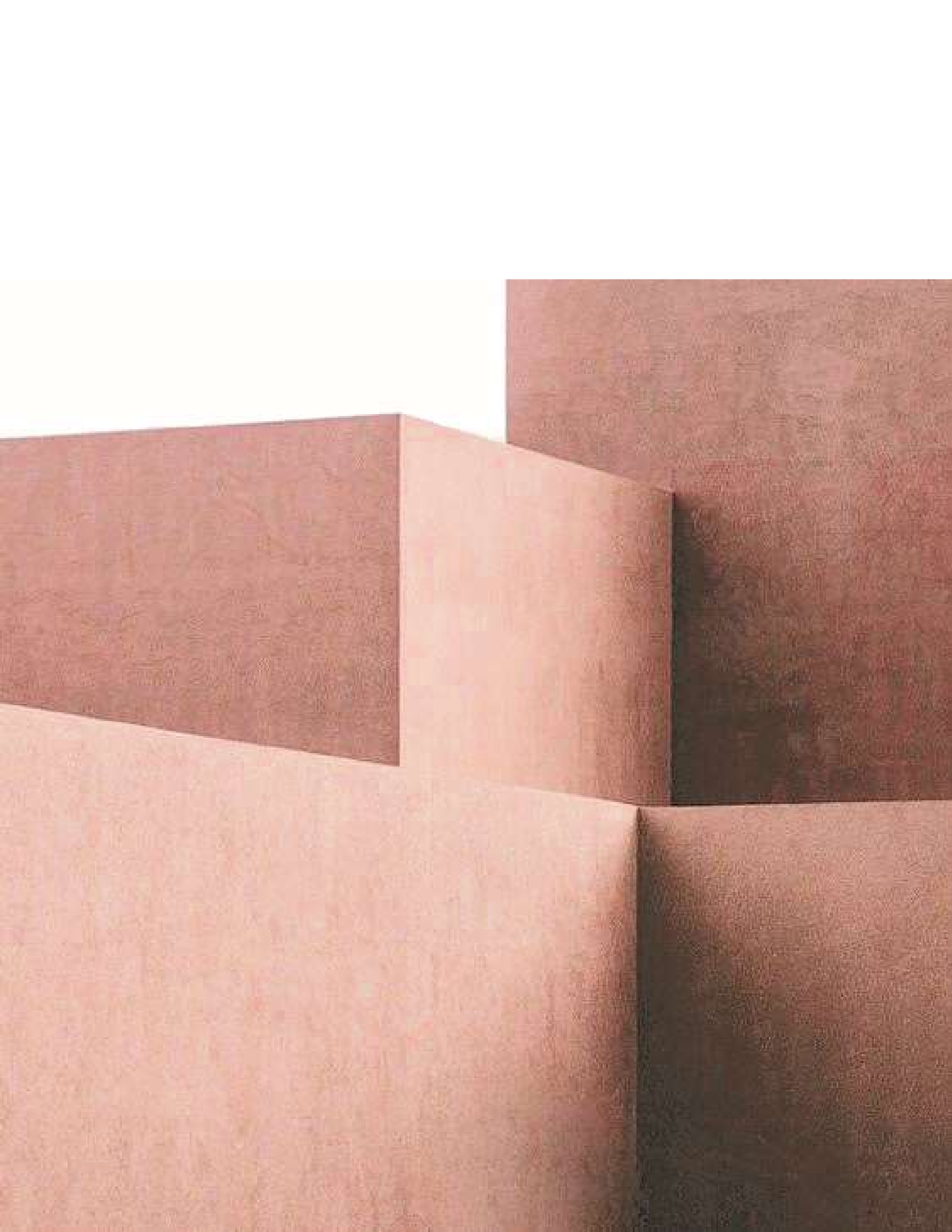
Av. Álvaro Obregón #12. PH Sexto Piso
Col. Roma Norte, CDMX
Tel. (55) 84.35.20.08 y (55) 84.35.20.07
www.fundamentalmx.com

M E T O D O L O G Í A

La metodología se basó en reflexionar y adoptar una actitud crítica respecto a cada una de las etapas del procesos que se llevó a cabo hasta conseguir de manera satisfactoria el proyecto arquitectónico “casa abierta”.

Para lograr el objetivo anteriormente mencionado primero se realizaron diversos análisis climatológicos y de sitio, tales como: vientos, temperatura, asoleamiento, normatividad, servicios y de los elementos que rodean nuestro proyecto.

De igual forma se evidenciaron procesos volumétricos y de croquis que responden a un programa arquitectónico y a los análisis anteriormente señalados. Esto dio como resultado propuestas arquitectónicas integrales que, con ayuda de estudios, consiguieron comprobar y garantizar la eficacia térmica, así como la aprobación de los clientes para su próxima construcción.



MARCO TEÓRICO

El desarrollo de esta propuesta consistió en la previa investigación de distintos conceptos relacionados con la vivienda pasiva y eficiente energéticamente.

HABITABILIDAD

¿Qué es la habitabilidad y arquitectura?

Mónica Arzoz, en *De habitabilidad y arquitectura*, nos ofrece las siguientes definiciones:

El término “Habitar” deriva del latín *habitare* que significa “ocupar un lugar” o “vivir en él”. Por su parte, Arquitectura es el arte de construir y crear espacios que se ocupa directamente de proporcionar los espacios en los que el hombre habita; la habitabilidad determina, guía y diferencia a la arquitectura de todas las otras bellas artes del mundo. (Saint Gobain, 2016)

Posteriormente, profundiza sobre la finalidad de la labor arquitectónica:

La arquitectura es el espacio habitable por excelencia. Los objetos arquitectónicos son simples medios o instrumentos que no tienen su fin en ellos mismos. Su finalidad va más allá, consiste en la satisfacción de las necesidades espaciales del hombre habitador. En otras palabras, lo “habitabile” es el concepto rector de todo proceso de diseño arquitectónico. El habitar es una característica fundamental del ser humano. El hombre, al ser el habitador de los espacios creados por la arquitectura se convierte en el centro, el por qué y para qué del hacer arquitectónico. Tal y como señala G.W.F Hegel (1981) “El hombre como finalidad esencial, y otra, lo que le rodea, la envoltura, la arquitectura como medio”. (Saint Gobain, 2016)

Podemos concluir, entonces, que la arquitectura está al servicio del habitar y su finalidad es la vida humana y de ésta, el “buen vivir”.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

¿Qué es la eficiencia energética?

La sociedad avanza y seguirá haciéndolo a ritmos insostenibles, cada día se aumenta la producción y el consumo de bienes pese a que existan en la actualidad diversas implementaciones para una vida eficiente. Es el momento de contribuir aún más a la sostenibilidad del planeta con la llamada “Eficiencia Energética” (Energía y Sociedad, 2014).

En esta época, la vida está regida por la energía, ya que la consumimos para realizar prácticamente todas nuestras actividades diarias; de igual manera, en todas las edificaciones se precisa de ella, durante todo el proceso constructivo hasta su conclusión y funcionamiento, no siendo plenamente conscientes de cuánta se ocupa y desperdicia a diario, ni de donde se obtiene. (Luna, 2019).

Como ocurre con otros recursos productivos (Llámesese capital o trabajo), la eficiencia en el ámbito de la energía refiere a la relación entre la energía utilizada y los resultados obtenidos, es decir, algo es energéticamente eficiente cuando se consume una cantidad inferior al promedio para realizar una actividad. Además de necesitar menos para realizar lo mismo, también se busca utilizar mayoritariamente o casi por completo energía alternativa o renovable, buscando proteger al ambiente mediante la reducción de gases como el CO2 emitido a la atmósfera (Secretaría de Energía, 2018).

La energía más limpia es aquella que no se consume, es decir, que si deseamos tener edificaciones que sean eficientes energéticamente debemos empezar por el adecuado diseño de las mismas y de esta manera bajar sustancialmente el consumo de la energía; por ende, lograr un bajo costo al final del mes en el recibo del servicio eléctrico. Mediante diversas estrategias de la Arquitectura bioclimática, electrodomésticos de bajo consumo energético y el consumo consciente de cada usuario. (Barajas, 2016).

Uno de los principales usos de la energía en edificios de vivienda es la climatización por medios mecánicos debido a la necesidad de confort de los habitantes, pero a un costo muy alto, es por eso que, mediante distintas técnicas de diseño, podemos hacer uso eficiente del bioclima y generar un ahorro energético significativo.

Los elementos de una casa que ahorra deben estar enfocados en la ubicación de la vivienda, ya que eso influye en el equilibrio energético de la misma.

El diseño también determina el comportamiento térmico y acústico de la vivienda, por ejemplo: orientaciones al sur para el aprovechamiento de ganancia solar en los meses fríos; aprovechamiento de sombras de edificaciones y vegetación para evitar la radiación en meses cálidos, al igual que una buena distribución de espacios (Barajas, 2016).

Una correcta ejecución de “la envolvente” supone conseguir la menor pérdida posible de energía, cuanto menor sea la superficie de la envolvente en relación con el espacio interior de la vivienda menores serán también dichas pérdidas. En definitiva, podemos resaltar que la estética no está peleada con la eficiencia, se puede obtener una buena tarjeta de presentación de nuestra vivienda y suponer un gran ahorro energético al evitar fluctuaciones en la temperatura interna y una buena calidad de aire interior mediante ventilaciones cruzadas.

Los materiales con los que se fabrica una vivienda también son parte importante en el ahorro energético de la misma, ya que debe considerarse el uso de aquellos que no representen un gran impacto al ambiente en cada una de sus fases y que tengan una vida útil larga (desde su producción hasta convertirse en residuos), no es imprescindible el dejarse llevar por la etiquetación del material como sostenible, siempre es mejor optar por aquellos originarios de la zona.



Figura 02
Casa Abierta / Vista a sala de cine
exterior.



Figura 03
Casa Abierta / Vista a bar al exterior, en la parte superior se observan las sombras que cubren al cine al exterior .

SOSTENIBILIDAD

¿Qué es la sostenibilidad?

El término “sostenible”, que proviene de sostener, aplica a algo que se mantiene firme; en términos de ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desde el punto de vista biológico, “que una actividad sea sustentable significa que desde todos los puntos de vista prácticos pueden continuar indefinidamente” (Saint Gobain, 2016). Esto comprende procesos cíclicos tanto de producción, como de funcionamiento y mantenimiento.

Este concepto se utilizó por vez primera a principios de la década de 1980 por Lester Brown, fundador de una institución en Washington, DC, encargada de la investigación del impacto del ser humano sobre el medio ambiente, denominada Worldwatch Institute. Lester lo definió como una sociedad capaz de satisfacer sus necesidades sin comprometer a las generaciones futuras; dicha definición sería utilizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en años posteriores para la formulación del concepto de desarrollo sustentable (Gómez, 2011). Recientemente, en el 2002, gracias a la Cumbre Mundial de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, se estableció una relación entre productividad, consumo, contaminación y la construcción de edificios en las ciudades para concebir un desarrollo sostenible.

Para el arquitecto la construcción de un proyecto sostenible tiene que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro energético, crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales, respecto a los sistemas naturales y aprendiendo de los procesos ecológicos.

Por lo anterior, es necesario tener un mejor entendimiento de los recursos naturales para frenar (en este punto los científicos ya no hablan de “revertir”) los efectos del calentamiento global y la sobreexplotación de los recursos naturales e implementar sistemas renovables (Fundación La Casa que Ahorra, s.f.)

Para ello, debemos tener un mejor conocimiento y entendimiento del bioclima de la zona que rodea directamente a una edificación.

El hombre ha buscado la manera de desafiar los rigores ambientales, desarrollando un pensamiento de sobrevivencia que le permitió utilizar el fuego para calentarse y el refugio para resguardarse adaptándose a los distintos climas del mundo. El pensamiento arquitectónico contemporáneo ha resultado en el entendimiento del clima como principal factor que influye en la expresión arquitectónica; más que fronteras territoriales las tipologías constructivas se definen por zonas climáticas.

SUSTENTABILIDAD Y EFICIENCIA PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

¿Cuáles son los elementos a considerar al diseñar una vivienda bajo los lineamientos de eficiencia en el Norte de México?

En cuanto sustentabilidad, los lineamientos de diseño sustentable para vivienda en México presentes en este documento consideran aspectos que cuenten con normatividad vigente a nivel nacional y que minimicen el impacto negativo de la edificación hacia el medio ambiente y además incrementen la calidad de vida del habitante, como la envolvente del edificio, equipos mecánicos eficientes, aprovechamiento de energías renovables, iluminación y ventilación natural, tratamiento de agua y residuos (Gómez, 2011).

La normatividad existente para la CDMX, en criterio de sustentabilidad y eficiencia, aplica a todo tipo de edificación y tipología de vivienda a excepción de las edificaciones históricas; si se trata de una edificación de uso mixtos, por ejemplo, vivienda con comercio, cada parte del edificio debe satisfacer lo que establezca la normatividad para cada uso incluido, siempre que cada uno rebase el 10% del edificio. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

Para seleccionar el sitio a construir se debe tomar en cuenta que el terreno dónde se pretenda desarrollar la vivienda pueda minimizar los impactos ambientales y no poner en riesgo la seguridad del propio edificio y menos de los habitantes, por lo que no deben estar ubicadas en zonas como: áreas protegidas, zonas de riesgo o inundables, federales, no urbanizables ni cerca de predios con actividades riesgosas.

Se deben preservar los recursos naturales y los servicios ambientales del sitio con la finalidad de proteger la biodiversidad propia del sitio de nuestra elección mediante estudios y programas donde se especifiquen los ejemplares de vegetación y fauna identificados en el lugar y si se requerirá conservar, trasplantar o remover; en el caso de plantearse la integración de nueva vegetación se debe seleccionar nativa o aquella que se adecue al entorno (Gómez, 2011). Es importante también, considerar la hidrología del sitio con la finalidad de obtener un aprovechamiento del agua (como la recarga de mantos acuíferos).

Para la selección de los materiales con los que construiremos nuestra edificación se debe tomar en cuenta que se usarán materiales propios de la zona, evitando la transportación o importación, también se debe considerar la reutilización y reciclado de materiales que sean modulares para evitar generar grandes cantidades de residuos. Los factores a considerar para la elección de los materiales son: su relación costo-beneficio, color, propiedades térmicas y acústicas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

La tecnología para la eficiencia energética en la vivienda será mediante equipos electrónicos que estén dentro de la selección con etiqueta verde de equipos y sistemas eficientes, como lo son: equipos de climatización como calefacción y aire acondicionado y equipos electrodomésticos, sistemas de calentamiento solar de agua, paneles fotovoltaicos y luminarias (UNAM, 2005).



Figura 04
Casa Abierta / Vista patio de dormitorios.

07



Luque O. (2020), Fachada principal. [fotografía].
Recuperado de: <https://www.arquine.com/hotel-tepoztlan/>.



Luque, O. & Martínez F. (2021). Alberca. [Fotografía].
Recuperado de: <https://www.arquine.com/la-casa-del-sapo/casadelsapo2/>.



Pal
Pasillo
Recuperado de: <https://www.arquine.com/la-casa-del-sapo/casadelsapo2/>.



C A S O S D E E S T U D I O

En este capítulo analizaremos algunos referentes que tienen un desarrollo similar en su entorno y problemáticas, de manera que se analicen y proporcionen soluciones a los problemas que se relacionen con el tema de investigación de este proyecto.

- 7.1 HOTEL TEPOZTLÁN. TALLER CARLOS MARÍN
- 7.2 LA CASA DEL SAPO. ESPACIO 18 ARQUITECTURA
- 7.3 MUSEO DE SITIO DE PARACAS DE BARCLAY&CROUSSE

ma C., Attali. E. & Pierre. J. (2012).
o conector del edificio [Fotografía].
://www.arquine.com/museo-de-si-
tio-de-paracas/.

H O T E L T E P O Z O T L Á N

Arquitectos: Pasquinel Studio, Taller Carlos Marín

El Hotel Tepoztlán se compone de cuatro edificios que se amoldan perfectamente con su entorno, así se nos describe en *Archdaily*:

La topografía, el paisaje y las vistas del Tepozteco en un plan maestro donde cuatro edificios con programas arquitectónicos diferentes exploran las virtudes del sitio. El terreno era una parcela abandonada, en donde la vegetación silvestre, junto con varios árboles de porte medio y alto, se localizaban de manera natural en el sitio [...].

La fusión entre arquitectura y naturaleza fue una premisa desde la concepción del proyecto, se utilizó piedra volcánica existente para la creación de muros y pisos, se recicló madera de obra (cimbra, polines y barrotes) para la creación de barandales, muebles, puertas y pisos. En cuanto al material de construcción principal, se optó por el concreto aparente pigmentado (Hotel Tepoztlán, 2020).

También, enfatizan en la poca intervención del terreno:

Una condición fundamental fue intervenir el terreno lo menos posible con la huella de las construcciones y dejar que la naturaleza propia de Tepoztlán se apropiara del espacio y de la arquitectura (Hotel Tepoztlán, 2020).

Como elementos de estudio, el proyecto se ubica en una de las zonas más cálidas del sitio, por lo cual, los arquitectos diseñaron distintas alternativas para la mitigación solar en el interior de los espacios, como elementos destacables resaltan:

1. Uso del concreto en muros como aislante térmico.
2. Aprovechamiento de la vegetación como elementos proveedores de sombras y generación de microclimas.
3. Utilización de puertas sólidas y elementos abatibles con el objetivo de obtener parasoles y soleras en distintos puntos del edificio.
4. Ventilación cruzada en los puntos más importantes de los espacios.
5. Aprovechamiento y generación de sombras en distintos puntos como las escaleras.
6. Elementos reguladores de clima como los patios y terrazas en distintos puntos del inmueble.

Conclusión: El uso y aprovechamiento de los recursos del sitio dieron como resultado una arquitectura contemporánea con elementos pasivos que logra crear confort y respeto con el contexto (Véase figura núm. 05, Pág. 23).



Figura 05
Luque O. (2020). Secuencia: Fachada posterior del hotel / Área de alberca lateral / Bar frontal. [fotografía]. Recuperado de: <https://www.arquine.com/hotel-tepoztlan/>.



GRÁFICO 06
 Luque O. (2020). Secuencia: Corte longitudinal / Planta de conjunto.
 [Gráfico].
 Recuperado de: <https://www.arquine.com/hotel-tepoztlan/>.

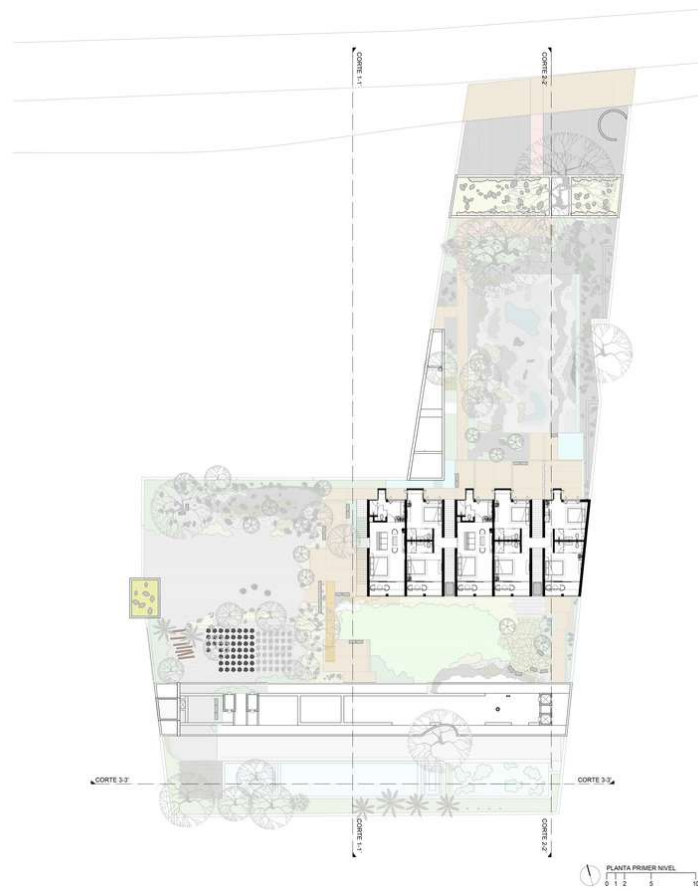


GRÁFICO 07
 Luque O. (2020). Secuencia: Corte longitudinal / Planta de conjunto.
 [Gráfico]. Recuperado de: <https://www.arquine.com/hotel-tepoztlan/>.

ANÁLISIS

Tras el estudio de este análogo, logramos rescatar información valiosa que nos permitió aprender de las problemáticas a las que se enfrentaron el Taller Carlos Marín y Pasquinel Studio con el proyecto hotel Tepoztlán, similares a las que nos encontramos nosotros:

°El proyecto cuenta con una superficie similar a la nuestra, el Hotel Tepoztlán cuenta con 1,537 m² y Casa Abierta 2,000 m², lo que nos permitió tener una perspectiva respecto a la distribución de los espacios y los volúmenes a lo largo del predio.

(Véase gráfico núm. 06, Pág. 24).

°De igual forma, éste se encuentra en una zona apoderada por la vegetación silvestre de la zona, de la cual buscamos salvar la mayor parte de vegetación y fusionarla con nuestra arquitectura. esto permite la apropiación de la vegetación hacia la arquitectura y nos permite apropiarnos de la geografía accidentada del predio y ubicar volúmenes a diferentes altitudes para conseguir así un juego de llenos y vacíos, conformado por patios y espacios cerrados.

(Véase gráfico núm. 07, Pág. 24).

°Respecto a materiales, el elemento que rescatamos fue el uso de concreto en muros como aislante térmico y respecto a la sustentabilidad, dado que creemos que fue una gran labor el rescate de la madera de cimbras y polines a mobiliario, buscamos implementar esa idea a nuestro proyecto. Finalmente, reconocemos el rescate de agua a través de una cisterna de tratamiento y reutilización de agua pluvial; sin embargo, por la poca precipitación de Sonora, esta no pudo ser implementada.

(Véase figura núm. 39, Pág. 85).



LA CASA DEL SAPO

ESPACIO 18 ARQUITECTURA

La casa del sapo es un proyecto ubicado entre la laguna y el océano en Zapotengo, Oaxaca. Es un proyecto ideado para crear comunidad en un espacio de 130 m²; creado en el año 2021, comenzó con la idea de satisfacer “necesidades a través de una postura arquitectónica que piensa en el contexto, en la comunidad y en qué le dejaremos a las futuras generaciones” (Taller Carlos Marin, 2021)

Archdaily la describe del siguiente modo:

Es un refugio, un lugar de descanso [...], su materialidad se pensó en la gente y sus habilidades para la construcción, así como el aportar en lo ecológico y en lo social [...].

La casa del sapo es un proyecto que te recibe y te transforma, te hace mirar a tu alrededor e inspirarte para aportar y ser parte de la comunidad. Zapotengo es un paraíso que te marca, que guardas en tu memoria y que no se va jamás, es por lo que la casa es una piedra más en el estanque, como dice Zumthor. Es un proyecto como el que muchos más vendrán, porque ahora, la gente ya mira a su alrededor. (Taller Carlos Marin, 2021)

Por otro lado, es una respuesta a un clima extremo y al solárium, ya que fue diseñada con proporciones perfectas y la modulación de materiales para sobrellevar las condiciones naturales, como la madera y el concreto.



Figura 08
Luque. O. & Martínez F. (2021). Secuencia: Fachada posterior /Alberca. [Fotografía].
Recuperado de: <https://www.arquine.com/la-casa-del-sapo/casadelsapo2/>.

Una condicionante importante es la apreciación del lugar, ya que el proyecto está compuesto por dos elementos que ven al mar: el primero viendo al amanecer; el segundo permite apreciar cómo se oculta el sol.

“De esta manera, la premisa de este proyecto se transmite a través de un recorrido multisensorial, con diferentes texturas a través de los materiales y el paisaje que buscan el mimetismo con el contexto geográfico y cultural de Zapotengo” (Ochoa, 2021).

(Véase figura núm. 08, Pág. 27)

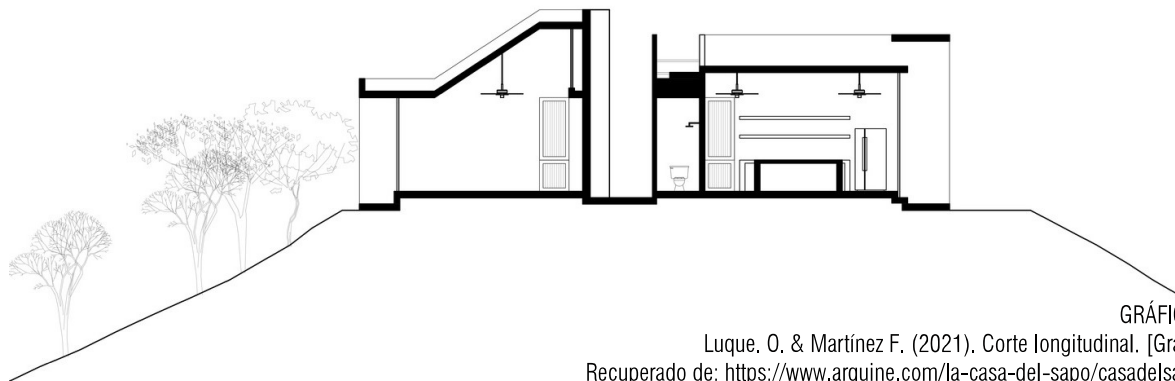


GRÁFICO 09
 Luque. O. & Martínez F. (2021). Corte longitudinal. [Grafico].
 Recuperado de: <https://www.arquine.com/la-casa-del-sapo/casadelsapo2/>.

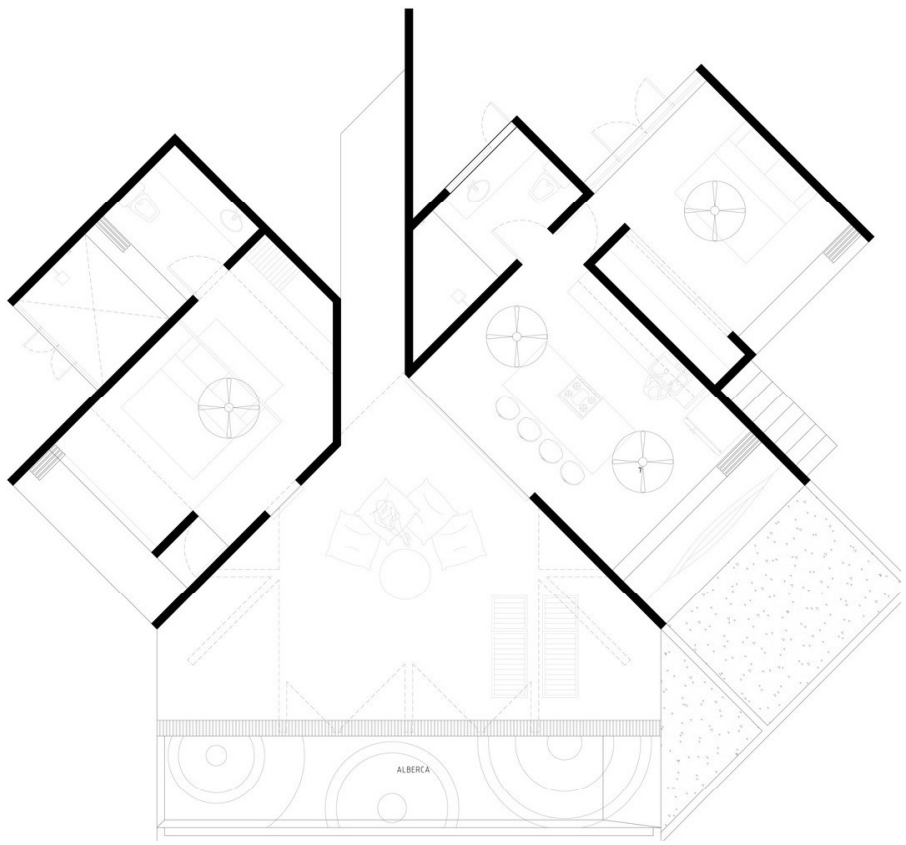


GRÁFICO 10
 Luque. O. & Martínez F. (2021). Planta arquitectonica. [Grafico].
 Recuperado de: <https://www.arquine.com/la-casa-del-sapo/casadelsapo2/>.

A N Á L I S I S

De este proyecto se rescata el uso de volúmenes independientes que albergan diferentes actividades entre ellos, separando áreas de descanso y zonas de recreación, divididos mediante patios que integran la vegetación que brinda sombras y mitiga el calor; además, tienen espacios de contemplación hacia el paisaje, puesto que el último de los patios remata con la alberca que funciona como apertura y enmarca al paisaje.

(Véase figuras núm. 66 y 67, Págs. 134 y 139)

Finalmente, observamos también las virtudes de un material tan noble como el concreto, que dio solución al clima extremo del lugar y logró ser modulado de manera perfecta en el proyecto.

(Véase gráfico núm. 09 Y 10, Pág. 28)



MUSEO DE SITIO JULIO C. TELLO DE LA CULTURA PARACAS

Barclay&Crousse Architecture



Figura 11

Palma C., Attali, E. & Pierre, J. (2012).

Secuencia: Fachada y contexto / Fachada y uso de parasoles / Pasillo conector del edificio [Fotografía].

Recuperado de: <https://www.arquine.com/museo-de-sitio-de-paracas/>.

En el sitio Arquine podemos leer la siguiente descripción de la obra:

Un museo arqueológico debe encontrar un delicado equilibrio entre preservar el patrimonio expuesto y ponerlo a disposición del público. Un museo de sitio, como el presentado a continuación, ubicado en Paracas, tiene el reto añadido de integrarse al paisaje que alguna vez fue cuna de esta cultura y que hoy forma parte de las reservas biológicas y paisajísticas más importantes del desierto costero del Perú.

El proyecto actual se asienta sobre los escombros de su antecesor, destruido por un terremoto en 2006, tomando prestada su forma rectangular y su solidez. (Arquine, 2012)

En el mismo sitio se nos habla de la división del recinto producida por “grietas” o “fallas” que surgen del volumen y forman espacios como talleres, salas de reuniones y servicios, salas de exposiciones y depósitos de preservación del patrimonio arqueológico.

El acceso a los diferentes ambientes que componen el museo es a través de estos espacios abiertos que envuelven el cielo y vastos paisajes desérticos.

(Véase figura núm. 11, Pág. 30)

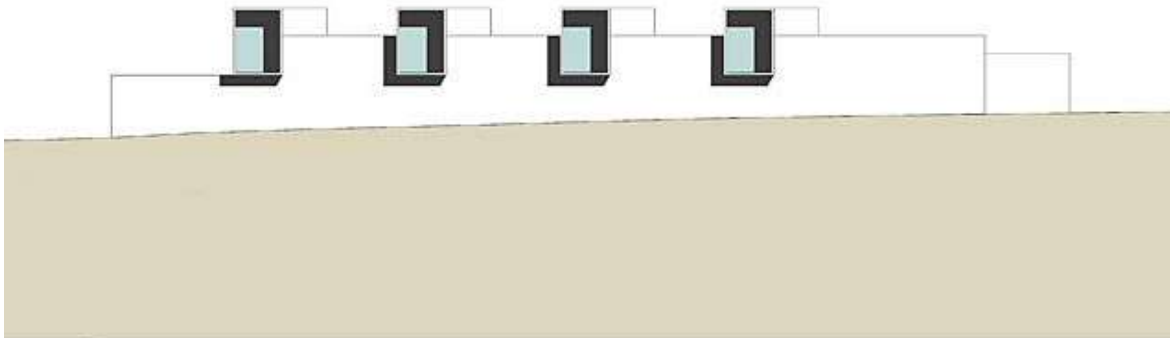
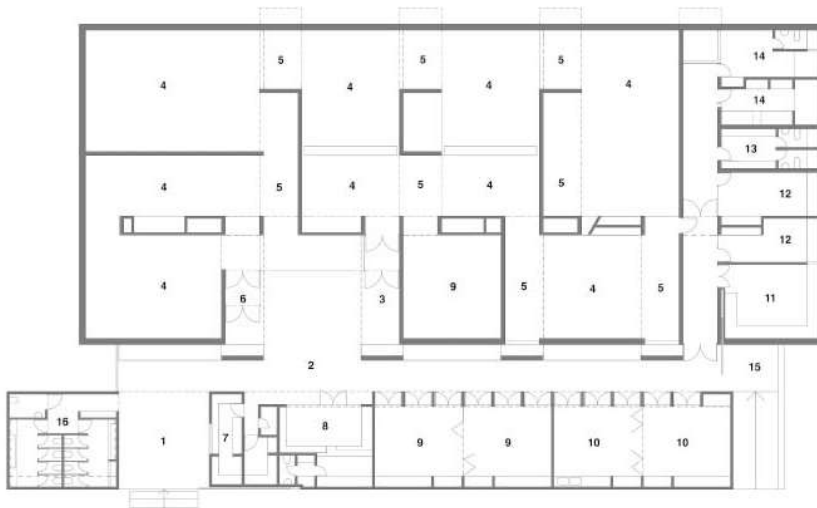


Gráfico 12
 Palma C., Attali. E. & Pierre. J. (2012).
 Fachada arq. Mostrando el uso de parasoles [Gráfico].
 Recuperado de: <https://www.arquine.com/museo-de-sitio-de-paracas/>.



- 1 Vestíbulo cubierto.
- 2 Circulación exterior.
- 3 Inicio del recorrido.
- 4 Sala de Exposición.
- 5 Espacio de transición.
- 6 Final del recorrido.
- 7 Boletería / Control.
- 8 Boutique.
- 9 Sala de uso múltiple.
- 10 Taller.
- 11 Reserva museográfica.
- 12 Laboratorio arqueológico.
- 13 Vestuario de personal.
- 14 Dormitorio de personal.
- 15 Ingreso secundario.
- 16 Baños

Gráfico 13
 Palma C., Attali. E. & Pierre. J. (2012).
 Planta arq. Mostrando el programa. [Gráfico].
 Recuperado de: <https://www.arquine.com/museo-de-sitio-de-paracas/>.

ANÁLISIS

El programa de este proyecto está destinado a ser un museo; sin embargo, al encontrarse en un territorio con un clima con características similares al nuestro, resulta de suma importancia ver las soluciones implementadas en éste que pudieran resultar favorables para Casa Abierta. El elemento que se retomó, principalmente, fue la implementación de parasoles en los pocos claros de los volúmenes, evidenciando la intención de usar macizo sobre vacío.

(Véase gráfico núm. 12 Y 13, Pág. 32).

De igual manera, buscamos rescatar la idea de conectar los espacios por un camino que remate en patios que permitan apreciar la integración de la arquitectura al paisaje mientras estos mismos volúmenes brindan sombra por su ubicación respecto a su orientación.

(Véase figura núm. 62, Pág. 122).

08



Casa Abierta / Vista cine al exterior.



R E P O R T E D E P R O Y E C T O

A continuación, se presentan metodologías de análisis y síntesis, además, se muestran los resultados arrojados que nos llevaron a la ejecución responsable e integral del proyecto abarcando los siguientes puntos:

- 8.1 Perfil del cliente.
- 8.2 Perfil socioeconómico del usuario.
- 8.3 Análisis del lugar: lo socio-cultural y lo físico-natural.
- 8.4 Normatividad.
- 8.5 Impacto auditivo del aeropuerto de Nogales Sonora.
- 8.6 Análisis de materiales de construcción.
- 8.7 Desarrollo arquitectónico programa
- 8.8 Propuestas arquitectónicas.
- 8.9 Criterio estructura.
- 8.10 Diseño de instalaciones.
- 8.11 Propuesta y factibilidad financiera.

PERFIL DEL USUARIO

La oficina fue contactada por un padre de familia que desea la construcción de una vivienda de descanso con carácter residencial para su familia, ya que busca la recuperación de sus raíces en Nogales, Sonora.

Es de allí de donde es originario, busca compartir la cultura y sus raíces mexicanas con sus 5 hijos y su esposa; asimismo, desea ofrecerles espacios que se adecuen a cada uno, como son jardines, lugares de apreciación, sala de juegos, cine y una alberca.

Además, la vivienda tiene que ofrecer suficientes habitaciones tanto para la familia como para los acompañantes. Finalmente, buscaba una estrategia de negocios donde pueda hacer una inversión y ésta pueda ser recuperada a corto plazo. Ya que el predio con el que cuenta es de una dimensión de 3,300 m². FUNDAMENTAL, luego de un análisis, compartió que un salón de fiestas sería la mejor opción para esta intención.

Sin embargo, la vivienda es el proyecto primordial, pues será el que se realice de manera inmediata. Es por ello que el cliente contaba ya con algunos gráficos de como idealizaba esta vivienda, los cuales fueron compartidos a la oficina.

(Véase figura núm. 38, Pág. 37)





Figura 14
Imagen de dominio publico /Autor desconocido.

PERFIL SOCIOECONÓMICO

El proyecto “Casa Abierta” está destinado para una familia conformada por un matrimonio y sus cinco hijos, de los cuales uno de ellos es mayor de edad. Dentro de la familia tres son activos económicamente, los cuatro menores están cursando sus estudios básicos.

El capital humano de la familia está sustentado por el matrimonio. Ella con estudios relacionados a la salud y él con estudios relacionados a la construcción, obteniendo así un ingreso aproximado de \$160,000.00 MXN mensuales.

Tomando como referencia la Regla AMAI NSE 8×7 que indica que para conocer las diferentes condiciones económicas y sociales de la población existe el “nivel socioeconómico”, éste es la medición del nivel de bienestar de un hogar, es decir, el grado en el que están satisfechas las necesidades de una familia. Al analizar el nivel socioeconómico de una familia se analizan los ingresos del hogar, los niveles de orientación, educación y ocupación, también el ingreso combinado, comparado con el individual y, también, son analizados los atributos personales de sus miembros.

De acuerdo con este análisis concluimos que la familia pertenece a un nivel socioeconómico A/B Nivel Alto.

(Véase gráfico núm. 15, Pág. 38).

Las personas que cuentan con este nivel tienen servicios de recursos financieros y de seguridad que permiten tener una muy buena calidad de vida, además, permite planear su futuro sin problemas.

Las características del nivel socioeconómico A/B son:

- El jefe de familia tiene un nivel de estudios de licenciatura o posgrado.
- Son familias emprendedoras y materialistas.
- Sus compras las deciden por factores aspiracionales y de status.
- Viven en casas estéticas y con arquitectura definida.
- Cuentan con dos o tres baños.
- Tienen otros ingresos además de un sueldo, por ejemplo, rentan propiedades, tienen inversiones, jubilaciones o pensiones.

Conclusión: El estilo de vida de la familia demanda una vivienda con estilo arquitectónico definido, con un estilo estético, contando como mínimo con tres cajones de estacionamiento, mínimo 3 baños y con la meta de que el plan maestro ofrezca junto al salón de fiestas un ingreso extra.

A/B	Alta	Más de 100 mil pesos
C+	Media Alta	Entre 45 y 50 mil pesos
C	Media	Entre los 30 y 40 mil pesos
D+	Media Baja	Entre 9 y 18 mil pesos
D	Baja Alta	Entre 4,500 y 9 mil pesos
E	Baja Baja	Menores a 4 mil pesos

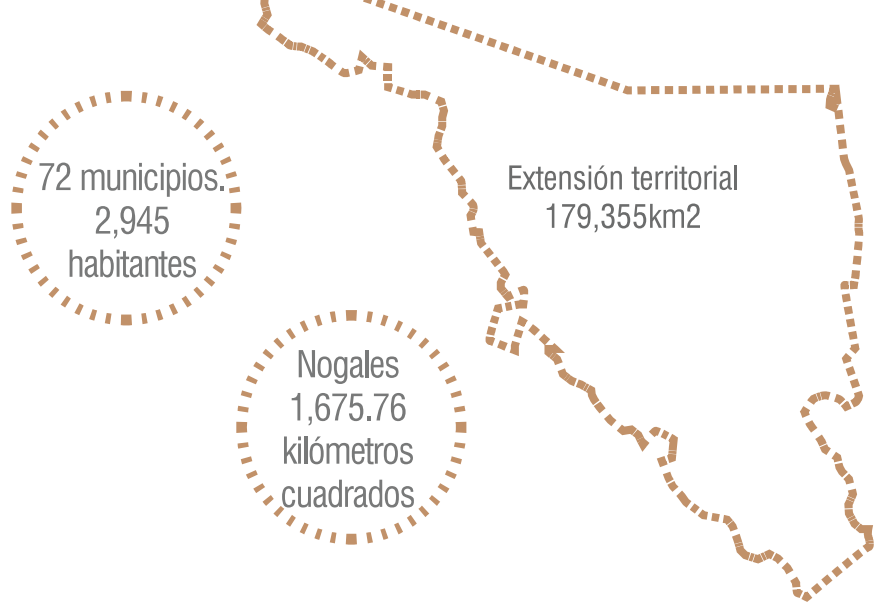
Gráfico 15.

Tabla de Niveles Socio-económicos. [Gráfico]. Recuperado de: Lectura de libros y características socioeconómicas y demográficas. México a principios del siglo XXI



SONORA

Breve historia



PALEOAMERICANO

los vestigios arqueológicos indican que hace poco más de **12,000 años** habitaron en sonora grupos de recolectores y cazadores. En municipios como Hermosillo, Carbó y Piriquito, se han encontrado puntas de flechas del periodo paleoindio (INAH).



+ Primera misión



En 1614 llegó al territorio de los indios mayos el padre jesuita Pedro Méndez quien creó las primeras misiones. En 1687 llegó el padre Eusebio Francisco Kino quien durante 24 años fundó innumerables misiones dejando un inmenso legado de obras.

12,000

1535

1564

1614

1770

Expansión territorial



Llegan los primeros españoles al norte del país en la búsqueda de la expansión territorial en nombre de la corona Española por parte de Diego Guzmán y su ejército en **1535** sin tener éxito.

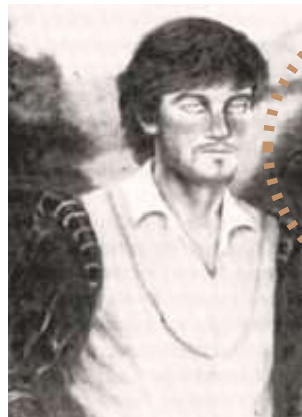
Grupos indígenas presentes: mayos, yaquis, serís, pimas bajos, pimas altos, pápagos, ópatas, cucapás y guarijíos (INAH).



Conquista Espiritual

En 1564 Francisco de Ibarra, explorador y conquistador de otros estados de la nueva España, exploró el territorio sonorense y lo anexó al Reino de Nueva Vizcaya.

Sin embargo la conquista del territorio no se hizo como en otras partes de México a través de las armas sino fue más bien una conquista espiritual y cultural. liderada por los misioneros jesuitas.



Francisco de Ibarra, anterior conquistador de la actual Zacatecas.



Unificación

Terminan de unificarse las últimas dos provincias de sonora para conformar la Gobernación de Sonora por Felipe V. Nuevos misioneros se dedicaron principalmente a construir y reconstruir los templos misionales, con el propósito de incorporar la vida indígena al sistema europeo.



MUNDO

40

Meteorito provoca la última era glacial de la tierra.
Rosa M. Tristán Madrid 2012

Llegan embarcaciones europeas por primera vez a lo que hoy es América.

1521

Conquista de Tenochtitlán y se inicia el expansionismo europeo en América.

1600

Barroco en Europa y los Virreynatos en América: Nueva España, Perú, Río de la Plata y Granada.

1776

Independencia de las 13 Colonias, hoy Estados Unidos y 1era Revolución Industrial y Revolución Francesa en 1789.

2do estado mas extenso del país.

Tribus indígenas: Seris, Pimas, Cucapá, Ópatas, Mayos, Yaquis y Pápagos

La fuerza laboral ocupada alcanzó las 1.36M personas (40.8% mujeres y 59.2% hombres) con un salario promedio mensual de \$5.96k MX

Gráfico 10. Línea del tiempo

Entidad Federativa



Tras la consumación de la independencia, en el año de 1824, al expedirse el acta constitutiva, se declara el Estado Libre y soberano de Occidente conformado por Sonora y Sinaloa.

En 1831 se instala en Hermosillo el COngreso Constituyente del estado de Sonora.



Revolución

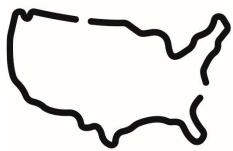
Ya con el inicio de la Revolución Mexicana, Sonora destacó como la cuna de la Revolución por ser el lugar donde se levantó el primer movimiento obrero con la huelga de Cananea en 1906, inspirando posteriormente la huelga de Río Blanco en el estado de Veracruz y luego la lucha armada de 1910, cuando inició la Revolución Mexicana.



Despegue y Samuráis

Al inicio de la Segunda Guerra Mundial, el estado de Sonora tuvo un crecimiento económico por la creación de centros fabriles y vías férreas.

La colonia de inmigrantes Japoneses en Navajoa Sonora tenían pequeños cuarteles militares destinados al ataque de EU durante la segunda guerra mundial.

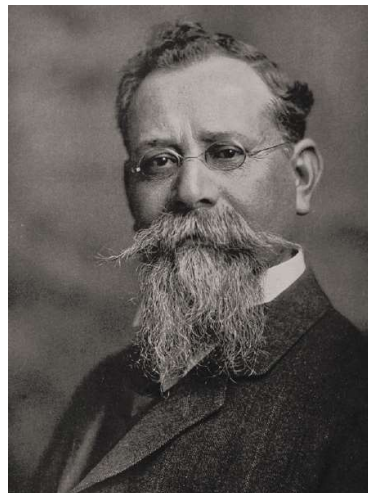


Medio Territorio perdido

Tras la independencia de Texas en 1820 y mas eventos posteriores, los Estados Unidos y México entran en Guerra, donde México además de ser derrotado perdió más del 50 por ciento de sus tierras, 109 mil 574 Kilómetros cuadrados, en el "Tratado de La Mesilla".



En 1929 los generales sonorenses Álvaro Obregón, Abelardo L. Rodríguez, Benjamín Hill y Plutarco Elías Calles, elaboraron el "Plan de Agua Prieta" el 13 de abril de 1920, en contra del Presidente Venustiano Carranza.



En 2020, 4.67% de la población en Sonora no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 1.41% no contaba con red de suministro de agua, 1.1% no tenía baño y 0.97% no poseía energía eléctrica.

1803

Dan inicio las Guerras de la Coalición, mejor conocidas como las Guerras Napoleónicas.

1861

Estalla la guerra de secesión en EU, y las potencias europeas colonizan distintas regiones de África

1910

Estalla la Revolución Mexicana liderada por Gustavo I. Madero en contra de la Dictadura de Porfirio Díaz Mori.

1914-118

Estalla la primera Guerra mundial liderada por los Triple Alianza vs Las Potencias Centrales perdiendo estas últimas.

1939-45

Estalla la Segunda Guerra mundial liderada por los aliados vs la Alemania Nazi y el Imperio Japonés.

1969

Llegada del hombre a la luna y fin de la carrera espacial y la guerra fría.

A N Á L I S I S D E L L U G A R

Para el desarrollo de la propuesta se realizó un análisis del espacio de manera secuencial en tres fases. La primera fue la Estatal (Superficie 179.355km²) que hace referencia al estudio climatológico general, la cual está compuesta por gráfica de vientos, asoleamiento y diagrama bioclimático para, posteriormente, saber las mejores condiciones de confort; así como la flora y fauna del estado y la cultura, además de puntos importantes en el sitio, atracciones turísticas, edificios relevantes, entre otras.

El segundo análisis fue pensado en un diámetro de 10 kilómetros de la zona correspondiente a nuestro predio, éste fue pensado estratégicamente por la importancia de la frontera con EU al estado de Arizona y a la Ciudad de Nogales, además del Aeropuerto.

(Véase gráfico núm. 17, Pág. 43)

En esta mediana escala, la investigación se concentró en la recopilación de información acerca de la región; esto nos permitió comprender los servicios, los centros de abastecimiento, escuelas, hospitales, rutas de transporte y poder comprender el crecimiento urbano de la Ciudad de Nogales, siendo este un predio ubicado a la periferia de la Ciudad.

Finalmente realizamos una escala inmediata al predio que engloba los elementos básicos como medidas, topografía, servicios, catastro, ubicación de árboles, hidrografía existente así como otros servicios externos inmediatos a los que tiene alcance el proyecto.

Este análisis tiene como punto de arranque la propuesta para relacionar los elementos importantes y el cómo afecta la interacción del usuario en el entorno inmediato y el confort en el espacio, así como la implicación de la distancia del terreno con el resto de Nogales. Teniendo así las herramientas necesarias para el diseño del proyecto.



Gráfico 16

Mapa de la república mexicana / se resalta el estado de Sonora.

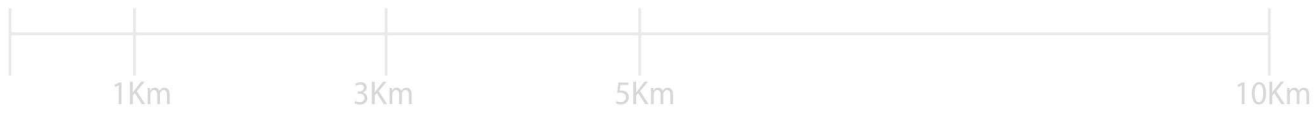
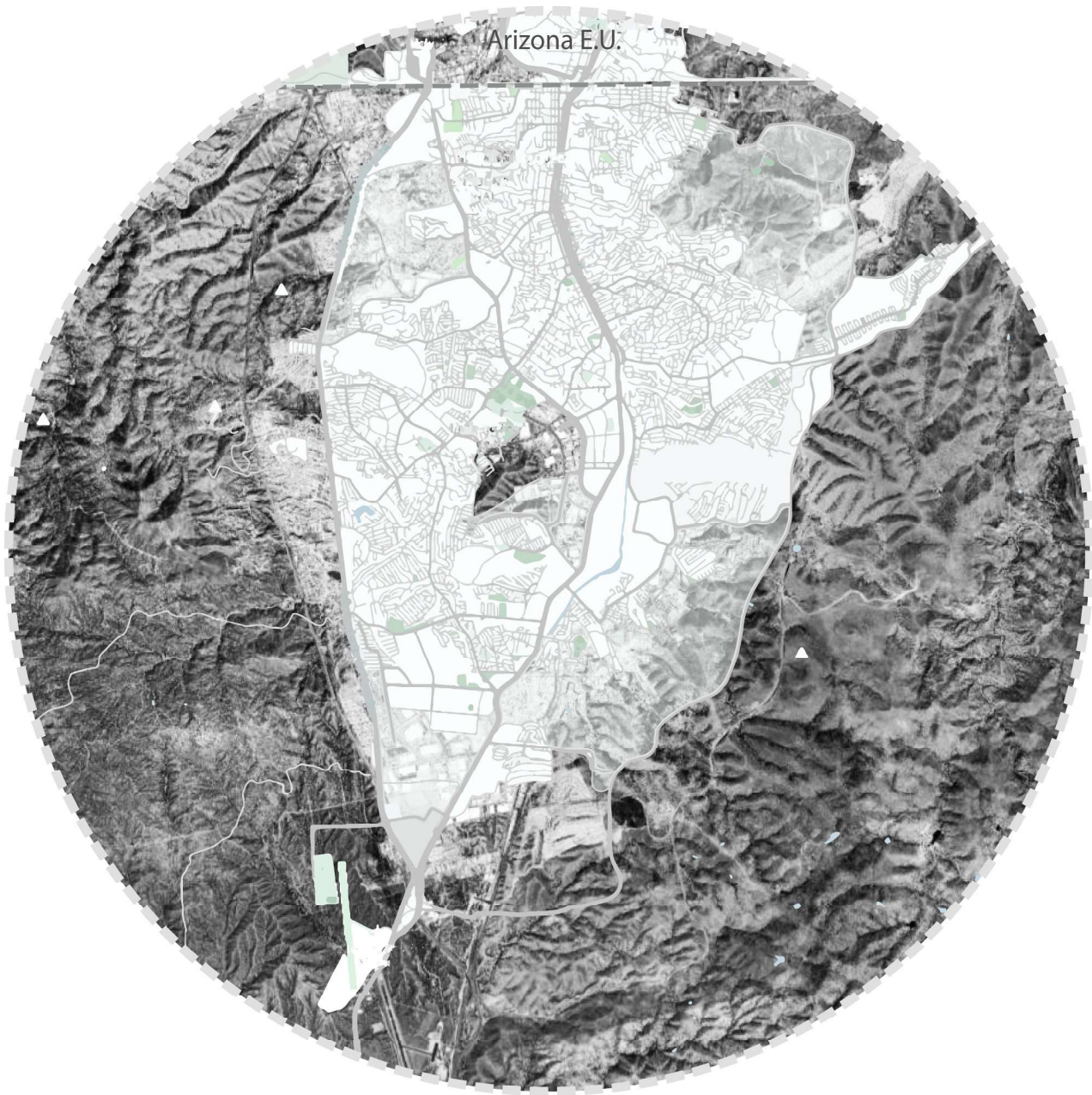


Gráfico 17
Mapa con un diámetro de 10 km respecto a casa abierta.

A N Á L I S I S E S T A T A L

Sonora está ubicado en la región noroeste del país, siendo éste uno de los estados más grandes de México (representa el 9.1% del territorio nacional) y cuenta con un PBI del 3.6% (INEGI).

Este estado cuenta con hitos y monumentos significativos, por ejemplo: El Palacio de Gobierno por su arquitectura y conservación, la Catedral de Nuestra Señora de la Purísima Concepción, construida en el siglo XIX en la ciudad de Hermosillo, entre otros.

Así mismo, cuenta con diferentes edificios que forman parte de su importancia histórica, como es el Museo de Sonora, la Capilla del Carmen, el Centro Cultural MUSAS, la Catedral Hermosillo, el Palacio Municipal, la Plaza Hidalgo y el Palacio de Gobierno.

De igual manera, cuenta con amplias localidades culturales como: Museo de Sonora, Museo Costumbrista de Sonora, Museo Étnico de los Yaquis, Museo Étnico de los Seris, Museo de la Lucha Obrera, Museo de la Casa del General y Museo del Niño “la Burbuja”. Los mismos son visitados por 184, 348 turistas en todo el año.

Aunado a esto, existen en el estado una gran cantidad de atractivos turísticos y, sobre todo, destacan los centros vacacionales de playas como son: puerto San Carlos, Puerto Peñasco, Bahía de Kino y las playas de Guaymas por su atractivo y gran infraestructura hotelera y de servicios al turista.

(Inafed, 2020).

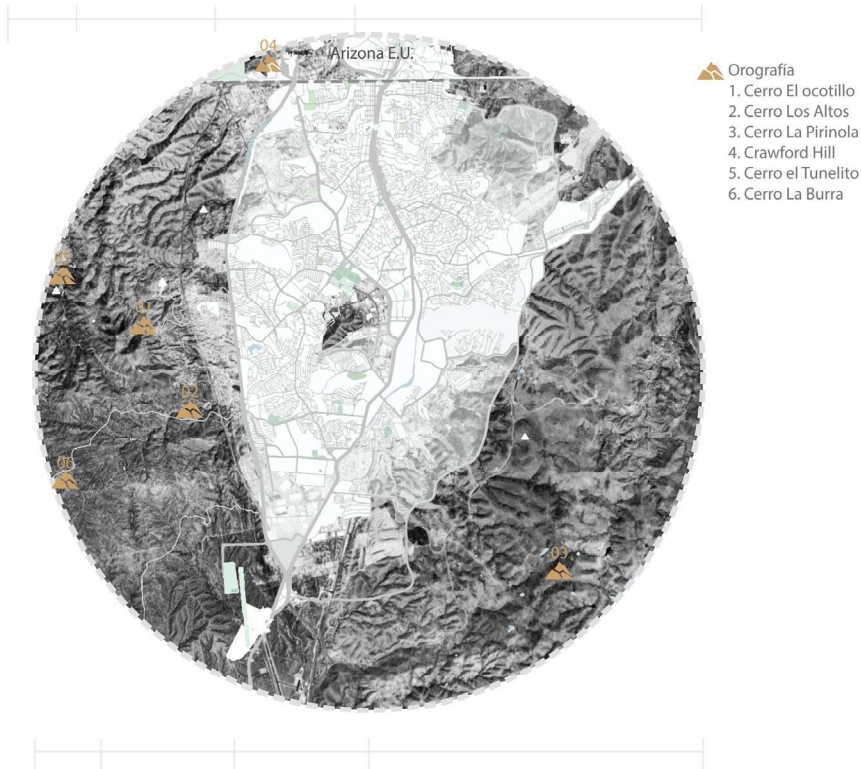
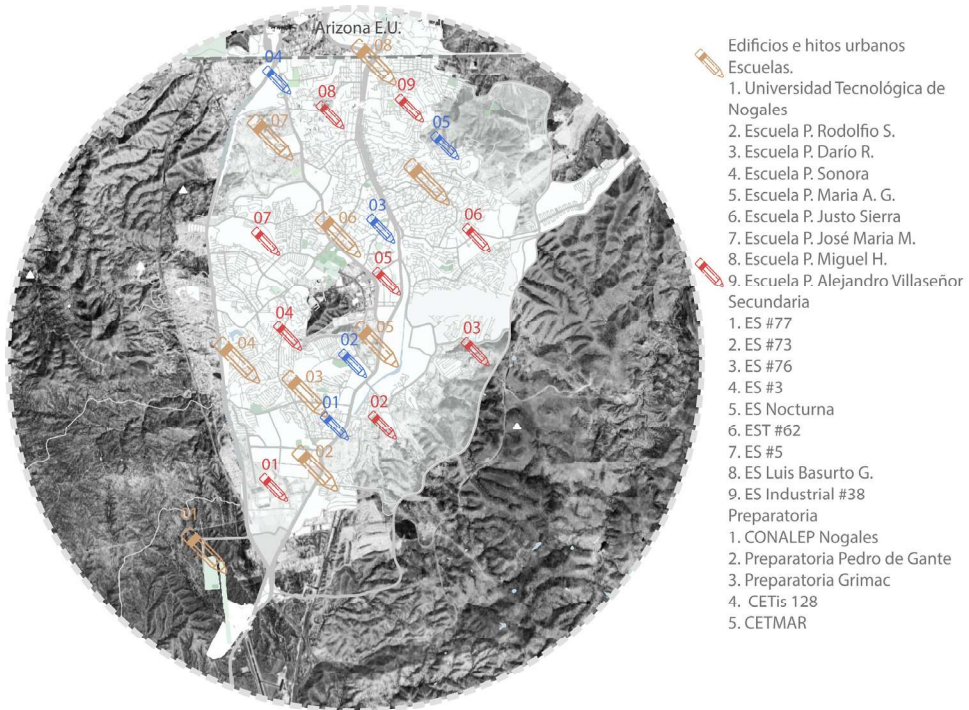


Gráfico 18
Mapa con un diámetro de 10 km respecto a casa abierta.
Secuencia: Edificios e hitos urbanos / Oreografía

Dicho territorio está conformado por cuatro provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, las Sierras y Valles Paralelos en el Centro, el desierto y la costa del golfo de California. Está compuesto principalmente por desiertos semiáridos y praderas, en donde solo en las elevaciones más altas se presenta suficiente lluvia para sostener otros tipos de vegetaciones (Sonora, 2020).

(Véase figura núm. 19, Pág. 46)

La región del desierto está principalmente compuesta de matorrales, a excepción de la zona de Altar donde es arenoso. Constituye el desierto más rico y variado en vida y comunidades bióticas de toda América. La zona del desierto de Altar alberga el campo volcánico “El Pinacate”. Las sierras y valles paralelos del centro del estado tienen entre 50 y 120 kilómetros de anchura esparcidos entre la Sierra Madre y el golfo de California.

Estos suelos son ricos en minerales y tienen cientos de metros de grosor en algunos lugares, lo que hace muy fértil a la región, solo que carece de agua; es por esto que el noventa por ciento del estado tiene condiciones desérticas o áridas. Sin embargo, otras áreas están restringidas por altitudes mayores, como el área de Yécora, las montañas al norte de Cananea y una franja a lo largo del sureste del estado con la frontera con Chihuahua. (Sonora, 2020).

Estos patrones climáticos atraen humedad y nubes en la temporada de lluvias hacia el Este desde el océano Pacífico, lo que forma ríos y arroyos.



Figura 19
Secuencia: Mezquite, árbol predominante en el estado
y vegetación existente en el terreno. / Imagen tipo de
Nogales Sonora.

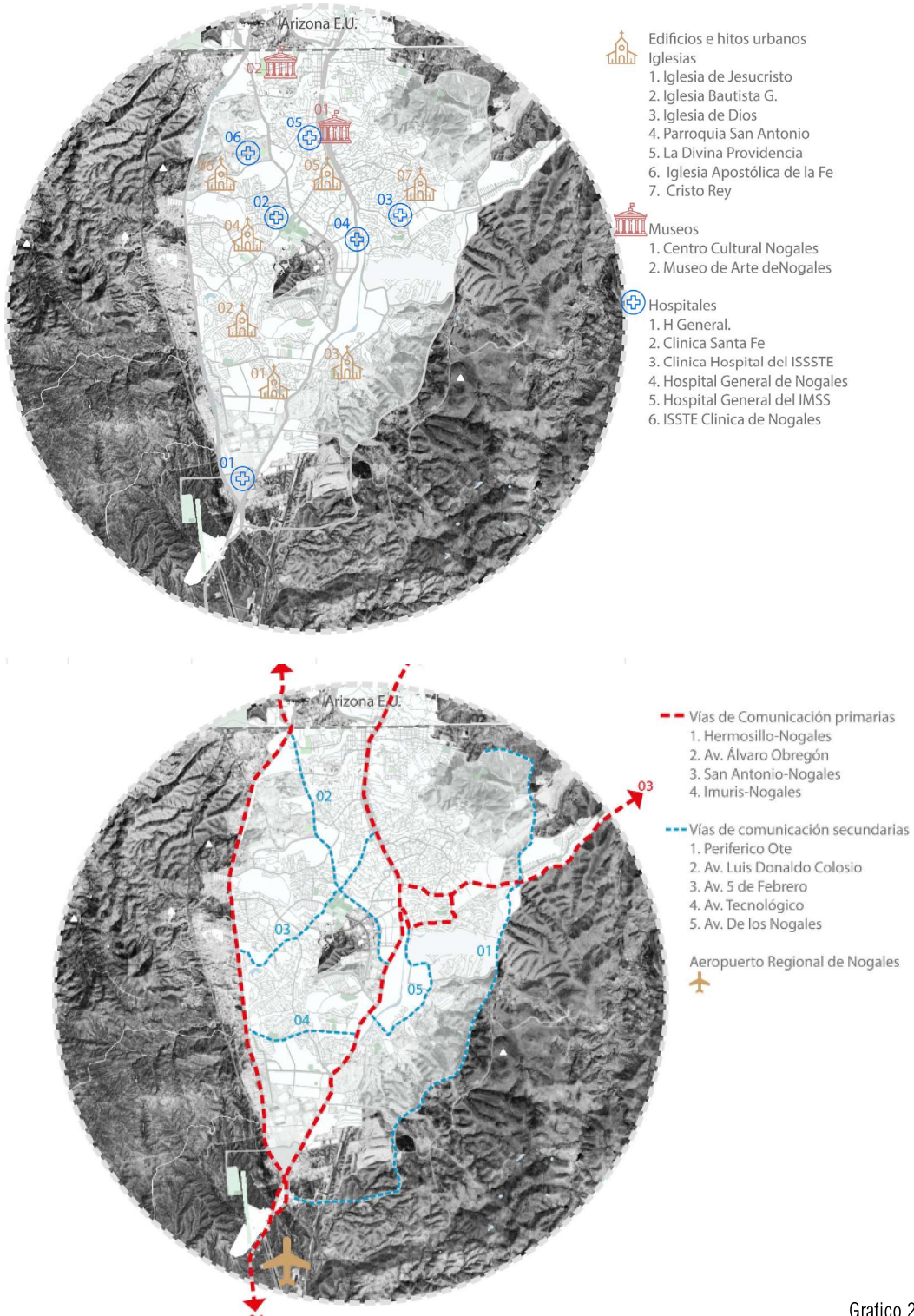


Grafico 20
 Mapa con un diámetro de 10 km respecto a casa abierta.
 Secuencia: Vías de comunicación / Edificios.

En esta región, la temperatura promedio varía entre los 12,7 °C a los 48,5 °C en los municipios de Hermosillo y Cajeme. 48% del estado presenta clima seco y semiseco localizado cerca de la sierra madre Occidental. La temperatura baja promedio varía entre los 5.9 °C en Yécora a 15,0 °C en el municipio de Hermosillo.

La temperatura media anual es de 22 °C y máxima de 38 °C, lo cual nos permite comprender las necesidades del proyecto. Al ser un clima caliente, la principal prioridad debe ser mitigar el paso del calor al interior de los espacios, así como ventilación cruzada y espacios de agua con el fin de amortiguar la sensación térmica del proyecto.

En invierno se presentan masas de aire frío del Norte al estado, esto puede producir temperaturas congelantes y vientos fuertes por la noche en los lugares más elevados. La nieve es un factor importante a considerar; sin embargo, no tiene impacto en el proyecto debido a que no se tienen registros de tormentas invernales en el predio y éstas ocurren a una altitud de 1450 msnm y a una presión de 850 hPa; Nogales ubicado a menos de 1200 msnm y con una presión menor no registra en los municipios con nieve.

En febrero de 2011, el gobierno mexicano registró una temperatura baja histórica en Yécora y en gran parte de los municipios del estado de -12 °C; igualmente cuenta con una precipitación media estatal de 450 mm en los meses de verano [Julio y Agosto]. (Clima. Sonora, 2022).

Este tipo de clima y territorio permite que Sonora cuente con más de cinco mil 340 especies de flora y fauna, además de cinco áreas naturales protegidas de control federal. El Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI) indicó en el marco del Día Mundial del Medio Ambiente que de acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en el estado se cuenta con 534 especies de aves y 168 de peces, asimismo, hay 162 especies de mamíferos, 137 de reptiles y 45 de anfibios.

(Véase figura núm. 19 Pág. 46)

En cuanto a fauna, destacan en la llanura especies como

rata, culebra, camaleón, iguana, tarántula, conejo, liebre, ardilla, coyote, zopilote y tecolote; en la zona menos seca, al sur de la sierra se encuentra el gato montés, jabalí, leopardo, venado, puma, gavián y halcón. La vegetación de la entidad se encuentra estrechamente ligada con las características climáticas, el sustrato geológico y los tipos de suelo presentes en la misma. En cuanto a fauna se refiere destacan la llanura especies

como rata, culebra, camaleón, iguana, tarántula, conejo, liebre, ardilla, coyote, zopilote y tecolote; en la zona menos seca, al sur de la sierra se encuentra el gato montés, jabalí, leopardo, venado, puma, gavián y halcón. La vegetación de la entidad se encuentra estrechamente ligada con las características climáticas, el sustrato geológico y de los tipos de suelo presentes en la misma.

A N Á L I S I S M U N I C I P A L

De forma más específica, Nogales es un municipio compuesto de 1,754 k2 que representa el .08% del territorio nacional, además de tener 108 localidades.

La orografía se compone principalmente de montañas, siendo sus serranías principales las del Custodio, Pajarito, Promontorios, Plomosa, Planchas de Plata, Guajolote, Pedregosa, Santa Bárbara, Pinitos, Oculta, Piritas, San Antonio que limita con Santa Cruz y la de La Arizona. La hidrografía está constituida por dos corrientes: la que nace al sur en el cañón de los Alisos que da origen al río Magdalena, en cuya cuenca afluyen los arroyos Bambuto, Santa Bárbara y Planchas de Plata.

El río Magdalena forma parte de la cuenca del río Asunción, que surca la región del desierto del Altar y el arroyo de Nogales, que se une al río Santa Cruz, cuyas aguas se internan en el territorio norteamericano para formar parte de la cuenca del río Gila.

El arroyo de Nogales se forma sin auxilio de manantiales y es de escurrimiento violento en las épocas de lluvias y seco el resto del año. Nogales se surtía de agua potable con las aguas subterráneas del arroyo Nogales, de una pequeña cuenca de alimentación, por lo que al aumentar la población se tuvo necesidad de aprovechar el agua del río Santa Cruz. Éste se forma en los Estados Unidos y penetra a territorio mexicano, uniéndose a los arroyos de Terrenate y Cuitaca, cruzando la frontera por un lado cercano de Nogales vuelve al territorio de Arizona, donde se junta con el de San Pedro como afluente del río Gila.

En el municipio se localizan las siguientes unidades de suelos feozem: se localiza al este del municipio, tiene una capa superficial obscura y rica en materia orgánica y nutrientes, en condiciones naturales cuenta con cualquier tipo de vegetación.

Su susceptibilidad a la erosión depende de la pendiente del terreno. Litosol: se localiza al sur y este del municipio y presenta muy diversos tipos de vegetación que se encuentra en mayor o menor proporción en laderas, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la pendiente del terreno. Regosol: se localiza al norte y centro del municipio, presentando fases física, líticas y gravosa a su profundidad. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende de la pendiente del terreno.

(Véase figura núm. 21, Pág. 51)



Gráfico 21
Mapa del estado de Sonora, se resalta el municipio de Nogales.

T E M P E R A T U R A

Como se ha descrito anteriormente, la temperatura máxima en la región tiene una media cercana a los 30 °C a lo largo del año, esta cifra nos permitió comprender la principal necesidad del proyecto, siendo esta la mitigación de radiación solar en el interior de los espacios.

La mínima temperatura contrasta con gran parte del clima a lo largo del año con cambios bruscos, siendo de noviembre a febrero los meses más fríos con registros de hasta -5 °C.

Ante esta problemática, se realizaron distintos análisis y pruebas de sombras en los modelos y prototipos del proyecto.

V I E N T O S

En relación al estudio de vientos, se obtuvieron los siguientes datos: los meses con mayores vientos fueron de febrero a junio con una media de 25 k/h, contrario al resto del año donde el viento no sobrepasa los 20 k/h.

La dirección y origen del viento proviene del suroeste hacia el noreste del país, esto nos da como punto de partida el proponer espacios de sombra y elementos de agua que permitan regular la temperatura aprovechando el viento del sitio.

(Véase figura núm. 22, Pág. 53)

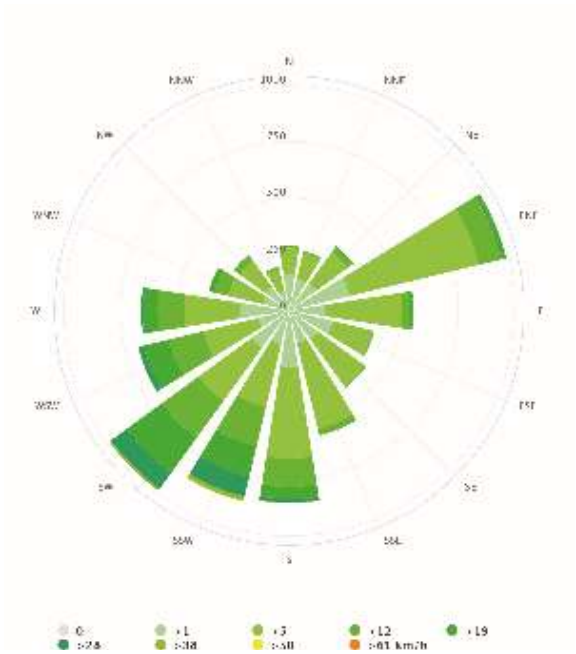
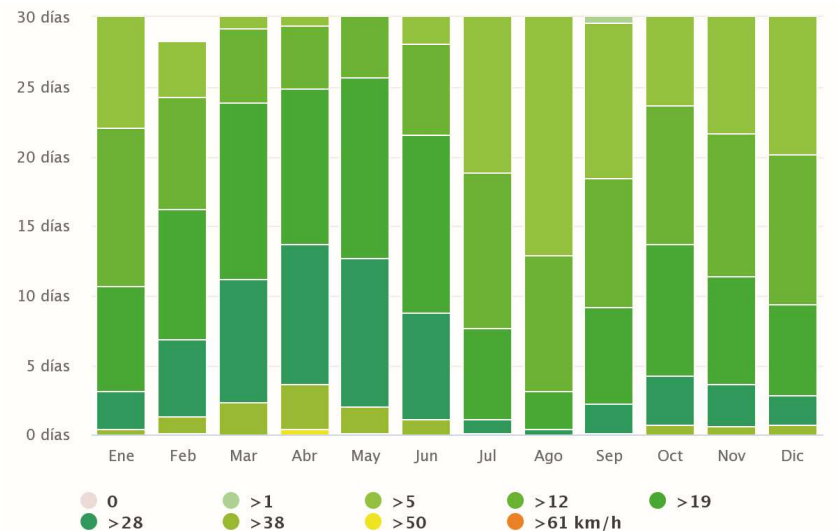
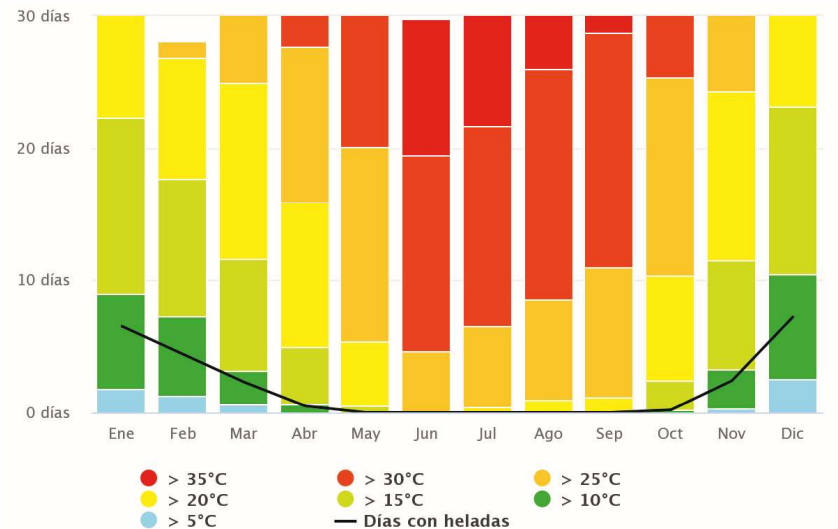


Figura 22
 Secuencia: Temperaturas máxima / Velocidad del viento / Rosa de los vientos. [Gráfico].
 Recuperado de: Datos climáticos y meteorológicos.

P R E C I P I T A C I Ó N

Como se puede observar en la gráfica, la precipitación suele ser mínima a lo largo del año, y solamente en los meses de julio y agosto suele llover en contados días, esto nos reafirma las condiciones desérticas del sitio y cómo esto impacta de manera negativa en el proyecto, pues se tiene la necesidad de proponer cuerpos de agua y espacios que puedan refrescar los espacios, además de no poder utilizar sistemas de captación pluvial.

N U B O S I D A D

De igual forma, la gráfica de nubosidad arroja que en la media del año los meses de julio, agosto (y parte de los meses fríos como diciembre y enero) presentan una nubosidad mínima en el territorio; por ende, se propondrán elementos generadores de sombra como parasoles, aleros y sombra por medio de vegetación.

Finalmente, como resolución, podemos decir que la temperatura es uno de los factores más importantes en el proyecto. Al tener temperaturas elevadas en gran parte del año, tenemos como premisa el desarrollar una propuesta que pueda mitigar o amortiguar la sensación térmica en el ambiente, así como el confort térmico en el interior de los espacios.

(Véase Gráfico núm. 23, Pág. 55)

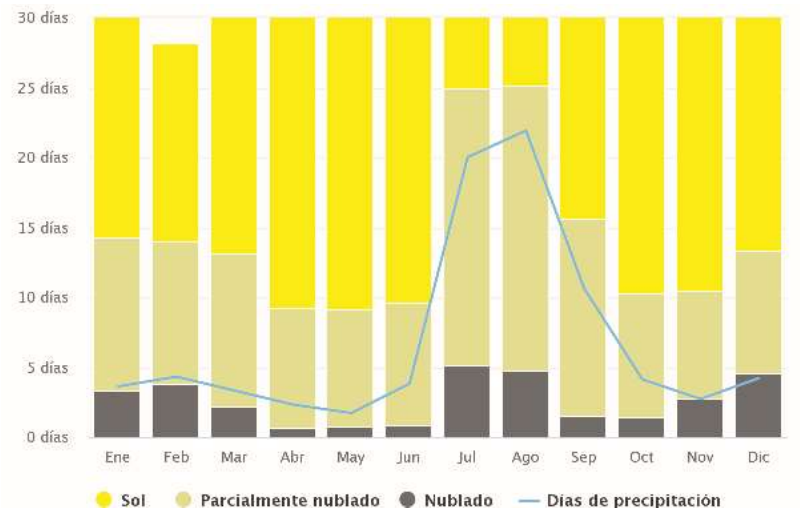
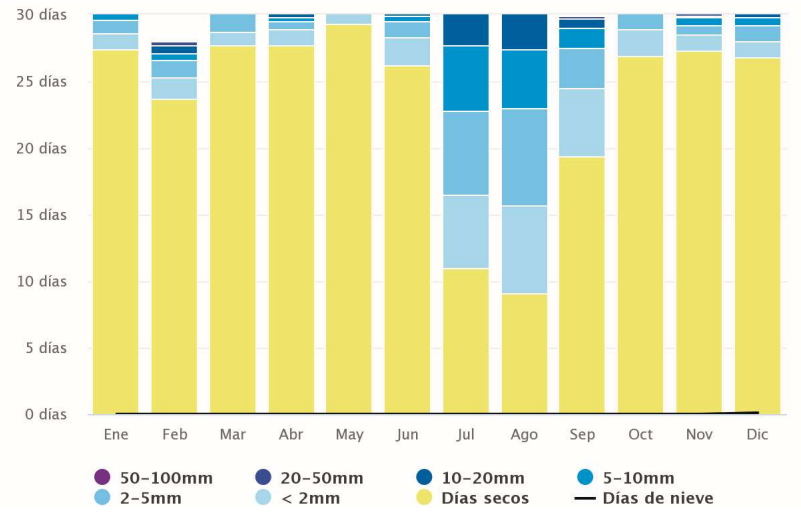


Gráfico 23
 Secuencia: Cantidad de presipitación / Nubosidad [Gráfico]. Recuperado de: Datos climáticos y meteorológicos.

D I A G R A M A B I O C L I M Á T I C O

El siguiente diagrama muestra el análisis de la carta climática, el cual define cuatro estrategias: calentamiento, ventilación, humidificación y sombreado.

Las estrategias de diseño básicas para Nogales son tres y van variando a lo largo del año: para los meses con menor temperatura durante la mañana, que van de octubre a mayo, los requerimientos son de calentamiento, con una radiación necesaria que va de los 100 a los 450 W/m².

Las tardes de los meses de noviembre a marzo se encuentran en confort, de igual manera, sólo unas cuantas horas durante la mañana de los meses de junio a septiembre. Para las tardes de abril y octubre, los requerimientos son de ventilación, dado que las temperaturas son un poco elevadas y durante las mañanas presentan requerimientos mínimos de radiación solar. Los meses de mayor temperatura van de julio a septiembre, se encuentran únicamente unas cuantas horas durante la mañana dentro del confort, a media mañana los requerimientos pueden ser solucionados con ventilación; sin embargo, durante la tarde las estrategias pasivas no son suficientes, teniendo que implementar climatización artificial para poder solucionar los requerimientos.

(Véase Gráfico núm. 24, Pág. 57)

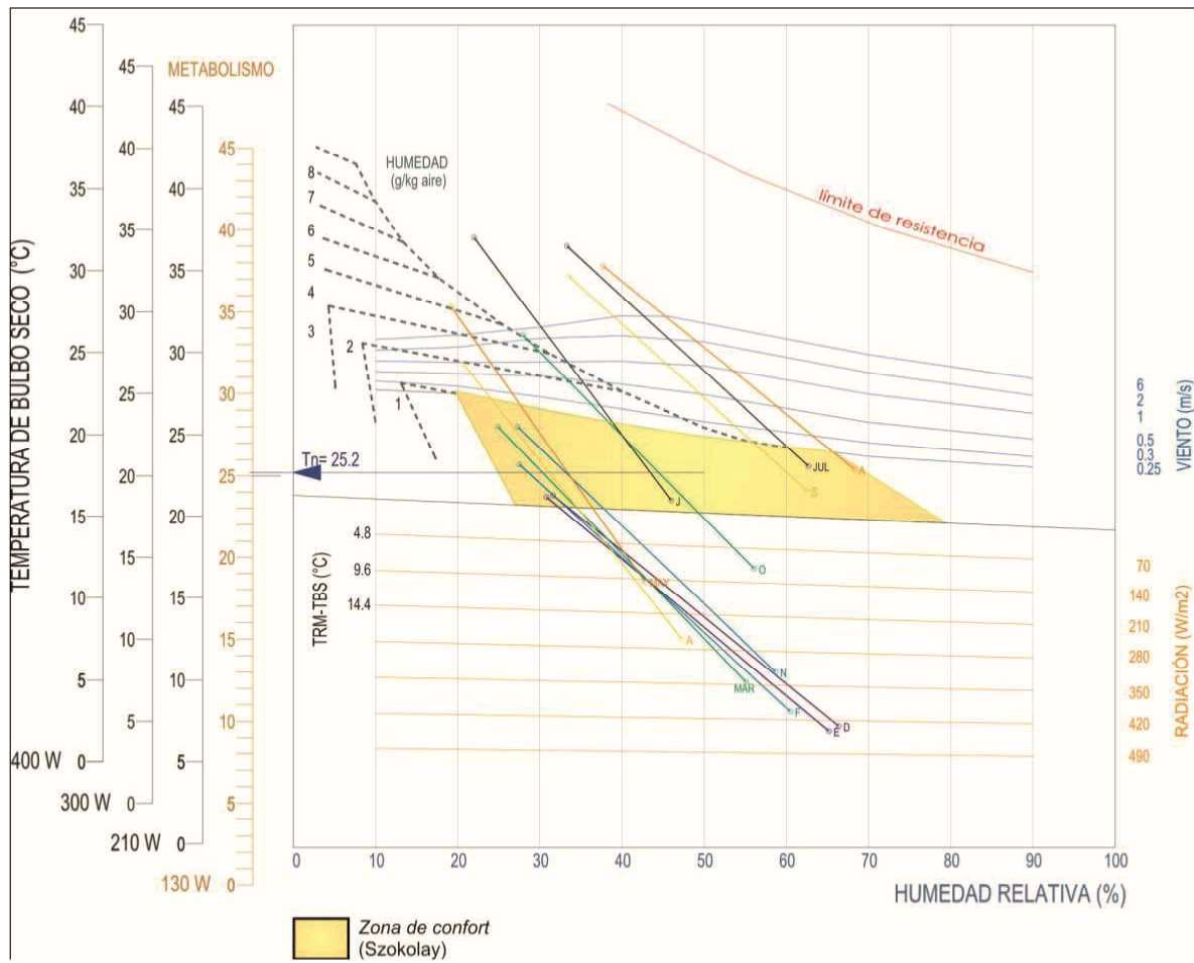


Gráfico 24
Carta climática

C A R T A

P S I C R O M É T R I C A

De acuerdo con este diagrama, las estrategias se dirigen para tres temporadas: la de menores temperaturas, correspondiente a los meses de noviembre a abril; la de mayor temperatura, de los meses de julio a septiembre; y los de transición, que son los meses de mayo, junio y octubre

Meses de menor temperatura: Para las mañanas de diciembre a febrero, los requerimientos son de calentamiento activo, mientras que para los meses de noviembre, marzo y abril el calentamiento es solar pasivo. Las tardes de enero y diciembre se ubican dentro de la zona de confort de invierno y las de los meses de noviembre, marzo y abril se ubican en la zona de confort de verano.

Meses de mayor temperatura: Los meses de mayor temperatura son tres, de julio a septiembre, ubicándose la mayor parte del día en la zona de ventilación; sin embargo, las tardes de julio y agosto están ubicadas fuera de la zona, lo que indica que la estrategia a utilizar tiene que ser de climatización artificial.

Meses de transición: Los meses de transición (mayo y octubre) están determinados a partir de las condiciones que presentan dentro de la gráfica por estar totalmente aislados tanto de los más fríos como de los más cálidos, son los mediadores entre las dos temporadas

Climáticas del año y presentan condiciones de confort durante las horas de la mañana, mientras que por la tarde requieren de masividad de verano y, ocasionalmente, pueden utilizar la ventilación nocturna durante el mes de junio.

Del tal forma que el 37% del tiempo las temperaturas se encuentran en confort; el 21%, se recomiendan estrategias de masividad invernal; el 13%, se recomienda la ventilación como estrategia y el 7% del tiempo la combinación de ventilación con evaporación indirecta. También, se presenta el 9% del tiempo la recomendación de calentamiento pasivo, mientras que el 4% calentamiento activo, de igual manera, el 2% del tiempo se recomienda la aplicación de masividad con ventilación nocturna. Por último, tan sólo un 2 % del tiempo se tiene como estrategia la aplicación de climatización artificial.

(Véase Gráfico núm. 25, Pág. 59)

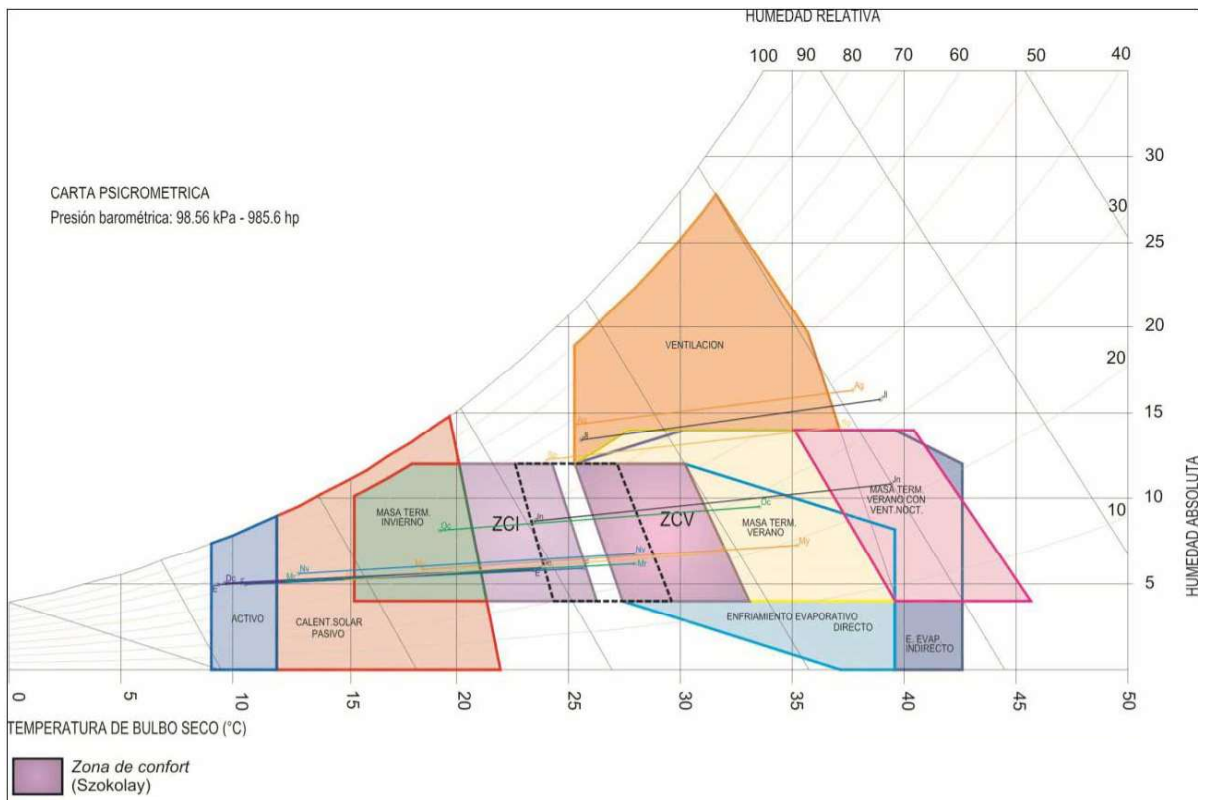


Gráfico 25
Carta Psicométrica

I N C I D E N C I A S O L A R E N M U R O S

Se realizó la siguiente simulación de incidencia solar en muros en el sitio para comprender las reacciones del elemento arquitectónico en el terreno y cómo influye éste climatológicamente.

Para este ejercicio, se cargó toda la información recabada a un software y se colocó un elemento con proporciones que sirviera como caso de estudio en el sitio. Considerando una vivienda de dos niveles con un patio interior se capturó la proyección de la sombra desde el amanecer, siendo una hora promedio de las 7:00 am a las 6:00pm en el mes más extremo: Junio.

(Véase Gráfico núm. 26, Pág. 61)

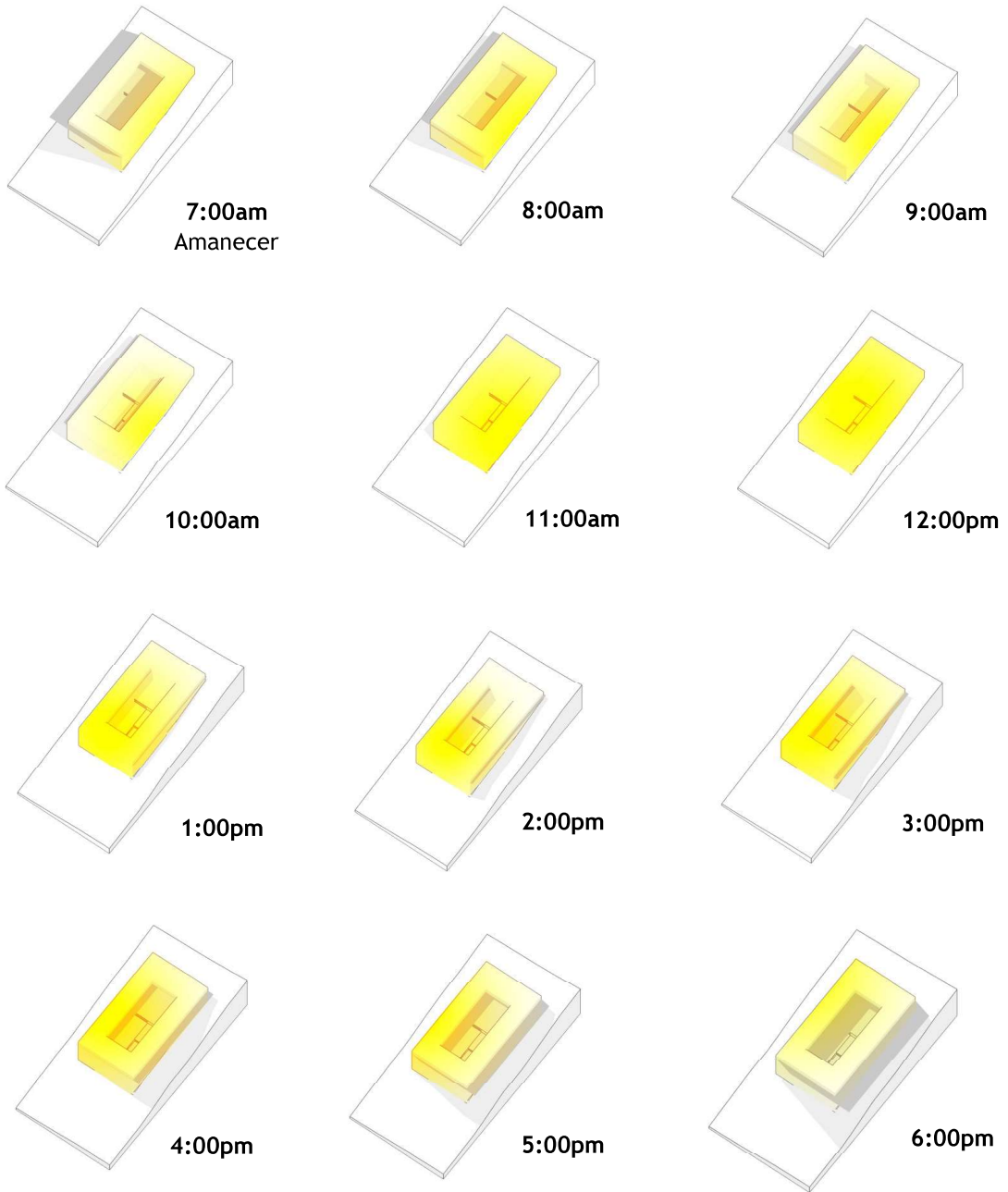


Gráfico 25
Resultados obtenidos tras estudio en software.

I N C I D E N C I A S O L A R

E N M U R O S

Con base en la anterior simulación, la siguiente tabla muestra el análisis teórico horario de radiación solar máxima total, máxima directa y máxima solar difusa de cada mes para la ciudad de Nogales. Tiene el objetivo de determinar las horas teóricas de insolación máxima posible con radiación directa mayor a 120 W/m^2 .

Como hipótesis, podemos argumentar que de octubre a febrero se presentan 9 horas de radiación total mayor a los 120 W/m^2 ; mientras que en abril, julio y agosto son 11 las horas con el mismo límite; durante los meses de mayo y junio son 13 las horas con este nivel de radiación total. En el caso de la radiación directa, durante los meses de enero y diciembre se presentan 7 h de radiación directa mayor a los 120 W/m^2 , de septiembre a noviembre y de febrero a marzo se presentan 9 h, mientras que de abril a agosto se presentan 11 h.

(Fuentes: Hoja de cálculo, datos climáticos, 2008).

Teniendo como base esta información se lograron desarrollar los sistemas de determinación de estrategias para el diseño, tales como elementos de sombra, aprovechamiento de la sombra de árboles, espacios de agua, espacios abiertos y ventilaciones cruzadas.

(Véase Gráfico núm. 26, Pág. 63)

MES	MÁXIMA TOTAL	RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Enero	614	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	179,2	345,3	486,8	581,0	614,0	581,0	486,8	345,3	179,2	23,2	0,0	0,0
Febrero	698	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	255,2	428,1	571,3	665,3	698,0	665,3	571,3	428,1	255,2	80,6	0,0	0,0
Marzo	741	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	146,4	322,5	488,9	623,5	710,8	741,0	710,8	623,5	488,9	322,5	146,4	0,0	0,0
Abril	845	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,4	234,4	421,6	592,4	728,0	815,0	845,0	815,0	728,0	592,4	421,6	234,4	57,4	0,0
Mayo	1007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	128,4	336,2	546,0	733,6	881,0	974,8	1.007,0	974,8	881,0	733,6	546,0	336,2	128,4	0,0
Junio	1015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	155,6	362,4	568,1	750,6	893,3	963,9	1.015,0	963,9	893,3	750,6	568,1	362,4	155,6	0,0
Julio	827	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	109,2	279,5	451,0	604,1	724,3	800,8	827,0	800,8	724,3	604,1	451,0	279,5	109,2	0,0
Agosto	811	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5	229,3	408,0	570,7	699,8	782,5	811,0	782,5	699,8	570,7	408,0	229,3	59,5	0,0
Septiembre	886	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	175,0	365,7	584,5	745,5	849,9	886,0	849,9	745,5	584,5	365,7	175,0	0,0	0,0
Octubre	865	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,9	318,9	532,4	706,9	824,7	865,0	824,7	706,9	532,4	318,9	102,9	0,0	0,0
Noviembre	710	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	209,3	400,8	563,7	672,0	710,0	672,0	563,7	400,8	209,3	28,9	0,0	0,0
Diciembre	615	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	159,7	331,9	480,4	580,0	615,0	580,0	480,4	331,9	159,7	6,0	0,0	0,0
Promedio	803	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	158,6	349,5	529,7	675,6	770,1	802,8	770,1	675,6	529,7	349,5	158,6	0,0	0,0

MES	MÁXIMA DIRECTA	RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Enero	488	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	104,7	237,7	365,1	455,4	488,0	455,4	365,1	237,7	104,7	8,1	0,0	0,0
Febrero	556	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	158,1	301,8	432,9	523,6	556,0	523,6	432,9	301,8	158,1	37,4	0,0	0,0
Marzo	566	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,5	200,1	336,5	456,2	537,3	566,0	537,3	456,2	336,5	200,1	74,5	0,0	0,0
Abril	670	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	134,9	280,9	429,8	556,2	640,4	670,0	640,4	556,2	429,8	280,9	134,9	23,2	0,0
Mayo	893	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,1	226,6	415,5	601,1	755,6	857,5	893,0	857,5	755,6	601,1	415,5	226,6	68,1	0,0
Junio	907	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,0	250,3	439,1	622,0	773,2	872,4	907,0	872,4	773,2	622,0	439,1	250,3	87,0	0,0
Julio	638	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	164,4	299,0	430,9	540,5	612,8	638,0	612,8	540,5	430,9	299,0	164,4	50,8	0,0
Agosto	624	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	126,6	264,4	402,2	518,9	596,7	624,0	596,7	518,9	402,2	264,4	126,6	23,8	0,0
Septiembre	755	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,4	266,9	448,9	608,5	716,7	755,0	716,7	608,5	448,9	266,9	99,4	0,0	0,0
Octubre	797	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,7	229,0	434,4	621,5	750,9	797,0	750,9	621,5	434,4	229,0	55,7	0,0	0,0
Noviembre	616	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	133,8	301,4	461,6	575,1	616,0	575,1	461,6	301,4	133,8	11,2	0,0	0,0
Diciembre	503	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	93,3	232,6	369,4	467,5	503,0	467,5	369,4	232,6	93,3	1,6	0,0	0,0
Promedio	668	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,9	236,1	397,0	538,2	633,9	667,8	633,9	538,2	397,0	236,1	87,9	0,0	0,0

MES	MÁXIMA DIFUSA	RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Enero	126	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	74,5	107,6	121,7	125,6	126,0	125,6	121,7	107,6	74,5	15,1	0,0	0,0
Febrero	142	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2	97,1	126,3	138,5	141,7	142,0	141,7	138,5	126,3	97,1	43,2	0,0	0,0
Marzo	175	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,8	122,4	152,3	167,4	173,5	175,0	173,5	167,4	152,3	122,4	71,8	0,0	0,0
Abril	175	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2	99,5	140,6	162,6	171,9	174,6	175,0	174,6	171,9	162,6	140,6	99,5	34,2	0,0
Mayo	114	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,4	109,6	130,5	132,6	125,4	117,3	114,0	117,3	125,4	132,6	130,5	109,6	60,4	0,0
Junio	108	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,6	112,1	129,0	128,6	120,14	111,5	108,0	111,5	120,136	128,6	129,0	112,1	68,6	0,0
Julio	189	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,4	115,1	152,0	173,3	183,7	188,0	189,0	188,0	183,7	173,3	152,0	115,1	58,4	0,0
Agosto	187	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	100,6	143,6	168,5	180,8	185,8	187,0	185,8	180,8	168,5	143,6	100,6	35,7	0,0
Septiembre	131	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6	118,7	135,6	137,1	133,2	131,0	133,2	137,1	135,6	118,7	75,6	0,0	0,0
Octubre	68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2	89,9	97,9	87,4	73,8	68,0	73,8	87,4	97,9	89,9	47,2	0,0	0,0
Noviembre	94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	75,5	99,4	102,0	96,9	94,0	96,9	102,0	99,4	75,5	17,6	0,0	0,0
Diciembre	112	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	66,5	99,2	111,0	112,5	112,0	112,5	111,0	99,2	66,5	4,5	0,0	0,0
Promedio	135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	113,4	132,6	137,4	136,2	135,1	136,2	137,4	132,6	113,4	70,6	0,0	0,0

mayor de 700	500 a 700	120 a 500	menos de 120	no hay radiación
--------------	-----------	-----------	--------------	------------------

Gráfico 26
Insidencia solar en muros.

A N Á L I S I S D E L L U G A R

E S C A L A I N M E D I A T A

El predio que se nos otorgó para la realización de este proyecto se encuentra ubicado en las coordenadas: 31°12'19.8 "N 111°00' 01.0"W a las afueras del municipio de Nogales, Sonora. Dicho predio cuenta con importantes características como es su conexión inmediata a atreves de un camino de terracería con la carretera "Imuris - Heroica" de Nogales, ésta a su vez conecta con el aeropuerto y el paso fronterizo de Arizona con E.U.A, lo que facilita el retorno de los usuarios a su lugar de residencia fijo en E.U.A.

Se cuenta con un área total de 3,300 m² en la cual se destinarán las siguientes áreas: 1,108 m² al salón de fiestas y 2,192 m² a la vivienda. Dentro del terreno correspondiente a la vivienda tenemos 2 mesquites de importantes dimensiones y el cruce de un arroyo que se encuentra seco la mayor parte del año, pero en épocas de lluvia su cauce crece significativamente. Finalmente, tenemos acceso a energía eléctrica y agua potable; sin embargo, no cuenta con conexión a una red pública de drenaje.

(Véase figura núm. 27, Pág. 65)

Para rectificar la información anteriormente mencionada se realizaron visitas al predio.

(Véase figura núm. 28 Pág. 67)

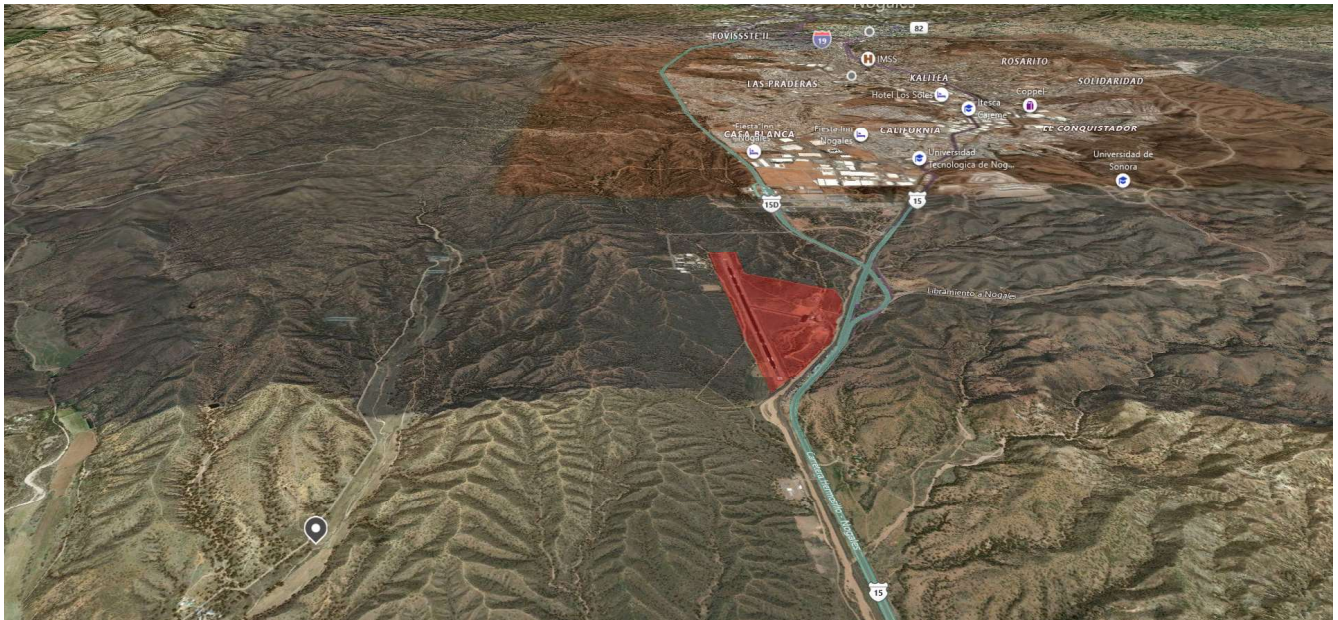


Figura 27

Se muestra una vista aérea donde se resalta en color rojo el predio correspondiente a casa abierta, resaltando por letras elementos de suma importancia como son :

- A.- Mezquite ubicado al centro del predio.
- B.- Mezquite de grandes dimensiones ubicado a un extremos del predio.
- C.- Un arrollo intermitente, que crece unicamente en las escasas temporadas de lluvia.
- D.- Camino de terracería que nos dirige a vialidades primarias

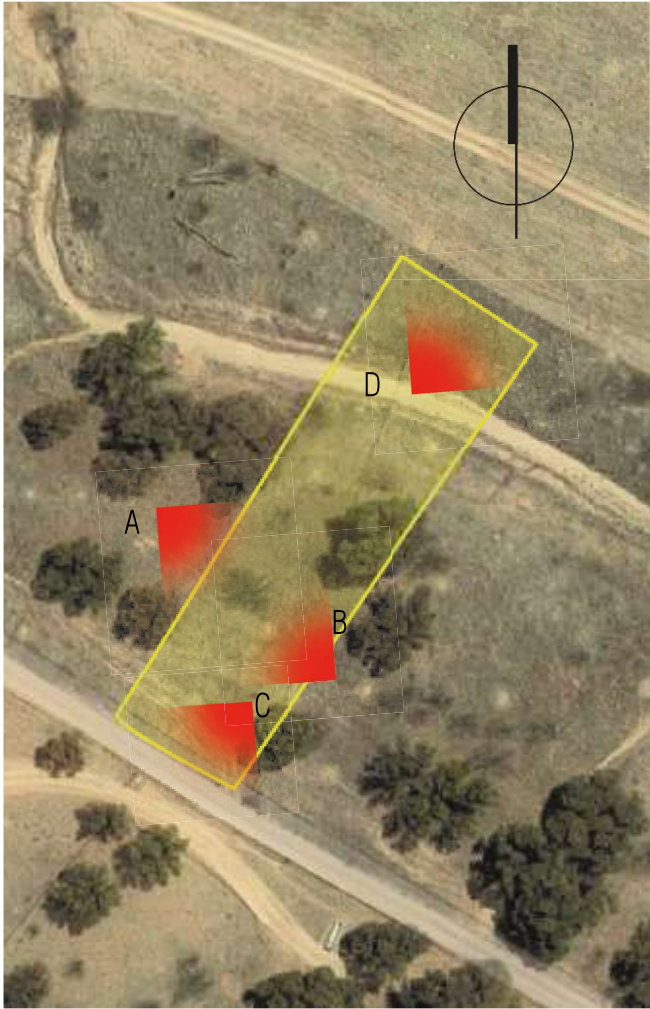




Figura 28

El predio es prácticamente regular y los linderos que lo conforman son rectos, albergando en su interior un área de 2,192.00 m²

Las medidas de sus bordes son: Este 26.70m Sur 87.70m, Oeste 23.00 m y norte 88.45m

Las colindancias del predio son al oeste, en su acceso un camino de terracería y el resto de sus colindancias son con otros predios.

Aunque por sus dimensiones los accidentes del terreno no son tan perceptibles existe un importante descenso con dirección al oriente

ESCALA INMEDIATA

TOPOGRAFÍA

Continuando con el análisis inmediato se prosiguió a contratar un experto topógrafo que nos permitiera obtener información confiable, por lo que se hizo una cotización de un levantamiento topográfico con equipo electrónico de medición, estación total con precisión angular de cinco segundos de arco y linealmente 5 mm + 5 ppm, y nivel montado con 5 mm por kilómetro de nivelación doble, de un predio de aproximadamente 2,750 m². Que cuente con las siguientes características: paramentos, guarniciones, árboles con diámetro igual o mayor a 10cm.

Esta cotización solicita la entrega de secciones transversales para obtener la configuración del terreno por medio de curvas de nivel con separación de 20 cm y planos dibujados en papel bond y de forma digital a escala conveniente tanto de la planimetría como del seccionamiento transversal, procesados con Civilcad y Autocad 2016.

Al acordar los términos de la cotización se realizó de manera exitosa luego de una semana el levantamiento topográfico.

(Véase Gráfico núm. 29 Pág. 69)



TOPMIR SISTEMAS DE TECNOLOGÍA INTEGRADOS S.C.

Asunto: Propuesta para el levantamiento topográfico y curvas de nivel de un predio con superficie de 2,750 metros cuadrados, ubicado en la ciudad de Nogales, Estado de Sonora.

Estimado: Arq. Abraham Hernández,

Con base en su atenta solicitud, Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C. (TOPMIR®) presenta a Usted su propuesta técnica y económica para el Servicio que el asunto refiere.



Datos del Predio.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objeto del estudio: Levantamiento topográfico y levantamiento de superficie del predio para plano de curvas de nivel. ▪ Superficie del predio: 2,750 metros cuadrados. ▪ Clave catastral: ▪ Ubicación: Ciudad de Nogales, Estado de Sonora.

1. ALCANCE Y ENTREGABLES

Con base en la solicitud realizada, TOPMIR® entregará el siguiente trabajo:

Actividad 1. Levantamiento topográfico de elementos físicos con equipo Estación total y GPS dos frecuencias

- Levantamiento topográfico de bienes distintos a la tierra (BDT's) con equipo GPS dos frecuencias. Se considera:
 - Límites físicos de predios, bardas, construcciones.
 - Puente, calles, guarniciones, canaleta, pozos de visita.
 - Árboles y vegetación relevante.
 - Tuberías y estructuras visibles, válvulas, líneas de tuberías visibles.
 - Postes de CFE y postes de teléfono.

3. INVERSION ESTIMADA DEL PROYECTO

TOPMIR propone el siguiente presupuesto:

Actividad	Valor (MXN)
Actividad 1. Levantamiento topográfico de campo en predio de 2,750 metros cuadrados aprox.	\$ 14,600
Actividad 2. Estudio de altimetría sobre la superficie del predio	
Total =	\$ 14,600

Gráfico 29

Se muestra una la cotización ofrecida por Topmir, la cual más tarde se realizaría arrojando los resultados que permitieron el estudio y la ejecución futura del proyecto.

ESCALA INMEDIATA

TOPOGRAFÍA

Una vez que contamos con la topografía obtenida por el experto, nos permitió observar los importantes accidentes topográficos que habían en nuestro predio y en el contexto inmediato.

Donde podemos observar características físicas, geográficas y geológicas del terreno, al igual que sus variaciones y alteraciones como es anticipar y predecir los escurrimientos pluviales, conocer cantidad de fauna y características como diámetros, entre otras cosas.

(Véase Gráficos núm. 30 y 31 Pág. 70 y 71)

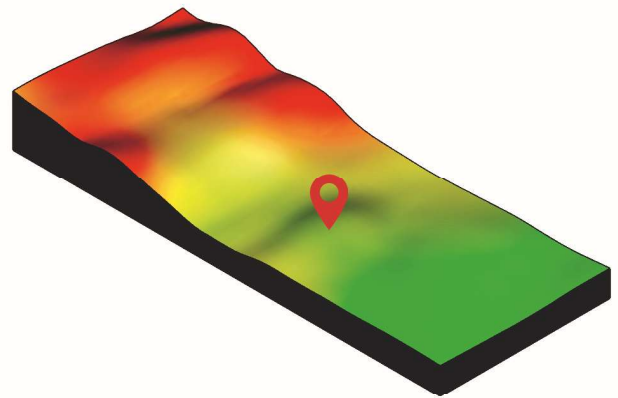


Gráfico 30

Tras los resultados obtenidos por los topógrafos nos dimos a la tarea de con ayuda de software como rhinoceros , realizar diagramas que permitieran tanto el estudio como la divulgación de información al cliente y poder simplificar la información.

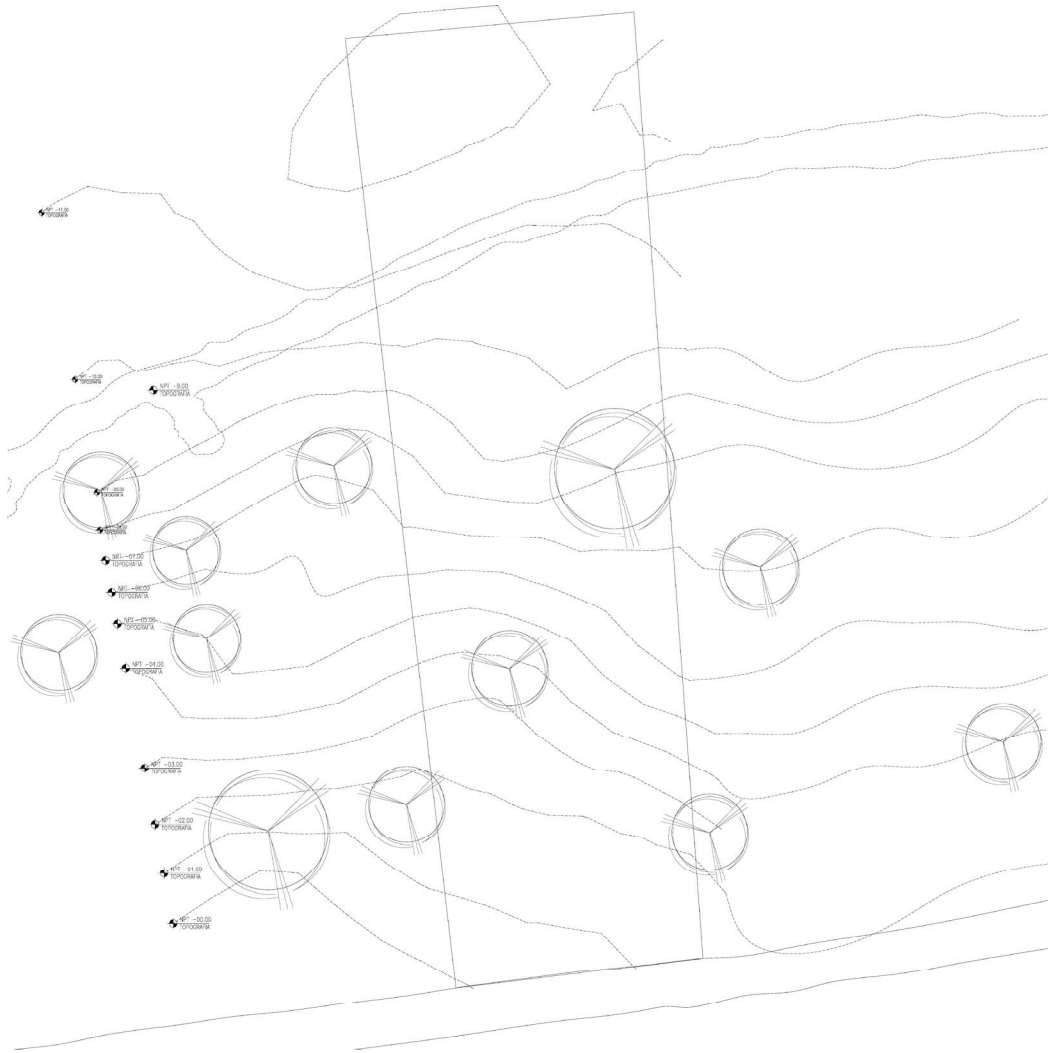


Gráfico 31

Planta de conjunto con topografía. [Arquitectónico]

N O R M A T I V I D A D

La normatividad es apoyada de datos de la secretaría de infraestructura y desarrollo urbano del sonora, así como el gobierno municipal de Nogales.

Rescatando información del plan de desarrollo urbano de usos, reservas y destinos de suelo, se observa que el predio se ubica en una zona de uso de suelo habitacional, lo que indica que será posible hacer uso de él con una restricción de altura sujeta a dictamen de la Dirección General de Aeronáutica Civil, debido a la cercanía con el aeropuerto.

Así mismo, se observa que dadas las condiciones geográficas hay una gran cantidad de ríos intermitentes, e inclusive se encuentra ubicado uno de ellos dentro del predio, el cual se respeta su cauce y sus márgenes inundables.

Véase gráfico núm. 32 y 33 Págs. 72 - 73.



Gráfico 32

Mapa del estado de Sonora, se resalta el municipio de Nogales.

A N Á L I S I S .

La manzana en la que se encuentra el predio destinado al proyecto casa abierta tiene un uso de suelo habitacional. Y tanto la restricción de altura de máximo 2 niveles como el río intermitente que cruza por el predio que nos restringe a respetar sus márgenes inundables nos da ya una importante idea de la dirección que debe llevar el proyecto.



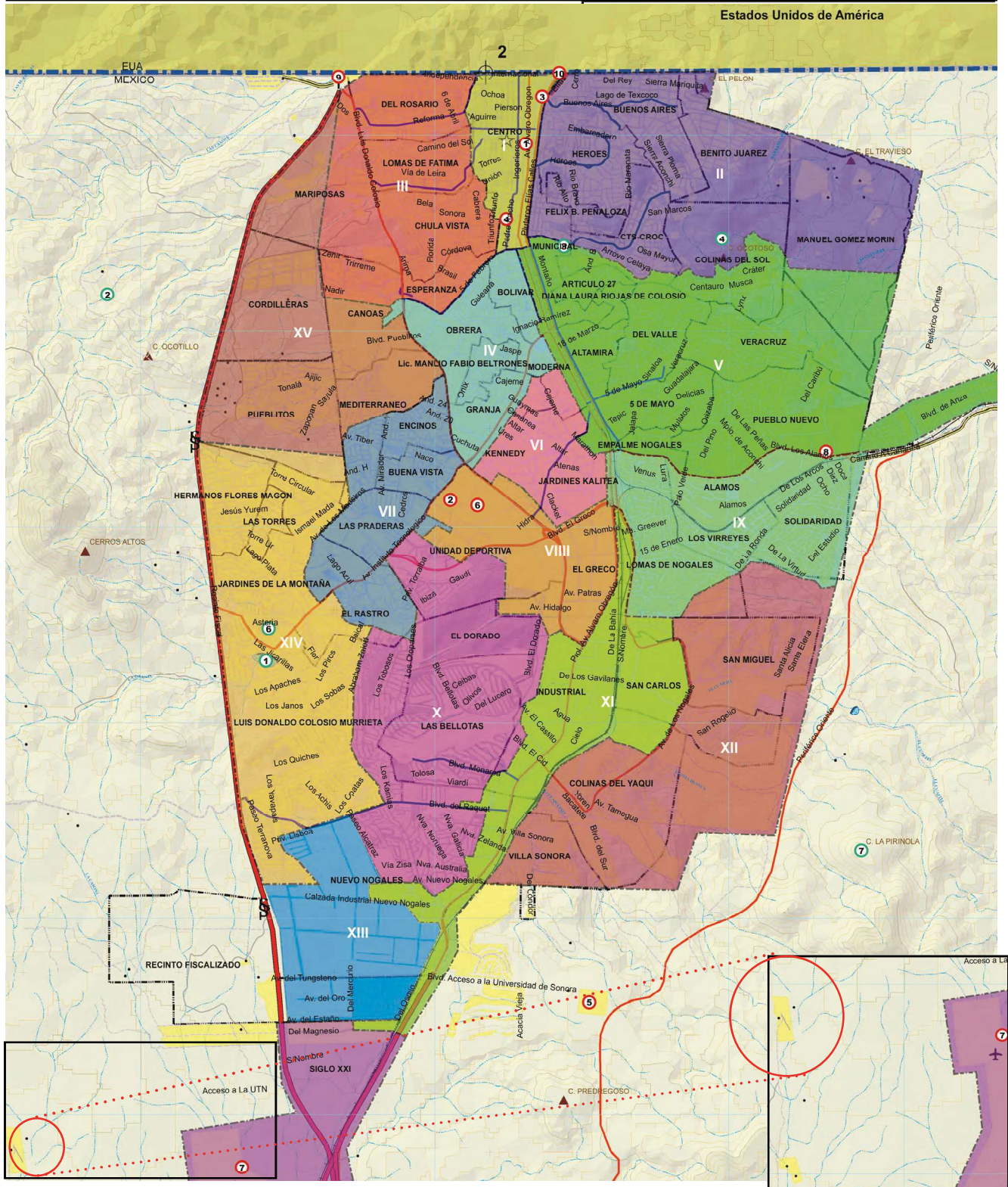


Gráfico 33.
Mapa de usos, reserva y destino de usos [Gráfico].
Recuperado de: Programa de desarrollo urbano del centro de población de
NOGALES.

IMPACTO AUDITIVO .

AEROPUERTO DE NOGALES SONORA .

El Ruido se define como un sonido inarticulado sin ritmo y difuso que en muchas ocasiones suele generar molestia.

Suele ser un evento que forma parte del día a día en distintas actividades.

Sin embargo, es importante comprender qué ruidos nos pueden afectar, cuáles pueden ser tolerables y cuándo pueden ser peligrosos.

Por esta razón, se han medido las intensidades que producen distintas actividades, y el ruido emitido por los aeropuertos que, en el proyecto de la Casa Abierta en Nogales, es de suma importancia.

Primeramente se analizaron distintos emisores de ruido y qué tan molestos suelen ser, teniendo como primera actividad una plática suave cuyos decibeles no exceden de 40 a 60 puntos y la actividad más alta siendo la construcción, los juegos pirotécnicos, conciertos y despegues de aeronaves.

En el caso de La Casa Abierta de Nogales, se analizaron distintas actividades y elementos que podrían generar inconformidad auditiva al usuario, siendo el aeropuerto el espacio más comprometido con este análisis.

Como referencia sobre el impacto auditivo ocasionado por el aeropuerto, se tomaron distintos datos de aeropuertos del país, escogiendo como principal caso de estudio, el aeropuerto Internacional Benito Juárez en la CDMX y las colonias colindantes.

La ubicación de la Casa abierta se encuentra a 5km de distancia del aeropuerto de Nogales, quedando dos kilómetros más lejos que la Ciudad de Nogales.

Esto en términos de ruido favorece la propagación de ondas sonoras a la distancia de la casa.

Sin embargo, esto aplicaría en el despegue, reduciendo considerablemente el impacto auditivo.

Véase gráfico núm. 34 Pág. 75.

Más ruidosas

Los aviones al despegar hacen ruido de 110 decibeles, uno de los más altos en la CDMX, mientras que a 2 millas náuticas de altura es de 70 decibeles.

■ Número de decibeles por actividad



Fuente: PAOT CDMX y ASA

Gráfico: Nelly Vega

Color	Nivel de ruido	Área previa (km ²)	Área actual (km ²)	Diferencia
Rojo	+69 dBA	18.8	18.3	-2.4%
Naranja	64-69 dBA	21.9	31.7	45.0%
Amarillo	61-64 dBA	27.7	63.6	129.6%

Gráfico 34.
Nelly Vega / Mapa de niveles de decibeles. [Gráfico].
Recuperado de: POAT CDMX y ASA.

IMPACTO AUDITIVO.

Casos de estudio en
el Mundo.

Aeropuerto de Amster-
dam 2013.

El aeropuerto Schiphol de Ámsterdam, ubicado a solo 9 km del centro de la ciudad, está súper ocupado en todo momento con más de 479,000 vuelos entrando y saliendo todo el año. Con un promedio de 1300 vuelos por día, puedes imaginar lo que pasa la gente alrededor. La ubicación del aeropuerto fue elegida para la tierra plana baja, el tipo de área conocida en los Países Bajos como polder. El área elegida para el aeropuerto fue una vez una base militar y una vez que se comercializó, también se convirtió en un alojamiento residencial muy poblado. Cuando el aeropuerto construyó la pista más larga en 2003, se podía escuchar el ruido del aterrizaje a una distancia de hasta 28 kilómetros. El gran sitio del aeropuerto también es la mayor fuente de ruido en la ciudad privada de valles o colinas que podrían ahogar parcialmente el ruido.

Las autoridades pidieron a los arquitectos de H + N + S Landscape Architects y al artista Paul De Kort que trabajasen juntos para resolver el problema de la ciudad sin interrumpir el servicio. Antes de contratar a los arquitectos, el personal del aeropuerto había observado que los niveles de ruido bajaban cuando se araban los campos cercanos. A los arquitectos se les asignó la tarea de averiguar cómo la topografía modificada afecta el viaje del sonido.

Los equipos de arquitectura investigaron la física del viaje sonoro y descubrieron las obras del físico y músico alemán Ernst Chladni, a quien también se conoce como el 'Abuelo de la acústica'. Utilizando los principios de Chladni, el equipo de diseño creó una serie de setos y zanjas al suroeste del aeropuerto. Cada uno de los setos se encuentra a 36 pies del siguiente, lo que equivale a la longitud de onda del ruido del aeropuerto, y como resultado, los niveles de ruido del aeropuerto se han reducido a la mitad.

Los bordes y las zanjas hechas para lidiar con el ruido han sido cubiertos de hierba, y todo el lugar se convierte en un parque alrededor del aeropuerto que ha sido nombrado Buitenschot. Una red peatonal entrecruzada y un carril bici recorren todo el parque, que ha sido el hogar de obras de arte acústicas especiales. Una de las obras de arte en "Listening Ear", que es un plato parabólico especialmente diseñado que amplifica los sonidos lejanos. Otra de las obras en el "Chaldnipond", que es un estanque en forma de diamante, cuyos puentes contienen un mecanismo para crear ondas estampadas en el agua debajo.

Véase gráfico núm. 35 Pág. 77.

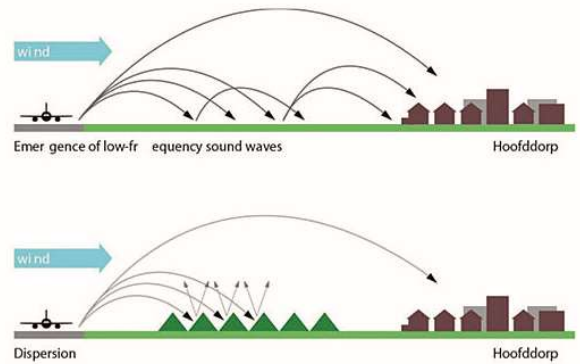


Gráfico 35.
 Estudios acústicos y Paisajismo para reducir el ruido del Aeropuerto de Amsterdam. [Gráfico].
 Recuperado de: http://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-3131289/Is-answer-airport-noise-Dutch-airport-uses-clever-landscaping-cut-noise-planes-HALF.html.

IMPACTO AUDITIVO .

ANÁLISIS DEL AEROPUERTO DE NOGALES SONORA Y RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA .

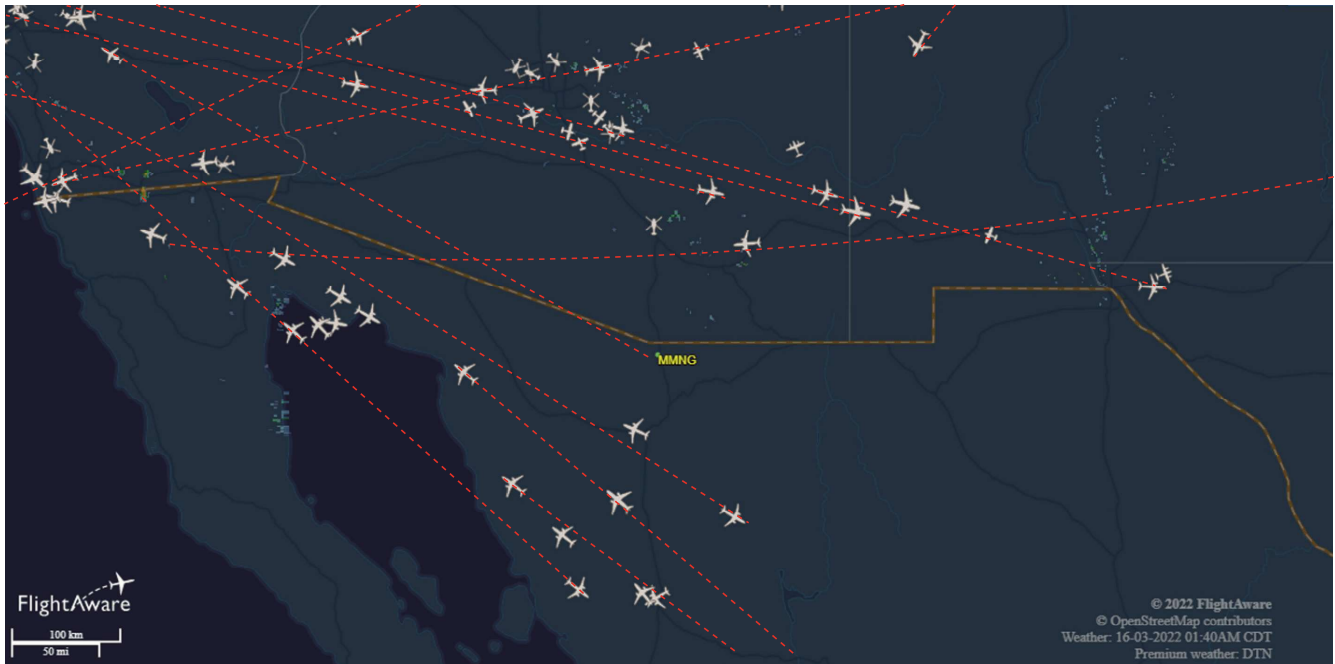
El Aeropuerto de Nogales es un punto de comunicación y sobre todo de transbordo para distintos puntos cercanos al país, pues al ser un municipio con una ciudad relativamente pequeña, de 1756,6 km² (INEGI 2022), representa un 5% si se compara con otros aeropuertos más importantes como el de la propia CDMX, Guadalajara, Cancún entre otros.

esto, en términos espaciales, permite saber que el aeropuerto no tiene un tránsito que comprometa de manera significativa las actividades diarias de la ciudad.

Analizando las rutas aéreas del aeropuerto, podemos decir que el 60% de vuelos tienen como destino el centro y sur del país, y poco menos de 20% hacia vuelos internacionales como EU y Canadá.

Se analizaron, junto a esto, los vuelos internacionales y el tránsito aéreo, siendo el estado de Texas y California los principales destinos del aeropuerto y con un tránsito muy ligero de 15 minutos promedio de cada salida de aeronaves comparado con el del Aeropuerto de la CDMX, donde cada 5min o menos sale un avión del hangar.

Véase gráfico núm. 36 Pág. 79.



Ident	Type	Origin	Origin Name	Origin City	Destination	Destination Name	Departure Time	Arrival Time	Enroute
SWA2720	B737/L	KLAX	Los Angeles Intl	Los Angeles, CA	KHOU	William P Hobby	3/15/16 18:50	3/15/16 23:28	2:38
SWA551	B735	KDAL	Dallas Love Field	Dallas, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:01	3/15/16 19:45	0:44
SWA1591	B737/L	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KMEM	Memphis Intl	3/15/16 19:01	3/15/16 20:05	1:04
N7028J	AES7/G	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KPNS	Pensacola Intl	3/15/16 19:06	3/15/16 20:59	1:53
ASH5709	CRJ9/L	KDFW	Dallas/Fort Worth Intl	Dallas-Fort Worth, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:16	3/15/16 20:05	0:49
BLK1	L155/L	KDAL	Dallas Love Field	Dallas, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:16	3/15/16 20:07	0:51
SWA2696	B737	KBHM	Birmingham-Shuttlesworth Intl	Birmingham, AL	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:16	3/15/16 20:48	1:32
SWA4260	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KDCA	Reagan National	3/15/16 19:19	3/15/16 22:48	2:29
AQ2741	CRJ	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KDFW	Dallas/Fort Worth Intl	3/15/16 19:25	3/15/16 20:11	0:46
SWA552	B735	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KDAL	Dallas Love Field	3/15/16 19:27	3/15/16 20:07	0:40
SWA4136	B737/L	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KMDW	Chicago Midway Intl	3/15/16 19:29	3/15/16 21:29	2:00
SWA298	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KEWR	Newark Liberty Intl	3/15/16 19:34	3/15/16 23:22	2:48
SWA3647	B733	KTUL	Tulsa Intl	Tulsa, OK	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:34	3/15/16 20:46	1:12
SWA3309	B737	KDEN	Denver Intl	Denver, CO	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:37	3/15/16 22:27	1:50
SWA815	B737	KMEM	Memphis Intl	Memphis, TN	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:39	3/15/16 21:00	1:21
SWA4591	B737/L	KLAS	McCarran Intl	Las Vegas, NV	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:40	3/15/16 0:01	2:21
SWA4090	B737/L	KOKC	Will Rogers World	Oklahoma City, OK	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:44	3/15/16 20:51	1:07
SWA4433	B738	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KPHX	Phoenix Sky Harbor Intl	3/15/16 19:47	3/15/16 20:13	2:26
SWA532	B737/L	KMDW	Chicago Midway Intl	Chicago, IL	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:52	3/15/16 22:22	2:30
SWA3310	B737/L	KMSY	New Orleans Intl	New Orleans, LA	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:58	3/15/16 20:53	0:55
SWA1544	B737	KMAF	Midland Intl	Midland, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 19:59	3/15/16 20:56	0:57
N989PT	C650/L	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KSDL	Scottsdale	3/15/16 20:01	3/15/16 20:38	2:37
SWA2248	B733	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KMAF	Midland Intl	3/15/16 20:03	3/15/16 21:09	1:06
SWA770	B737/L	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KRDU	Raleigh-Durham Intl	3/15/16 20:04	3/15/16 23:06	2:02
SWA2151	B737/L	KMCO	Orlando Intl	Orlando, FL	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:04	3/15/16 21:12	2:08
SWA3081	B735	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KMSY	New Orleans Intl	3/15/16 20:06	3/15/16 20:48	0:42
E14819	C560/L	KMAF	Midland Intl	Midland, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:07	3/15/16 21:08	1:00
SWA3699	B737	KABQ	Albuquerque Intl Sunport	Albuquerque, NM	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:08	3/15/16 22:38	1:30
SWA112	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	MROC	Juan Santamaría Intl	3/15/16 20:08	3/15/16 22:19	3:10
SWA47	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KSTL	Lambert-St Louis Intl	3/15/16 20:11	3/15/16 21:41	1:30
SWA995	B737	KLAX	Los Angeles Intl	Los Angeles, CA	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:12	3/16/16 0:51	2:38
SWA4178	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KCLT	Charlotte/Douglas Intl	3/15/16 20:14	3/15/16 22:58	1:44
SWA2197	B737	KIND	Indianapolis Intl	Indianapolis, IN	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:15	3/15/16 21:24	2:09
SWA3253	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KFLI	Fort Lauderdale Intl	3/15/16 20:16	3/15/16 23:08	1:51
SWA673	B737	KHRL	Valley Intl	Harlingen, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:17	3/15/16 20:58	0:41
N990TC	C550/L	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KVCT	Victoria Rgnl	3/15/16 20:21	3/15/16 21:00	0:38
SWA55	B735	KDAL	Dallas Love Field	Dallas, TX	KHOU	William P Hobby	3/15/16 20:22	3/15/16 21:04	0:42
SWA4167	B737	KHOU	William P Hobby	Houston, TX	KJAX	Jacksonville Intl	3/15/16 20:23	3/15/16 22:53	1:30

Vuelo	Aerolínea	Origen	Avión	STA
AM709	Aeroméxico	Bogota (BOG)	B738 (XA-JOY)	06:00
4901	Volaris	Los Angeles (LAX)	A320 (N508VL)	06:05
AM193	Aeroméxico	Tijuana (TIJ)	B38M (XA-MAG)	06:50
AM501	Aeroméxico	Cancun (CUN)	B738 (N957AM)	07:35
VB1133	VivaAerobus	Monterrey (MTY)	A20N (XA-VIQ)	07:35
AM901	Aeroméxico	Monterrey (MTY)	B738 (XA-AMA)	07:45
AM205	Aeroméxico	Guadalajara (GDL)	B738 (XA-AMJ)	08:25
AM505	Aeroméxico	Cancun (CUN)	B738 (XA-AMN)	08:30
AM905	Aeroméxico	Monterrey (MTY)	B38M (XA-MAQ)	08:40
AA1303	Aeroméxico	Miami (MIA)	B738 (N820NN)	08:51
AM209	Aeroméxico	Guadalajara (GDL)	B738 (XA-ADT)	09:25
AM701	Aeroméxico	Hermosillo (HMO)	B738 (XA-AML)	09:35
AM823	Aeroméxico	Merida (MID)	E190 (XA-AEP)	09:40
DL577	Delta	Atlanta (ATL)	B738 (N373DA)	09:50
VB1195	VivaAerobus	Reynosa (REX)	A320 (XA-VAP)	10:05
VB1223	VivaAerobus	Tuxtla Gutierrez (TGZ)	A20N (XA-VIS)	10:05
4798	Volaris	Culliacan (CUL)	A321 (XA-VLV)	10:10
VB1313	VivaAerobus	Culliacan (CUL)	A20N (XA-VIT)	10:20
AM429	Aeroméxico	Miami (MIA)	B738 (XA-MIA)	10:30
AA389	Aeroméxico	Dallas (DFW)	A319 (N807AW)	10:40
4725	Volaris	Chihuahua (CUU)	A321 (XA-VLJ)	10:54
JA1024	United	Houston (IAH)	B737 (N15712)	11:00
AM827	Aeroméxico	Merida (MID)	B738 (XA-AMG)	11:15
4609	Volaris	La Paz (LAP)	A20N (XA-VRR)	11:15
4737	Volaris	Guadalajara (GDL)	A21N (N537VL)	11:18
4761	Volaris	Hermosillo (HMO)	A21N (N536VL)	11:23
AM917	Aeroméxico	Monterrey (MTY)	B738 (XA-AMM)	11:30
4773	Volaris	Tuxtla Gutierrez (TGZ)	A20N (XA-VRL)	11:33
4205	Volaris	Cancun (CUN)	A320 (XA-VLK)	11:51
VB1513	VivaAerobus	Ciudad Obregon (CEN)	A320 (XA-VAW)	11:55

Gráfico 36. Análisis de rutas aéreas . [Gráfico]. Recuperado de: <https://es.flightaware.com/>

Casi por concluir, otro factor a considerar fue la topografía del sitio.

Nogales, y más particularmente la región cercana al municipio del Porvenir, presenta una topografía muy irregular siguiendo el relieve principal de Sonora, de esta forma, las ondas sonoras se ven amortiguadas por la topografía natural del suelo, siendo esta técnica de “amortiguadores sonoros” muy utilizada en otras partes del mundo de forma artificial.

Finalmente, debido al poco tránsito, el intervalo de vuelos y la ruta de destino, el ruido emitido por el Aeropuerto de Nogales no representa un factor que comprometa el confort de la Casa Abierta.

Si bien, los decibeles que llegarán a la casa son de 60 decibeles, estos no representan mayor problema, siendo el tránsito ligero incluso más ruidoso que el ruido de las aeronaves.

Véase gráfico núm. 37 Pág. 81.





Gráfico 37.
Vista Aérea / Muestra en el extremo izquierdo la ubicación del predio y al extremo derecho remarcado en rojo el aeropuerto y entre ellos un área montañosa que de manera natural disipa las ondas. [Gráfico].
Recuperado de: 2022 Microsoft Corporation

ANÁLISIS DE MATERIALES

RELACIÓN A SU MASA TÉRMICA

La masa (o inercia) térmica se define como la capacidad de un material de absorber calor, almacenarlo, y posteriormente liberarlo, entregándolo al ambiente. En general, a mayor peso específico de los materiales de construcción, mejor será su capacidad para almacenar grandes cantidades de calor y, en consecuencia, tendrán una masa térmica elevada.

Proyectando la envolvente del edificio con materiales de considerable masa térmica, se pueden reducir las temperaturas extremas que experimentan los usuarios dentro de la vivienda. De esta manera, se logra que la temperatura interior promedio sea moderada a lo largo del año, y por consiguiente, en términos de habitabilidad, se obtiene un mejor nivel de confort.

Adicionalmente, la utilización de materiales con gran masa térmica puede reducir la energía necesaria para calefaccionar y refrigerar un local hasta un 25 %, comparado con una vivienda construida con materiales livianos, con baja masa térmica. (Sustainable Energy Authority-Victoria).

La masa térmica es particularmente importante para el confort en climas donde las temperaturas de verano son altas y existe una gran amplitud térmica, no siendo tan importante, pero sí beneficiosa, en zonas donde las temperaturas en verano no son tan elevadas. Si la propiedad no es bien manejada, en determinadas situaciones donde el ingreso de luz solar a la vivienda es limitado, la masa térmica podría aumentar los requerimientos de calefacción en invierno.

Las características más relevantes deseadas en los materiales con gran masa térmica son:

Alta densidad: cuanto más denso, mayor es su masa térmica.

Buena Conductividad Térmica: El material debe permitir que el calor fluya a través suyo, pero si la conductividad es demasiado grande, la energía absorbida es liberada tan rápidamente que no permite el efecto de acumulación requerido.

Baja Reflectividad: Las superficies oscuras, de color mate o con textura, absorben mayor cantidad de energía que las luminosas, suaves y reflectantes. Un buen diseño, por ejemplo, permite que el piso refleje cierta cantidad de energía hacia un muro de alta masa térmica, a fin de optimizar su capacidad de almacenar calor.

Véase gráfico núm. 38 Pág. 83.

	Materiales	Conductividad	Resistencia	Transmitancia
		W/m-K	m ² -k/w	W/m ² -k
No aislantes	Basalto	3.500	0.029	35.00
	Piedra de arenisca	3.500	0.033	30.00
	Concreto Armado	2.300	0.043	23.00
	Mortero	1.720	0.058	17.00
	Ladrillo macizo	1.500	0.067	15.00
	Piedra Caliza	1.400	0.071	14.00
	Adobe	1.100	0.091	11.00
	Ladrillo Hueco	0.740	0.135	7.40
	ladrillo rojo hueco	0.250	0.400	2.50
Intermedios	Madera dura	0.180	0.556	1.80
	Conglomerado	0.150	0.667	1.50
	MDF	0.130	0.769	1.30
	Block ligero de concreto	0.090	1.111	0.90
	Panel w	0.062	1.613	0.62
Aislantes	Muro de corcho	0.049	2.041	0.49
	Lana Mineral	0.040	2.500	0.40
	Poliestireno	0.038	2.632	0.38
	Poliuretano proyectado	0.037	2.703	0.37

Gráfico 38.
 Tabla de materiales y su masa térmica / Muestra la conductividad, resistencia y transmitancia de los materiales. [Gráfico].
 Recuperado de: passive solar design - Cement & Concrete Association of Australia

ANÁLISIS DE MATERIALES

RELACIÓN A SU MASA TÉRMICA

CONCLUSIÓN

Tomando como referencia estos análisis sobre materiales, la opción más viable, en relación al contexto y sitio, sería utilizar estas 3 opciones de materiales como ejes constructivos: Muro de concreto armado, muro de ladrillo hueco, y piedra, dada la capacidad térmica de estos.

Otros elementos como los cancelos, tienen una baja absorción térmica, por esta razón, en estos espacios con amplios ventanales, la opción más viable, será la utilización de parasoles y generar una ventilación cruzada.

Véase figura núm. 39 Pág. 85.

Véase gráfico núm. 40 Pág. 85.

Además, en los demás espacios se dispondrán de grandes áreas de aberturas bien orientadas y con aleros, celosías y cubiertas ligeras que regularán la sombra para que funcione adecuadamente el sistema.

La masa térmica del concreto reduce el consumo de energía al moderar la necesidad de calefacción y de refrigeración del edificio. Dicha inercia térmica produce el efecto de amortiguar la temperatura, pudiendo reducir hasta entre 6 y 8 °C la diferencia entre su valor exterior e interior y retrasando el comienzo de los picos, manteniendo un

ambiente interior térmicamente más estable y confortable.

Esta característica colabora con la reducción de los gastos de operación de una vivienda. Por lo tanto, ayuda a lograr una equidad social a través de la provisión de costos más accesibles. Adicionalmente, la estabilidad térmica que se logra en el interior de las viviendas de concreto con un diseño adecuado contribuye a proporcionar una vivienda más confortable y de mejor calidad.

Otro beneficio es un menor costo de inversión asociado con sistemas de calefacción más simples, ventilación y equipos de acondicionamiento de aire, y menores costos de operación vinculados.

En cuanto a los beneficios referidos al entorno, puede decirse que una de las principales ventajas de utilizar y optimizar la masa térmica propia del concreto es la reducción de emisión de gases de efecto invernadero debido al ahorro de energía que se puede experimentar a lo largo de la vida en servicio de la edificación.

Dado que una proporción importante de las emisiones de CO₂ provienen de las viviendas y éstas poseen una larga vida útil, una pequeña disminución en su consumo de energía produce ahorros muy significativos.

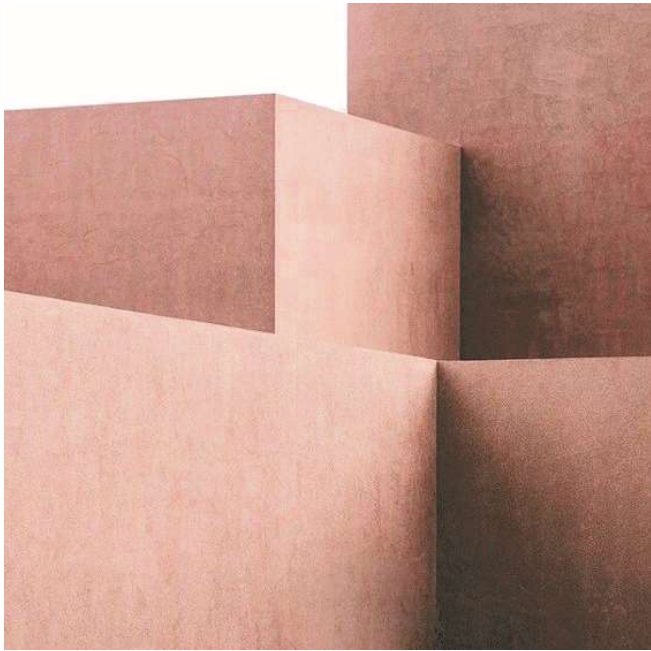


Figura 39
 Secuencia: Muestra el uso y la apariencia del concreto aparente y colado en obra / Uso de tabique rojo, muestra su uso y su apariencia. [Figura].
 Imagen de dominio publico /Autor desconocido.

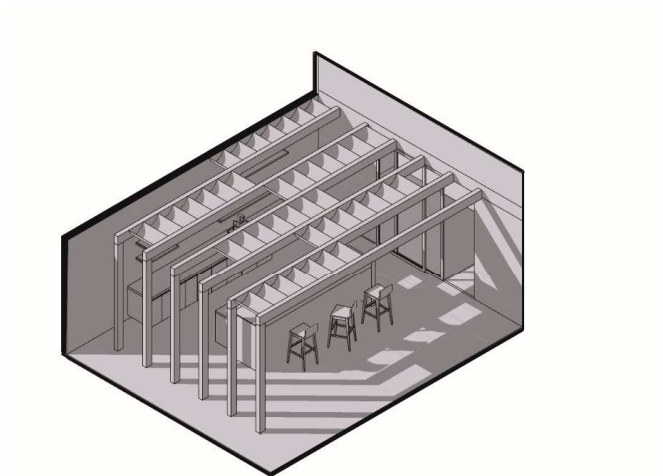
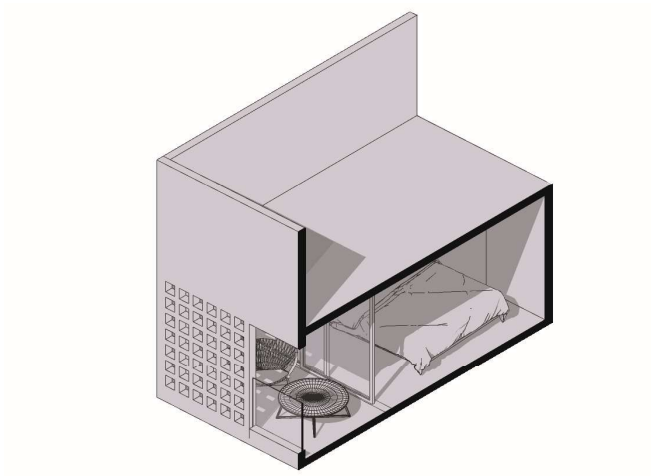


Figura 40
 Secuencia: Muestra una propuesta de usos de parasoles y rematamiento en cancelerías, permitiendo balcones y confort en el interior del espacio. / Muestra uso de pergolas y cubiertas petrias que proporcionan sombra en áreas al exterior.

DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

Al inicio de la conceptualización del proyecto se inició con un programa arquitectónico, ya que se consideró como la base del proyecto y surge del análisis y sinterización de la investigación previa, más la información obtenida por las entrevistas de los clientes.

Este diagrama se refiere al estudio de necesidades espaciales, como son la circulación, confección y la jerarquía de los espacios.

CONCLUSIÓN

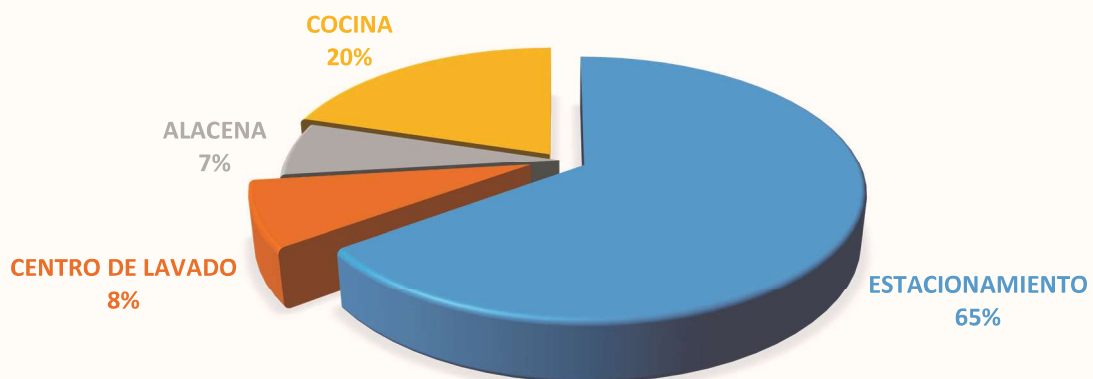
El diagrama es obtenido por las entrevistas, sesiones y conceptualización con los dueños, agregado además el conocimiento tipológico por parte nuestra. Dando como resultado un proyecto consciente y pensado por y para el usuario.

Véase gráfico núm. 41y 42 Págs. 87 y 88.

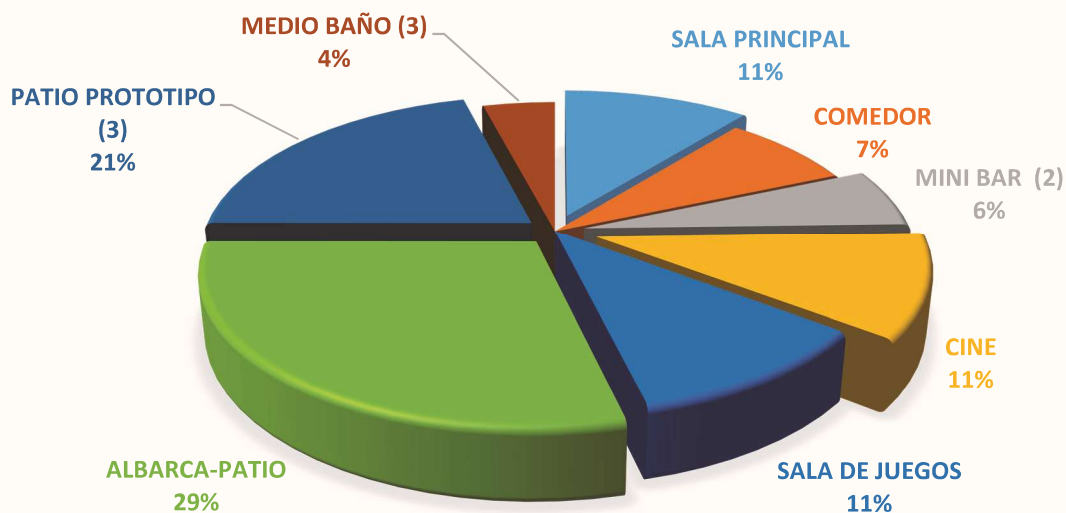
PROGRAMA ARQUITECTONICO									
ZONA	SUBZONA	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	LARGO	ANCHO	UNIDAD	ÁREA OPTIMA	ÁREA OPTIMA DE SUBZONA	ÁREA OPTIMA ZONA
							M2	%	%
SERVICIOS	ESTACIONAMIENTO	GUARDADO DE AUTOMOVILES	-	14.50	5.00	1.00	72.50	65.02	16.74
	CENTRO DE LAVADO		LAVADORA, SECADORA, ARMARIOS, FREGADERO, TENEDERO, TABLA DE PLANCHAR O SUPERFICIE DE PLANCHADO	3.00	3.00	1.00	9.00	8.07	
	ALACENA	GUARDADO DE INSUMOS	ESTANTE	3.00	2.50	1.00	7.50	6.73	
	COCINA		MESA DE PREPARACIÓN O DE TRABAJO, REFRIGERADOR, COCINA, LAVAPLATOS, DESAYUNADOR	4.50	5.00	1.00	22.50	20.18	
	SUBTOTAL							111.50	
SOCIAL	SALA PRINCIPAL		JUEGO DE SOFÁ, CENTRO DE ENTRETENIMIENTO, SILLA DECORATIVA, ESTANTERÍA, MESA DE CENTRO.	7.00	4.50	1.00	31.50	10.82	43.71
	COMEDOR		MESA, SILLAS 10 APROX, TRINCHADOR,	4.50	5.00	1.00	22.50	7.73	
	MINI BAR (2)		BARRA, BANCOS ALTOS, CAVA, CRISTALERIA, FRIGOBAR, TARJA	2.50	3.50	2.00	17.50	6.01	
	CINE		PROYECTOR, ASIENTOS, GUARDADO.	4.50	7.00	1.00	31.50	10.82	
	SALA DE JUEGOS		BILLAR, MESA DE POKER, SILLONES	4.50	7.00	1.00	31.50	10.82	
	ALBARCA-PATIO		MESA DE PREPARACIÓN O DE TRABAJO, ASADOR, LAVAPLATOS, ALBERCA, DUCHA, SILLA DECORATIVA	12.00	7.00	1.00	84.00	28.84	
	PATIO PROTOTIPO (3)		SILLA DECORATIVA, MESA DE CENTRO, ELEMENTOS VEGETALES	4.50	4.50	3.00	60.75	20.86	
	MEDIO BAÑO (3)		LAVABO, WC, ESPEJO CON COMPARTIMENTOS, ACCESORIOS, ESTANTES	2.50	1.60	3.00	12.00	4.12	
SUBTOTAL							291.25	100.00	
DORMITORIOS	RECAMARA PRINCIPAL (3)	-	-	12.00	4.50	3.00	162.00	61.48	39.55
	RECAMARA INFANTIL (3)	-	-	7.00	4.50	3.00	94.50	35.86	
	BAÑO COMPARTIDO	GUARDADO DE INSUMOS	ESTANTE	3.50	2.00	1.00	7.00	2.66	
	SUBTOTAL							263.50	
TOTAL							666.25	100.00	

Gráfico 41
Programa Arquitectónico. [Gráfico].

SERVICIOS



SOCIAL



DORMITORIOS

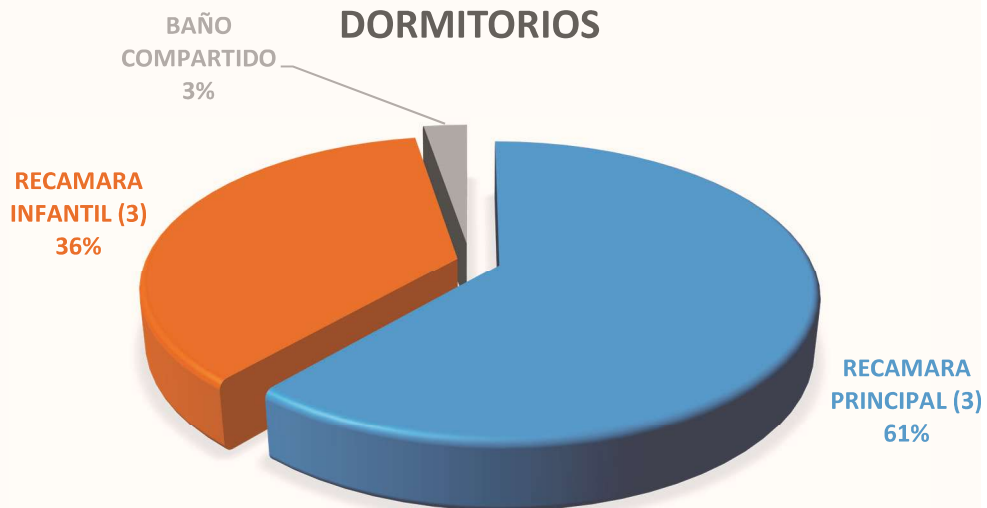


Gráfico 42
Muestra en forma de graficos los resultados obtenidos del programa arquitectonico, facilitando el estudio de los espacios. [Gráfico].

ANÁLISIS DE DIAGRAMAS

MATRIZ DE RELACIONES.

La matriz de relaciones permitió conocer la conectividad de los diferentes espacios que conformaban el programa inicial del proyecto. De igual forma nos permitió conocer un estimado de metros cuadrados de cada área.

Finalmente concluimos la importancia de patios conectores dada las dimensiones del terreno serían de grandes dimensiones donde se alojarán importantes paisajes vegetales que al paso del tiempo inundarían la arquitectura. Los espacios privados, como dormitorios, se encontrarán aislados en el conjunto, garantizando así el confort de los usuarios.

Véase gráfico núm. 43 Pág. 89.

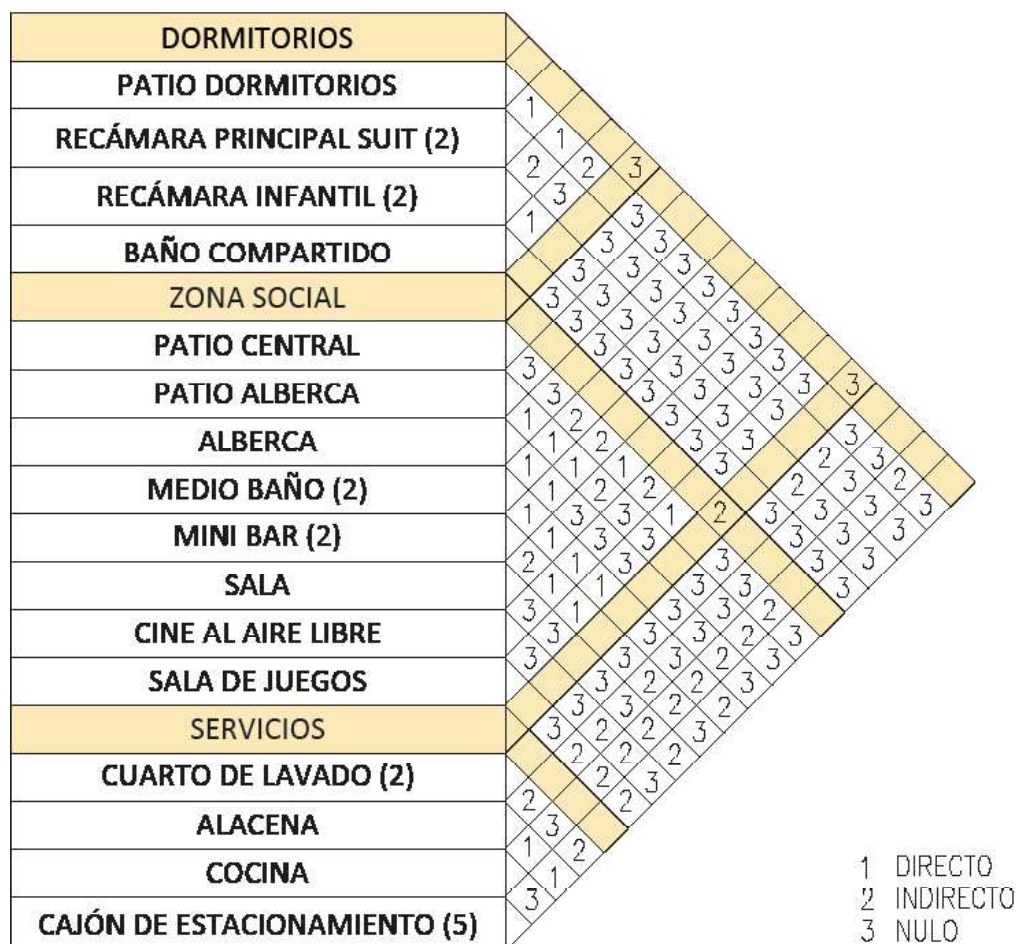


Gráfico 43
Matriz de relaciones.. [Gráfico].

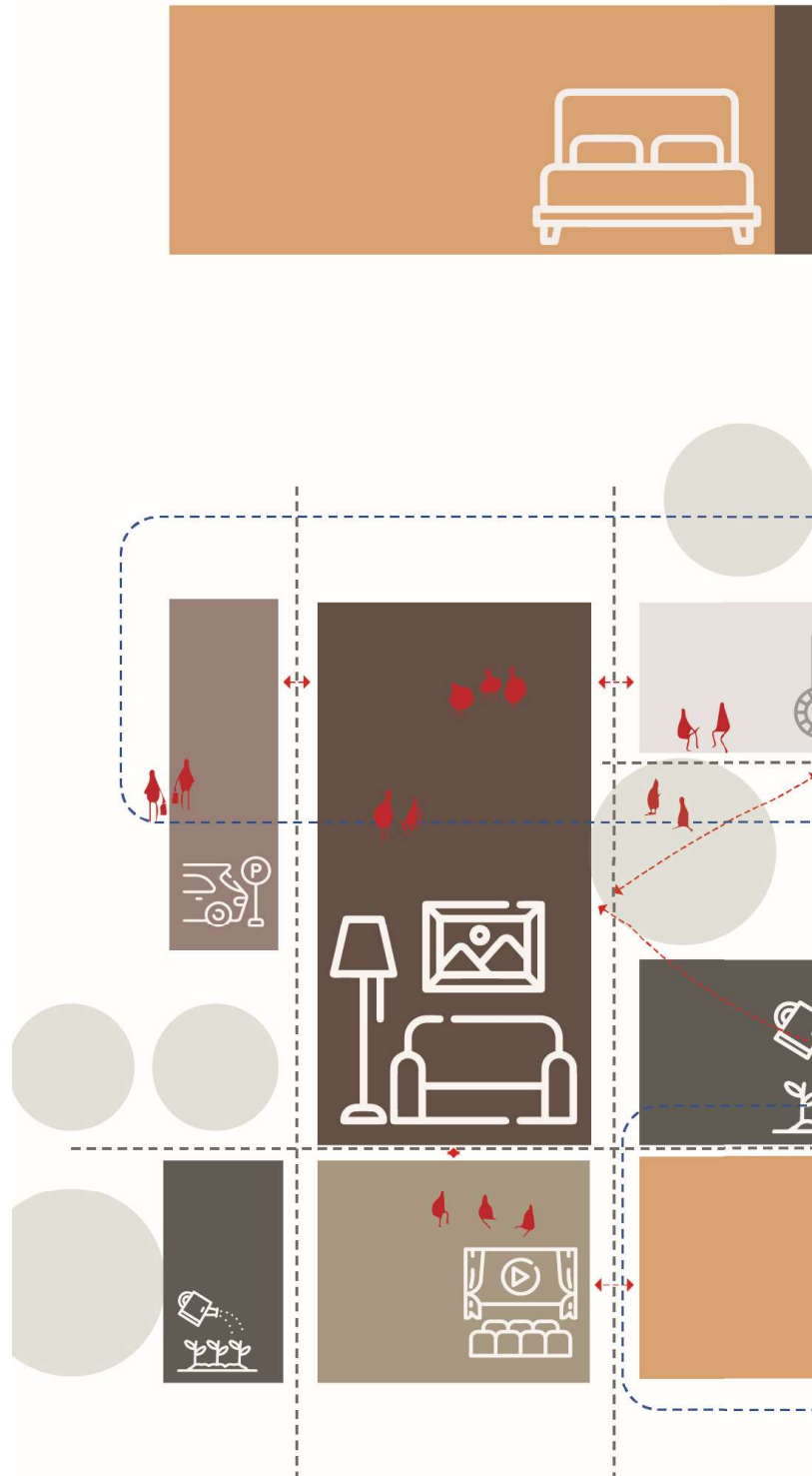
ANÁLISIS DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA DE RELACIONES ESPACIALES

Finalmente se realizó un diagrama de relaciones que confirmó los datos obtenidos por los estudios anteriores; ayudó a entender el espacio de forma bidimensional y ofreció a los clientes una alternativa de lectura de las intenciones más legible para ellos.

Véase gráfico núm. 44 Pág. 91.

Diagrama de relaciones espaciales





PROGRAMA

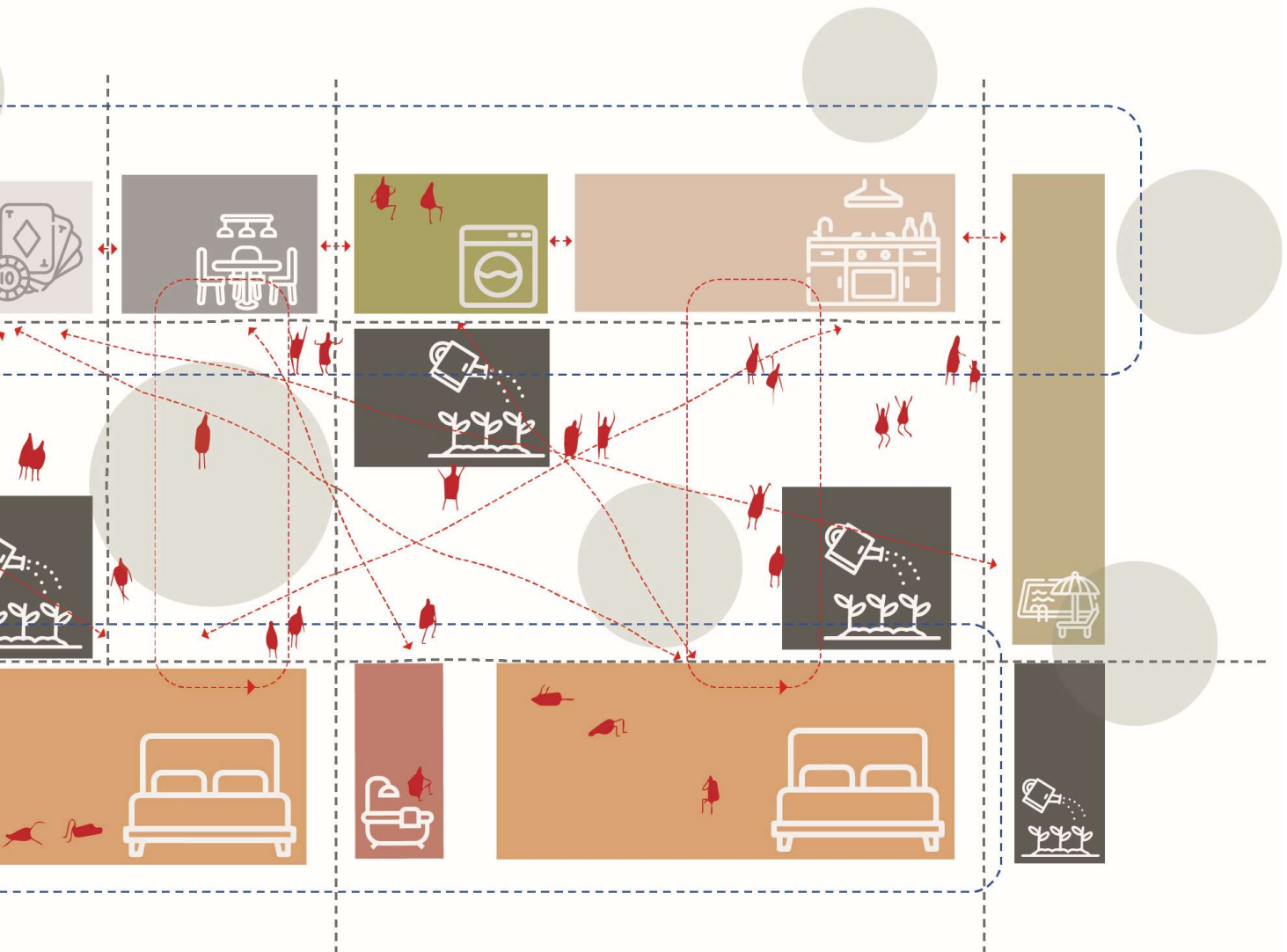


Gráfico 44
Diagrama de relaciones espaciales. [Grafico].

DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

EXPLORACION VOLU- METRICA .

Una vez conociendo el programa Arq. y las inclemencias climáticas del lugar donde se ubica el predio, iniciamos un proceso de exploración volumétrica. Mostrando posibles distribuciones de los volúmenes que conformaría nuestro plan maestro.

Primero se realizaron bocetos en croquis y posteriormente se ubicaron en software dónde se cargó previamente la información recabada. Y fue así como descartamos y mejoramos la disponibilidad de los espacios en nuestro proyecto.

Véase gráficos núm. 45 - 47 Págs. 92 - 97.

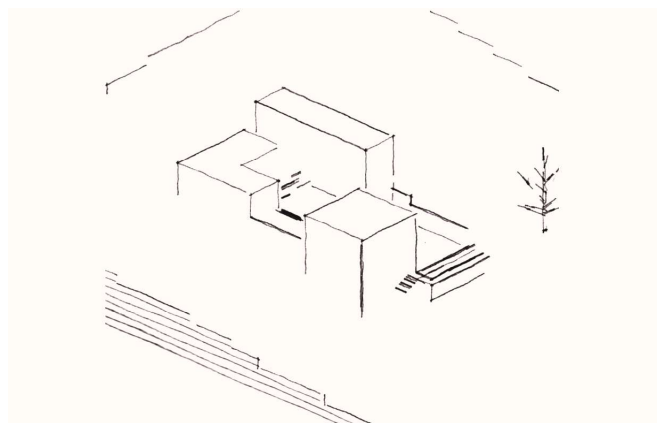
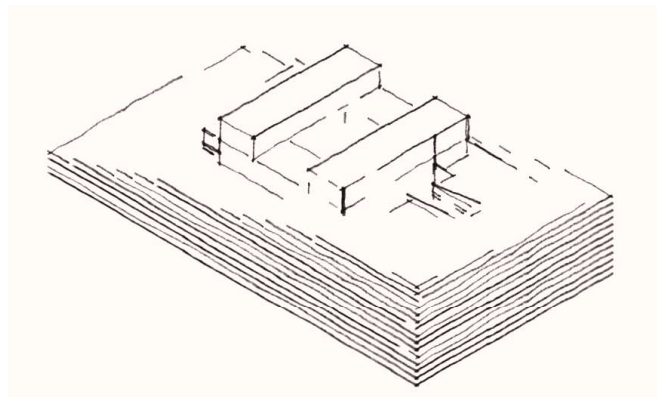
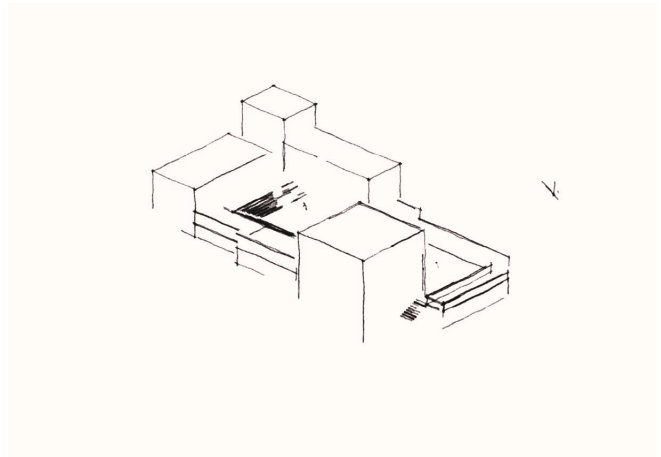
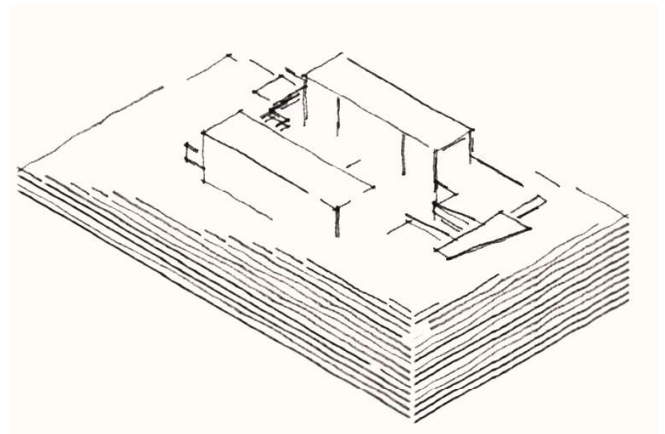
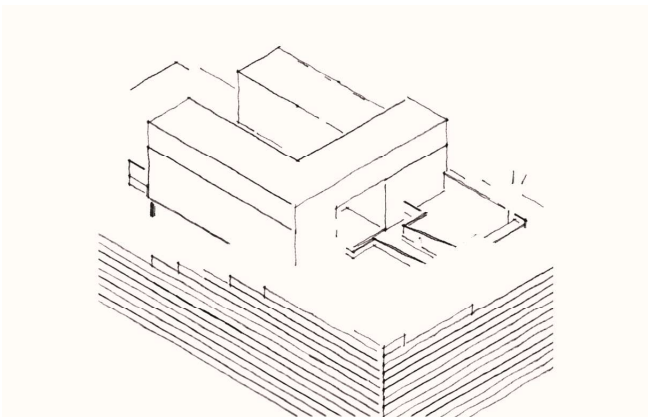
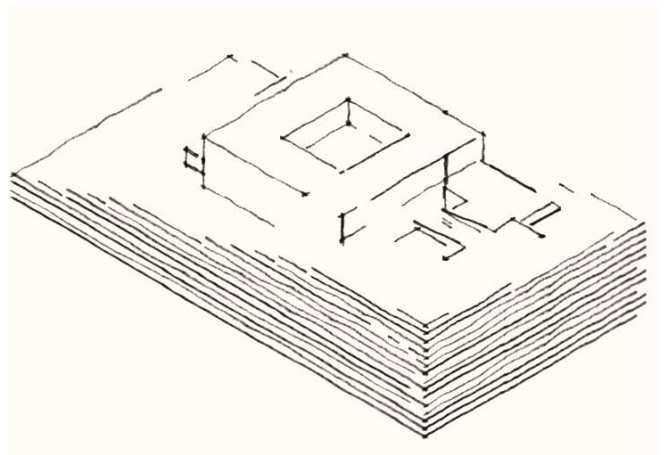
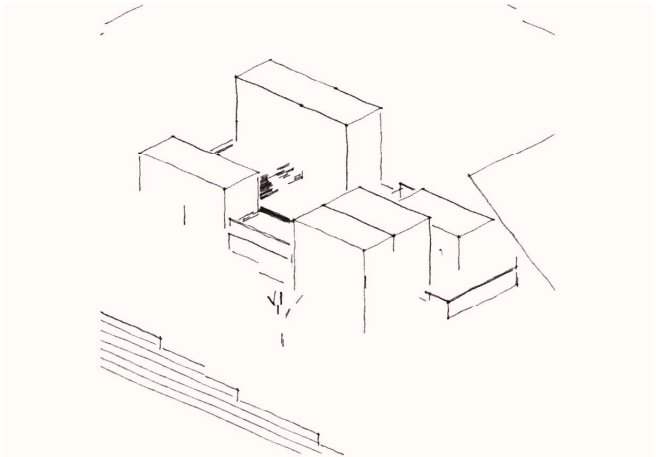
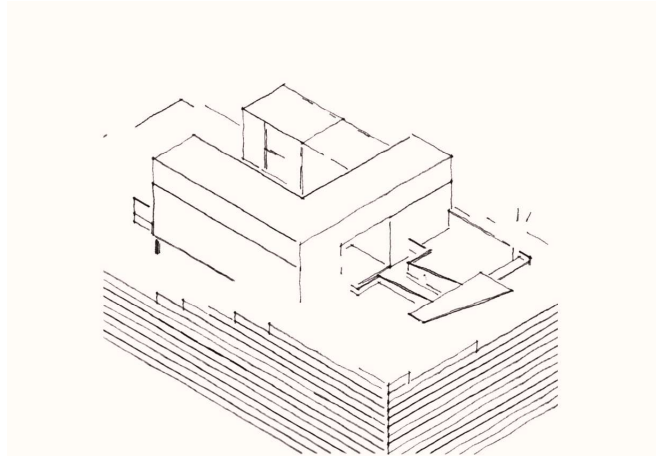
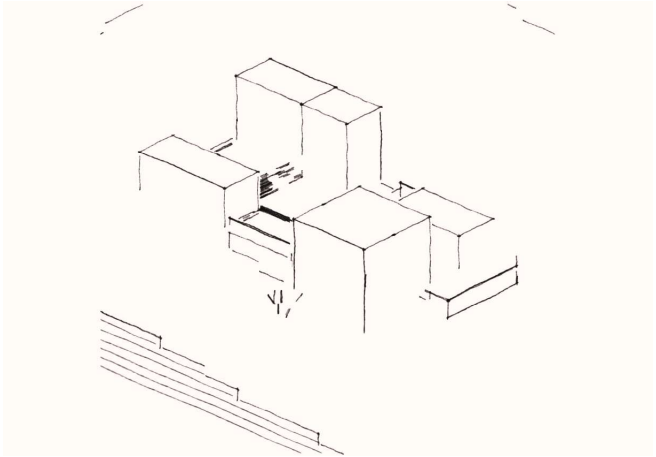


Figura 45
Croquis, evidencia de la exploracion
volumetrica. [Grafico].



DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

EXPLORACION VOLU- METRICA



Figura 46
Maquetas virtuales, evidencia de la
exploracion volumetrica. [Grafico].



DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

EXPLORACION VOLU-
METRICA

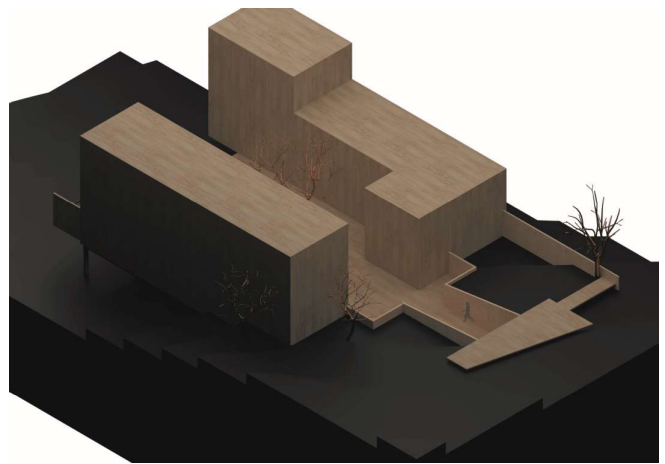
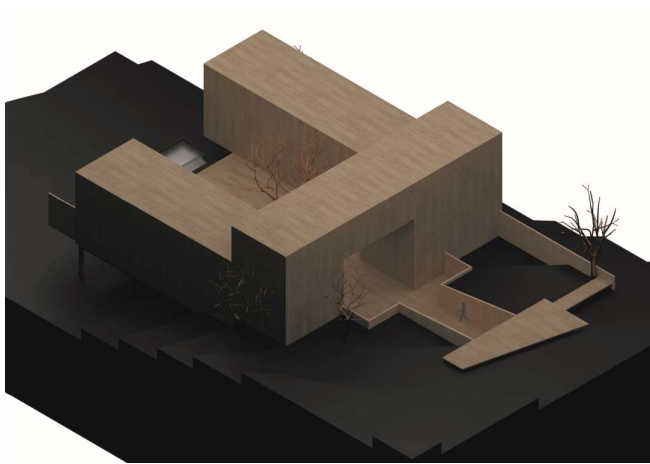
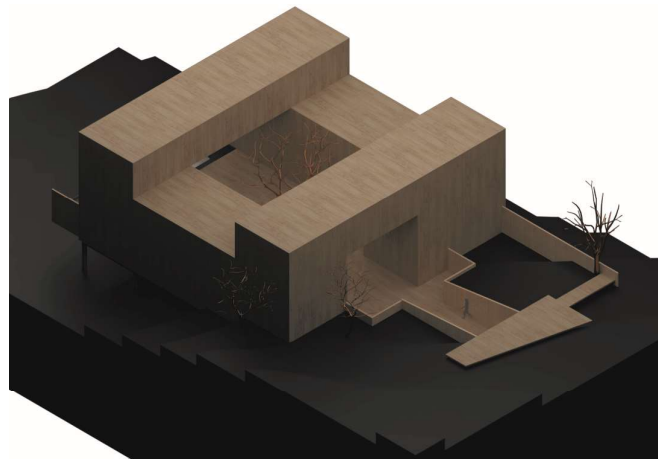
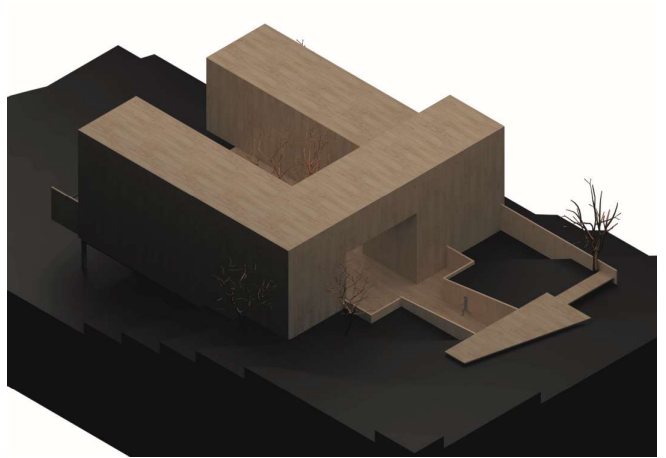
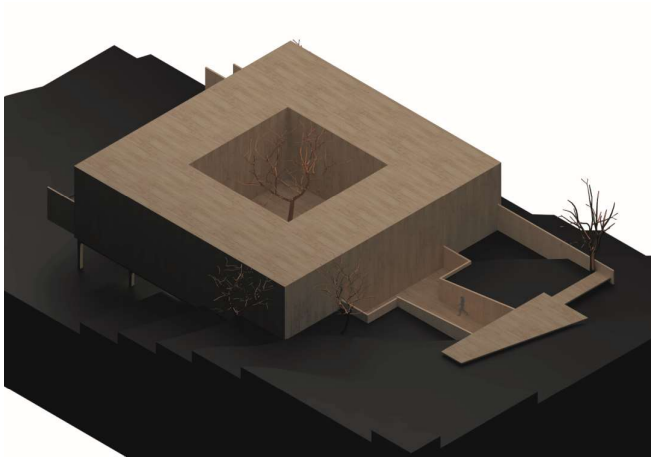
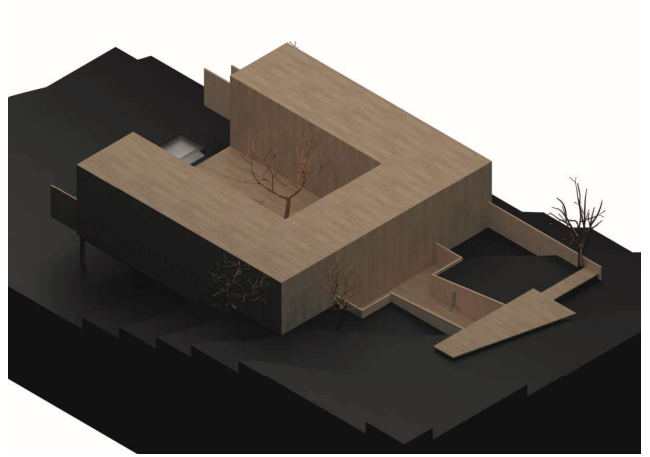
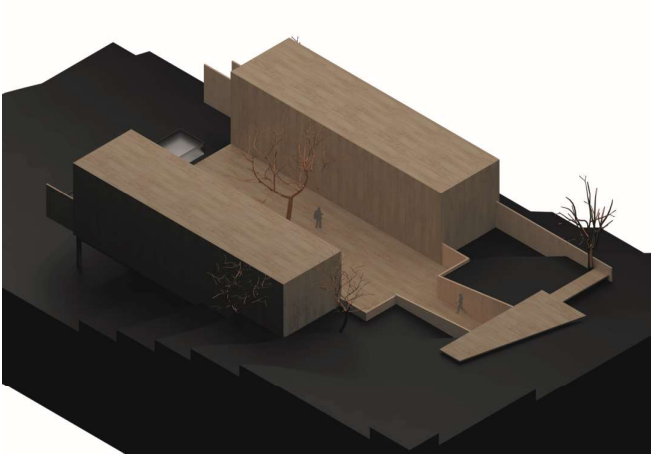


Figura 47
Maquetas virtuales, evidencia de la
exploracion volumetrica. [Grafico].



DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

CROQUIS

De manera simultánea y continuando el estudio de las maquetas, se continuó con la realización de croquis donde señalamos elementos particulares de las que se decidió hacer uso por los resultados arrojados principalmente de los estudios de incidencia solar, como lo es el uso de espejos de agua que permitan refrescar los espacios, el uso de especies endémicas que se apropiarán del espacio arquitectónico, el uso de concreto como nuestro principal material, uso de patios conectores a lo largo del proyecto, y algunas propuestas de distribución y fachada.

Véase figuras núm. 48-54 Págs. 99-105.

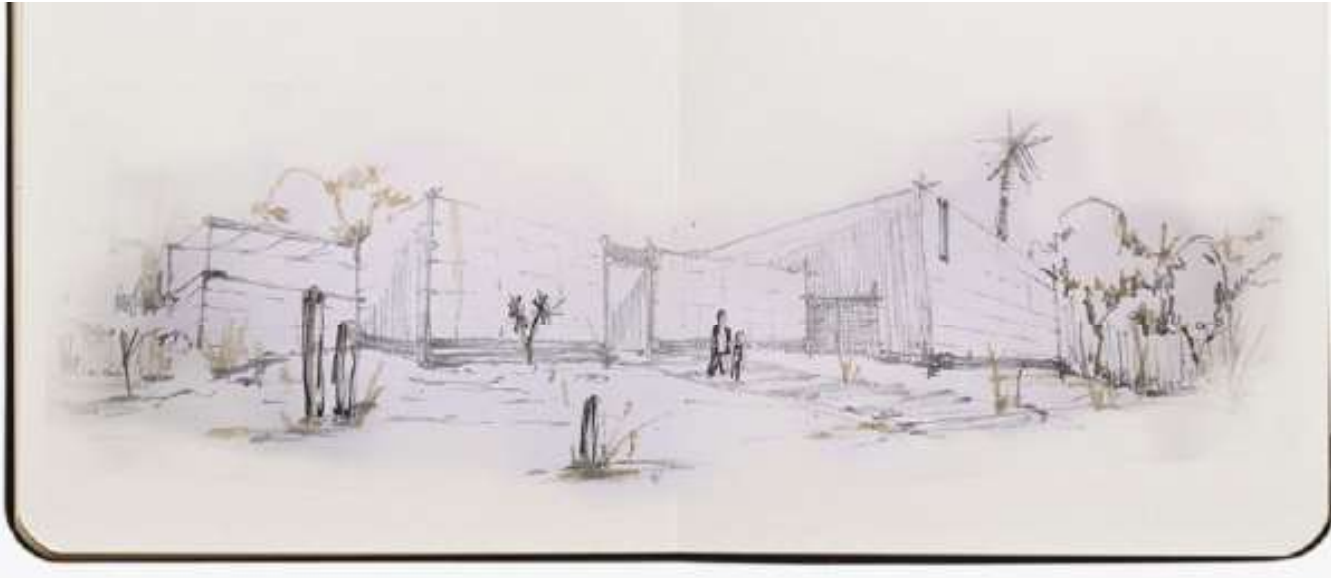


Figura 48

El presente gráfico muestra la intención de respetar la flora del lugar y generar espacios que permitan el futuro apoderamiento de la vegetación sobre la arquitectura, sin dañar la imagen del estado actual, creando un espacio de armonía.



Figura 49

Se muestra uno de los puntos clave del proyecto, El roble, ya existente en el centro del proyecto, ya que se tomó como nodo, creando a los diferentes espacios alrededor de él, sirviendo también como una barrera entre el área social y de dormitorios.



Figura 50

Se pretende mostrar la prioridad del material asignado del proyecto, en este caso el concreto armado, resaltando su color y apariencia propia. De igual manera, se pretende aprovechar el material para crear formas esculturales que además permitan grandes vanos.

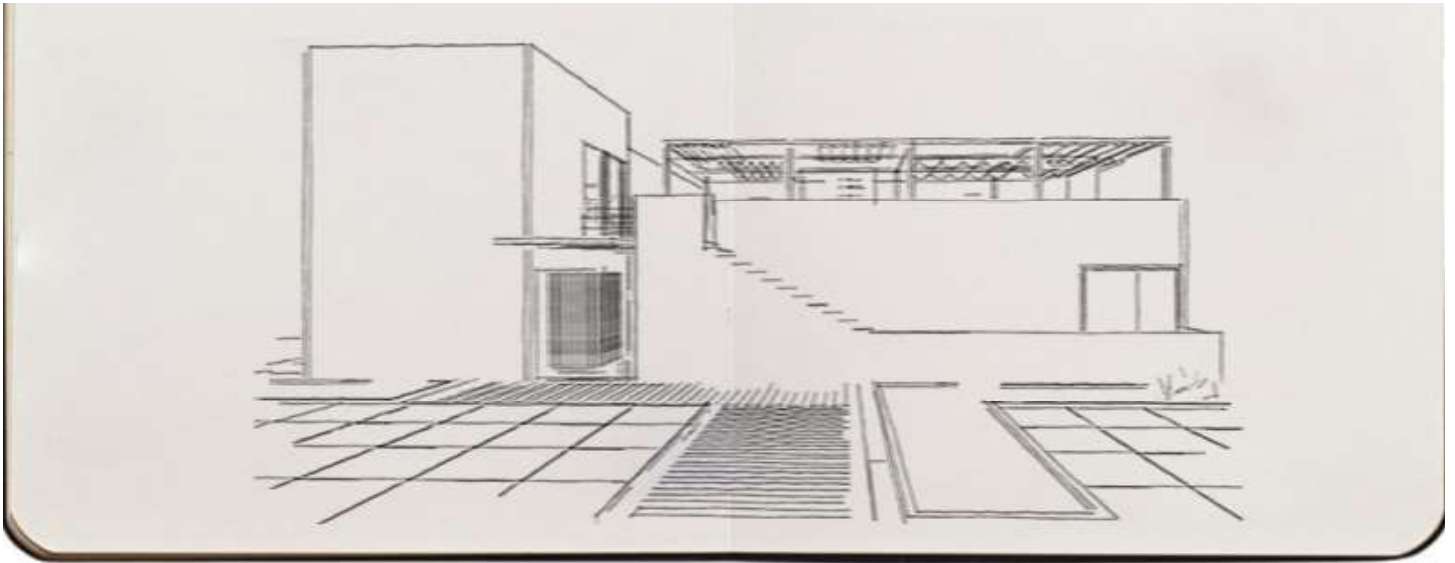


Figura 51
El croquis muestra una de las propuestas finales donde destaca la idea de crear volúmenes sueltos que albergan usos distintos entre ellos. Muestra también un espejo de agua, como una respuesta a la mitigación del calor de la zona, el cual sería descartado posteriormente.



Figura 52
Una de las propuestas finales también se compone de patios que conectan a todas las zonas; el principal de ellos tiene a su centro el roble, respetando además los accidentes del predio con escalinatas.



Figura 53

En el presente croquis se proponen cubiertas ligeras y pérgolas que permitan confort en zonas exteriores. Además, buscar el aprovechamiento de las zonas accidentadas del predio y generar así escalinatas que terminen en patios conectores.

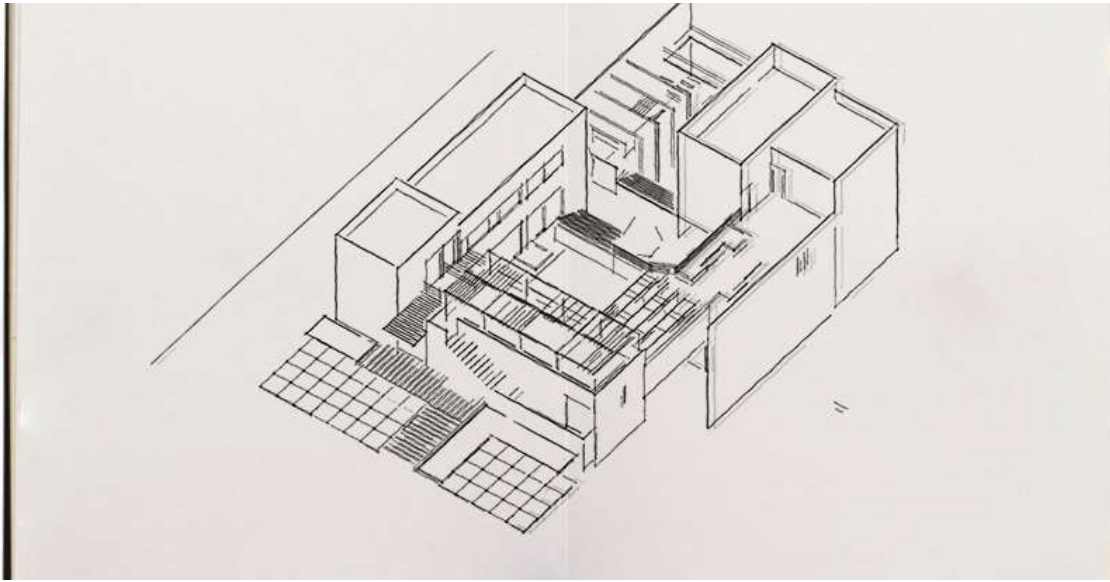


Figura 54
Se muestra la elaboración de axonómicos en la etapa de bocetaje, lo que permitió dimensionar los espacios y proporcionar las diferentes áreas.

DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

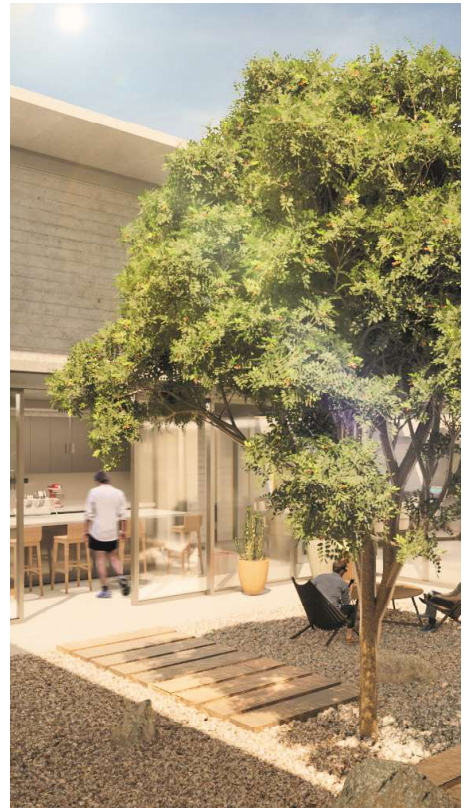
PROPUESTAS

ARQUITECTONICAS

Producto de los múltiples estudios se optó por realizar propuestas arquitectónicas según lo que los estudios indicaron como las mejores opciones, lo que dio como resultado cinco propuestas que parecían resolver de mejor forma la vivienda por sus características respecto a la eficiencia energética y su asoleamiento.

De igual forma se mostrará la propuesta que convenció a los clientes para la realización del salón de fiestas como se mencionó anteriormente, esto con el fin de demostrar la integración de ambos proyectos a un plan maestro que culminará incluso con una propuesta de mejoramiento urbano que será entregado a las autoridades correspondientes del municipio de Nogales ya que la zona que alberga los proyectos se encuentra en un importante crecimiento.





PROPUESTA 01

CASA ROBLE .

Esta primera propuesta que se muestra corresponde a una de las que mejor se adaptó a las necesidades y demandas solicitadas por el cliente.

La propuesta se caracteriza por un único patio al centro del proyecto que alberga al mezquite existente, convirtiéndose en el anfitrión del proyecto, además, este único patio es el conector de los diferentes espacios, tanto sociales como dormitorios y finalmente nos garantizó mantener todos los espacios iluminados y con una ventilación cruzada que apoyaría la idea de generar espacios que eviten el uso excesivo de energías.



Figura 55
Se muestra maqueta virtual de propuesta “casa roble”.
La cual sirvió como herramienta de divulgación y comunicación con los clientes.

MAQUETA VIRTUAL

Dentro del desarrollo arquitectónico y como metodología de análisis se decidió fabricar una maqueta virtual que permitiera conocer la dimensiones y proporciones reales del proyecto. Siendo el producto de los análisis previos, los cuales nos llevaron a tomar decisiones que dieran solución a las problemáticas que resultaron de la topografía e inclemencias del clima.

De igual forma permitió divulgar la información obtenida y compartirla con los clientes en un lenguaje más simple. Un ejemplo de esto fue la secuencia de imágenes que ayudan a explicar el proyecto.

Véase figura núm. 58 Pág. 113.

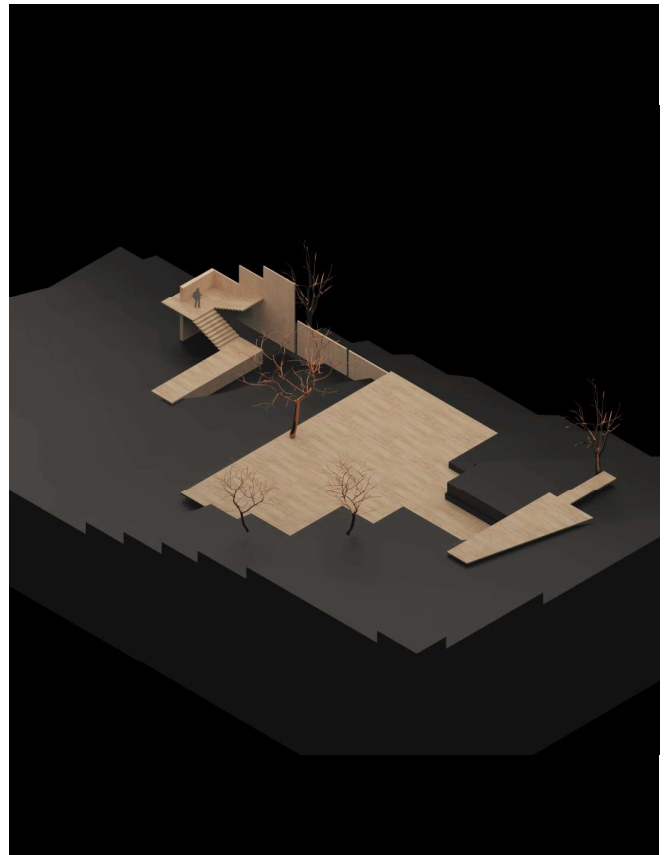
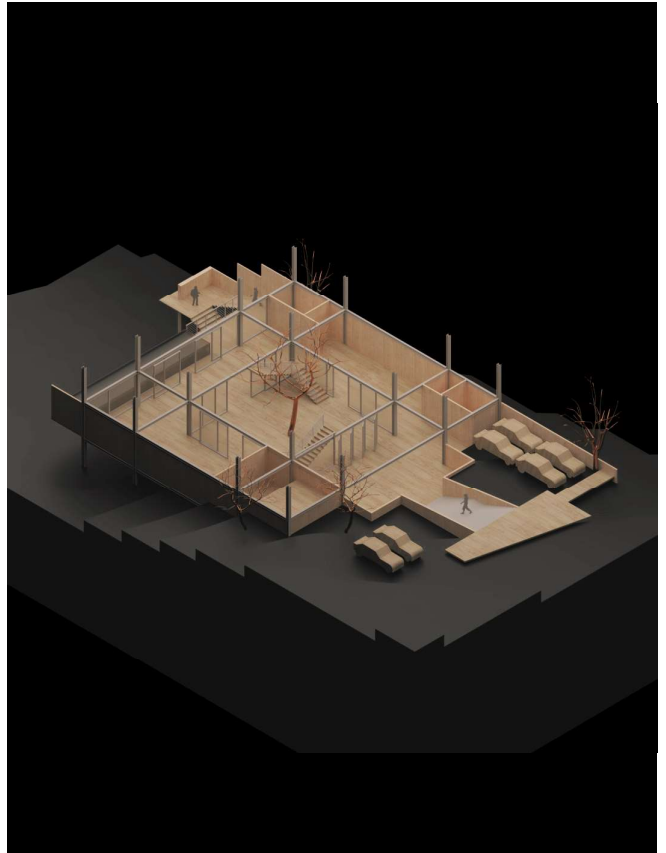
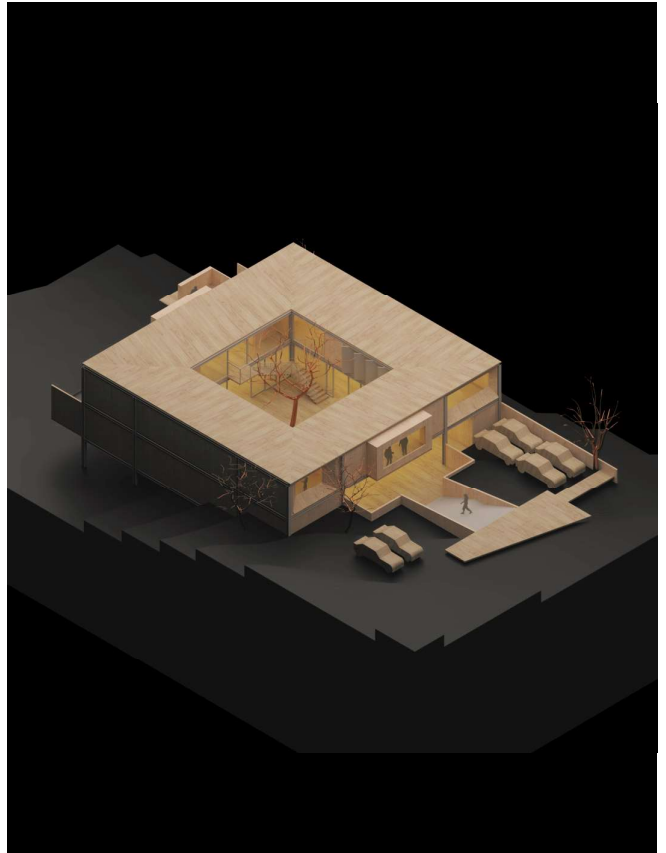
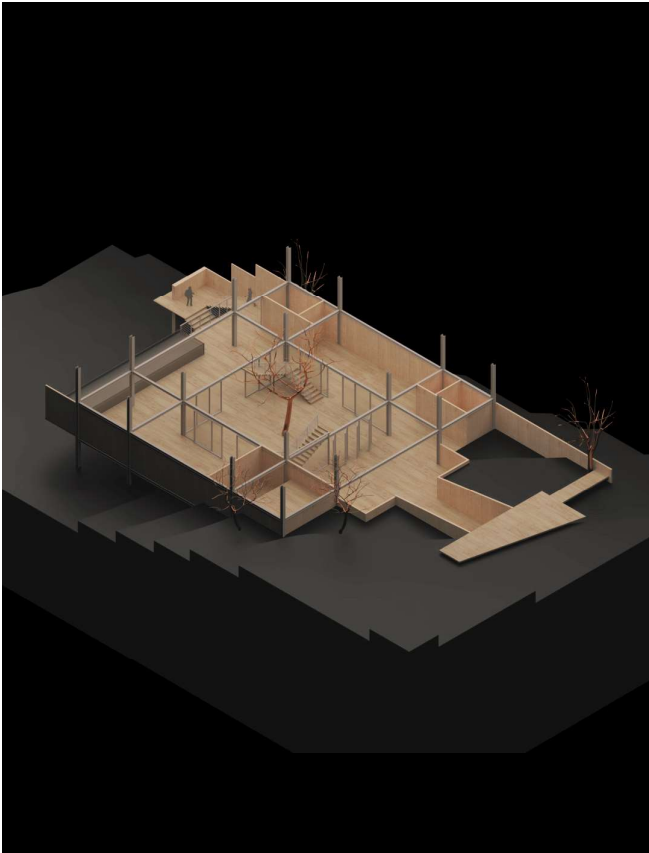


Figura 58.
Maquetas virtuales, muestra una secuencia de imágenes que evidencia los diferentes espacios que ocuparía la vivienda, además de dar una idea del proceso constructivo y la solución ante los accidentes del terreno. Estos gráficos, permitieron mantener un lenguaje sencillo y entendible con los clientes.





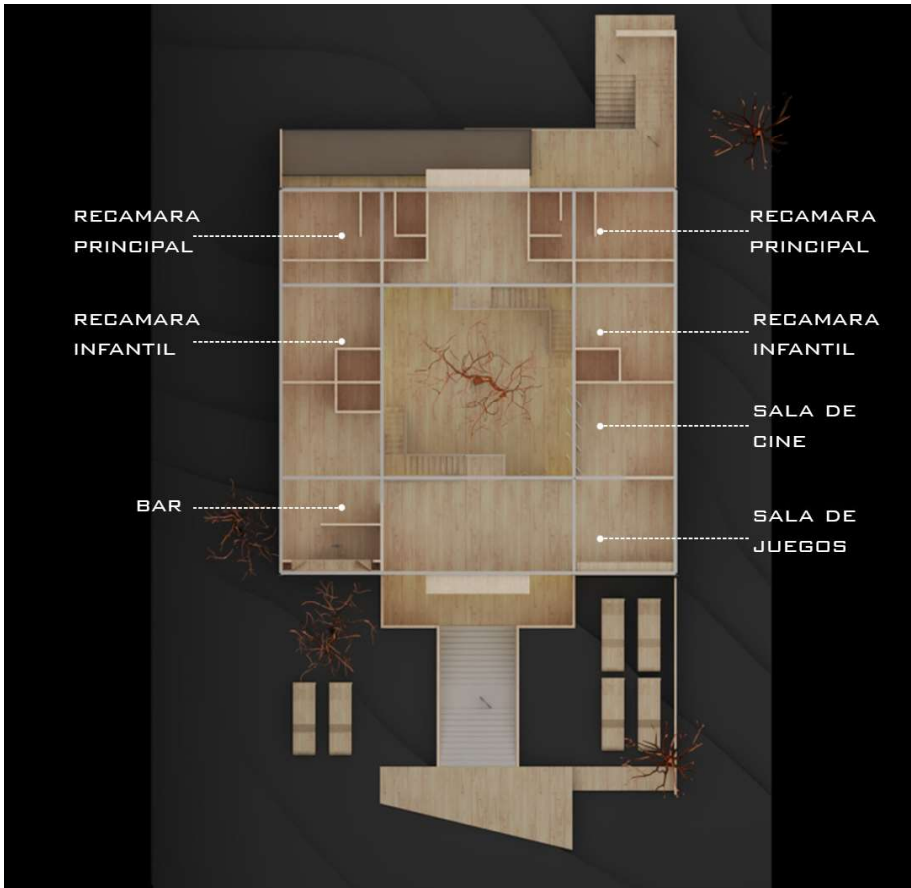


Figura 59.

Secuencia: Muestra planta baja, donde se aprecia el patio central que será el conector de las zonas sociales. / Muestra la planta alta donde se ubican los dormitorios y también se ubica una zona de recreación.



Figura 60.

Maquetas virtuales, muestra un corte que permitió analizar la topografía, ya que considerando que la calle es el nivel cero, nuestra "planta alta" se encontraba al mismo nivel.



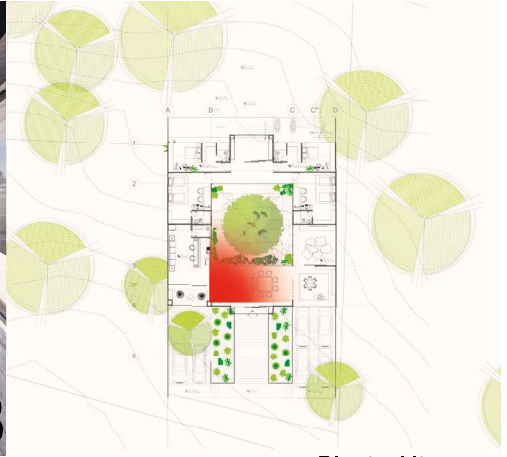
Planta Baja.

Figura 60.

Secuencia: A. Muestra el patio central, donde es anfitrión el mezquite que además brinda sombra a este patio que es conector de diferentes espacios sociales. / B. Muestra la sala de juegos ubicada en planta alta, donde se observa la correcta ventilación del espacio. / C. Muestra una habitación infantil, al fondo se observa el armario y acceso al baño, de igual forma se muestra la ventilación y vista al mezquite. / D. Muestra la cocina conformada por una isla garantizando una vista al patio central, al fondo se ubica el acceso a la alacena.



B



Planta Alta.



C



Planta Alta.



D



Planta Baja.

P R O P U E S T A 0 2

C A S A A B I E R T A .

Esta primera propuesta que se muestra corresponde a una de las que mejor se adaptó a las necesidades y demandas solicitadas por el cliente.

La propuesta se caracteriza por un único patio al centro del proyecto que alberga al mezquite existente, convirtiéndose en el anfitrión del proyecto, además, este único patio es el conector de los diferentes espacios, tanto sociales como dormitorios y finalmente nos garantizó mantener todos los espacios iluminados y con una ventilación cruzada que apoyaría la idea de generar espacios que eviten el uso excesivo de energías.

PROGRAMA Y ZONIFICACIÓN

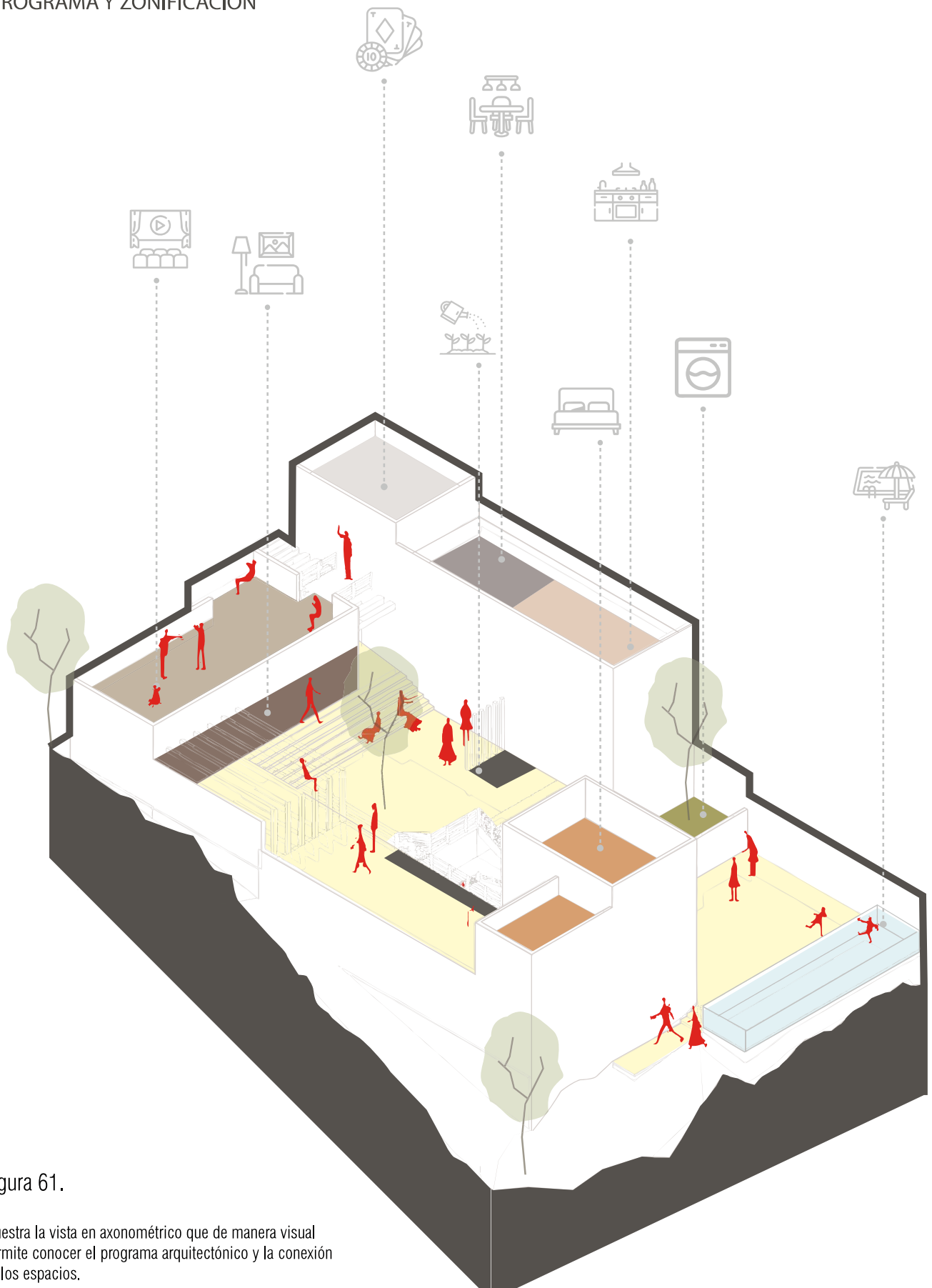


Figura 61.

Muestra la vista en axonométrico que de manera visual permite conocer el programa arquitectónico y la conexión de los espacios.

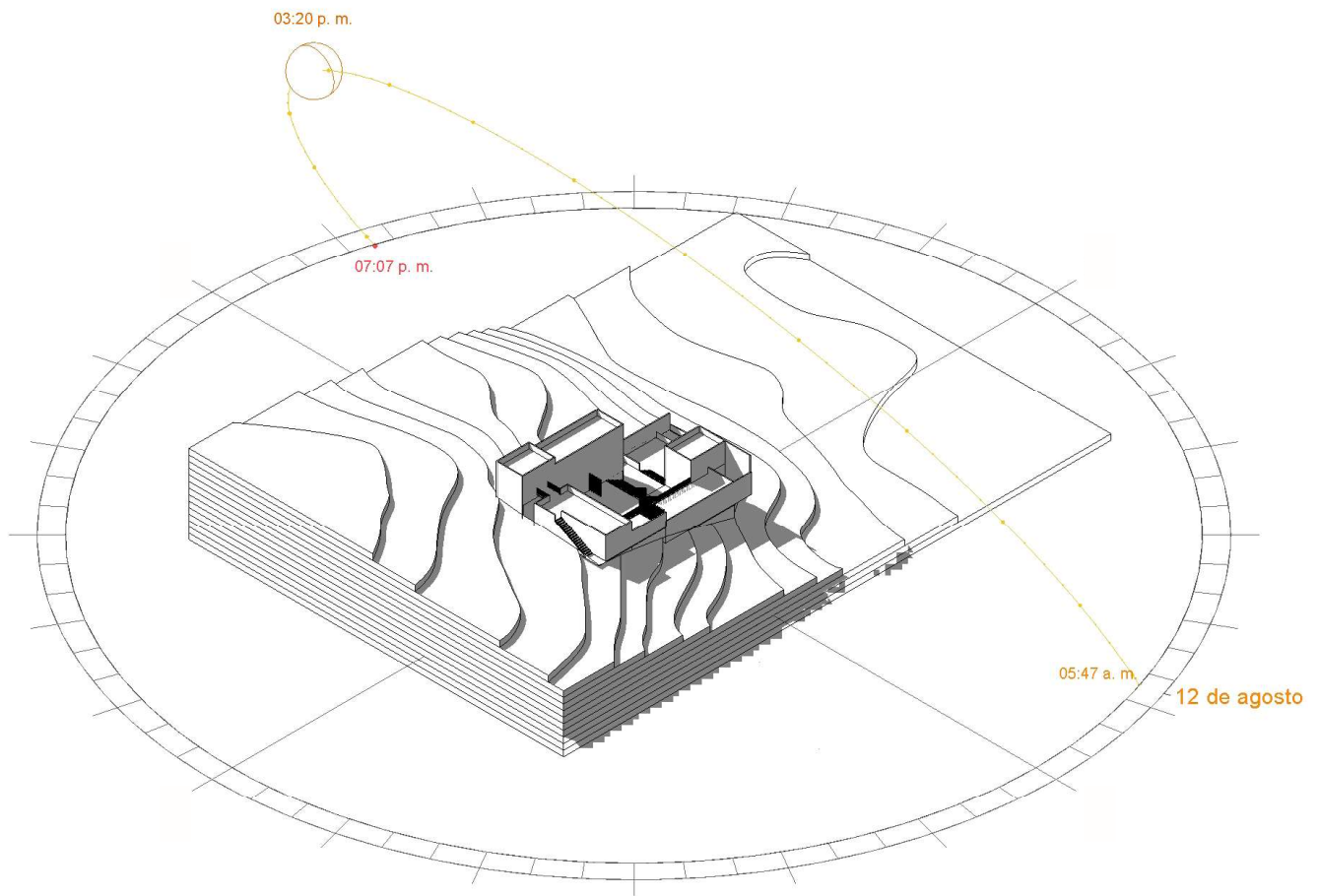
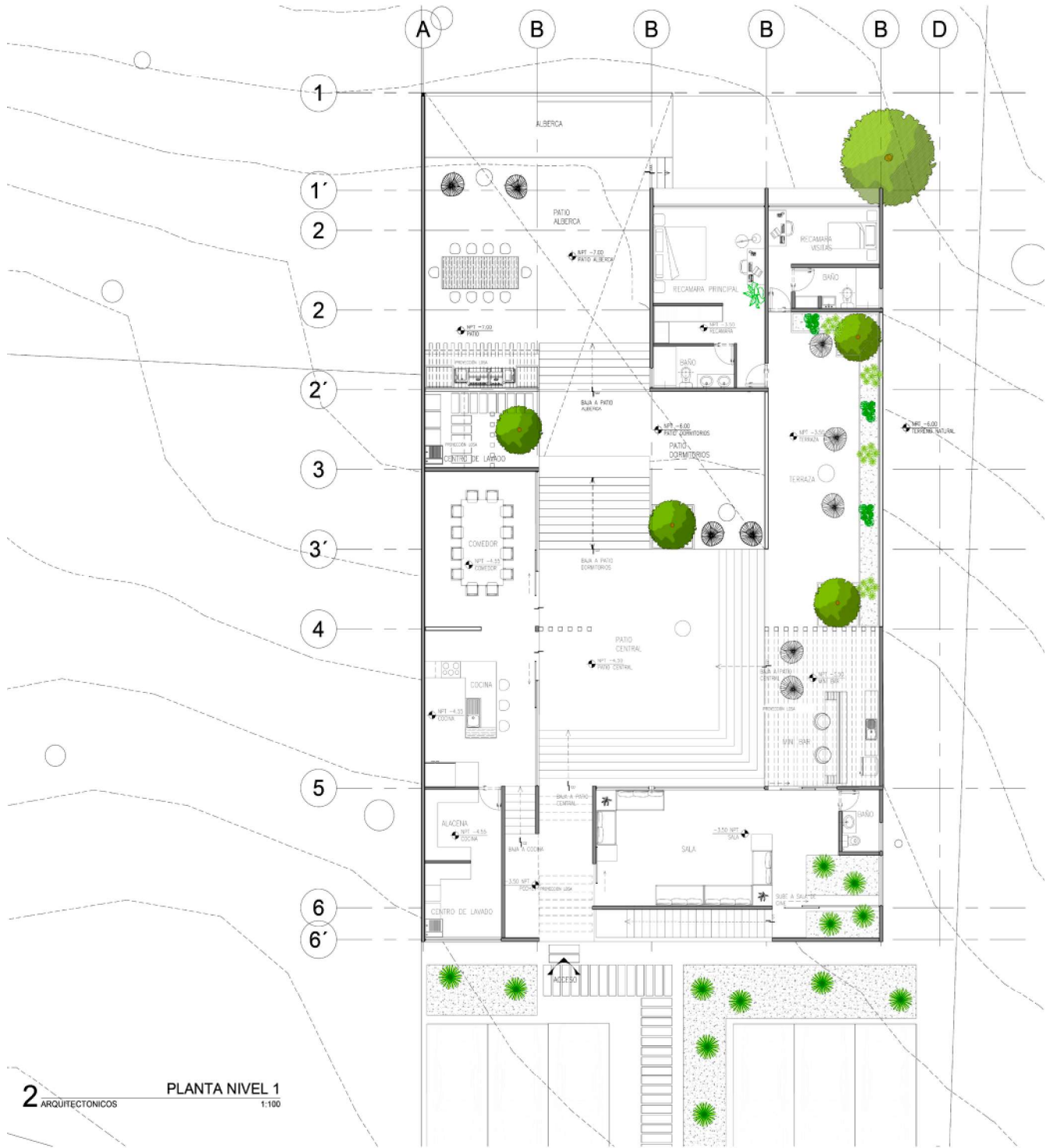


Figura 62.

Muestra el estudio de asoleamiento que ubicamos en un horario y día con mayor cantidad de radiación solar, lo que nos permitió observar que el diseño es óptimo, ya que los volúmenes más altos ofrecían sombra a los patios, cumpliendo el objetivo.



1 PLANTA NIVEL SOTANO
ARQUITECTONICOS 1:100



2 ARQUITECTONICOS
PLANTA NIVEL 1
 1:100

Dentro del desarrollo arquitectónico y como metodología de análisis se decidió fabricar una maqueta virtual que permitirá conocer la dimensiones y proporciones reales del proyecto.

Esta maqueta es el producto de todos los análisis anteriores y una vez que la topografía del predio fue confirmada por expertos, se convirtió en nuestra principal herramienta de estudio, ya que constantemente se adicionaban, extraían, y reubicaban los volúmenes que comprendían el proyecto. Permitted tomar decisiones importantes y observar aspectos que no se habían sido apreciar en las plantas, como fue el resultado que dejó la extracción y adición de terreno natural que hizo ver que una cubierta de un volumen podría coincidir con una base de un volumen más alto.

También se logró apreciar lo accidentado que estaba el predio y la importancia de los patios, ya que se volvían además de nodos conectores entre los diferentes volúmenes, también eran espacios de apreciación que permitían apreciar terreno abajo el paso del arroyo y los jardines que se propondrían en el proyecto.

Dicha maqueta fue aprovechada igualmente como metodología de comunicación, ya que se optó por hacer uso de ella para la realización de una presentación que permitirá a los clientes entender los diferentes espacios en un lenguaje sencillo.



Figura 63.

Maquetas virtuales, muestra un corte que permitió analizar la topografía, ya que podemos observar los diferentes patios que a su vez serán conectores y vestíbulos de cada zona.

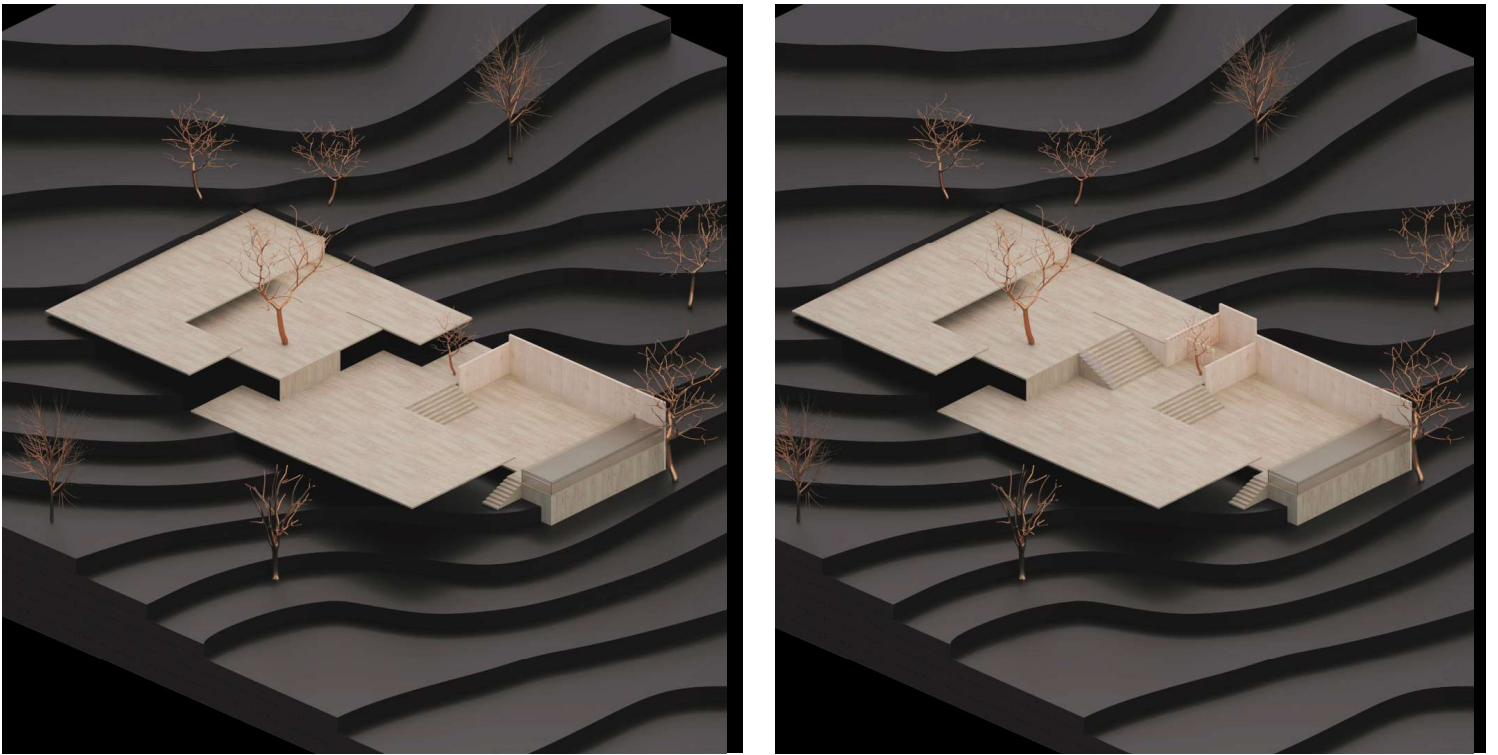


Figura 64.

Maquetas virtuales, muestra una secuencia de imágenes que evidencia los diferentes espacios que ocuparía la vivienda, además de dar una idea del proceso constructivo y la solución ante los accidentes del terreno.

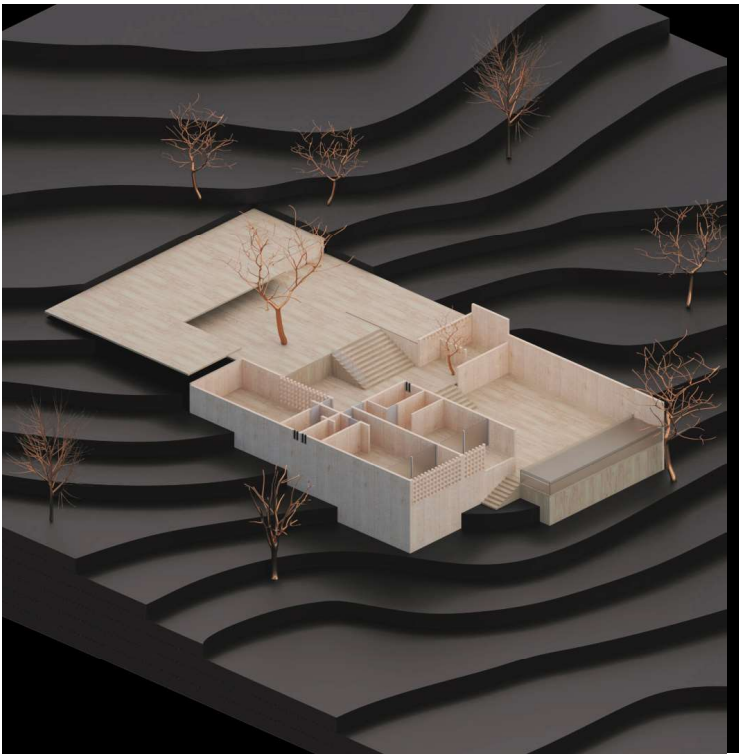








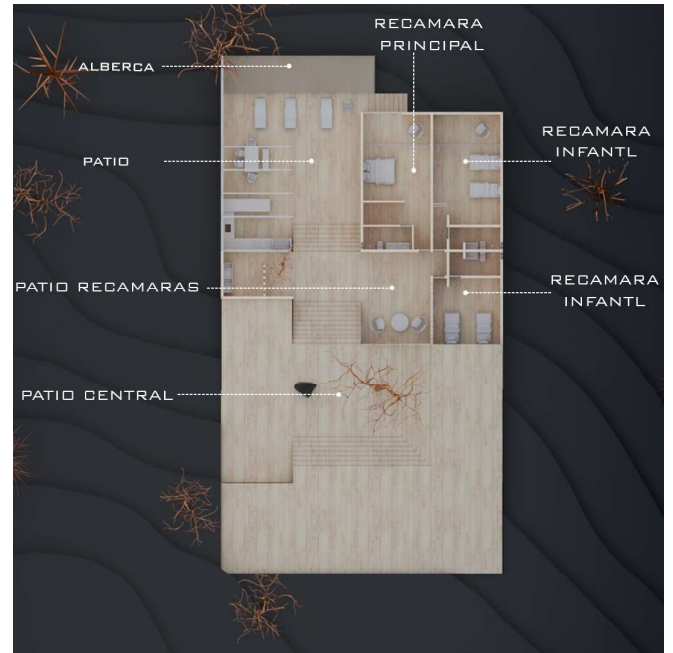


Figura 65.

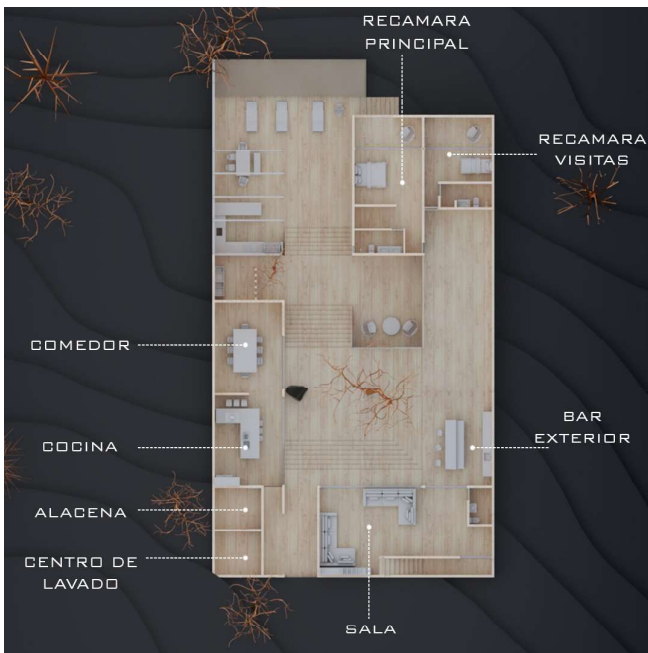
Se muestra maqueta virtual de propuesta “casa abierta”. La maqueta fue también una herramienta de divulgación y comunicación con los clientes.

Figura 66.

Secuencia: Muestra planta nivel sótano, se aprecia el nivel más bajo de la vivienda que alberga el canal de nado y una zona social conformada por un asador, también podemos ver como el "patio recamaras" logra dividir la zona social y se convierte en un vestíbulo a las recamaras de planta baja. / Muestra planta nivel 1, donde observamos el acceso a la vivienda por la zona sur que tras un pasillo remata con el patio principal que alberga al mezquite existente y que además sirve para conectar las zonas sociales como son la sala, el comedor y bar. / Muestra planta nivel 2, donde observamos que tras conectarse por la sala logramos subir al cine al exterior y una zona social conformada por una sala de juegos y un bar. / Muestra la planta de cubiertas, mostrando el uso de pérgolas y lonas que garantizan espacios de confort al exterior.



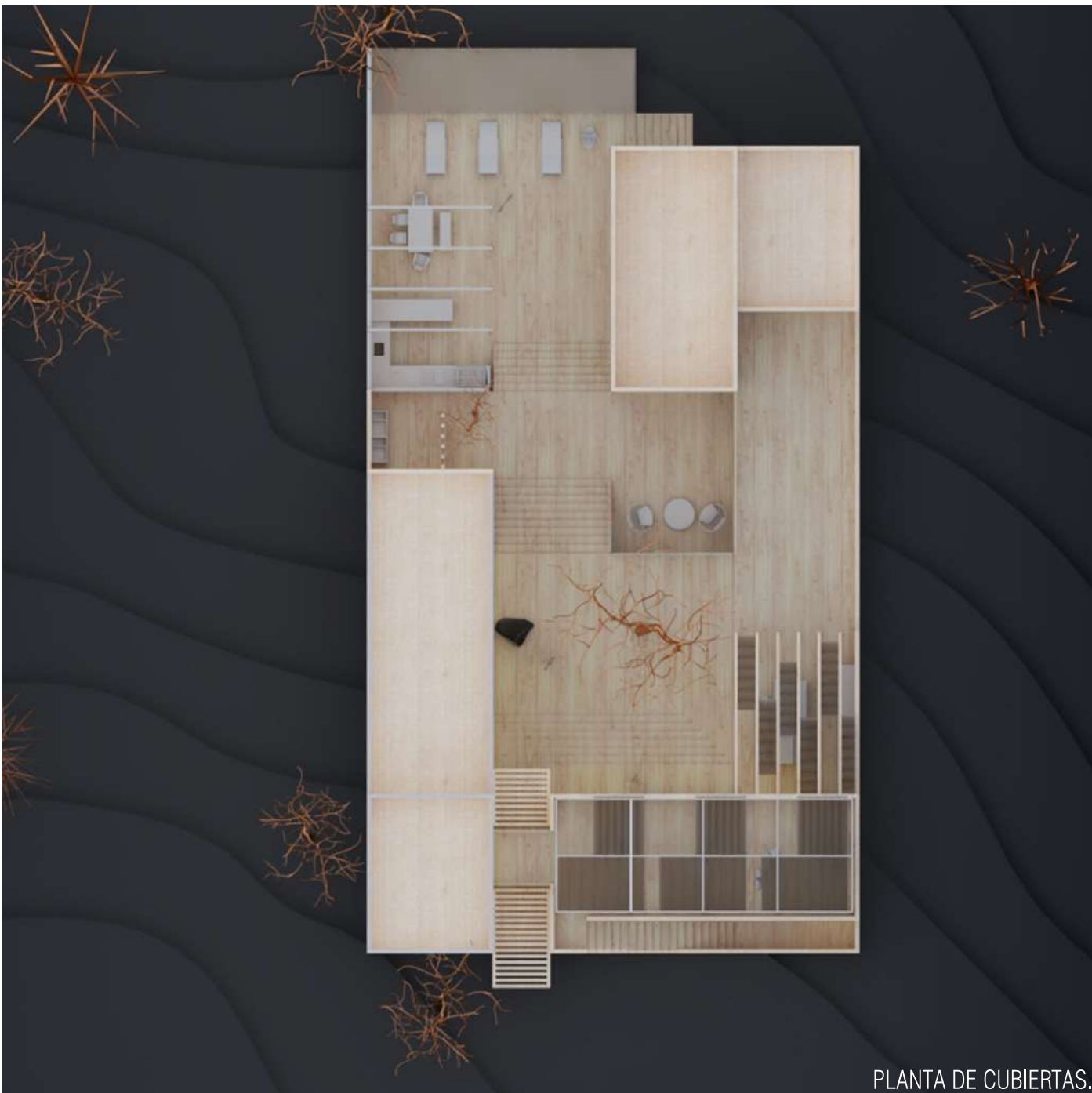
NIVEL SÓTANO



NIVEL 1.



NIVEL 2.



PLANTA DE CUBIERTAS.

C R I T E R I O I N S T A L A C I Ó N H I D R O S A N I T A R I A

D O T A C I Ó N D I A R I A Y C A P A C I D A D D E : C I S T E R N A Y T I N A C O .

Los datos proporcionados están basados en las normas técnicas complementarias del Tomo II sobre la Dotación mínima de agua potable de la CDMX que está expresada en la tabla 2-13 de dicho tomo. Véase gráfico núm. 67 Pág. 137. En el cual se indica que requiere 200 l/Hab/ día, que hace referencia a la previsión del consumo máximo diario de los servicios variados que requieren el uso de agua, abarcando desde servicios sanitarios hasta de riego.

Así mismo, se consideró 3 días de reserva, esto para prevenir algún evento que limite el abastecimiento diario de agua y la realización de las actividades diarias.

Posteriormente, tomando en cuenta toda la información pertinente, se procedió a seleccionar una cisterna prefabricada que cubriera la demanda del uso del agua para Casa Hábitat e incluso el de los días de reserva, por lo que finalmente, se optó por una cisterna de 5.000 litros.

Para la selección del tinaco se consideró 1/3 del volumen de la cisterna, pues así está considerado para el resto de las regiones. Y sumado al diseño se optó por hacer uso de dos tinacos de 1100 L.

Véase gráfico núm. 68 Pág. 137.

Finalmente a partir de programas BIM como es el caso de Revit se realiza una propuesta de instalación hidráulica que permitirá prever errores.

Véase gráfico núm. 69 Págs. 138 y 139.

TABLA 2-13.- Dotación mínima de agua potable.

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN
I. HABITACIONAL	
I.1 Vivienda de hasta 90 m ² construidos	150 l/hab./día
I.2 Vivienda mayor de 90 m ² construidos	200 l/hab./día

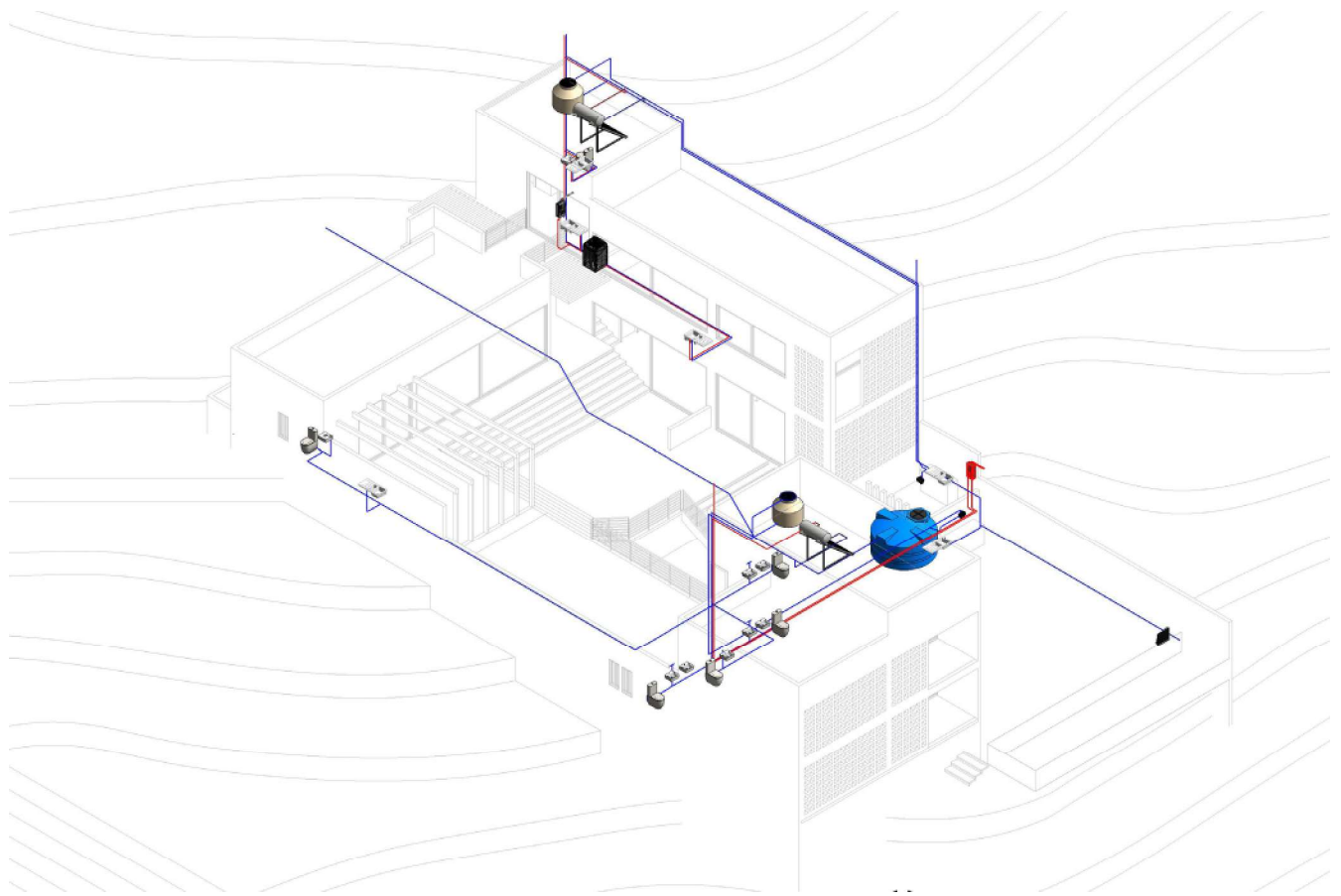
Gráfico 67.

Se muestra tabla D-213 obtenida de las Normas técnicas complementarias donde podemos conocer las dotaciones de agua diarias por persona

DOTACION DIARIA DE AGUA					
HABITANTES + 1	8 HAB				
DOTACION DIARIA	200 LTS/HABI/DÍA				
CONSUMO DIARIO	200 X	8	=	1600 LTS / DÍA	
ALMANECAMIENTO (3)	1600 X	3	=	4800 LTS	
			=	4.8 M3	
SELECCIÓN DE TINACO					
1/3 DEL ALMACENAMIENTO	4.8 /	3	=	1.6 M3	

Gráfico 68.

Se muestra desarrollo de ejercicio para obtener datos de tinaco y cisterna



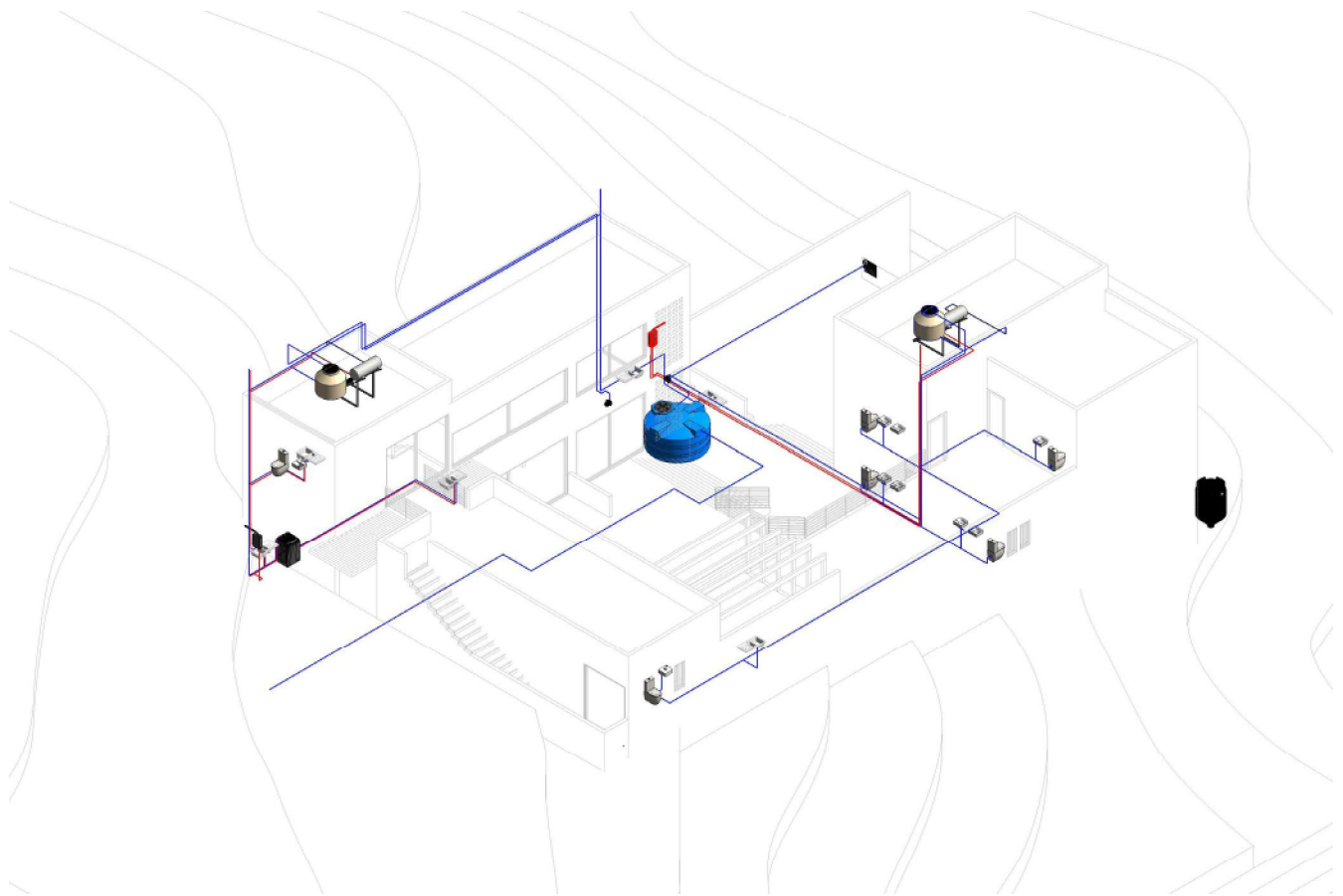


Gráfico 69.

Se muestra una propuesta de instalación hidráulica a partir de Autodesk Revit, permitiendo un estudio profundo al conocer despiece absoluto, obtener planos arquitectónicos y vistas en axonométrico, lo que permite finalmente la prevención de errores

C R I T E R I O D E I S T A L A C I O N E L E C T R I C A

Se presenta a continuación un planteamiento de instalación eléctrica para Casa Abierta, este se desarrolló a partir de una ideología enfocada al bajo consumo y eficiencia energética que justifique la investigación de soleamiento e incidencia solar, realizada anteriormente.

Se concluyó el uso de spot por el ahorro eléctrico y por tener espacios ampliamente iluminados naturalmente. Y se contempló iluminación exterior en la piscina y muros a partir del rebote de luz en muros, finalmente luego de un estudio importante se seleccionaron las luminarias mostradas a continuación.

Iguzzini || E115



CARACTERÍSTICAS

Luminaria LED empotrable de suelo / suelo.

Inmersión completa por períodos limitados, no apto para uso en piscinas o fuentes.

Instalación en tierra sin carcasa exterior.

Fabricado en cuerpo y carcasa exterior.

Carcasa exterior de material plástico (nailon), que debe pedirse por separado.

Completo con equipo DALI (equipo electrónico para versión \varnothing 144 mm) integrado en el cuerpo del producto o contenido en caja de alimentación separada IP68 (versiones regulables).

Ópticas con lentes de plástico o reflectores de aluminio anodizado.

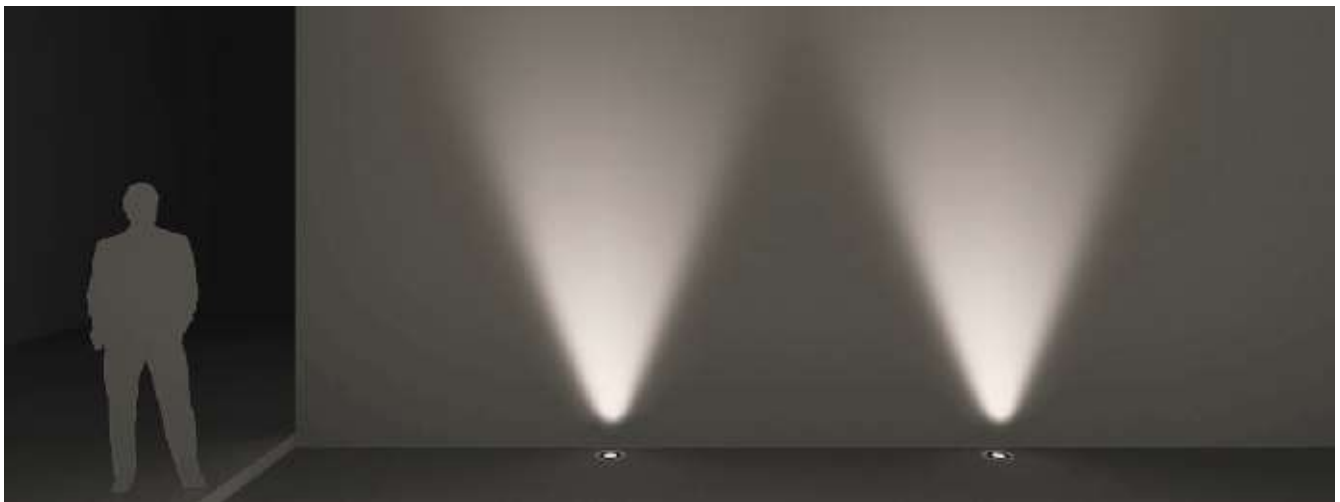
Accesorios ópticos internos para versiones de óptica fija con reflector: refractor, lamas y filtro de lente blanda.

Temperatura de contacto $< 40^{\circ} \text{C}$.

Resistencia a carga estática 5000 kg.

Todos los tornillos externos son de acero inoxidable A2.

fuelle de la película	Fuente W	sistema de cine	sistema W	Óptico	k	IRC	Control	Tamaño (mm)	Código
780	6.6	585	9	S 10°	4000	80		\varnothing 144x178	E115



CARACTERÍSTICAS

LED de emisión directa.

Cubo óptico de chapa de acero pintado, pantalla difusora de metacrilato para iluminación general o microprismática para luminancia controlada $UGR < 19$ 3000 cd/m^2 .

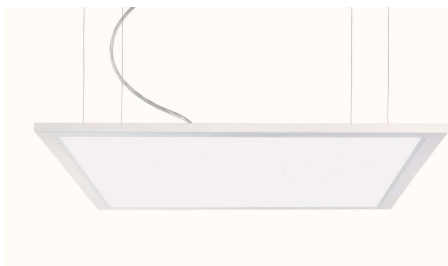
Versiónes con alimentador electrónico, DALI.

Reducción de la altura de la luminaria.

Tecnología inteligente integrada que controla el equilibrio de luz artificial y natural automáticamente a través de la aplicación Active+ Mobile.

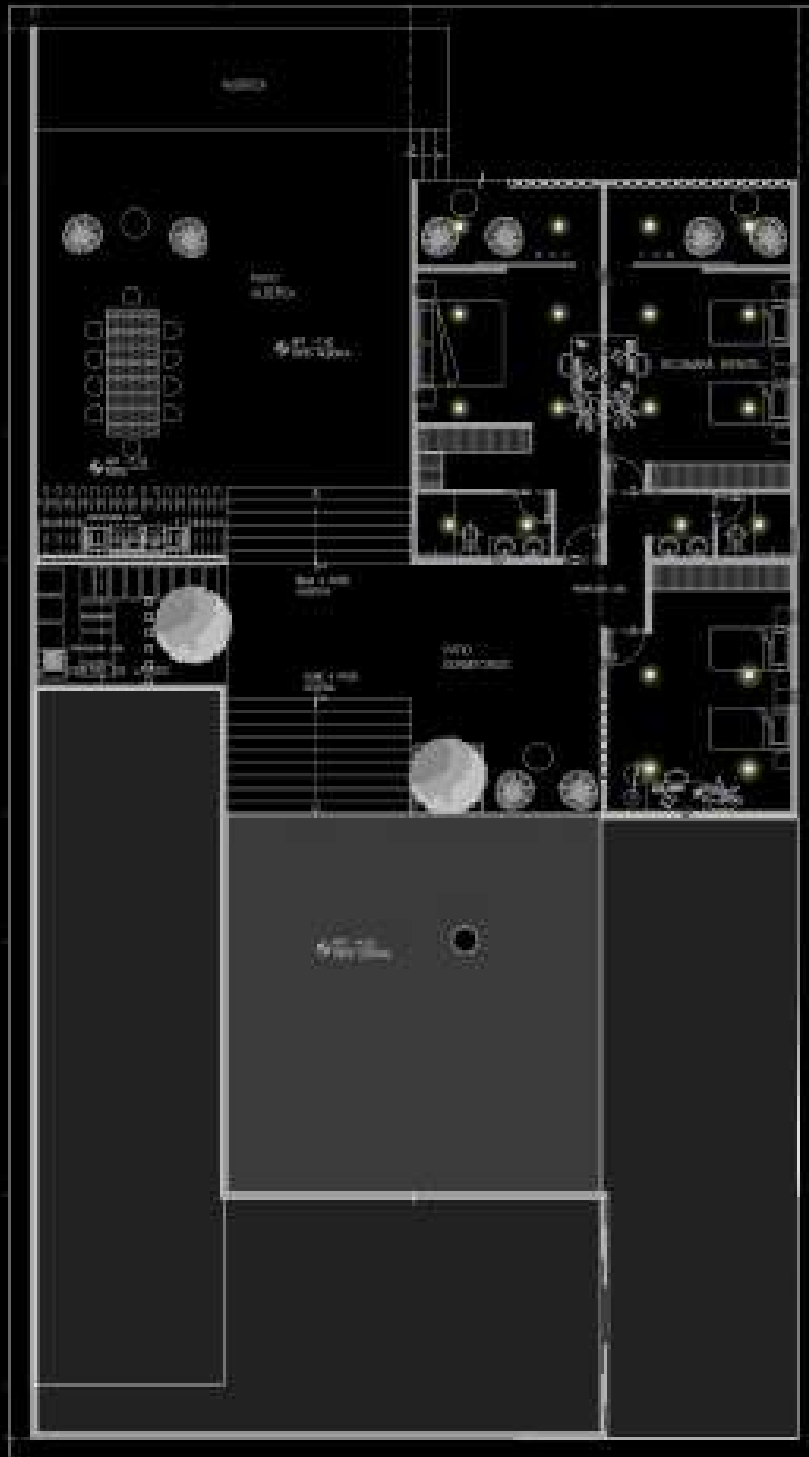
IP20

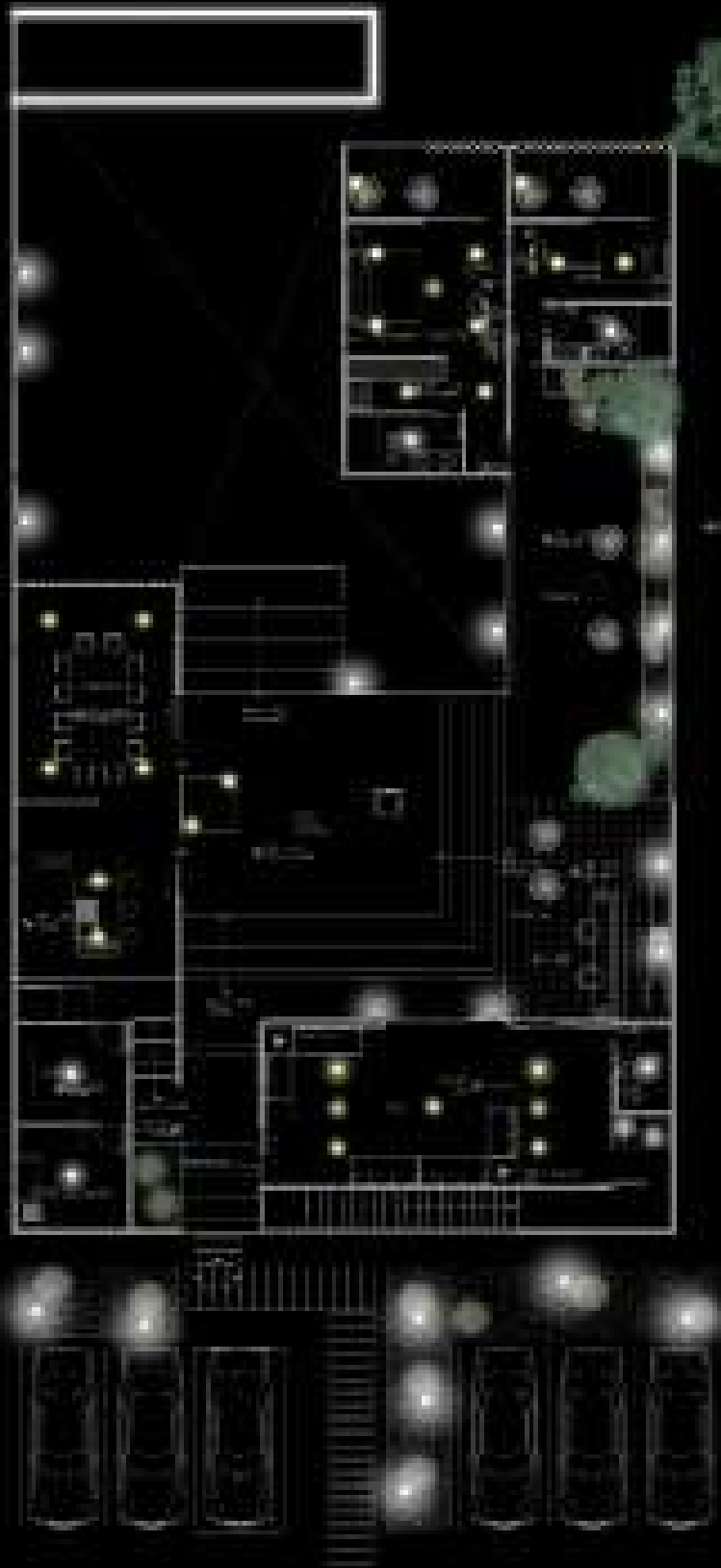
IP40 en el cuerpo visible del soporte después de la instalación.

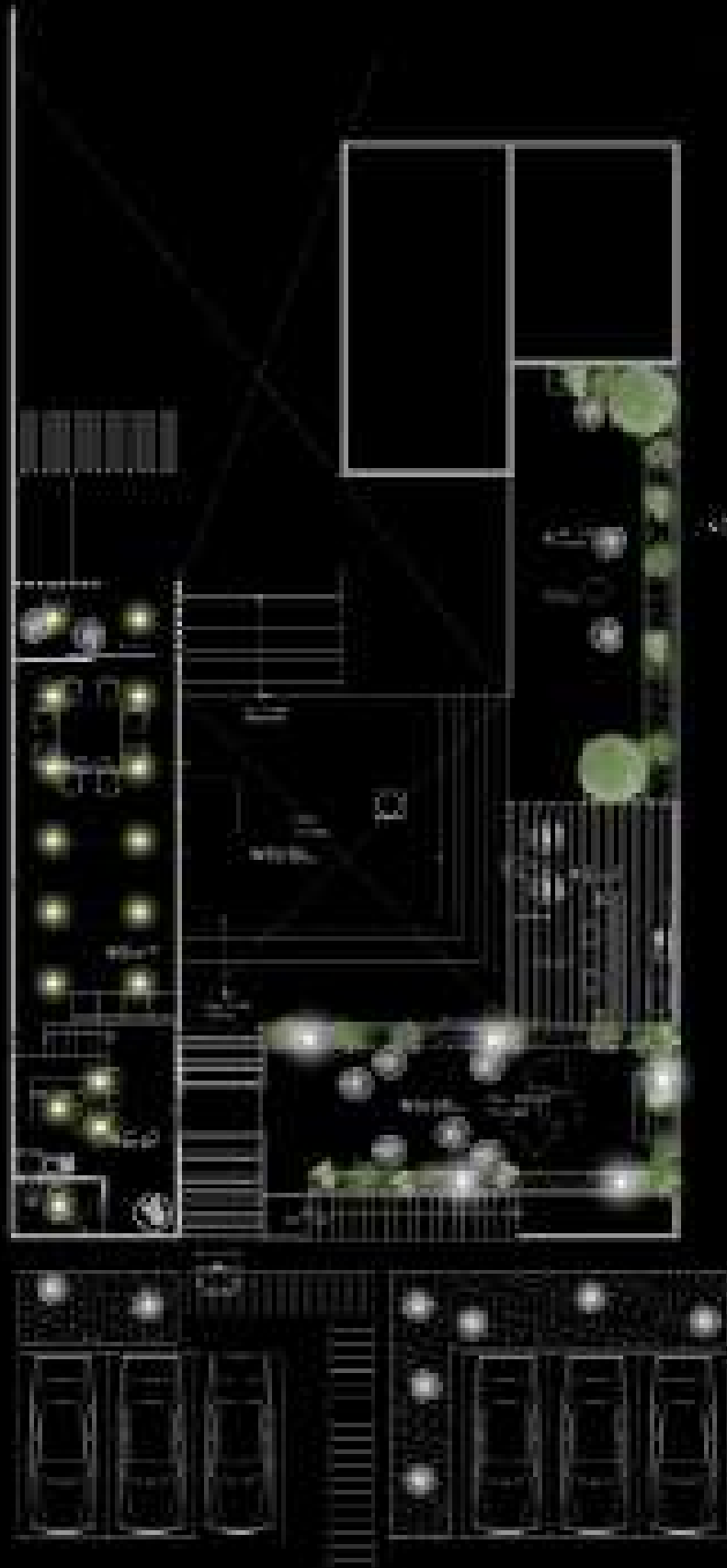


fuelle de la película	Fuente W	sistema de cine	sistema W	Óptico	k	IRC	Control	Tamaño (mm)	Código
5350	33	3050	36.2	GL	4000	80	Encendido apagado	1106x206x13	Q109









BIODIGESTOR

A P O R T E S U S T E N T A B L E .

Memoria de cálculo de Biodigestor en Casa Abierta
Nogales Sonora.

¿Que es un Biodigestor?

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema para el saneamiento, ideal para viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.

¿Cómo funciona el Biodigestor?

El Biodigestor Autolimpiable cuenta con 3 etapas para el tratamiento del agua residual:

1. Primera Etapa.

El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.

2. Segunda Etapa.

Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.

3. Tercera Etapa.

El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Finalmente, el agua tratada proveniente del Biodigestor se direcciona hacia una zanja de infiltración

o un pozo de absorción.

Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento.

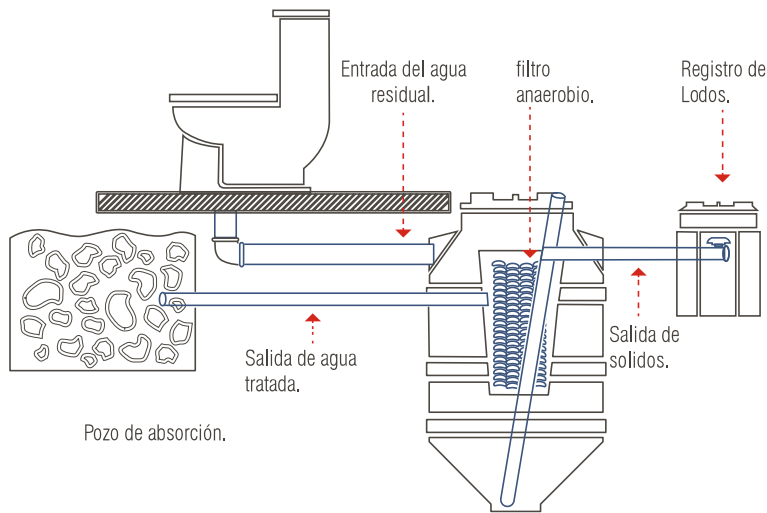
Cálculo de numero de usuarios	litros por persona diarios
Dotación de aguas totales	150lppd
Dotación de desagues provenientes de cocina, lavadero y desagues	63lppd

Nota: la dotación de aguas se toma en relación al consumo pp/d en el estado de sonora (CONAGUA 2018).

Volumen de Biodigestor = N° de usuarios atendidos
 Tiempo x Dotación

Se requerirá un biodigestor de 300Lts de Capacidad debido a que:

Desagues totales	TR 2	10 personas
Desagues solo de lavadero, cocina e inodoros	TR2	25 personas
Escuelas Rurales	TR2	60 personas



Distancias Mínimas de ocupación

- 60m - Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuente de abastecimiento.
- 30m - Distancia a pozos de agua.
- 15 - Distancia a corrientes de agua.
- 5m - Distancia a la edificación o predios colindantes.

SISTEMA CONSTRUCTIVO CASA ABIERTA.

Para los muros armados, se propone una parrilla con varilla de 3/8 separada a cada 15 cm con cimbrado enduelado y moño. Desplante de muro sobre zapata corrida.

Para los muros divisorios, se propone un muro de ladrillo cuatrapeado con mezcla de mortero cemento/arena. Castillos de 15x20 con varilla de 3/8 y anillos a cada 15 cm colocados a cada 3mts.

Tomando como referencia los suelos colindantes y los espacios alrededor, se puede determinar que el suelo en

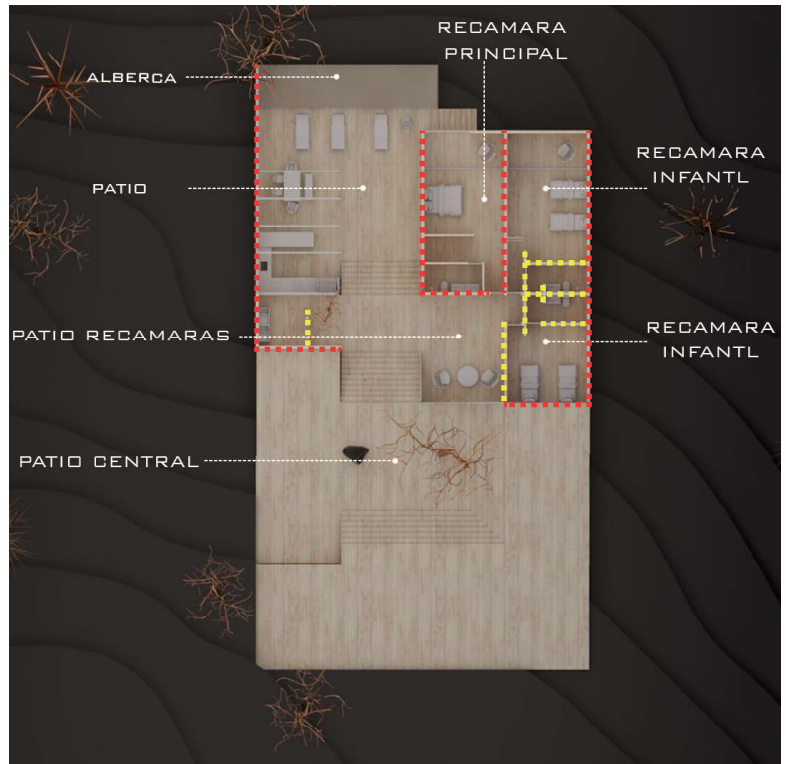
Sistema Constructivo de muros.

el sitio es de tipo 3 o suelo de lomería, lo cual lo hace muy factible para un sistema constructivo sencillo

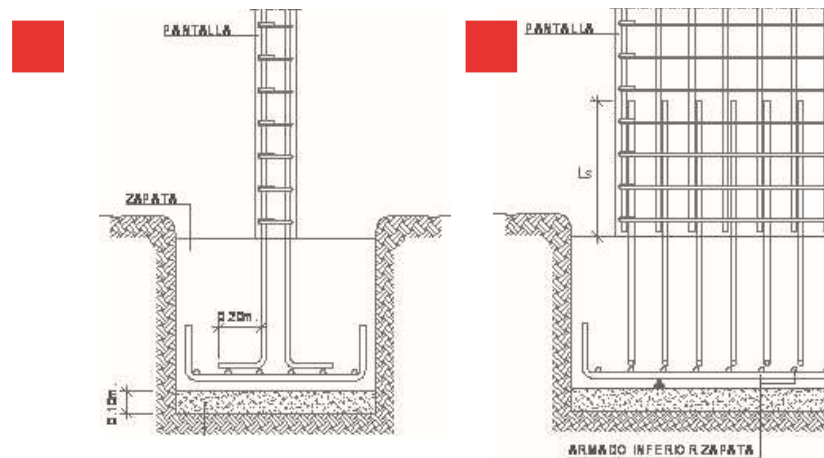
Iniciando por la cimentación, se propone un sistema constructivo a base de zapatas corridas, sin embargo, debido a los desniveles, se proponen muros de contención y de concreto armado en los puntos más vulnerables del proyecto, siendo estos los espacios colindantes e interiores hacia los patios y plataformas.

Se propone la utilización de ladrillo hueco en la división de espacios y elementos ligeros que no comprometan la seguridad de los interiores. Finalmente, se propone una losa de concreto armado por petición del cliente.

Sistema Constructivo de muros.

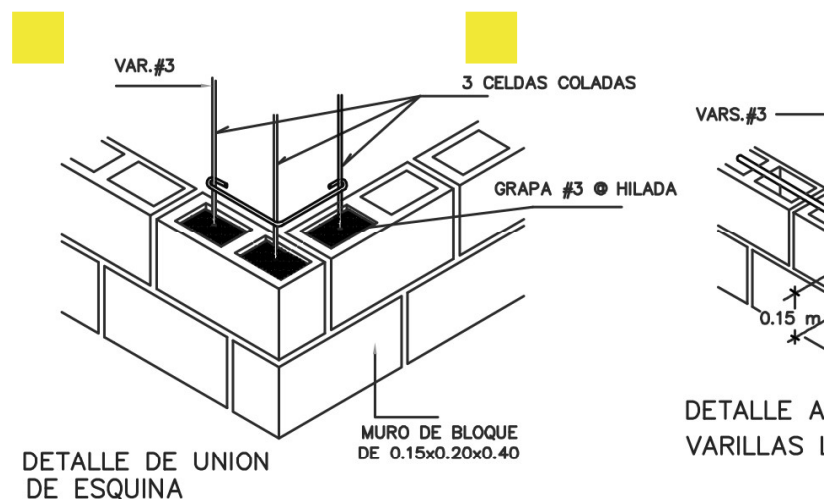


Planta de sótano



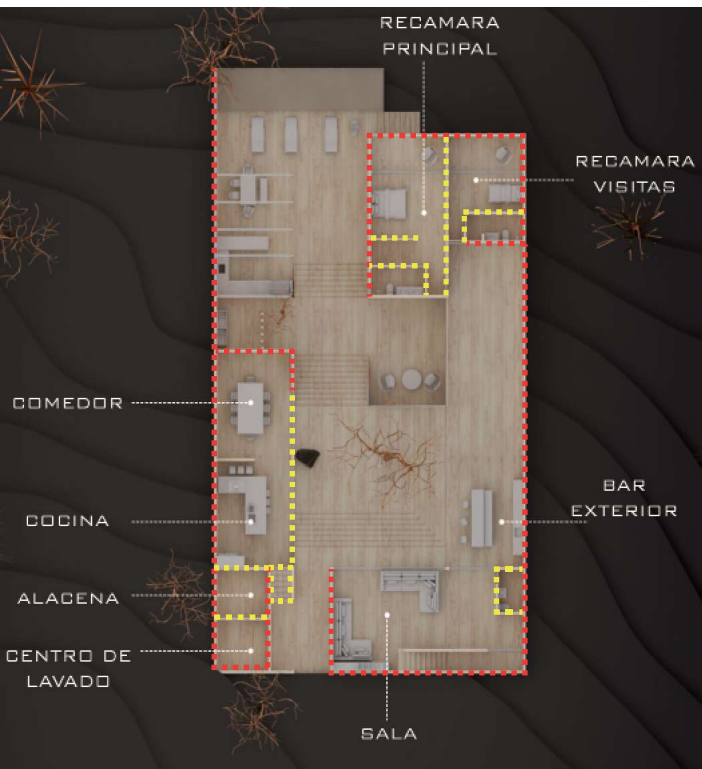
Alzado

Sección

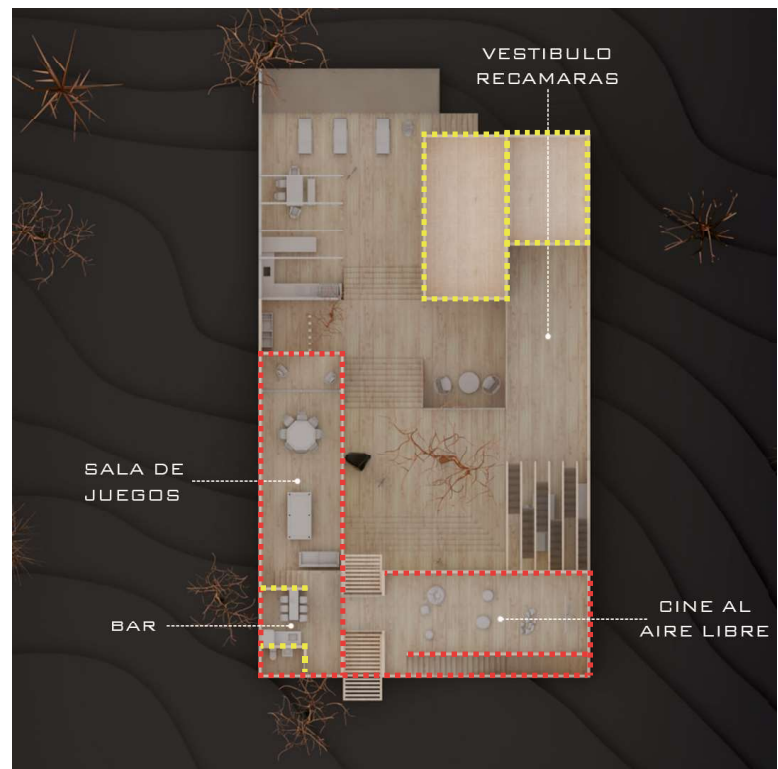


DETALLE DE UNION DE ESQUINA

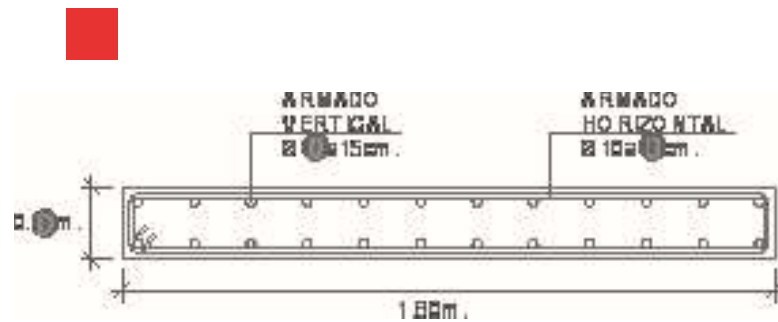
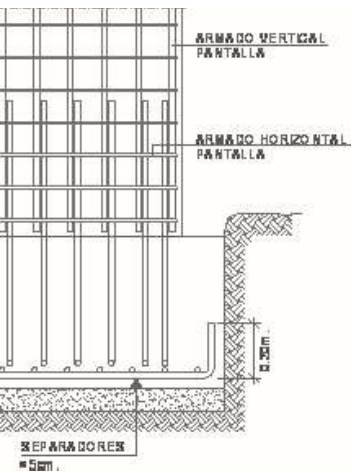
DETALLE A VARILLAS



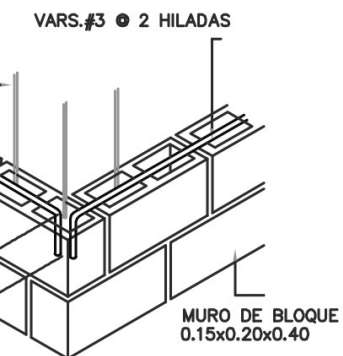
Planta Arquitectónica nivel 1



Planta Arquitectónica nivel 2

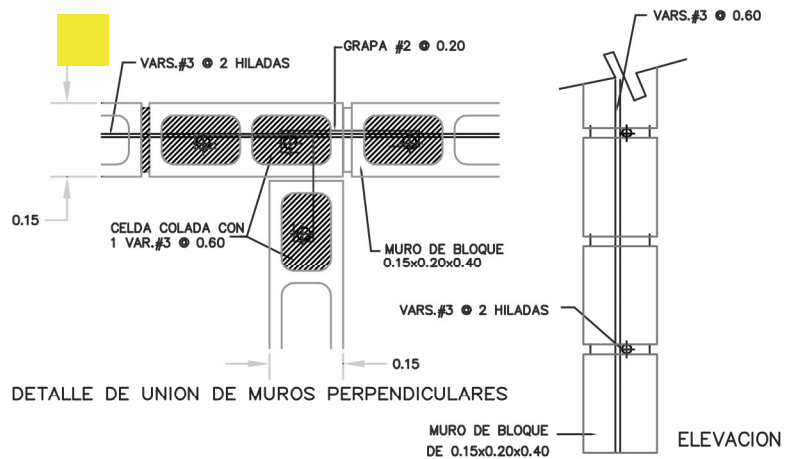


Planta



ENCLAJE DE LONGITUDINALES

escala 1:20



DETALLE DE UNION DE MUROS PERPENDICULARES

ELEVACION

Planta

APORTE SUSTENTABLE

Cálculo y diseño de Sistema Solar Fotovoltaico para uso doméstico.

Ejemplo consumo tarifa 1 aplicada al año 2019 en la Ciudad de Nogales Sonora, tomando como caso de estudio: La Casa Abierta.

SISTEMA FOTOVOLTAICO INTERCONECTADO A CFE

Tarifa Doméstica 1

Consumo anual promedio según el recibo:	490	kWh/bim		
Tarifa del mes: <u>Febrero 2019</u>	245	kWh/mes		
Aplica Tarifa 1	\$/kWh	kWh/mes	\$/Mes	\$/Bim
Tarifa primeros 75 kWh/mes (FEBRERO 2019):	0.795	75	\$ 59.63	\$ 119.25
Tarifa de 76 a 140 kWh/mes (FEBRERO 2019):	0.966	65	\$ 62.79	\$ 125.58
Excedente (FEBRERO 2019):	2.826	105	\$ 296.73	\$ 593.46
Subtotal:		245	\$ 419.15	\$ 838.29
IVA:			\$ 67.06	\$ 134.13
Pago:			\$ 486.21	\$ 972.42

Generación de energía	kWh/mes	kWh/bim
Si se reduce el consumo de:	245.0	490.0
a:	120.0	240.0
Se requiere un sistema que genere:	125.0	250.0
Se requiere un sistema que genere al día:	4166.67	W
Cálculo del sistema		
Carga promedio diaria	4166.67	W
Eficiencia del inversor	90.00	%
Voltaje del sistema	48.00	V

Considerando 5 hr de insolación/día promedio anual:	5.00	H
Corriente nominal del arreglo	21.43	A
Corriente del panel	8.11	V
Total de paneles	6.00	Paneles

Potencia de los paneles que se instalarán:	215.726	Watts/Panel
Total de paneles	6.00	Paneles
Potencia requerida del(los) inversor(es):	833.33	kW

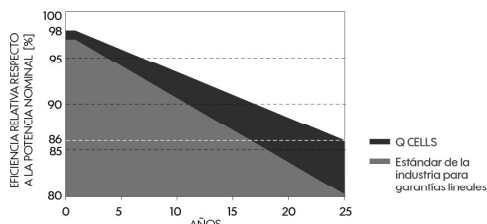
Energía generada por el sistema:				
No. de paneles =	6.00	Paneles		
Potencia de los paneles a STC =	215.73	Watts/Panel		
Eficiencia del sistema =	81.00	%		
Potencia efectiva del sistema =	1.05	kWatts		
Generación por día =	5.25	KWh/día		
Generación por mes =	157.50	KWh/mes		
Generación por bimestre =	315.00	KWh/bim		
			Nuevo consumo de CFE	
			87.5	KWh/mes
			175.0	KWh/bim

Nuevo pago mensual a Tarifa 1	\$/kWh	kWh	\$/Mes	\$/Bim	
Tarifa primeros 75 kWh/mes (FEBRERO 2019):	0.795	75	\$ 59.63	\$ 119.26	
Tarifa de 76 a 140 kWh/mes (FEBRERO 2019):	0.966	12.5	\$ 12.08	\$ 24.16	
Excedente (FEBRERO 2019):	2.826	0	\$ -	\$ -	
		87.5	\$ 71.71	\$ 143.42	Subtotal
			\$ 11.47	\$ 22.95	IVA 16%
			\$ 83.18	\$ 166.37	Total

Ahorro con el sistema Fotovoltaico	\$/mes	\$/bim	\$/año
Pago anterior =	\$ 486.21	\$ 972.42	\$ 5,834.50
Pago con sistema FV =	\$ 83.18	\$ 166.37	\$ 998.20
Ahorro =	\$ 403.02	\$ 806.05	\$ 4,836.30

Especificaciones técnicas panel solar Q CELLS 575

Garantía de rendimiento de Q CELLS

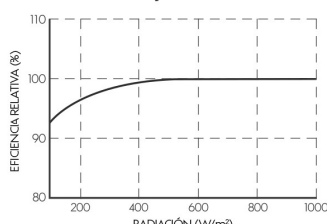


Al menos 98 % de la potencia nominal durante el primer año. A partir de entonces máx. 0.5 % de degradación por año. Al menos 93.5 % de la potencia nominal hasta 10 años. Al menos 86 % de la potencia nominal hasta 25 años.

Todos los datos están dentro de las tolerancias medidas. Garantías completas de acuerdo con los términos de la garantía de la organización de ventas Q CELLS de su país respectivo.

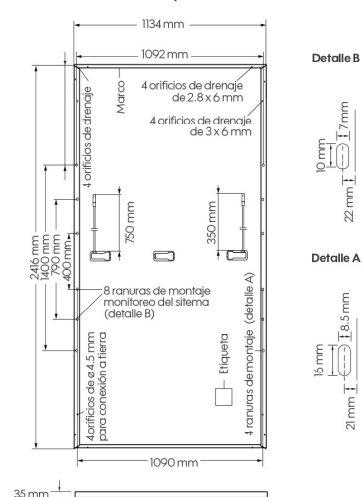
* Condiciones medias de garantía de las 10 empresas fotovoltaicas con mayor capacidad de producción en 2014

Rendimiento a baja irradiación



Rendimiento típico del módulo en condiciones de baja irradiación en comparación con las condiciones STC(25 °C, 1000 W/m2).

Dimensiones del panel solar 575 W



Información del embalaje

Número de módulos por tarima	31
Número de tarimas por contenedor HC de 40'	16
Dimensiones tarima, alto x ancho x fondo (mm)	1270 x 1134 x 245.8
Peso de la tarima (kg)	1000 kg

Modelo

Panel solar 575 W

Características mecánicas

Dimensión, largo x alto x ancho (mm)	2416 × 1134 × 35, incluyendo el marco
Peso (kg)	30.70
Cubierta frontal	Vidrio pretensado térmicamente con tecnología antirreflectante de 3.2 mm
Cubierta posterior	Película compuesta
Marco	Aluminio anodizado
Celdas	Medias celdas solares monocristalinas PERC de 6 x 26
Caja de conexiones	53 - 101 mm x 32 - 60 mm x 15 - 18 mm, IP67, con diodos bypass
Cable	Cable solar de 4 mm ² ; (+) ≥ 1450mm, (-) ≥ 1450 mm
Conector	Stäubli MC4-Evo2, Hanwha Q CELLS HQC4, IP68

Características eléctricas

RENDIMIENTO MÍNIMO EN CONDICIONES DE PRUEBA ESTÁNDAR, STCI (TOLERANCIA DE POTENCIA +5 w / - 0 w)

Potencia mínima en MPP ¹	P _{MPP}	(W)	575
Corriente de cortocircuito			13.51
Voltaje en circuito abierto ¹	V _{OC}	(V)	53.62
Corriente a MPP	I _{MPP}	(A)	12.87
Voltaje a MPP	V _{MPP}	(V)	44.68
Eficiencia ¹	η	(%)	≥ 21.0

RENDIMIENTO MÍNIMO EN CONDICIONES OPERATIVAS NORMALES, NMOT²

Potencia mínima a MPP	P _{MPP}	(W)	431.4
Corriente de cortocircuito			10.89
Voltaje en circuito abierto	V _{OC}	(V)	50.56
Corriente a MPP	I _{MPP}	(A)	10.13
Voltaje a MPP	V _{MPP}	(V)	42.58

Coefficientes de temperatura

Coefficiente de temperatura de I _{sc}	α	(%/K)	+ 0.04
Coefficiente de temperatura de P _{MPP}	γ	(%/K)	- 0.34
Coefficiente de temperatura de V _{OC}	β	(%/K)	- 0.27
Temp. nominal de operación del módulo	NMOT	(°C)	43 ± 3

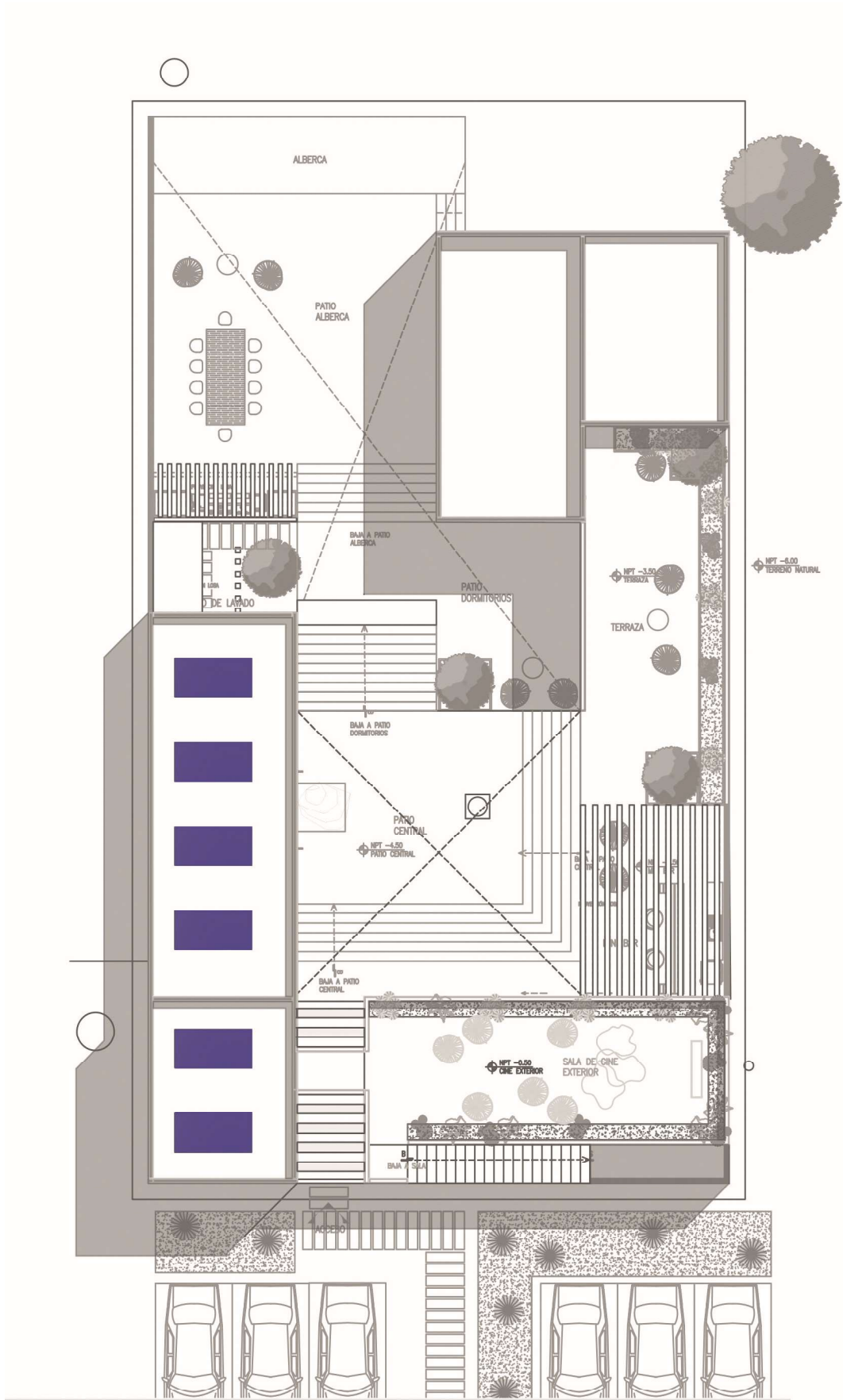
Propiedades para el diseño del sistema

Voltaje máximo del sistema	V _{sys}	(V)	1500
Clasificación máxima del fusible en serie		(A DC)	20
Carga máx. de diseño, empuje/tracción ³		(Pa)	3600 / 1600
Carga máx. de prueba, empuje/tracción ³		(Pa)	5400 / 2400
Clase de protección			II
Clasificación contra incendios basado en ANSI / UL 61730			C / TIPO 1
Temperatura admisible del módulo en servicio continuo			-40 - +85 °C

Cualificaciones y certificados

Certificados	Cumple con CE, IEC 61215:2016, IEC 61730:2016
--------------	---

¹ Tolerancias medidas P_{MPP} ± 3%; I_{sc}; V_{OC} ± 5% en STC: 1000 W/m², 25 ± 2 °C, AM 1.5 G según IEC 60904-3 • ² 800 W/m², NMOT, espectro de AM 1.5 G • ³ Ver el manual de instalación
Las especificaciones están sujetas a cambios y modificaciones sin previo aviso, debido a que en INDUSTRIONIC tenemos el compromiso de mejora continua de confiabilidad, diseño y funcionalidad de nuestros productos



C A T A L O G O P A R A A N A L I S I S D E C O S T O S P A R A M E T R I - C O S

Se realizó un ejercicio de Costos paramétricos por metro cuadrado con efectos de tener una idea del costo de la edificación correspondiente a casa abierta y obtener un presupuesto preliminar para estudio de una pre-inversión obteniendo así hacer conjeturas al respecto.

De esta forma el equipo después de estudiar las diferentes partidas obtuvo un gasto total de MXN \$5'040,114.90 como se muestra a continuación.

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario \$	Importe \$
Detalle de los costos de mano de obra y materiales					
Materiales					
	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario \$	Importe \$
PRG-001	Concreto de forma a presión de 10 a 15 cm de espesor de concreto (incluye los detalles de los moldes aparentes y otros accesorios, por medio de maderas y materiales, incluye también el costo de mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ³	300	MON \$28,00	MON \$8.400,00
PRG-002	Limpieza y preparación de superficies por concreto (incluye: quita de pintura y otros de forma, abrido de mano de obra y equipo necesario para la colocación).	M ²	600	MON \$0,00	MON \$0,00
PRG-003	Trazo y marcado topográfico de terreno (incluye: establecimiento de referencias, levantamiento de campo de obra, topografía en diferentes puntos de la estructura durante el proceso constructivo, muestreo, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	600	MON \$10,00	MON \$6.000,00
PRG-004	Formación por medio de moldes de 100 a 200 cm de profundidad de las vigas de concreto en las losas (incluye: abrido de mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ³	204	MON \$20,00	MON \$4.080,00
PRG-005	Tubo, desmonte y obra de fierro ubicado en el terreno de 120 cm de diámetro de 1,5 a 2,5 m de altura (incluye: tubo, excavación de mano de obra, desmonte y todo lo necesario para la colocación).	CM	1,00	MON \$104,00	MON \$104,00
PRG-006	Acero en forma de barras (producto de la estructura y los detalles, incluye: carga a máquina, herramienta, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	348	MON \$0,00	MON \$0,00
TOTAL PRG-MATERIALES					MON \$18.480,00
CONSTRUCCION					
CM-001	Forma de 5 cm de espesor con concreto tipo Formigón (incluye: mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	300	MON \$24,00	MON \$7.200,00
CM-002	Capa de concreto de 10 a 15 cm de espesor de 100' @ 100' en áreas cercadas, obra de 100' @ 100' en áreas cercadas con el valor de 100' y obra de 100' @ 100' (incluye: suministro de materiales, desperdicio, transporte, costo, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M	600	MON \$10,00	MON \$6.000,00
CM-003	DEFINICIÓN DE LA LÍNEA DE SECCIÓN DE CONCRETO (FORMACIÓN) (INCLuye: MANO DE OBRAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA LA COLOCACIÓN)	PCD	300	MON \$10,00	MON \$3.000,00
CM-004	Rebaje en Capa de concreto tipo Formigón (incluye: mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	120	MON \$104,00	MON \$12.480,00
CM-005	Costo de los materiales de concreto Formigón (TMA, 10 cm) (incluye: 100' @ 100' en áreas cercadas, obra de 100' @ 100' en áreas cercadas con el valor de 100' y obra de 100' @ 100' (incluye: suministro de materiales, desperdicio, transporte, costo, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	300	MON \$10,00	MON \$3.000,00
IMP-001	Impresiones para el estudio de mano de obra de 10 cm de espesor (incluye: mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para la colocación).	M ²	600	MON \$0,00	MON \$0,00
					MON \$18.480,00

TOTAL CERRAMIENTO				MON 288,700.00	
ALBAÑILERIA BANDA Y PE					
EST.001	MURO DE CONCRETO ARMADO COLOR PULO DE 20CM DE ESPESOR, ARMADO CON VARRILLAS #3-20CM EN CADA PARRILLA (SENI CO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL, +GRUPA #3 (SENI ACORADO+ARRIBA))	14	102	MON 2,000.00	MON 21,000.00
EST.002	MURO DE BLOQUE DE CONCRETO TIPO PROADO DE 20 x 40 CM RELLENO CON CONCRETO P.C. (BARRAS) T.M.A. 18 MM. (3 BARRAS) INCLuye COLOCACION Y RELLENO DE CONCRETO, JUNTADEO CON MORTERO	14	28	MON 200.00	MON 2,800.00
EST.004	CASILLERO DE SECCION 15 X 15 CM REFORZADO CON #18, 17 EN VARRILLAS DE 30" Y ENTORNO DE 18" A CADA 20 CM CONCRETO P.C. 200 KG/CM3 ACABADO COMEN CON MIERDA DE PIRIO (SE PUEDE UNA CERRAJE INCLuye MANEJO DE ACERO, IMPERMEABILIZACION DE BOTE, CERRAJE DE CAMBIO, IMPERMEABILIZACION Y COLOCACION DE CONCRETO UNIFORME, ACORADO, MATERIALES, MANO DE OBRERA Y FUNDICION Y PARA ELABORACION DE BLOQUEO ENLACE CON EL BARRICADO. INCLuye MATERIAL, MANO DE OBRERA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	144	28	MON 200.00	MON 28,800.00
EST.003	Construcción de columnas P.C. (200 KG/CM3) T.M.A. 18 mm. sección 15x15 cm. acabado liso, armado con 4 varillas #3 y #4 en el eje de 20 cm. incluye suministro de materiales, desperdicio, transporte, montaje, armado, desmontaje, acorados, mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	14	11	MON 200.00	MON 2,800.00
EST.005	EMBOQUILLADO EN MUROS PARA REFORZAR VENTANAS Y PUERTAS, ARMADO EN CONCRETO INCLuye MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	140	28	MON 200.00	MON 28,000.00
EST.007	Columnas de construcción de concreto P.C. (200 kg/cm ³) T.M.A. 18 mm. sección 15x15 cm. acabado liso, armado con 4 varillas #3 y #4 en el eje de 20 cm. incluye suministro de materiales, desperdicio, transporte, montaje, armado, desmontaje, acorados, mano de obra, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	14	14	MON 200.00	MON 2,800.00
TOTAL ALBAÑILERIA				MON 21,000.00	
LOSES Y TRABES					
EST.001	CONSTRUCCION DE TABLAS (BARRICADO) CONCRETO ARMADO, P.C. (200 KG/CM3), SECCION 15 X 15 CM TIPO 1:1, ARMADA CON VARRILLAS #3 Y ENTORNO DE 18" A CADA 20 CM INCLuye PREPARACION DE CONCRETO, CAMBIO, DESMONTAJE, ACORADOS DE MATERIAL, DESPERDICIORS, MANO DE OBRERA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	14	281	MON 200.00	MON 28,100.00
EST.002	CONSTRUCCION DE LOSA ANCHA DE CONCRETO ARMADO DE 12 CM DE ESPESOR A BASE DE CONCRETO P.C. (200 KG/CM3) Y ARMADO CON VARRILLAS #3 EN VARRILLAS DE 18" A CADA 20 CM, EN AMBOS DIRECCIONES, INCLuye PREPARACION DE CONCRETO, CAMBIO, DESMONTAJE, ACORADOS DE MATERIAL, DESPERDICIORS, MANO DE OBRERA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	140	281	MON 200.00	MON 28,100.00
TOTAL DE LOSAS Y TRABES				MON 281,000.00	
EST.003	REFORZO DE BARRAS EN LOSA (SENI) DE TABLEROS, A RECCION EN 15 CM.	140	11	MON 2,000.00	MON 22,000.00
ALBAÑILERIA 194 Y 200 NIVEL					
EST.001	CONSTRUCCION DE CASILLERO DE SECCION 15 X 15 CM DE 18" DE ALTO CON ACABO DE REFINADO P.C. (200 KG/CM3) T.M.A. 18 MM. (3 BARRAS) INCLuye CERRAJE, DESMONTAJE, ACORADO DE MATERIAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	14	18	MON 200.00	MON 2,800.00
EST.002	CONSTRUCCION DE MURO DE BLOQUE DE CONCRETO SECCION DE SECCION (SECCION) CON ACABADO CON MORTERO PROPORCION 1:1 INCLuye MORTERO, ACORADOS DE MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	140	18	MON 200.00	MON 2,800.00
EST.003	MURO DE CONCRETO ARMADO COLOR PULO DE 20CM DE ESPESOR, ARMADO CON VARRILLAS #3-20CM EN CADA PARRILLA (SENI CO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL, +GRUPA #3 (SENI ACORADO+ARRIBA))	14	240	MON 2,000.00	MON 27,600.00

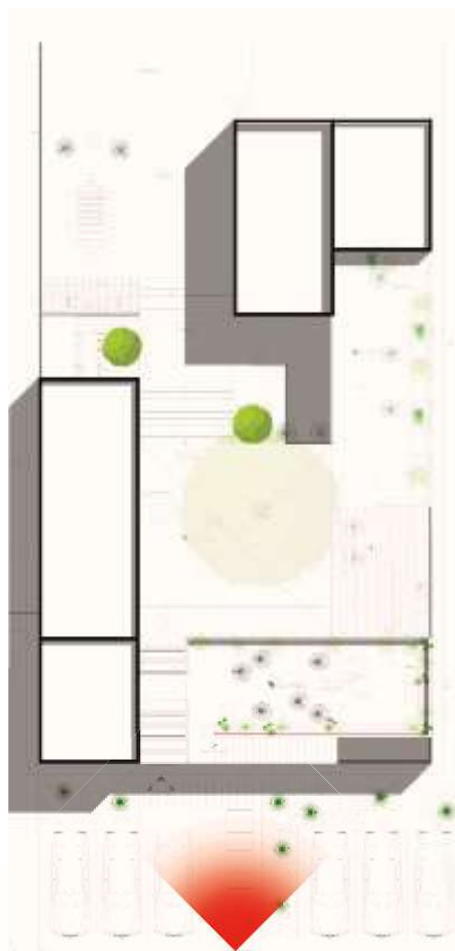
EST2024	CONFORMADO DE CANTON PICHINDE GUAYAMA 18 PAV. SECCION 15CM DE ANCHO CANTON, ANCHO 100 CM LARGO 300 CM Y ALTURA DE 15 CM. INCLuye: MORTERO, CEMENTO, ARENA, GRASA, AGUA, VARIAS, MANTAS DE ORO, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	71	MON 2300.00	MON 163300.00
EST2025	EMBOGOLLADO EN BARRAS PARA REFORZAR Y PUNTEAS, ARREGLAR EN CONCRETO, INCLuye: HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M	33	MON 2100.00	MON 69300.00
EST2026	CUBRIMIENTO CERRAMIENTO DE SECCION 15 X 15 CM, M. 15.33 REFORZADA CON 4 BARRAS DE 10Y REFORZADA DE 8Y A CADA 30 CM. CONCRETO F20, 30MM DE GRASA, CEMENTO CON AGUA DE PAGO, CUBRILLO ALBA, CANTON INCLuye: HERRAMIENTAS, EQUIPO, PREPARACION DE CEMENTO, CEMENTO Y GRASA, REFORZACION Y COLOCACION DE CONCRETO, GRASA, CEMENTO, AMORTIGUADOR, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS. TOTAL ALBANELERIA.	M	423	MON 2100.00	MON 882300.00
	TOTAL ALBANELERIA				MON 1044900.00
	LOSAS Y TRABES				
EST2027	CONSTRUCCION DE TRABES DE CONCRETO ARMADO, SECCION 15 X 20, F CANTON 10CM DE TIPO T-1, ARMADA CON BARRAS DE 8Y Y BARRAS DE 10Y EN CADA INCLuye: PREPARACION DE CONCRETO, GRASA, DESMOLDADO, ACABADOS DE MATERIAL, DESMOLDADO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M	140	MON 2100.00	MON 294000.00
	ACABADOS GENERALES				
ACA-01	APLICADO ACABADO IMPRIMITE COLOR ROJO DE BIELLA SOBRE MUROS DE LACILLO INTERIORES, CON MORTERO CEMENTO ARENA Y BELLADOR EN PROPORCION 1:3 Y INCLuye: HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCION.	M	4	MON 2300.00	MON 9200.00
ACA-02	FLOR Y BOLSILLAS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIOS, INCLuye: HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS.	M	14	MON 2300.00	MON 32200.00
ACA-03	PEINTURA VITELICA EN MUROS INTERIORES CON ACABADO FLOTADO MARCA COREX COLOR PLUS MATERIAL BLANCO Y COLOCACION DE LOS BARRAS O SIMILAR EN CARACTERISTICAS Y CALIDAD, INCLuye: APLICACION DE BELLADOR, MATERIALES, PREPARACION DE LA SUPERFICIE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU APLICACION.	M	300	MON 2300.00	MON 690000.00
ACA-04	PEINTURA VITELICA EN MUROS EXTERIORES MARCA COREX VITELICADO 250 G/CM2 EN CARACTERISTICAS Y CALIDAD, INCLuye: APLICACION DE BELLADOR, MATERIALES, PREPARACION DE LA SUPERFICIE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCION.	M2	187	MON 2300.00	MON 428100.00
ACA-05	APLICADO DE MORTERO CEMENTO ARENA EN DETALLES Y BARRAS DE BLOCK, ACABADO FINO, INCLuye: MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	40	MON 2300.00	MON 92000.00
	TOTAL DE ACABADOS				MON 841350.00
	PISOS				
PS-01	FRANDE 10CM DE CONCRETO DE FC 20X30X30 EN BIELLA ACABADO FLOTADO FINO PARA REFORZAR PISO CERAMICO, ARMADO CON BARRAS BIELLA 10CM DE TIPO T-1, INCLuye: MATERIALES, ACABADO, PREPARACION DE LA SUPERFICIE, REFORZACION, CEMENTO, CEMENTO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS.	M2	101	MON 2300.00	MON 232300.00
PS-02	PISO DE VIDRO PISO DE 10 X 10 CM, MARCA INTERCERAMIC LINEA CHINA MARCA CLARO O SIMILAR EN CARACTERISTICAS Y CALIDAD TRAFICO PESADO, REFORZADO CON CEMENTO ADHESIVO NORMAL, Y EMBOGOLLADO CON BIELLA 10CM DE TIPO T-1, INCLuye: CORTES, DESMOLDADO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCION.	M2	380	MON 2300.00	MON 874000.00
PS-03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JOCOLO DE 10 X 10 CM MARCA INTERCERAMIC CHINA MARCA CLARO O SIMILAR EN CARACTERISTICAS Y CALIDAD, REFORZADO CON CEMENTO ADHESIVO NORMAL, GRAS O SIMILAR Y EMBOGOLLADO CON BIELLA 10CM DE TIPO T-1, INCLuye: CORTES, DESMOLDADO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCION.	M	2500	MON 2300.00	MON 575000.00
PS-04	RECIBO PISO DE 10 X 10 CM MARCA INTERCERAMIC LINEA CHINA MARCA CLARO O SIMILAR EN CARACTERISTICAS Y CALIDAD TRAFICO PESADO, REFORZADO CON CEMENTO ADHESIVO NORMAL, Y EMBOGOLLADO CON BIELLA 10CM DE TIPO T-1, INCLuye: CORTES, DESMOLDADO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCION.	M2	2250	MON 2300.00	MON 517500.00
	TOTAL DE PISOS				MON 2142300.00

PA008	ARMADO Y COLOCACIÓN DE LAMINA COLOR PVC 3 BIELA ECONOMICA NEGRO, MODELO-MAN INCLuye: SERVOLEVA NEGRO, CERRAJE PLASTICO MARCA, ADEPTADOR DE HUELO DE 2" A 1 1/2", LLAVES DE CONTROL, ANILLAS RACORES, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	FCA	7,00	MCM \$800,00	MCM \$2.100,00
PA009	ARMADO Y COLOCACIÓN DE MC COLOR POLIURETANO MARCA HEURA, MODELO REVOLI PLUS INCLuye: SERVOLEVA NEGRO, CERRAJE PLASTICO MARCA, ADEPTADOR DE HUELO DE 2" A 1 1/2", LLAVES DE CONTROL, ANILLAS RACORES, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	FCA	3,00	MCM \$800,00	MCM \$2.400,00
PA027	ARMAD CONTORNADO PVC DE 2" POR DIAMETRO, M. TRES INCLuye: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE TUBO Y BELLIDO	FCA	6,00	MCM \$800,00	MCM \$2.400,00
PA038	REVESTIDO INTERIOR DE ARMADO DE TUBOS DE PVC 3 BIELA NEGRO NEGRO, ARMADO CON CEMENTO CEMENTO CLASICO, 1:3 COMACRADO PUEDO ENTERRAR CON TAPAJE 8 CM DE ESPESOR DE COMACRADO PVC 150 HIGIENIZANTE, 15 MM COMACRADO Y CONTRAMARCADO METALICO COMPOSIC, INCLuye: ACEROS, EXCAVACIÓN, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	FCA	3,00	MCM \$800,00	MCM \$2.400,00
Total de instalaciones					MCM \$21.800,00
CANCELERIAS					
CAR001	Cancero a base de aluminio anodizado, tamaño de 2', altura máxima de 8 mm, con todos los requisitos exigidos para la oficina, debe ser perfectamente acabado y fijado convenientemente según los requisitos técnicos, incluye: accesorios, material, mano de obra, sistema, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	8,00	MCM \$1.000,00	MCM \$70.000,00
CAR002	Vereda a base de aluminio anodizado, tamaño de 2', altura máxima de 8 mm, con todos los requisitos exigidos para la oficina, debe ser perfectamente acabado y fijado convenientemente según los requisitos técnicos, incluye: accesorios, material, mano de obra, sistema, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	1,10	MCM \$1.200,00	MCM \$1.320,00
CAR003	Puerta a base de aluminio anodizado, tamaño de 2', altura máxima de 8 mm, y panel en de 12 mm, a medida estándar, con todos los requisitos exigidos para la oficina, debe ser perfectamente acabado y fijado convenientemente según los requisitos y normas, incluye: chapa alfiler 100, tornillos, material, mano de obra, sistema, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. Medidas de 0,90 x 2,10 m.	FCA	3,00	MCM \$1.100,00	MCM \$3.300,00
CAR004	HERRAMIENTA	FCA	11,00	MCM \$800,00	MCM \$8.800,00
CAR005	ARMADO Y COLOCACIÓN DE CERRADURA PARA PUERTA ALUMINUM, MARCA PHILIPPS MCM, 02-04 INCLuye: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	FCA	11,00	MCM \$70,00	MCM \$800,00
CAR006	Puerta de madera de cerezo a 1,10m de altura de cancel con fijaje de pino de 2x4x8cm chapa alfiler 100, tornillos, material, mano de obra, sistema, equipo y una mano de acabado, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	FCA	11,00	MCM \$1.000,00	MCM \$10.000,00
CAR008	Puerta con cancel de madera de pino de 1,20m x 1,70" y altura de cancel galvanizado calibre 24 refuerzo de aluminio de protección con material contramarcado de aluminio anodizado tamaño estándar y tornillos, tornillos y chapa alfiler 100, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. Medidas 0,90 x 1,90 m. x 2,10m. de altura	FCA	1,00	MCM \$2.000,00	MCM \$2.000,00
TOTAL CARPINTERIAS					MCM \$21.100,00
LAMPARAS					
LAN001	LAMPARA FINAL DE LA OBRA PARA ENTREGA, INCLuye: HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M2	300,00	MCM \$20,00	MCM \$6.000,00
LAN002	LAMPARA DE BARRA CUBIERTA LA OBRA INCLuye: CABLEADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M2	80,00	MCM \$20,00	MCM \$1.600,00
TOTAL LAMPARAS					MCM \$7.600,00
TOTAL					MCM \$29.400,00

RENDER

Como metodología de comunicación y de divulgación la realización de render fue indispensable. se ubicaron los espacios de mayor importancia y se buscó dar una apariencia lo más fiel y real posible de las intenciones

del proyecto. lo que permitió que el cliente confirmara las peticiones que habían sido solicitadas al despacho, además de que FUNDAMENTAL ocuparía estos render para divulgar la calidad de trabajos que ofrece la oficina.

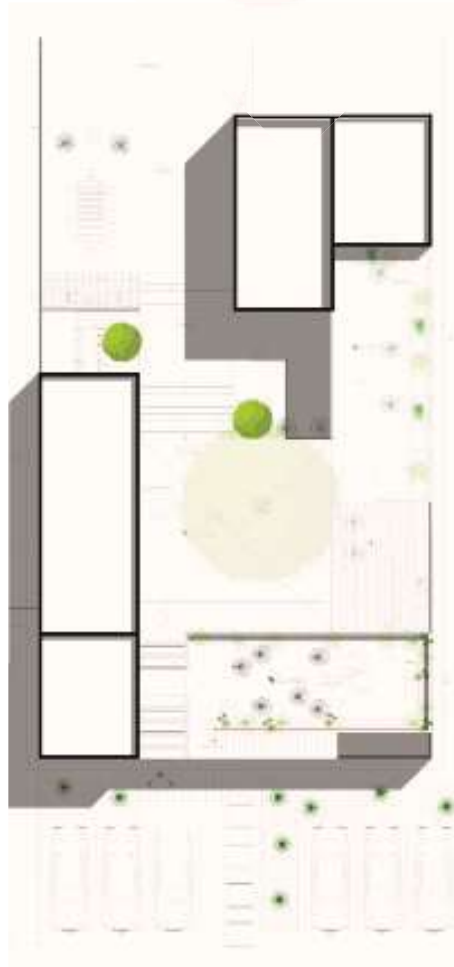
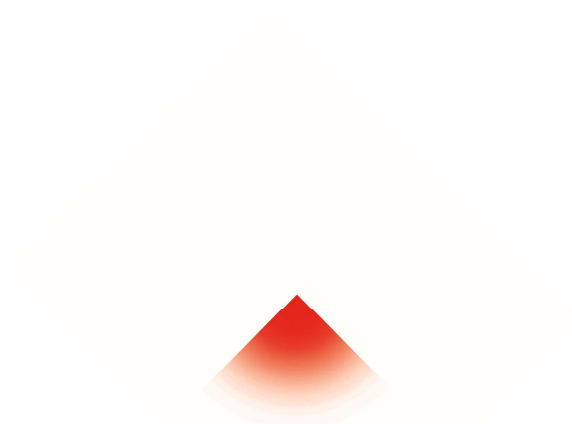


Planta Arq. Conjunto.



Figura 71.

Se muestra la fachada principal, ubicado entre los dos volúmenes y acentuado por una pérgola se ubica el acceso el cual será de forma indirecta, forzando que se aprecie la arquitectura.

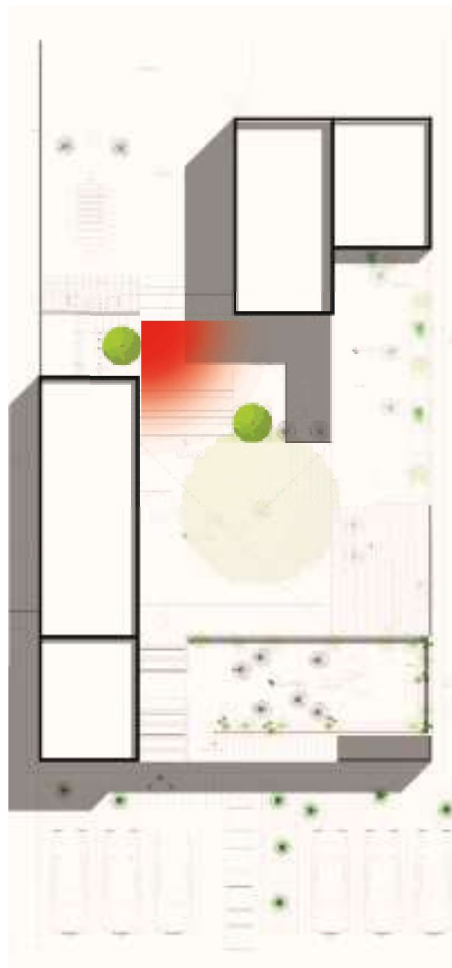


Planta Arq. Conjunto.



Figura 72.

Se muestra la fachada posterior donde observamos el volumen del extremo izquierdo que alberga los dormitorios y el volumen el extremo derecho que alberga las zonas sociales, entre ellos, un pasillo a cada nivel que desciende por una escalinata y encuentra un patio distribuidor. Finalmente se observa la zona social conformada por un carril de nado y un asador.

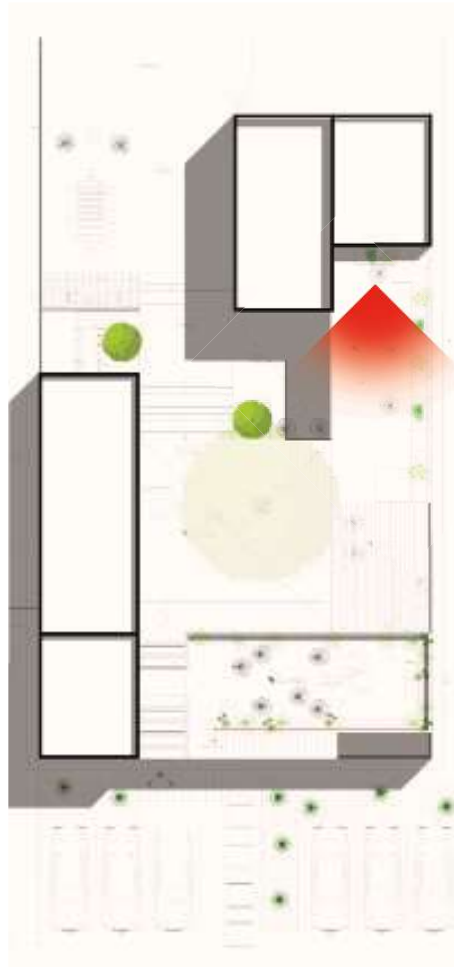


Planta Arq. Conjunto.



Figura 73.

Se muestra el “patio dormitorios” donde se observa la intención de que los patios no interrumpirán el pasillo central, el cual viene desde el acceso, lo que de igual forma proporciona privacidad a las zonas de dormitorio. Al fondo se observa el patio principal que alberga un mesquite existente en el predio, en esta ocasión el patio si fue obstruido por un elemento escultórico formado por rocas, lo que obligara al usuario a detener su recorrido vertical y apreciar el espacio.

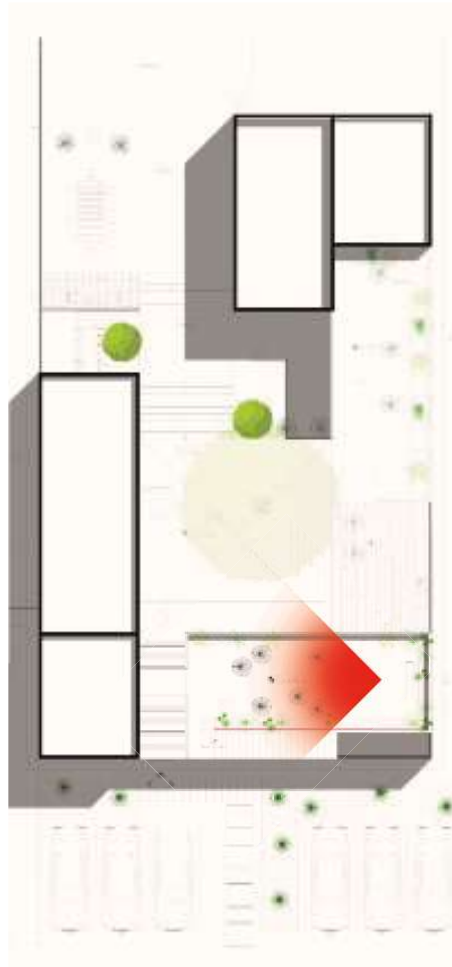


Planta Arq. Conjunto.



Figura 74.

Se muestra el vestíbulo de las recamaras ubicadas en planta alta, a su fondo se observa la sala y el bar.



Planta Arq. Conjunto.



Figura 75.

Se muestra el cine al aire libre, el cual se ubica en la planta alta y al fondo se ubica la zona social que alberga un bar y mesas de juego.

REFLEXIÓN Y CONCLUSIÓN

Se logra demostrar en este reporte de titulación el proceso por el que se desarrolló el proyecto Casa abierta. Dando solución y alternativas, realizando propuestas, tomando como principales factores la búsqueda de la eficiencia energética y la sostenibilidad de la edificación. Finalmente obteniendo un resultado que logra brindar satisfacción y garantizar el confort del usuario tras la futura construcción de este proyecto.

De igual forma se demostró mi experiencia profesional dónde documento mi capacidad en el uso de metodologías de análisis, síntesis, comunicación y divulgación en este proyecto que lleve a cabo en mi estancia en FUNDAMENTAL Oficina de arquitectura urbanismo y paisaje. La importancia de este documento está en que esta metodología pueda ser replicada para la ejecución de cualquier proyecto y de igual forma.

- Arquine. (2012). Museo de sitio de Paracas de Barclay&Crousse. Arquine. <https://arquine.com/obra/museo-de-sitio-de-paracas/> [Recuperado en junio del 22]
- Arquine. (2020). Hotel Tepoztlán. Arquine. <https://arquine.com/hotel-tepoztlan/> [Recuperado en junio del 22]
- Arzoz, M. (2014). De habitabilidad y arquitectura. Arquine. <https://arquine.com/habitabilidad-y-arquitectura/> [Recuperado en junio del 22]
- Barajas, J. (2016). Evaluación del desempeño térmico y lumínico de Casa UNAM : prototipo de vivienda diseñada bajo criterios de aprovechamiento de energía de forma pasiva en la Ciudad de México. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/146172>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018). Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de México 2018. [Recuperado en junio del 22]<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/361298d9-554f-42d0-83b4-d38bb03dae88/content>
- Coulleri, A. (2021). La casa del sapo / Espacio 18 Arquitectura. ArchDaily. <https://www.archdaily.mx/mx/967012/la-casa-del-sapo-espacio-18-arquitectura> [Recuperado en junio del 22]
- Cuéntame INEGI. (2022). Clima. INEGI, información para niños <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/clima.aspx?tema=me&e=26> [Recuperado en junio del 22]
- Energía y Sociedad. (2010). ¿Qué es la eficiencia energética?. Energía y Sociedad. <https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/1-1-que-es-la-eficiencia-energetica/> [Recuperado en junio del 22]
- Fernández-Ruiz, J. (2009). Lectura de libros y características socioeconómicas y demográficas. México a principios del siglo XXI. Papeles de población, 15 (60), 245-273.
- Fundación La Casa que Ahorra. (s.f.). Eficiencia energética en edificación - Los elementos de una casa que ahorra. Fundación La Casa que Ahorra. <https://www.lacasaqueahorra.org/la-vivienda-eficiente/los-elementos-de-una-casa-que-ahorra> [Recuperado en junio del 22]

- FUNDAMENTAL. (2022). Inicio. FUNDAMENTAL. <https://fundamentalmx.com/> [Recuperado en junio del 22]
- Gómez, A. (2011). La Arquitectura y La Eficiencia Energética. EUREKA.
- Grasshopper (s.f.). Los orígenes. Recuperado de <http://grasshopperprimer.com/es/0-about/1-grasshopper-an-overview.html>
- INEGI. (2020). Características educativas de la población. Inegi. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/educacion/>
- Luna, G. (2019). Evaluación de la Masa Térmica de Materiales Vernáculos, Contemporáneos y de Alto Desempeño. (Tesis de Licenciatura).
- Ochoa, A. (2021). La Casa del Sapo, un proyecto comunitario por Espacio 18 Arquitectura. Architectural Digest. <https://www.admagazine.com/arquitectura/la-casa-del-sapo-un-proyecto-comunitario-por-espacio-18-arquitectura-20210822-8912-articulos> [Recuperado en junio del 22]
- Saint-Gobain. (2016). Ambiente en Interiores y Bienestar. El cómic de Saint-Gobain sobre Multi-Confort. [Recuperado en junio del 22]<https://www.isover.com.co/assets/download/media/2041>
- Secretaría de Energía. (2018). Balance Nacional de Energía 2017. [Recuperado en junio del 22]https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414843/Balance_Nacional_de_Energ_a_2017.pdf
- Sonora. (2022). Sonora. VisitMéxico. <https://visitmexico.com/sonora> [Recuperado en junio del 22]
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2005). Arquitectura y Clima: Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili.