

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DE HIDRÓGENO EN
FRAIJANES DE ALAJUELA.



ARQUITECTURA AMBIENTAL



OASIS
TRANSITUS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DE HIDRÓGENO
EN FRAIJANES DE ALAJUELA.

ARQUITECTURA AMBIENTAL

ESCUELA DE ARQUITECTURA

ELABORADO POR: JOHN CASTRO ROJAS

TUTOR: ARO. RONALD AZOFEIFA JIMÉNEZ

LECTOR: ARO. PABLO MORA FALLAS



UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA

DECLARACIÓN JURADA

27 de octubre de 2020

Señores Universidad Hispanoamérica

Yo John Andrés Castro Rojas, mayor de edad, portador de la cedula de identidad número 2 0754 0398, egresado de la carrera de ARQUITECTURA de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DE HIDRÓGENO EN FRAIJANES DE ALAJUELA**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que reduce en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 27 días del mes de octubre del año dos mil veinte.



Firma del estudiante

Cédula: 2 0754 0398

CARTA ACEPTACIÓN TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 27 de octubre del 2020

**Departamento de Registro
Carrera Arquitectura
Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante **John Andrés Castro Rojas** cédula de identidad número **2-0754-0398** me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno en Fraijanes de Alajuela** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura en Arquitectura**

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación

a)	ORIGINALIDAD EN EL DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA: MEDIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN DOCUMENTO ICONOGRÁFICA Y DIAGRAMÁTICA	20%	15%
b)	CUMPLIMIENTO ENTREGA AVANCES	10%	10%
c)	COHERENCIA ENTRE LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EL DESARROLLO DE OBJETIVOS CON EL PROCESO DE DISEÑO EN SUS DIFERENTES ETAPAS (DEMOSTRACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PARTE DEL ESTUDIANTE). - CONCEPTUALIZACIÓN ESPACIAL/FUNCIONAL/TECNICA - PARTIDO ARQUITECTÓNICO - PROPUESTA DE DISEÑO	20%	20%
d)	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS CONCLUSIONES COMO LINEAMIENTOS DE DISEÑO EN PROPUESTA -ESPACIAL, TÉCNICA Y FUNCIONAL - A NIVEL DE ANTEPROYECTO, QUE DEFINA EL CARACTER E IDENTIDAD DEL MISMO Y CUMPLA CON LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS Y CONTEMPLE LA REGULACIÓN CONSTRUCTIVA Y URBANA.	30%	25%
e)	PRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ANTEPROYECTO: RESOLUCIÓN ESPACIAL-FUNCIONAL-TECNICA, PRINCIPIOS DE COMPOSICIÓN DIAGRAMÁTICA - AMBIENTACIÓN - PROPORCIÓN Y MANEJO DE LA IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO.	20%	20%
TOTAL		100%	90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

RONALD
ALEJANDRO
AZOFEIFA
JIMENEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente
por RONALD
ALEJANDRO AZOFEIFA
JIMENEZ (FIRMA)
Fecha: 2020.10.27
14:11:58 -06'00'

Arq. Ronald Azofeifa Jiménez
Cédula identidad: 3-0388-0732
Carné Colegio Profesional: A-20920

CARTA ACEPTACIÓN LECTOR

CARTA DEL LECTOR

San José, 11 de diciembre de 2020

Señores
Escuela de Arquitectura
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **John Andrés Castro Rojas**, cédula de identidad número 2-0754-0398, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado: “**Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno en Fraijanes de Alajuela**”.

En mi calidad de lector, he verificado que se han realizado las correcciones en concordancia con lo solicitado durante el proceso.

En virtud de lo anterior, doy por aprobado el documento, autorizando la presentación de este.

Atentamente,

PABLO
ANTONIO
MORA
FALLAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
PABLO ANTONIO
MORA FALLAS
(FIRMA)
Fecha:
2020.12.11
21:17:46 -06'00'

Arq. Pablo A. Mora Fallas
Cédula identidad 1-1009-0181
Carné Colegio Profesional A-17803

Somos nosotros los primeros interesados en dejar un planeta habitable para la humanidad que nos sucederá.
Papa Francisco

ÍNDICE - CAPÍTULO 1

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

Antecedentes del Problema.....	11
Pregunta del Problema.....	13

2. JUSTIFICACIÓN

Justificación.....	16
--------------------	----

3. DELIMITACIONES

Delimitaciones.....	18
---------------------	----

4. VIABILIDAD

Viabilidad.....	19
-----------------	----

5. OBJETIVOS

Objetivo General.....	21
Objetivos Específicos.....	21

6. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....

7. MARCO HISTÓRICO.....

8. MARCO CONCEPTUAL.....

9. TEORÍAS RELACIONADAS.....

10. REGLAMENTACIÓN.....

11. METODOLOGÍA.....

Mapa Metodológico.....	69
------------------------	----

CAPÍTULO 2

1. ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

Portada.....	70
--------------	----

2. PERFIL DE LA PERSONA USUARIA.....

3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....

4. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.....

CAPÍTULO 3

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....

2. DELIMITACIÓN MACRO.....

3. DELIMITACIÓN MEDIA

Estructura Espacial.....	86
--------------------------	----

4. DELIMITACIÓN MEDIA

Estructura Funcional.....	92
---------------------------	----

5. TEJIDO URBANO.....

6. PRESENTACIÓN DE TERRENOS.....

7. DELIMITACIÓN MICRO.....

8. ASPECTO PERCEPTUAL.....

9. ASPECTO CLIMÁTICO.....

10. ESTRATEGIAS PASIVAS DE DISEÑO.....

11. ANTROPOMETRÍA.....

12. ESTRUCTURA EJES ORDENADORES.....

CAPÍTULO 4

1. PROPUESTA DE DISEÑO

Propuesta de diseño.....	130
Concepto del proyecto.....	132

2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Programa Arquitectónico.....	134
Matriz de relaciones.....	140
Diagrama de relaciones.....	142

3. FORMA Y VOLUMEN

Volumetría y niveles.....	144
Sitio.....	146
Ejes de desplazamiento.....	147

4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Propuesta Arquitectónica.....	148
Vistas generales del proyecto.....	149
Propuesta Vegetal.....	152
Estación Experimental de Hidrógeno.....	154
Área administrativa	160
Área social-educativa	166
Área social-educativa-servicios	170
Elevaciones generales	174
Rutas de evacuación.....	181
Diagrama general de aguas.....	182

Propuesta de texturas.....	183
----------------------------	-----

5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

Diseño estructural.....	184
Presupuesto global.....	191

6. VALORACIONES

Valoraciones.....	192
Conclusión.....	197

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.....	199
Referencia de figuras.....	207
Agradecimiento.....	229
Anexos.....	230



1

CAPÍTULO

Aspectos Generales

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El conservadurismo y el ecologismo costarricense son tan antiguos como las mismas culturas precolombinas, aparecen en el centro de los mitos, leyendas y prácticas sociales, culturales y productivas de nuestros indígenas como un elemento permanente de unidad y respeto por la naturaleza: las plantas del bosque, los animales silvestres, las fuentes de agua y los ríos como recurso para la sobrevivencia, y la tierra como generadora de toda vida.

Varios milenios de desarrollo económico, social y cultural de nuestros antepasados indígenas no interfirieron para que la naturaleza se desarrollara en todas sus manifestaciones, la alteración de los ecosistemas, fue prácticamente inexistente. Lo anterior ocurrió no porque la población fuese poca sino porque tenían como filosofía el equilibrio con la naturaleza, en un marco de reproducción sustentable con la vida.

Fallas (1992) afirma que el desastre ecológico empezó, entonces, en 1492, con la presencia española en nuestras tierras, no porque los ibéricos fueran intrínsecamente malvados, sino porque ya en España, se había roto el equilibrio dinámico entre el hombre y su ambiente.

Las crónicas de la conquista y la colonia son abundantes para saber que los "hombres bárbaros" desarrollaron en el continente americano y por lo tanto en Costa Rica una particular agresividad en contra de los recursos naturales, que, como los bosques, empezaron a padecer los embates de la ganadería extensiva primero y el monocultivo después.

Al llegar los españoles en 1502 a nuestro territorio, más de un 96% estaba cubierto de bosque. Hasta el año 1940 se había deforestado el 30% y para 1991 ese porcentaje subió al 73%, es decir, en las últimas cinco décadas se ha deforestado más de lo que se deforestó en los últimos cuatro siglos y medio.



F6

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

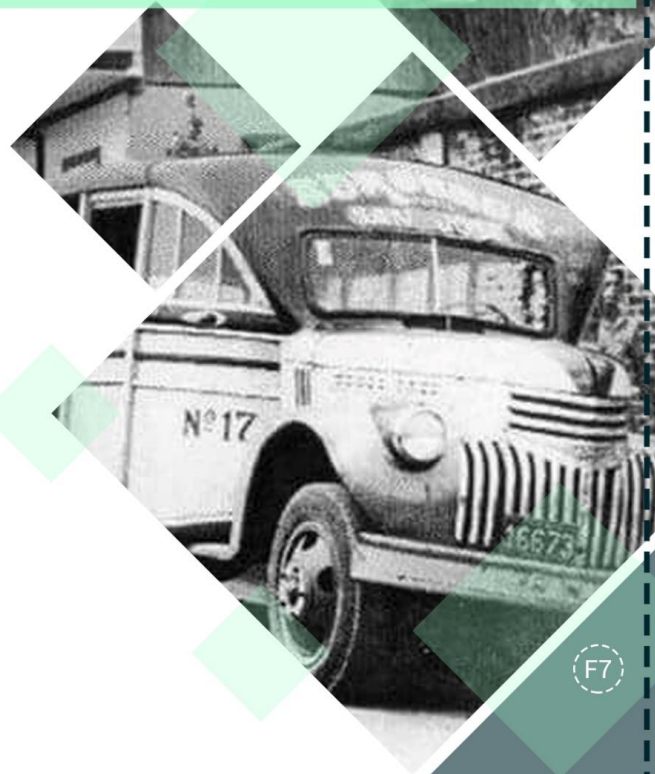
El crecimiento poblacional, la urbanización y el consumismo desatado por el auge económico y las nuevas políticas estatales, terminaron forjando grandes aglomeraciones humanas concentradas en pequeños territorios, principalmente en La Gran Área Metropolitana.

Y una de las principales y más focalizadas consecuencias para el ambiente de los modelos económicos de 1948 a la actualidad es:

Contaminación atmosférica por vehículos automotores, por chimeneas (de origen industrial) por exceso de ruido, malos olores, polvo, quemas y agroquímicos arrastrados por el viento. El anhídrido sulfuroso proveniente de carburantes industriales, el monóxido de carbono derivado de los vehículos, así como los anhídridos de nitrógeno de autos y fábricas y el plomo que se añade a la gasolina para elevar el octanaje, forman parte, junto con el "smog" (partículas de hollín y polvo) de la cotidianidad urbana. Situación que genera desajustes en la salud de las personas, principalmente en enfermedades respiratorias.

Desde 1502 hasta el presente, hemos asistido a 4 rupturas básicas del hombre con su ambiente. La primera se da con la presencia del conquistador. La segunda cuando se toma la opción como Estado independiente de generar una estructura y dinámica productiva alejada de cualquier concepto de equilibrio con el medio. La tercera tiene que ver con el modelo desarrollista de los 50's y 60's. Y finalmente, el modelo neoliberal actualmente en auge.

"La destrucción del medio natural no está en relación directa con el tamaño de la población, sino, y principalmente, con las prácticas productivas, de consumo y de vida que una sociedad se imponga" Fallas (1992).



F7

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

1.2 PROBLEMA

1.1

PREGUNTA

¿Cómo por medio de un centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno se ven beneficiados los habitantes de Fraijanes de Sabánilla?

1.2

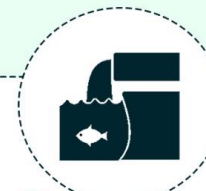
PROBLEMA

Nace mayoritariamente por la crisis ecológica que vive Costa Rica y el mundo actualmente, es decir, una crisis que afecta al medio ambiente, así como a todas las formas de vida que están asociadas a los ecosistemas.

La crisis ambiental global es multicausal, sin embargo, todas las causas que la producen tienen un mismo origen y es la actividad humana, que con su impacto en el medio ambiente pone en serio peligro la propia supervivencia de muchas especies biológicas y ecosistemas en su conjunto. (Arriols, 2019)



F8



F9



F10

F11

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

1.2 PROBLEMA

1.2

PROBLEMA



COMBUSTIBLES FÓSILES

MATRIZ ENERGÉTICA



CARBÓN 25%



F13

PETRÓLEO 63%



F14

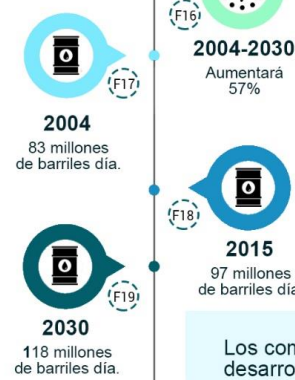
N.ENERGÉTICAS 85%



F15

Por lo cual se considera que, en la primera década del presente siglo XXI, el 85% de las necesidades energéticas del mundo son cubiertas por combustibles fósiles que son los principales emisores de CO₂.

CONSUMO DE ENERGÍA Y PETRÓLEO (CIEMAT, 2006)



Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Vehículos de carga liviana y carga pesada, así como los autobuses produjeron el 43% de las emisiones contaminantes, a pesar de que solamente constituyen el 18% de la flota vehicular nacional.

Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)

Indicó que dicho consumo representa un 70% de las emisiones de gases contaminantes que llegan al medio ambiente.

Los combustibles fósiles están presentes en todas las sociedades, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, y tiene consecuencias irreparables para el medio ambiente y el planeta en el que vivimos.

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

1.2 PROBLEMA

1.2

PROBLEMA

Además, existen diversas consecuencias que se divide en:

Sociales:

Son todas aquellas que, de forma directa o indirecta, afectarían a la propia actividad humana. Algunos ejemplos serían: Las pérdidas de cosechas, la proliferación de enfermedades vinculadas a la contaminación y la incapacidad de encontrar agua suficiente para satisfacer la demanda humana.



F24

Ecológicas:

Estas se refieren a: la extinción de especies tanto de flora y fauna, la degradación de la biodiversidad de los ecosistemas, las alteraciones de los ciclos biológicos naturales como también la alteración de efecto invernadero y la lluvia ácida.



F25

Climáticas:

Este tipo de consecuencias serían en gran parte las causantes de algunas de las consecuencias tanto ecológicas como sociales. Algunos ejemplos son: La desertificación, la deforestación, la edificación del mar y el aumento del número de fenómenos naturales.



F26



F27

Para alcanzar a mitigar el cambio climático debe haber una reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, según las fuentes de emisión, dentro de los cuales se encuentran los sectores de energía, transporte, agropecuario, industrial, turismo, residuos sólidos y recursos hídricos.

F28

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

2. JUSTIFICACIÓN

2

JUSTIFICACIÓN

La propuesta de este Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno, surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la identidad y concientizar al cambio ambiental. Promover la generación de nuevas tecnologías de producción de hidrógeno y otras energías libres de emisiones de dióxido de carbono. Además, ser una fuente de atracción turística y convivencia social para un pueblo rural del cantón de Alajuela como lo es Fraijanes.

Inspirada por la motivación del gobierno local y otras instituciones para la construcción de este espacio, con el uso respetuoso del medio ambiente; incorporando estrategias bioclimáticas pasivas o activas y trabajando con técnicas constructivas, materiales y mano de obra locales.

Uno de los grandes retos que enfrenta Costa Rica es que su modelo de desarrollo no dependa de los hidrocarburos, de ahí que el término descarbonizar sea una de las metas principales que tiene por delante nuestra sociedad. Es por ello que el fin de este proyecto no es solamente cumplir con las necesidades arquitectónicas de la comunidad, sino también que este espacio emergente represente una oportunidad innovadora para crear una identidad colectiva por medio de la educación ambiental.

Por lo tanto, se espera que el centro sea un referente en arquitectura sustentable, de educación ambiental, convivencia social, inclusivo, seguro, y que represente un espacio de bienestar para la población.

F29

ASPECTOS GENERALES DEL PROBLEMA

2. JUSTIFICACIÓN

La ubicación estratégica del proyecto en Fraijanes, del cantón central de Alajuela no se ve beneficiado solamente como un Centro de Investigación y Capacitación de hidrógeno para el distrito de Sabanilla sino también como atractivo cultural y turístico para que todas las personas de la provincia de Alajuela hagan uso y aprovechen dicho espacio.

El proyecto plantea una regeneración del barrio La Laguna de Fraijanes, ya que es un refugio natural muy acogedor con especies de aves y una amplia variedad de flora, todo en medio de neblina, frío y por lo general, un clima húmedo. Esto con un enfoque ambientalmente amigable sin afectar a seres vivos y su ecosistema natural.

De igual manera, se pretende tener una buena comunicación con centros educativos y así poder recibir instituciones, grupos de visitantes e investigadores para educar y sensibilizar a la población costarricense, esto con el objetivo de formar ciudadanos educados y comprometidos con el medio ambiente.

Asimismo, aprovechar la generación de estas energías principalmente el hidrógeno para el uso diario, ya que podría tener un alto impacto en la economía de la energía de esta comunidad agrícola y de esta forma fomentar el conocimiento de la biodiversidad y reactivar la economía de la zona.

F30



F31



F32



F33

3. DELIMITACIONES

SOCIAL

El Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno va dirigido al cantón de Alajuela y todos los actores de la comunidad de Fraijanes; usuarios, investigadores, grupos o empresas agrícolas como también instituciones; escuelas y colegios.

FISICA

El proyecto se realizará en Fraijanes, distrito de Sabanilla, cantón central, Alajuela. Distrito que cuenta con 43,05 Km² de extensión.

DISCIPLINARIA

El proyecto se realizará en el ámbito de la arquitectura y se contará con la colaboración de otras áreas interdisciplinarias.

- Ad Astra Rocket.
- RECOPE.
- MINAE.
- Municipalidad de Alajuela.
- ICODER.
- SINAC.



F37



F38



F39



F40



F41



F42

F43

4. VIABILIDAD

VIABILIDAD

Las instituciones se encuentran interesadas en el proyecto desde que el actual Gobierno de la Republica se ha propuesto sentar las bases de la nueva economía costarricense del siglo XXI creando una visión positiva, innovadora e inspiradora del futuro. Una economía que responda a los cambios del contexto mundial, transitando hacia una economía verde, que promueve el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Por lo cual el proyecto cuenta con varias instituciones interesadas que apoyan la idea de contrarrestar los efectos del cambio climático como lo son:

AD Astra Rocket y Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) son las instituciones que ya han estado trabajando estas tecnologías por lo que son las más interesadas en el proyecto.

RECOPE es consciente de la necesidad de impulsar el desarrollo de energías alternas. Si RECOPE no estuviera en pro del desarrollo de las energías alternas y no comprendiera la naturaleza evolutiva de sus funciones, en principio, nunca hubiera emprendido el proyecto de hidrógeno con el Dr. Franklin Chang, ni muchas otras investigaciones en materia de biocombustibles que se han venido desarrollando en conjunto con Ad Astra.

Estas apoyan la oportunidad de explorar los verdaderos alcances del hidrógeno, como una posible opción de combustible alternativo, ya que se podrá actualizar, informar y estandarizar el conocimiento acerca del uso del hidrógeno en el mundo.

Por otra parte, el Ministerio Nacional de Ambiente (MINAE), ya presentó al Gobierno, la hoja de ruta hacia la descarbonización de Costa Rica. Y propone el reto de caminar hacia un modelo de desarrollo que no dependa de los hidrocarburos.

Es esencial y de gran importancia motivar e inspirar a empresas e instituciones de transporte tanto público como privado que quieran formar parte de la alianza y ayudar al medio ambiente a reducir las emisiones contaminantes.

F44

F45

F46

F47

F48

4. VIABILIDAD

VIABILIDAD



F49



F50



F51



F52



F53

La Municipalidad de Alajuela se ha propuesto como actividad, controlar las actividades del proceso ambiental, el cual incluye el control industrial, relacionado con emisiones líquidas, sólidas y atmosféricas. Así también Programar, coordinar y ejecutar actividades educativas en materia ambiental. Es por ello que es otra institución interesada en el proyecto y que apoya para así tener un hito ambiental en el cantón.

El Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER) es el ente encargado de velar por el Parque Recreativo Laguna de Fraijanes un refugio natural muy acogedor, ubicado en la provincia de Alajuela. Parque donde se va ubicar este proyecto ambiental, el gran referente en arquitectura y educación ambiental de Alajuela y Costa Rica.

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de Costa Rica gestiona integralmente la conservación y manejo sostenible de la vida silvestre, los recursos forestales, las áreas silvestres protegidas, cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, en coordinación con otras instituciones y actores de la sociedad, para el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

La necesidad de un combustible fósil alternativo es obvia y real, y en Toyota creemos que el hidrógeno es el camino a seguir. Se trata del elemento más abundante en el universo (70 % de la materia que lo conforma). Se encuentra en casi todas partes, desde el agua hasta las plantas, y ya es lo bastante potente como para proporcionar energía a nuestros hogares y edificios. Ahora está en disposición de alimentar al sector de la automoción.

F54

5. OBJETIVOS

OBJETIVOS



F55

Objetivo General

Desarrollar un centro de investigación, producción y capacitación de hidrógeno, para el manejo de energías limpias en el uso diario de los diferentes ámbitos educativo, ambiental y transporte como espacio de cultura y atractivo turístico de los habitantes de Fraijanes, Alajuela y visitantes.

1

- Identificar las necesidades y conocimientos de los usuarios en cuanto al manejo, uso y aprovechamiento de las energías limpias para el desarrollo del centro de investigación de hidrógeno.



F57

2

- Analizar las características del sitio a nivel físico-espacial climático para la adaptación del proyecto en su entorno inmediato.



F58

3

-Diseñar el anteproyecto arquitectónico del "Centro de investigación y capacitación de hidrógeno en Fraijanes de Alajuela", para la comunidad del Distrito de Sabanita.



F59

F55

6. ESTADO DE LA CUESTIÓN

6,1 NACIONAL



F60

AD ASTRA ROCKET
LA FLOR GUANACASTE

1

2

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN PROTECCIÓN AMBIENTAL.



F61



F62

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

3

6. ESTADO DE LA CUESTIÓN

6,2 INTERNACIONAL



F63

CENTRO TECNOLÓGICO
LAS PALMAS.

4



F64

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
PARA ENERGÍA SOLAR

5



F65

EDIFICIO CLNE DE
NORVENTO.

6

CASO 1 NACIONAL



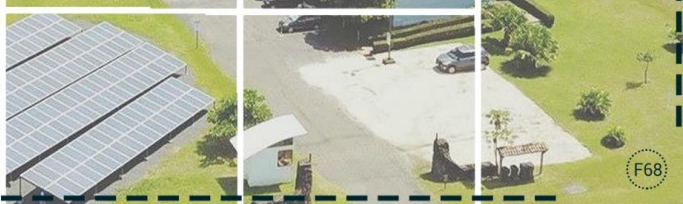
AD ASTRA ROCKET

Ubicación: La Flor - Guanacaste Costa Rica.

Construcción: 2005

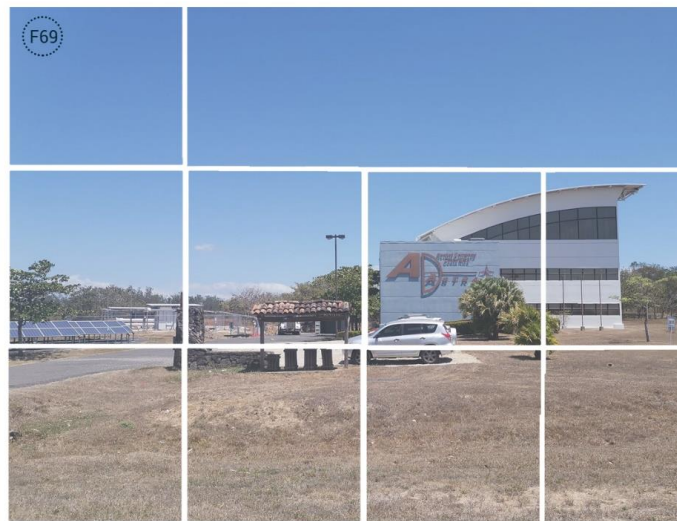
2006: AARC abre su subsidiaria en el campus de la Universidad EARTH en Liberia, Costa Rica.

La empresa Ad Astra Rocket es una firma dedicada a la ingeniería aeroespacial, creada con el fin de desarrollar tecnologías de propulsión avanzadas, basadas en plasma, está ubicada en Guanacaste, Costa Rica.



F68

CASO 1 NACIONAL



APORTE:

Uno de los aportes más significativos para este proyecto, por ser una edificación ubicada en Costa Rica, y una de las más interesadas e impulsoras de energías limpias en nuestro país, en especial el Hidrogeno como fuente de energía para el sector transporte y otros usos para el pueblo y futuro costarricense.

F70



CASO 2 NACIONAL



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN PROTECCIÓN AMBIENTAL

Ubicación: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
(Cartago Costa Rica).

F71

El Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) es un centro en desarrollo del Tecnológico de Costa Rica, inscrito en la Escuela de Química. El CIPA se dedica a la investigación científica y tecnológica y a la transferencia de tecnologías limpias en el área ambiental, orientado hacia el manejo sostenible de los recursos.



F72



F73

CASO 2 NACIONAL



F74

APORTE:

Un centro con un diseño contemporáneo de la época, y con materiales de la actualidad, un proyecto que demuestra que es un hito importante para el país. Promueve la formación científica y tecnológica como también es una oportunidad para la educación y el análisis de situaciones y problemas ambientales que se presenten en el país.

Una infraestructura que aporta al proyecto y contribuye con el desarrollo sostenible del país y del mundo.

F75

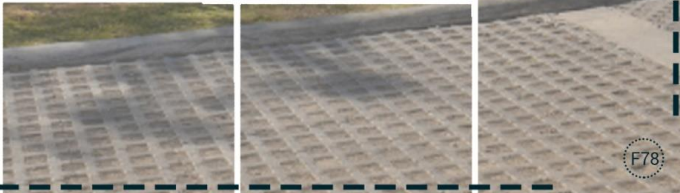
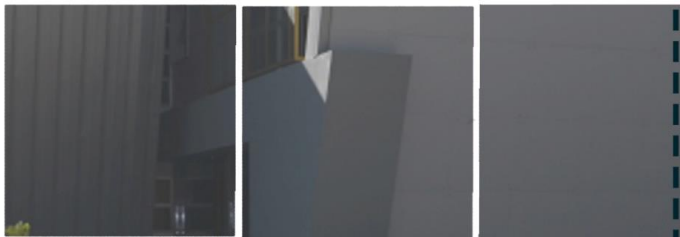


CASO 3 NACIONAL



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Ubicación: Mercedes, Montes de Oca, San José, Costa Rica.
(en la Universidad de Costa Rica)



El CICA de la Universidad de Costa Rica (UCR) se enfoca en: La investigación científica, el grado de contaminación ambiental antropogénica y de origen natural. Desarrolla metodologías propias, evalúa y adapta métodos internacionales para el análisis de contaminantes para adecuarlos a las condiciones de trabajo de los laboratorios de América Latina. Suministra servicios técnicos repetitivos, asesoría y consultoría.



CASO 3 NACIONAL



Se encuentra ubicado en las nuevas instalaciones de la ciudad de la investigación ubicada en la Finca 2 Sabanilla con un área de 1395m². (CICA, 2019). constituido por una serie de esfuerzos, realizados en el transcurso de varias décadas por personas interesadas en impulsar el desarrollo de la investigación ambiental en el país.

A PORTE:

Un proyecto que forma la tercera etapa histórica de mejoras en infraestructura de la Universidad de Costa Rica (UCR). Está compuesto por 8 laboratorios, área de recepción de muestras, oficinas y gestiones administrativas. Involucra a personas profesionales a ser parte del crecimiento de la investigación para preparar a las futuras generaciones. Con este centro se fortalecen los procesos de investigación que durante décadas han convertido a este proyecto en un referente en materia ambiental a nivel internacional. (CICA, 2019)



CASO 4 INTERNACIONAL



CENTRO TECNOLÓGICO PALMAS ALTAS

Rogers Stirk Harbour & Partners - Vidal y Asociados arquitectos.

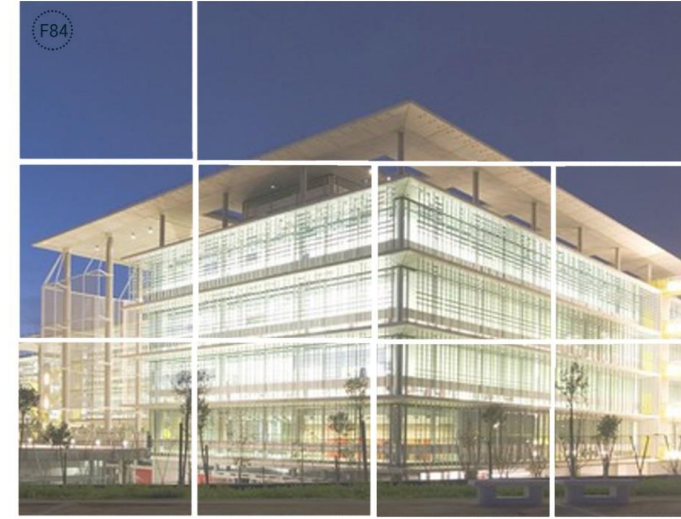
Ubicación: Parcela ZE-3 del SUNP-GU-1 – Sevilla, España.

Área: 50.000 m².

El centro tecnológico de Palmas Altas, nueva sede de la compañía sevillana Abengo, está diseñado para ser un nuevo “referente” en arquitectura sostenible. Un proyecto que va más allá de las características típicas de un parque empresarial y busca convertirse en una auténtica comunidad compacta agrupada en torno a una plaza. El diseño presenta espacios que poseen una fuerte sensación de cohesión y que están pensados para incentivar la interacción y colaboración de sus empleados.



CASO 4 INTERNACIONAL



APORTE:

El proyecto consta de tecnologías medioambientales de última generación como paneles fotovoltaicos, una planta de regeneración, pilas de hidrógeno o sistemas de climatización e iluminación eficiente.

Una referencia internacional de gran apoyo para el proyecto, donde se pueden rescatar temas de materialidad, tecnología y estrategias climáticas. Es esencial tomar en cuenta criterios de ahorro energético en todos los aspectos de diseño, desde la geometría del edificio que es basada en formas compactas, la composición envolvente de la infraestructura como también la distribución y diseño de los dispositivos de control solar hasta la elección de los materiales.



CASO 5 INTERNACIONAL



CENTRO DE INVESTIGACIÓN

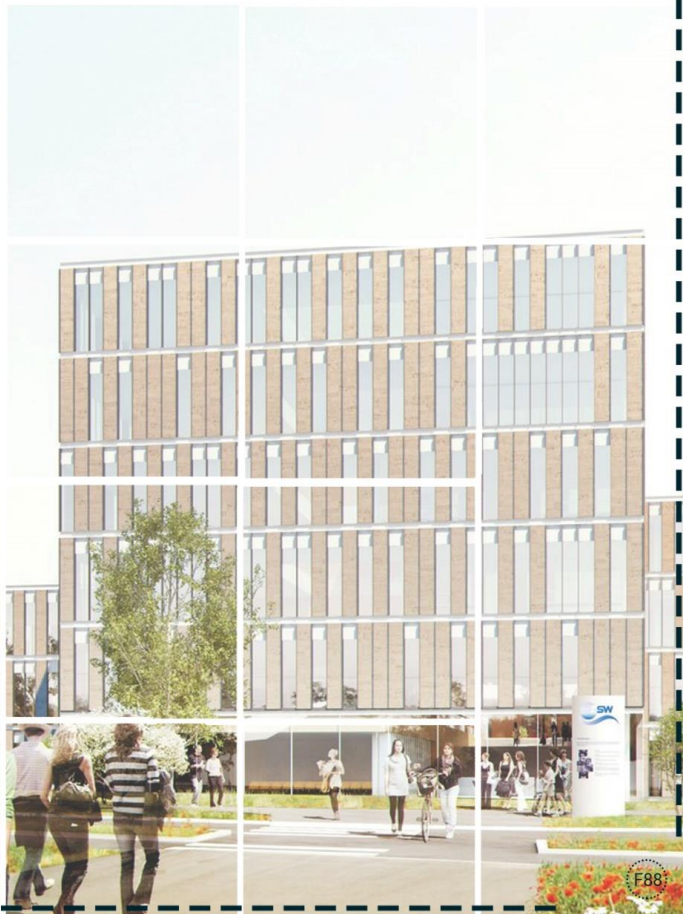
PARA ENERGÍA SOLAR

ZSW Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Arquitectos: Henning Larsen Architects

Ubicación: Stuttgart, Alemania Cliente

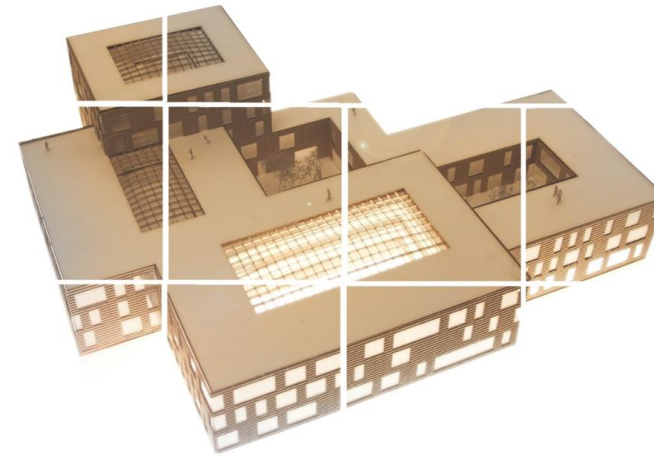
Área: 13,000 m²

El centro será uno de los principales centros de investigaciones en energía renovable de Alemania. El edificio tiene un diseño racional y está organizado en módulos. Esto crea el contacto visual a través de oasis verdes, donde los investigadores pueden encontrarse para el trabajo o reuniones informales.



CASO 5 INTERNACIONAL

F89



APORTE:

Este proyecto acentúa las cualidades espaciales y facilita la orientación de los usuarios en el edificio. Los atrios traen la luz del día hacia el edificio y funcionan como puntos de encuentro durante la jornada laboral. Distintos métodos y funcionalidades que se pueden tomar en cuenta para el diseño del Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno. Importante recalcar que es uno de los centros en investigación de energía renovable más importantes de Alemania, de gran valor para tomarlo en cuenta y traer esas ideas de primer mundo a Costa Rica.

F90



CASO 6

INTERNACIONAL

CASO 6

INTERNACIONAL



EDIFICIO NUEVA SEDE NORVENTO

Arquitecto: Francisco Mangado.

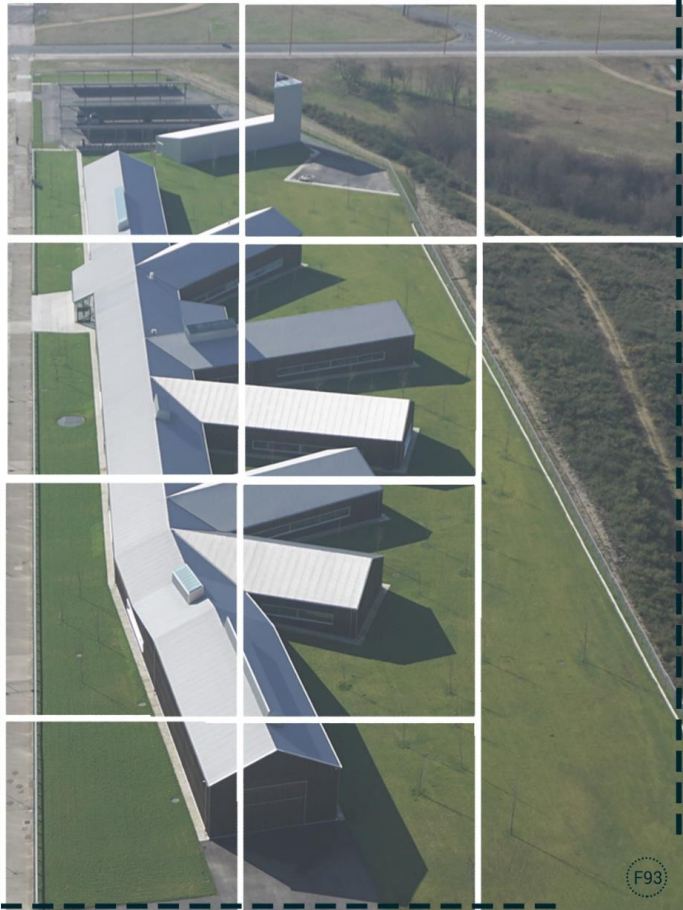
Ubicación: Lugo, España.

Área: 4020 m²

Año: 2017

F91

El proyecto adopta la forma que permite estar abierto y en continuidad con el bosque, aprovechando los valores que éste puede aportar a la arquitectura, a la vez que se cierra hacia el entorno poco interesante del polígono adyacente. De esta manera el problema se convierte, a través de la solución dada, en una oportunidad para ofrecer un esquema claro con pretendidos valores arquitectónicos, tipológicos y espaciales.



APORTE:

Un proyecto con una forma sencilla y lógica pero sutil. En el campo de los materiales se utiliza la madera de eucalipto en todas las fachadas, utilizando materiales propios de la zona. El edificio es autónomo energéticamente y no está conectado a la red.

Aportes para tomar en cuenta en el Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno, específicamente que tienen un entorno muy similar. Ya que este está abierto y da una continuidad con el bosque, objetivo que también se quiere plantear en el Proyecto de Costa Rica. Que sea inmerso en la naturaleza y en el bosque de la laguna de Fraijanes.

F95



F92

F93

7.1 MARCO HISTÓRICO

ALAJUELA

7.1 MARCO HISTÓRICO

ALAJUELA



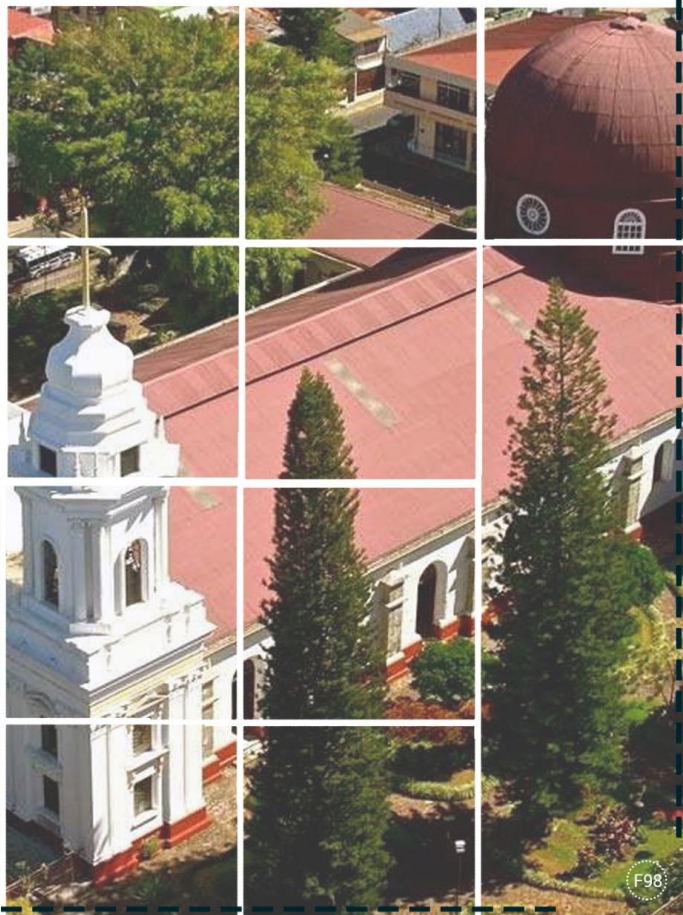
HISTORIA DE ALAJUELA

Alajuela es la segunda provincia de Costa Rica. Su capital es la ciudad de Alajuela. Esta provincia tiene una superficie de 9.753 km², lo que la convierte en la tercera más extensa de Costa Rica por detrás de Guanacaste y por delante de Limón.

F96

En la época precolombina el territorio que hoy corresponde al Cantón de Alajuela formó parte del llamado Reino Huetar de Occidente, el cual estuvo habitado por indígenas costarricenses tanto en el sector norte como en el sur, que a inicios de la conquista tenían como jefe al Cacique Garabito.

A comienzos de 1854 se inició la construcción del actual templo, el cual fue bendecido el 22 de diciembre de 1863. El 16 de febrero de 1921 se estableció la Provincia Eclesiástica de Costa Rica, se erigió la Diócesis de Alajuela, siendo su primer obispo, Monseñor don Antonio del Carmen Monestel Zamora.



F97

F98

El 18 de diciembre de 1813 ese mismo año, el barrio La Lajuela obtuvo el título de Villa y fue llamada Villa Hermosa, luego se llamó San Juan Neponuceno de Alajuela y finalmente se le otorgó el título de ciudad, el 20 de noviembre de 1824 conservando el nombre de Alajuela hasta nuestros días.

El 21 de marzo de 1897, se inauguró el alumbrado eléctrico que se llamó “Luz de Arco”; esto con la presencia del presidente de aquel entonces, Rafael Iglesias. Posteriormente en 1905, la Municipalidad solicitó un préstamo de ₡30.000.000 colones con el objetivo de instalar una planta eléctrica para el alumbrado de la ciudad, esta se ubicó en Itiquís y se inauguró en 1908.

El Origen del Nombre

El origen del nombre se debe al río de La Lajuela, que por primera vez se cita en los protocolos de Cartago en 1657. Denominación que evolucionó, primero a La Lajuela, luego la costumbre popular posteriormente por razones de facilidad en la pronunciación le omite el artículo “La” quedando el topónimo “Alajuela”.

A finales del XIX y principios del XX, se edificaron cuatro construcciones de gran valor en torno al parque; la casa del General Tomás Guardia, el edificio que albergó durante años al Instituto de Alajuela, El Cuartel de Armas, hoy ocupado por el Museo Juan Santamaría y el CIPET y la última construcción y no por ello menos importante fue el Palacio Municipal.

Creación y Procedencia

La Constitución Política de 22 de noviembre de 1848 en el artículo octavo estableció por primera vez las denominaciones de provincia, cantón y distrito parroquial.

Mediante un decreto de Ley de Creación de Municipalidades, el 13 de mayo de 1824, Alajuela se constituye en Municipalidad.

Alajuela es una de las provincias más extensas y variadas del país, con altitudes que varían desde los 2.704 en el Volcán Poás hasta los 92 metros sobre el nivel del mar; y, en distancias relativamente cortas, podemos observar drásticos cambios en la flora y la fauna. (Municipalidad de Alajuela, s.f.)

F100

F99

7.1 MARCO HISTÓRICO

SABANILLA



HISTORIA DE SABANILLA

La comunidad corresponde al distrito séptimo del Cantón central de Alajuela, integrado por los poblados: Los Ángeles, Fraijanes, Poasito, Sabanilla centro, San Luis, El Cerro.

F101

Antes de 1915 se consideraba como barrio, según las ordenanzas municipales.

Se ubica a 13 kilómetros de la ciudad de Alajuela. Se encuentra sobre el lomito conocido como Falla de Alajuela, en las faldas del Volcán Poás a unos 1270 m de altitud sobre el nivel del mar.

Desde el poblado se puede apreciar la majestuosidad del coloso. Las tierras donde se encuentra la comunidad son altas y planas. Los terrenos son de origen volcánico, lo que constituye un elemento valioso para la agricultura.



7.1 MARCO HISTÓRICO

SABANILLA

Esta zona es bastante fría y húmeda debido a la altitud y a la alta precipitación, por estas razones se encuentran nacientes y riachuelos que cruzan el distrito y que son utilizados para las labores agrícolas e industriales de la zona.

Anteriormente se cultivaba caña de azúcar y se procesaba en los trapiches de la zona para convertirlo en tapas de dulce y llevarlo a Alajuela en carretas.

Actualmente se cultivan variados productos entre ellos: tomate, chile dulce, maíz, culantro, helechos, flores, fresas y mora en la zona de Poasito y Fraijanes. Se crían cerdos, hay granjas avícolas y de conejos, además de ganadería de leche y producción de quesos.

Pero el principal producto sigue siendo desde hace muchos años: el café, que se ve favorecido por el clima de la zona y la altitud.

RESEÑA HISTÓRICA DE SABANILLA

Los primeros emigrantes del distrito de Sabanilla llegaron en el año 1821 procedentes de Heredia y de Río Segundo de Alajuela. Entre estos primeros pobladores que se registran Manuel Cabezas, Fructuoso López, Juan Osvaldo Soto, Juan Soto, Feliciano Rodríguez. (Francisco Picado Soto. Historia de la Ciudad de Alajuela. Pág. 14)

En sus orígenes un alemán era dueño de casi toda Sabanilla. Este extranjero era dueño de un patio de beneficio y fue él quien se interesó en hacer cuadrantes, ya que sólo había potreros donde pastaban los ganados. Se comunicaban de un lugar a otro por medio de trillos para carreta.

De la comunidad de San Isidro sólo se podía ir a Sabanilla a pie por medio de una trocha. En aquellos tiempos Sabanilla era un pueblito muy pobre: las pocas casas que existían se distinguían por sus techos de teja o paja. Las familias residentes en la zona contaban con una pequeña parcela de terreno donde cultivaban vegetales de consumo familiar. La población de ese entonces era escasa y se encontraba repartida en pequeños caseríos: Sabanilla, Caracha y Fraijanes.

El alemán vendió la propiedad a don Alberto Echandi, luego las propiedades pasaron a manos de una sociedad, entre los socios de ésta se encontraba la familia Ruiz que aún conserva parte de estos terrenos en la comunidad de San Luis.

F105

F104



7.1 MARCO HISTÓRICO SABANILLA

Sabanilla en sus inicios contaba con muy poca población y unas diez casas distribuidas en el predio. Los primeros pobladores sencillos y humildes se dedicaban al cultivo de productos de subsistencia.

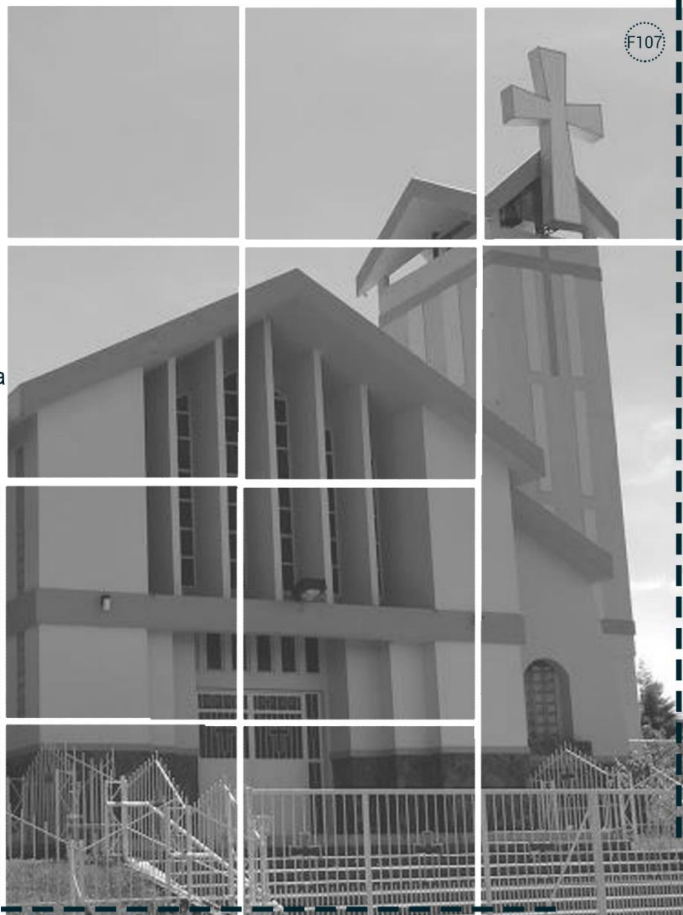
Además del cultivo de productos básicos, parte del desarrollo económico estaba basado en actividades relacionadas con la siembra de la caña de azúcar y su molida en los trapiches, movidos primero por bueyes y luego por agua, así como el cultivo y procesamiento del café.

Según el estudio de Arley Shru, el trapiche que tenía el mejor equipo era el de don Alberto Echandi en la finca "La Miramar". La rueda de este trapiche fue construida y montada por un alemán llamado Juan Bishman.

En una tormenta ocurrida en uno de los fuertes inviernos de antaño, cayó un rayo en una de las viviendas que se ubicaba cerca del centro. El susto de sus moradores fue tal que invocaron el nombre de Santa Bárbara para que les protegiera de aquellos fenómenos naturales.

Desde entonces se considera a Santa Bárbara como la Patrona Protectora de esta comunidad.

F106



F107

7.1 MARCO HISTÓRICO SABANILLA

Con el pasar del tiempo se edificó una ermita en su honor, de manera que con esta acción se protegiera al pueblo de muertes provocadas por los rayos de las tormentas. Esta primera iglesia que se construyó, al igual que la escuela, fueron edificadas por los vecinos quienes sacaban madera del corazón de la montaña.

A partir de entonces se celebra cada 4 de diciembre la fiesta patronal en honor a Santa Bárbara, Patrona de la comunidad.

Origen del Nombre

"Sabanilla", según un estudio realizado sobre el nombre del lugar, se establecen dos versiones:

Una que dice que los primeros pobladores que habitaron el lugar decían que habían llegado a una sabanilla, refiriéndose a un potrero que era lo que hoy se conoce como finca "La Miramar". Esta versión está respaldada por otras que dicen que había potreros que parecían sabanas.

La otra versión dice que en ese tiempo llovía mucho y muy temprano, desde la ciudad de Alajuela se podía ver sobre el Río Tambor en dirección al Cerro de Sabanilla, unas lluvias tan fuertes que lo que se podía ver era un corte de agua tan blanco y espeso que parecía una sábana y como esto se repetía todos los días de invierno, la gente de Alajuela decía "Mira que sabanilla blanca".

Cuando los primeros pobladores llegaron a este lugar le dieron el nombre de Sabanilla o Sabanillas. Cuando se les preguntaba de dónde venían decían señalando al norte: "De allá de las Sabanillas" (Dirección Regional Educación Alajuela, 2007)

F108

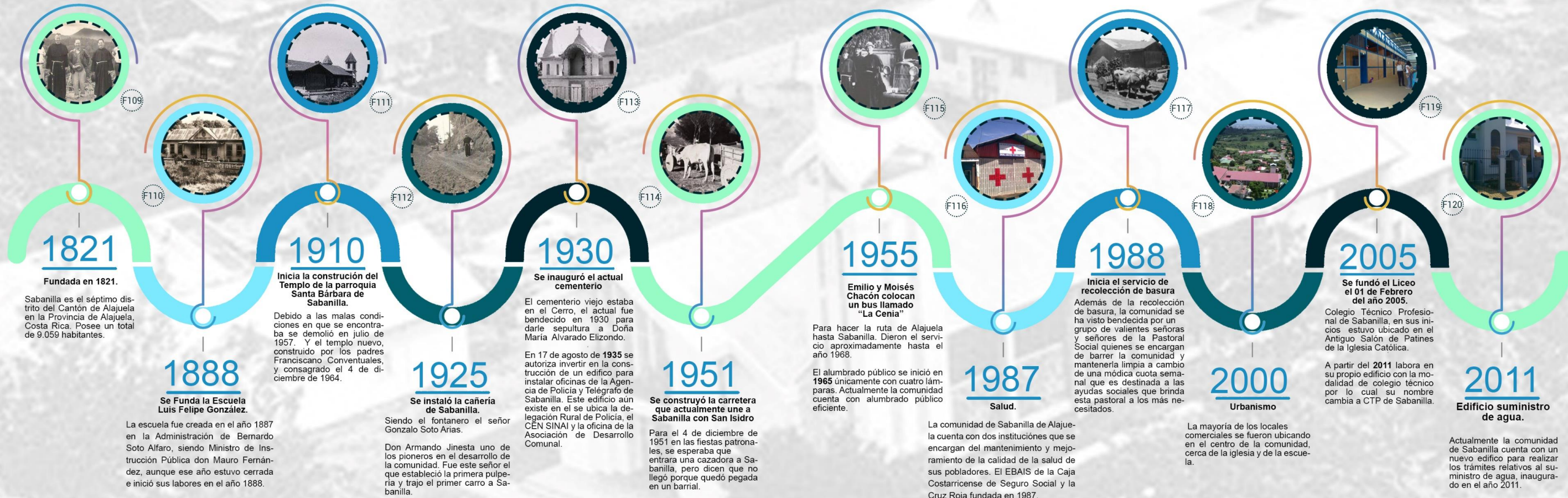


7.2 MARCO HISTÓRICO

LÍNEA DE TIEMPO

7.2 MARCO HISTÓRICO

LÍNEA DE TIEMPO



7.3 MARCO HISTÓRICO ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

Dentro del Distrito de Sabanilla se ubican varios sitios turísticos como son el Cooffe Tour La Doka, Colinas del Poás y La Olla del Poás donde se encuentra una pista de motociclismo.

Preciosos lugar es el Cooffe Tour La Doka State ubicado en San Luis de Sabanilla. Además del beneficio más antiguo de país declarado Patrimonio Histórico, se puede disfrutar del tour que muestra todo el proceso de la producción de café y de la deliciosa comida de su restaurante.

Los fanáticos del motocrós pueden disfrutar de un buen día en la pista La Olla del Poás ubicada en El Cerro de Sabanilla de Alajuela.



F121

F122

7.3 MARCO HISTÓRICO ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

LAGUNA DE FRAIJANES

El Parque Laguna Frijanes es un refugio natural muy acogedor, ubicado en la provincia de Alajuela a 1650 metros sobre el nivel del mar, en ruta hacia el Volcán Poás; por lo que sus visitantes pueden disfrutar de algunos momentos de sol, pero la mayor parte del tiempo, encontrarán un refugio natural con especies de aves y una amplia variedad de flora, todo en medio de neblina, frío y por lo general, un clima húmedo.

Este hermoso parque se comenzó a construir en el año 1982 y cuenta con una extensión de 24 manzanas, donde su principal atractivo es un lago en el que, si los niveles del agua lo permiten, se puede pescar; además de sus agradables senderos, zonas verdes y cabañas con vistas al lago, dos de ellas rústicas tipo chalet.

El parque además cuenta con parqueo para 96 autos y ofrece diferentes instalaciones deportivas y recreativas, canchas para fútbol, baloncesto, voleibol, ranchos, amplias áreas verdes con árboles frondosos, zonas para pic-nic y acampar, juegos infantiles, anfiteatro, así como un salón multiuso, albergue y cinco cabañas diseñadas para disfrutar en familia el ambiente nocturno de la zona.

En promedio, este parque es visitado por 10 mil personas al mes. (ICODER, 2020)



F124

F123

8. MARCO CONCEPTUAL

El presente capítulo brinda una visión acerca de la temática y subtemas principales de la propuesta, los cuales llegan a convertirse en los ejes dentro de esta investigación. Por tal razón es fundamental crear una aproximación hacia los constructos teóricos para comprender el tema de estudio.

1	ECOLOGÍA	6	SUMIDEROS DE CARBONO	11	ENERGÍA RENOVABLE
2	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	7	GASES DE INVERNADERO	12	ELECTRÓLISIS DEL AGUA
3	CALENTAMIENTO GLOBAL	8	EFFECTO INVERNADERO	13	HIDRÓGENO
4	CAMBIO CLIMÁTICO	9	SUSTENTABILIDAD	14	ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO
5	SECUESTRO DE CO ₂	10	DESCARBONIZACIÓN	15	BIOMASA
		16	BIOGÁS		

8. MARCO CONCEPTUAL

01



Ecología

La Ecología es una ciencia biológica, que centra su estudio en la interacción entre organismos y el ambiente físico. El objetivo de la ecología es comprender, describir y cuantificar los procesos que influyen en la distribución y abundancia de los organismos. (Oviedo, 2010, p.7)

Tal como se menciona en la cita anterior, la Ecología abarca a todos los organismos vivos, de esta manera se destaca como parte fundamental del proyecto, puesto que determina la importancia de los seres vivos y del entorno en el cual se desarrollan, destacando la necesidad de crear espacios que coadyuvan al cuidado del medio ambiente para su protección.



La sobrepoblación, el diferente crecimiento de los espacios urbanos como rurales, la incorporación de elementos industriales, han traído problemas ambientales, afectando la mayor parte de los seres vivos incluyendo especie animal como el entorno natural; la producción de desechos, el desorden de los ecosistemas terrestres y acuáticos y la inadecuada manipulación de la tecnología han perjudicado la calidad del aire como de la atmósfera, dañando gran parte de la capa de ozono.

La contaminación ambiental es un proceso cíclico que involucra todos los ambientes: aire, agua y suelo, y desde cualquier perspectiva, a los seres vivos tanto emisores como receptores de los contaminantes. (Dominguez, 2015, p.1)

Contaminación Ambiental

02



03



F128

Calentamiento Global

La población se encuentra en un constante crecimiento y desarrollo, de esta manera se genera un aumento en los niveles de contaminación, debido a que conforme pasan los años el interés y la necesidad por obtener bienes materiales se incrementa, por ejemplo en un hogar donde habitan cinco personas por lo general tres de ellas tienen un automóvil propio, provocando un excesivo uso y así ampliando la cantidad de gases de invernadero en la atmósfera, a este fenómeno se le conoce como calentamiento global, lo cual se puede enriquecer con la siguiente cita:

Aumento progresivo y gradual de la temperatura media de la superficie terrestre, responsable de los cambios en los patrones climáticos mundiales. (González et al., 2003, p.379)



El calentamiento global es la causa del cambio climático, es decir, el aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, provocando que surjan transformaciones en el clima que de manera natural no se producirían en el mundo.



El cambio climático es provocado por el calentamiento global que a su vez tiene su origen total o parcial en el aumento de gases de invernadero en la atmósfera, incide sobre los patrones de temperatura y precipitación del planeta, así como en la frecuencia y severidad de eventos extremos como huracanes y sequías. (González et al., 2003, p.379)

04



F129

Cambio Climático

F130

05



F132

Secuestro de CO².

Los bosques y la vegetación en general son microorganismos capaces de absorber el carbono presente en la atmósfera e incorporarlo a través de la fotosíntesis a su estructura natural. El carbono orgánico de las plantas es más estable que el que se encuentra de forma gaseosa. A este ciclo se le conoce como secuestro de CO². Lo anterior se puede fortalecer con lo que señala Gonzalez et al, 2003:



Procesos mediante los cuales se capta y se almacena mayor cantidad de CO² de la atmósfera de la que se libera hacia la misma. El tiempo de almacenaje en el que dicho carbono no vuelve a la atmósfera varía: durante la fotosíntesis las plantas absorben CO², liberan el oxígeno y almacenan el carbono en forma de biomasa hasta el momento de su descomposición. (p.379)

Los seres humanos no son los únicos que tratan de "poner freno" a los efectos del calentamiento global. La naturaleza también cuenta con sus propios recursos para intentar que la temperatura media del planeta no siga en aumento, uno de ellos son los sumideros de carbono o depósitos naturales, por ejemplo, los océanos, los bosques y los suelos que absorben y capturan el CO² de la atmósfera, reduciendo su presencia en el aire.



Los grandes sumideros de carbono del planeta son los bosques y los océanos. Los sumideros de carbono pueden servir para mitigar parcialmente las emisiones antropogénicas de gases de invernadero. (González et al., 2003, p.379)

06



F133

Sumideros de carbono.

F131

49

07



Gases de invernadero.

Se denominan gases de invernadero a los gases que forman parte de la atmósfera natural y antropogénica, emitidos por la actividad humana, cuya presencia contribuye al efecto invernadero.

Cualquier gas en la atmósfera que absorbe radiaciones infrarrojas: vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), fluorocarbonos halogenados (HCFCs), ozono (O₃), hidrofluorocarbonos (HFCs), entre otros. (González et al., 2003, p.379)



Es el fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. El efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.



Proceso natural de calentamiento global en el cual algunos gases presentes en la atmósfera actúan como una capa. A causa del efecto invernadero natural, la superficie terrestre se calentó lo suficiente para permitir el origen y el mantenimiento de la vida en el planeta. (González et al., 2003, p.379)

Efecto de invernadero.

08



F136

09



Sustentabilidad.

La sustentabilidad es el tema actual hoy en día, es el tiempo de la hibridación del mundo, de la tecnologización de la vida y la economización de la naturaleza. Tiempos donde deben emerger nuevos valores que reconduzcan a la construcción del mundo.

Existen principios que son esenciales para la sustentabilidad:

- 1-Conservación de los recursos.
- 2-Actividades planificadas para los visitantes y la comunidad.
- 3-calidad ambiental.

La sustentabilidad ecologica aparece como un criterio normativo para reconstrucción del orden economico, como una una condición para la sobrevivencia humana y un soporte para lograr un desarrollo durable. (Enrique Leff,1998, pág.17)



F137

Las emisiones de carbono y la inadecuada manipulación de los desechos han provocado altos indicios de contaminación, pero a su vez, se ha buscado una transformación con respecto al mejoramiento y cuidado del entorno natural, dando espacio a la descarbonización, la cual promueve la labor de evitar en su totalidad la emisión de gases contaminantes, permitiendo la utilización de componentes adaptados al medio ambiente.



Alcanzar el carbono neutralidad implica que para el 2021 Costa Rica debe haber implementado medidas nacionales de mitigación apropiadas, de modo que la huella de carbono de ese año sea la misma que la del 2005, año base elegido para el carbono neutralidad, según destaca el informe del (Estado de La Nación, 2013).

Descarbonización .

10



F139

F139

11



F134

Energía Renovable.

Las energías renovables han sustituido parcialmente a los combustibles fósiles y a la energía nuclear en cuatro mercados distintos: generación de electricidad, aplicaciones térmicas (calor para procesos industriales, calefacción, refrigeración y producción de agua caliente en el sector doméstico), carburantes para transporte y servicios energéticos sin conexión a red en el ámbito rural en los países en vías de desarrollo. (Cerdá et al., 2012, p.12)

Estas energías presentan un alto nivel de beneficio, debido a que fomentan la reducción de diversas emisiones de gases y logran reducir la dependencia energética, fortaleciendo un desarrollo sostenible para el bienestar de los ecosistemas.



La historia de la electrolisis comienza tempranamente durante la primera revolución industrial cuando, en el año 1800, Nicholson y Carlisle descubren el proceso de separación electrolítica de la molécula de agua.



La descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno es alcanzada mediante la circulación de corriente eléctrica a través de los electrodos separados por un electrolito con buena conductividad iónica. (Pineda, 2009, p.42)

Electrólisis del Agua.

12



F135

F136

13



F138

Hidrógeno.

El hidrógeno es el compuesto más abundante en el universo, esencial para la vida, no obstante, en el planeta tierra se encuentra casi exclusivamente formando compuestos por lo que su utilización en estado molecular (H2) requiere de procesos que permita la separación de los compuestos portadores hacia hidrógeno.

El hidrógeno es relevante en diversos sectores tales como transporte, construcción, servicios energéticos e industria de productos químicos. Es una opción de almacenamiento de energía para diversos sistemas. Cuando es combinado con tecnologías emergentes de descarbonización constituye una alternativa importante para la reducción de la contaminación atmosférica. (Pineda, 2009, p.28)



F137

Actualmente el hidrógeno es almacenado y transportado como gas comprimido o líquido criogénico. En estado líquido, la densidad energética del hidrógeno es substancialmente mejorada, no obstante, las fugas del producto llegan a tener un importante foco de atención por lo que tecnologías de aislamiento son necesarias, Materiales sólidos son la última tecnología en estudio, con importantes avances en hidruros y nanotubos, estos tienen la capacidad de adsorber moléculas de hidrógeno y liberar hidrógeno con cambios poco apreciables de presión y temperatura.



El almacenamiento es calculado simplemente en base a la capacidad de los estanques para las horas de no producción, haciendo un calculo del volumen que ocupa el hidrógeno a la temperatura de 30 C. y 420 bar. (Pineda, 2009, p.72)

Almacenamiento de Hidrógeno.

14



F139

53

52

8. MARCO CONCEPTUAL

15



Biomasa.

Esta energía alternativa es una de las formas más económicas y ecológicas de generar energía eléctrica en una central térmica. Consiste en la combustión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal.

Biomasa es la fracción biodegradable de productos, desechos y residuos de la agricultura (incluyendo substancias vegetales y animales), silvicultura e industrias relacionadas, así como la fracción biodegradable de los residuos municipales e industriales. (Cerdá, s.f., p.117)



El biogás es una energía alternativa compuesta, por dióxido de carbono y metano generados por la biodegradación de biomasa, obtenida de la materia orgánica en un ambiente desprovisto de oxígeno.

Se obtiene en mayor medida a partir de residuos orgánicos de origen animal o vegetal y, como combustible, tiene aplicaciones que van desde la generación de electricidad o energía térmica hasta carburante de vehículos adaptados para tal uso. (Pineda, 2009)

Biogás.



16



9. TEORÍAS RELACIONADAS

AUTORES

Dr. Franklin Chang Díaz

Del Petróleo al Hidrógeno:

Una Aspiración Con Grandes Posibilidades Para Costa Rica.

Hoy, una vez más, a pesar de ser un país pequeño, no solo se tiene el derecho, sino la obligación de soñar y adquirir un compromiso, para trabajar en la búsqueda de una autosuficiencia energética que, aunque ya la hay en generación eléctrica, no se tiene en el sector transporte. En la siguiente cita se señala una descripción de una teoría relacionada al proyecto, afirma que:

“Como parte del convenio que se dio entre Ad Astra y Recope, nuestro equipo ha estado trabajando en una alternativa que encontramos de valor extraordinario y que está basada en una transición paulatina del petróleo, una fuente de energía importada, al hidrógeno, un combustible limpio que podemos producir en su totalidad en nuestro país.

Se trata de una estrategia novedosa que para Costa Rica implicaría un proceso de transformación profunda que, no será ni fácil ni rápido y requerirá de importantes inversiones en infraestructura, pero que, al final del día, nos liberaría de un modelo, también costoso y contaminante, basado en combustibles fósiles y con la desventaja adicional que siempre tendríamos que importar la energía en forma de petróleo crudo. Los costarricenses no deberíamos negarnos la posibilidad de aspirar a ello.

Utilizando solamente sus recursos eólicos y solares, Costa Rica podría producir suficiente hidrógeno para alimentar la totalidad de sus necesidades de transporte” (Díaz, 2015).

F144

F143

F142

55

54

9. TEORÍAS RELACIONADAS



AUTORES

Dr. Franklin Chang Díaz
Ad Astra Rocket

Autobús de hidrógeno en Costa Rica.

La iniciativa de Ad Astra Rocket, la compañía fundada por el ex astronauta costarricense Franklin Chang, es la primera pieza de un ecosistema de transporte limpio que el científico quiere replicar en el resto del país.

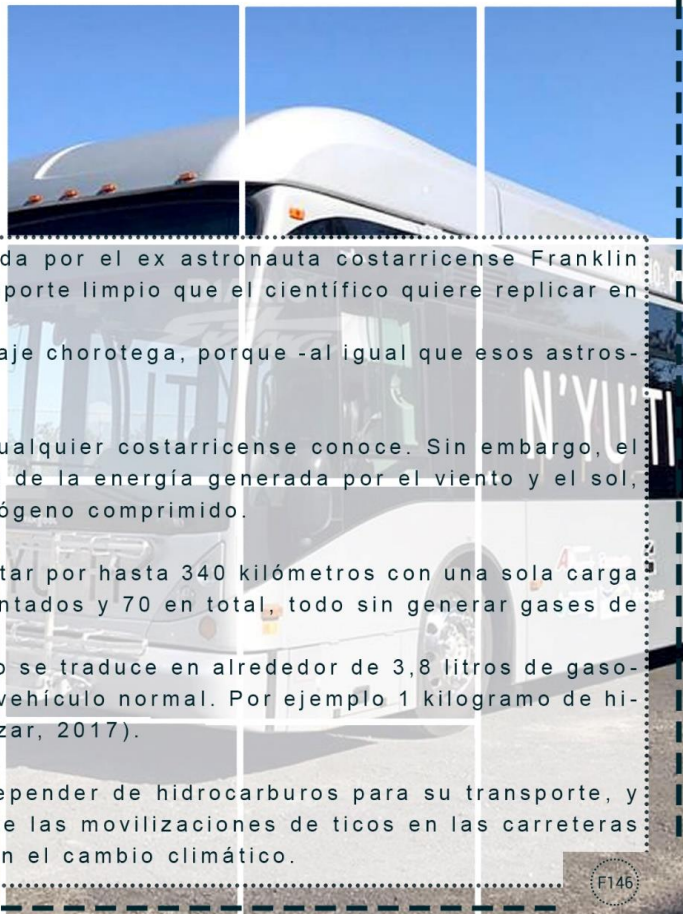
Se llama "N'yu'ti", que significa "estrella" en el lenguaje chorotega, porque -al igual que esos astros- funciona fundamentalmente de hidrógeno.

A primera vista, parece un autobús idéntico al que cualquier costarricense conoce. Sin embargo, el funcionamiento del vehículo depende exclusivamente de la energía generada por el viento y el sol, que es almacenada en celdas de combustible de hidrógeno comprimido.

"El primer bus de hidrógeno de la región puede transitar por hasta 340 kilómetros con una sola carga y tiene capacidad para transportar a 35 pasajeros sentados y 70 en total, todo sin generar gases de efecto invernadero.

En un automóvil tradicional, 1 kilogramo de hidrógeno se traduce en alrededor de 3,8 litros de gasolina, pero llega a ser mucho más eficiente que en un vehículo normal. Por ejemplo 1 kilogramo de hidrógeno da un alcance de casi 100 kilómetros" (Salazar, 2017).

El propósito de Chang, es que Costa Rica deje de depender de hidrocarburos para su transporte, y utilice el transporte eléctrico y de hidrógeno para que las movilizaciones de ticos en las carreteras dejen de emitir los gases contaminantes que provocan el cambio climático.



9. TEORÍAS RELACIONADAS



AUTORES

TOYOTA MOTOR CORPORATION
Ad Astra Rocket

Automóvil de hidrógeno en Costa Rica.

Los vehículos propulsados por hidrógeno constituyen la nueva generación de vehículos eléctricos. Esta tecnología de vanguardia se basa en una reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno en el interior de las pilas de combustible, en lugar de en la combustión de combustibles fósiles.

Costa Rica fue elegido para realizar las primeras pruebas ambientales en Latinoamérica del Toyota Mirai, primer vehículo de hidrógeno en el mundo.

"El Toyota Mirai, que significa "futuro" en japonés, es el primer vehículo de hidrógeno de producción masiva en el mundo. Se caracteriza por generar electricidad por medio del hidrógeno y como resultado, el modelo no contamina, generando únicamente vapor de agua. En cuanto a la conducción, éste ofrece el mismo nivel de comodidad que un sedán con motor de gasolina." (Amadeo Quirós, 2015)

"El Toyota Mirai es un vehículo de 4 plazas propulsado por un motor eléctrico alimentado por una pila de combustible suministrada por hidrógeno" (Quirós, 2015).



9. TEORÍAS RELACIONADAS



AUTORES

TOYOTA MOTOR CORPORATION
Ciudad Toyota
Woven City.

Woven City es un ecosistema totalmente conectado alimentado por celdas de combustible de hidrógeno que se construirá en la base del monte Fuji en Japón, es la primera incubadora urbana del mundo dirigida a impulsar el desarrollo de estrategias de movilidad.

Ubicada en una antigua fábrica en la ciudad de Susono, Toyota Woven City fue concebida como "un laboratorio vivo para probar y mejorar la movilidad, la autonomía, la conectividad, la infraestructura impulsada por hidrógeno y la colaboración en la industria".

Con el objetivo de un futuro en el que la sociedad sea neutral en carbono, la intervención propone una ciudad conectada, presentando un nuevo equilibrio entre vehículos, formas alternativas de movilidad, personas y naturaleza.

Utilizando energía solar, geotérmica y de hidrógeno, la ciudad, que comenzará a construirse en 2021, crea una "red flexible de calles dedicadas a diferentes modos de transporte para conexiones más seguras y fáciles para los peatones".

Este "laboratorio viviente" incluirá residentes e investigadores a tiempo completo que probarán y desarrollarán tecnologías tales como autonomía, robótica, movilidad personal y hogares inteligentes, en un entorno del mundo real. (Harrouk, 2020)



F149

9. TEORÍAS RELACIONADAS



AUTORES

SIEMENS
Electrólisis del agua
Producción para la generación sostenible de hidrógeno.

Ya en 1800, dos ingleses llamados William Nicholson y Anthony Carlisle descubrieron la electrólisis, un proceso para dividir el agua en hidrógeno y oxígeno. Se utilizó corriente continua. Los dos hombres fundaron así un nuevo campo de la química, la electroquímica.

Durante muchas décadas, la electrólisis del agua fue el método estándar para producir hidrógeno y llevó al autor francés Jules Verne, en su novela de 1874 "La isla misteriosa" a decir: "El agua será el carbón del futuro". Con los años, la reforma del gas y la gasificación del carbón han prevalecido como una fuente importante de hidrógeno, gracias al desarrollo de la infraestructura de gas natural.

Electrólisis PEM: dinámica, eficiente, limpia.

JH Russell y sus colegas reconocieron por primera vez el enorme potencial de la electrólisis PEM para la industria energética en 1973. PEM toma su nombre de la membrana de intercambio de protones. La propiedad especial de PEM es que es permeable a los protones pero no a gases como el hidrógeno o el oxígeno. Como resultado, en un proceso electrolítico, la membrana asume, entre otras cosas, la función de un separador que evita que los gases del producto se mezclen.

Silyzer 300:

un innovador sistema de electrólisis PEM que utiliza energía eólica y solar para producir hidrógeno y es totalmente libre de CO₂. Eso hace que Silyzer sea el doble de útil, y el doble de limpio. La solución optimizada resulta en costos de producción de hidrógeno muy bajos gracias a la alta eficiencia y disponibilidad de la planta.



F152

59

9. TEORÍAS RELACIONADAS



AUTORES

H2FUTURE Planta de Producción de Hidrógeno Verde.

El proyecto H2FUTURE es un hito importante en el camino hacia el acoplamiento de los sectores de energía e industria.

El consorcio que lidera este proyecto simboliza el tipo de asociación necesaria para abordar los desafíos sectoriales de manera integrada. Empresas como voestalpine, Siemens, VERBUND y Austrian Power Grid (APG), así como los socios de investigación K1-MET y ECN, apuntarán a la construcción de una de las plantas de electrólisis más grandes del mundo para producir hidrógeno verde. Los socios del proyecto trabajarán e investigarán cooperativamente para implementar una innovadora planta de demostración de hidrógeno en el sitio de voestalpine en Linz.

El sistema energético de Europa sufrirá una transformación radical en las próximas décadas. El cambio climático debe abordarse, y la industria está investigando formas prácticas de reducir las emisiones de CO2. Esto requiere tecnologías completamente nuevas, particularmente en la producción de acero, y depende de la disponibilidad de suficientes recursos de energía renovable. Como resultado, el sector eléctrico también está buscando soluciones innovadoras de suministro.

Estos cambios permitirán el desarrollo de nuevas asociaciones mutuamente beneficiosas, como H2-FUTURE, un proyecto emblemático europeo.



10. REGLAMENTACIÓN ¿QUE REGULA EN EL PROYECTO?

1



MINAE

Contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país mediante la promoción del manejo, conservación y desarrollo sostenible de los elementos, bienes, servicios y recursos ambientales y naturales del país, cuya gestión corresponda al MINAE por disposición legal o convenio internacional, garantizando la necesaria y plena armonía entre las actividades de desarrollo nacional, el respeto por la naturaleza y la consolidación jurídica de los derechos ciudadanos en esta materia.

2



SINAC

Gestiona integralmente la conservación y manejo sostenible de la vida silvestre, los recursos forestales, las áreas silvestres protegidas, cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, en coordinación con otras instituciones y actores de la sociedad, para el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

3



SETENA

Encargada de regular el impacto ambiental de los procesos productivos con el fin de que sean coherentes con el modelo nacional de desarrollo sostenible.

Por ello le corresponde administrar los procesos de viabilidad ambiental propuestos por los consultores ambientales para el sector productivo, aprobándolos o rechazándolos según el cumplimiento de los requisitos, así como vigilando su cumplimiento.

4



LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

La presente ley procurará dotar, a los costarricenses y al Estado, de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

defenderá y preservará ese derecho, en busca de un mayor bienestar para todos los habitantes de la Nación. Se define como ambiente el sistema constituido por los diferentes elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano.

CAPÍTULO 03

LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

ARTICULO 12.- Educación.

El Estado, las municipalidades y las demás instituciones, públicas y privadas, fomentarán la inclusión permanente de la variable ambiental en los procesos educativos, formales y no formales, de los programas de todos los niveles. El objeto será adoptar una cultura ambiental para alcanzar el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO 03

LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

ARTICULO 13.- educación ambiental.

La educación ambiental relacionará los problemas del ambiente con las preocupaciones locales y la política nacional de desarrollo; además, incorporará el enfoque interdisciplinario y la cooperación como principales fórmulas de solución, destinadas a promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

CAPÍTULO 03

LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

ARTICULO 15.- Investigaciones y tecnología.

El Estado y sus instituciones promoverán permanentemente la realización de estudios e investigaciones sobre el ambiente. Se ocuparán de divulgarlos y apoyarán el desarrollo y la aplicación apropiados de tecnologías modernas y ambientalmente sanas.

CAPÍTULO 04

LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

ARTICULO 17.- Evaluación de impacto ambiental

Las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada en esta ley.

CAPÍTULO 14

LEY ORGÁNICA AMBIENTAL

ARTICULO 57.- Aprovechamiento de recursos

El aprovechamiento de los recursos energéticos deberá realizarse en forma racional y eficiente, de tal forma que se conserve y proteja el ambiente.



LEY FORESTAL

5

CAPÍTULO 03

LEY FORESTAL

Artículo 10.—Funciones

Incentivar programas orientados a las comunidades Rurales, para incorporar a los pequeños propietarios en los programas de Reforestación.

F156

6



LEY REGLAMENTO A LA LEY N° 8228 DEL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE COSTA RICA

Este Reglamento tiene por objeto definir las reglas necesarias para la interpretación y aplicación de la Ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica Ley N° 8228, del 19 de Marzo del 2002 y su reforma por el Artículo 53 de la Ley Reguladora del Mercado de Seguros N° 8653 del 22 de julio del 2008.

F157

ARTICULO 4.14

NORMA NFPA BOMBEROS

ARTICULO 4.14 Estaciones de servicio.

Local para expendio y comercialización de combustibles. Gasolineras y bombas de servicio.

Toda estación de servicio debe disponer de un sistema de detección y alarma que cumpla con lo indicado en el artículo 3.5 de este manual.

Deben colocarse extintores de polvo químico, de 10kg en cada surtidor de expendio de combustible.



NORMA NFPA BOMBEROS

Distancia de recorrido hasta las salidas.

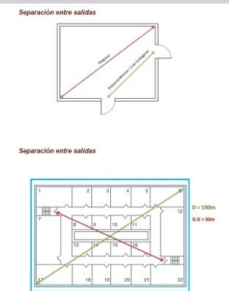
En cualquier ocupación para reuniones públicas, las salidas deben estar dispuestas de modo que la distancia total de recorrido desde cualquier punto hasta llegar a una salida no exceda 61 m, a menos que esté permitido por lo siguiente:

La distancia de recorrido no debe exceder 76 m en las ocupaciones para reuniones públicas protegidas en su totalidad mediante un sistema de rociadores automáticos aprobados.

La cantidad de los medios de egreso desde cualquier balcón, entrepiso, piso o sección de la misma, debe ser mínimo dos, excepto bajo una de las siguientes condiciones:

La cantidad de medios de egreso desde cualquier piso o porción del mismo, debe ser como sigue:

Carga de ocupantes mayor a 500 pero no mayor a 1000- no menos de 3. Carga de ocupantes mayor a 1000 -no menos de 3.



7



LEY IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD:

La Ley No.7600 establece el desarrollo integral de la población con discapacidad en iguales condiciones de calidad, oportunidad, derechos y deberes, que el resto de los habitantes.



CAPÍTULO 01

REGLAMENTO A LA LEY 7600

ARTICULO 31.- Educación gratuita, obligatoria y costeadada por el Estado.

La educación de los alumnos con necesidades educativas especiales, incluidos los servicios de estimulación temprana, será gratuita, obligatoria y costeadada por el Estado en los niveles equivalentes a los establecidos por los artículos 78 de la Constitución Política y 8 de la Ley Fundamental de Educación.

CAPÍTULO 01

REGLAMENTO A LA LEY 7600

ARTICULO 40.- Participación.

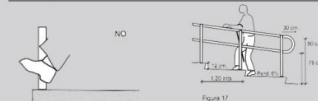
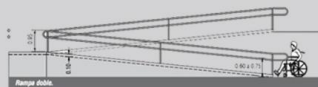
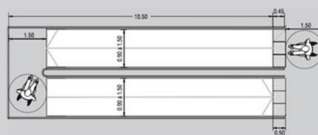
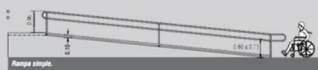
En todas las actividades cívicas, culturales y religiosas establecidas por el Sistema Educativo Costarricense, participarán en igualdad de oportunidades los estudiantes de los servicios de educación especial.

CAPÍTULO 01

REGLAMENTO A LA LEY 7600

ARTICULO 104.- Principios de accesibilidad.

Los principios, especificaciones técnicas y otras adaptaciones técnicas de acuerdo a la discapacidad, establecidos en el presente Reglamento se aplicarán para las construcciones nuevas, ampliaciones, remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías u otras edificaciones públicas y privadas que brinden servicios al público.



F157



LEY FORESTAL

8

CAPÍTULO 04

LEY DE HIDROCARBUROS

ARTICULO 26.-

La exploración y la explotación de los hidrocarburos podrán llevarse a cabo en áreas silvestres protegidas, con excepción de los parques nacionales, las reservas biológicas y otras áreas del territorio nacional que gocen de protección absoluta, de conformidad con convenios internacionales, aprobados y ratificados por Costa Rica.



F158



CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

9

CAPÍTULO 01

REGLAMENTO CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Artículo 1°

Este Reglamento tiene por objeto establecer los valores máximos de inmisión del aire (calidad del aire), que deben regir para preservar y mantener la salud humana, animal o vegetal, los bienes materiales del hombre o de la comunidad y su bienestar, así como disponer las medidas correctivas cuando se sobrepasen los valores máximos de inmisión o se produzcan contingencias ambientales.



MUNICIPALIDAD DE ALAJUELA

10

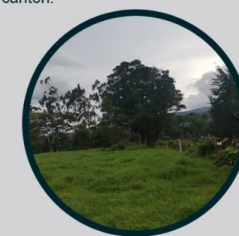
PLAN REGULADOR

Impulsa en el cantón de Alajuela, un nuevo modelo de desarrollo, ambientalmente sano y socialmente justo que permita un crecimiento urbano en armonía con la naturaleza; que mantenga los rasgos culturales y las tradiciones del cantón y que eleve la calidad de vida de los habitantes.

CAPÍTULO 01

a) ZONA DE PROTECCIÓN (ZPO)

La Zona de Protección son terrenos fundamentalmente de vocación forestal que se caracterizan a la vez por tener una geoactitud baja y muy baja para el desarrollo urbano, también por ser áreas de pendiente irregular y muy irregulares, con condiciones escasas para la urbanización y con un gran potencial para el uso forestal, por estas condicionantes la zona es de vital importancia en el futuro desarrollo del cantón.



65



Se aplicará a la investigación la técnica: Diseño de la investigación no experimental.

Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009b).

El tipo de Diseño de la investigación será transversal.

Son investigaciones que recopilan datos en un momento único. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004).

Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como "tomar una fotografía" de algo que sucede.

Enfoque Mixto.

Cualitativo + Cuantitativo

Se utilizará el enfoque mixto.

Tiene como objetivo el acercamiento al conocimiento de diferentes aspectos de la realidad con base en estadísticas y la observación del ser humano.

Método Cuantitativo.

La Metodología Cuantitativa permite examinar o analizar datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística. La principal necesidad para la utilización de esta metodología es que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuyo origen sea lineal. Que se presente claramente cada uno de los problemas de la investigación, que sea posible definirlo, limitarlos y conocer donde nace el problema cuál es su naturaleza, cuál es el rumbo de la investigación y cuál es su relación con los elementos.

Cada elemento establecido para el planteamiento de un problema, en una investigación de carácter lineal, se conoce como variables. La obtención y abordaje de los datos son estadísticos, hace demostraciones con los aspectos separados y en la generalidad del todo, a estos se les concede significado numérico y hace deducciones. La objetividad es la única forma de alcanzar el conocimiento, por lo que utiliza la medición exhaustiva y controlada, intentando buscar la certeza del mismo.

Método Cualitativo.

Este método se basa en la recopilación de información fundada en la observación del comportamiento natural, conversatorios, discusiones, respuestas para poder interpretar los significados. Desde otro punto de vista podemos decir que la Investigación cualitativa estudia la realidad en su entorno natural.

El método cuantitativo aporta valores numéricos basados en encuestas, experimentos, entrevistas con respuestas concretas y estadística del comportamiento preciso de las variables. Por el contrario, el método cualitativo es basado en el análisis entre los sujetos y la relación de significado para ellos, según contextos culturales, ideológicos y sociológicos, es decir, si hay algún parámetro medible, ya no se considerará cualitativa. Podemos concluir que es el método de investigación cualitativo no descubre, sino que construye el conocimiento, gracias al comportamiento entre las personas implicadas y toda su conducta observable. Aplicación del Enfoque Mixto en la Investigación.

Aplicación del Enfoque Mixto en la Investigación.

La investigación toma como recurso metodológico Cuantitativo y Cualitativo como método de obtención de resultados y conclusiones para la investigación.

Este proyecto establece parámetros de la realidad ambiental del país y la comunidad de análisis por medio de estadísticas, factores cuantificables de contaminación, esto sustenta la necesidad de educación en materia ambiental, área utilizable, requerimientos y lineamientos de diseño aplicables y medibles, sin embargo, el proceso arquitectónico no siempre puede ser cuantificado, la arquitectura se basa en la interacción del espacio con el ser humano, no se puede concebir la arquitectura sin que se encuentre habitada por el ser humano.

La observación constante del comportamiento humano, su interacción con el espacio y la naturaleza, sus necesidades culturales, sociales, afectivas y educativas son factores no cuantificables ya que las personas no son números exactos, cada persona tiene pensamientos propios basados en su cultura, núcleo social que lo rodea, experiencias, conocimientos. Razón por la cual, es necesaria la aplicación de un método de investigación cualitativo que recopile la información del comportamiento del usuario en relación con su contexto natural.

11. METODOLOGÍA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 -Identificar las necesidades y conocimientos de los usuarios en cuanto al manejo, uso y aprovechamiento de las energías limpias para el desarrollo del centro de investigación de hidrógeno.

2 - Analizar las características del sitio a nivel físico-espacial climático para la adaptación del proyecto en su entorno inmediato.

3 -Diseñar el anteproyecto arquitectónico del "Centro de investigación y capacitación de hidrógeno en Fraijanes de Alajuela", para la comunidad del Distrito de Sabanita.

11.1 MAPA METODOLÓGICO



Objetivos.



Técnicas.



Herramientas.

01

Necesidades del usuario.

02

Variables del Sitio .

03

Proyecto Arquitectónico.

- Investigación.
- Percepción.
- Revisión.

- Análisis.
- Percepción.
- Diagramación.

- Diagramación
- Diseño.
- Síntesis.

- Visitas de Campo.
- Entrevistas.
- Encuestas.
- Fotos y Videos.

- Documentos.
- Visitas de Campo.
- Levantamientos.
- Mapeos.

- Prog de necesidades.
- Planos arq.
- Diseño en 2D y 3D.

2

CAPÍTULO

Análisis del Usuario

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO



ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

2. PERFIL DE LA PERSONA USUARIA

La persona usuaria se divide según el uso, cargo o ya sea visitantes del Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno.



Residentes:

Es la persona que vive en un determinado espacio o que reside en el lugar donde tiene su empleo o cargo. Utiliza espacios destinados para beneficio propio, ya sea privado o público. Todas las edades.



Estudiantes:

Permite referirse a quienes se dedican a la puesta en práctica o lectura de conocimientos sobre alguna ciencia, disciplina o arte. Su dinámica es proyectarse con habilidades, pasión al estudio hacia un futuro laboral por medio del aprendizaje y retroalimentación del conocimiento. 5 años en adelante.



Visitantes o extranjeros:

Es aquella persona que se traslada de su territorio de origen o de su residencia habitual a un punto geográfico diferente al suyo. Realizan actividades culturales y actividades de la naturaleza para su diversión propia y aumentar sus estados de ánimo. Todas las edades.



Funcionarios:

Persona que trabaja a sueldo en una empresa pública o privada. Incluye aquellas personas que trabajan y no dependen de un empleador. En este caso los empleados del Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno.



F162

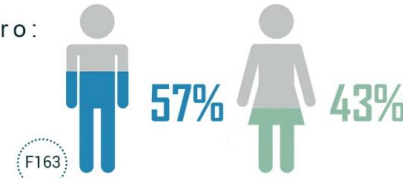
ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Para conocer los problemas y las características de la persona usuaria, se elabora una encuesta a una muestra de 100 personas del cantón de Alajuela. Se elaboró en un formato digital. La encuesta permite evaluar aspectos cuantitativos y cualitativos de la persona usuaria a estudiar y así ir observando las necesidades que tiene el cantón con respecto al sector ambiental, como también definir el usuario que va a visitar el proyecto, e ir revisando las necesidades ambientales sociales, económicas y de infraestructura.

1 ENCUESTAS

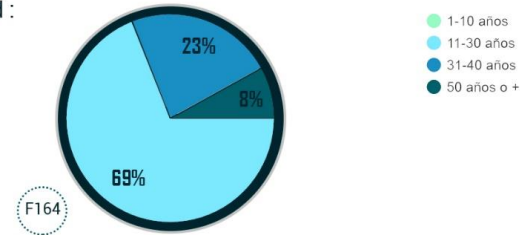
1. Género:



F163

Resultado: La mayor cantidad de personas encuestadas fueron 57 hombres y 43 mujeres.

2. Edad:



F164

Resultado: 8% (8 personas), 23% (23 personas), 69% (69 personas). Mayor enfoque de personas encuestadas entre 11 años a 30 años de edad.

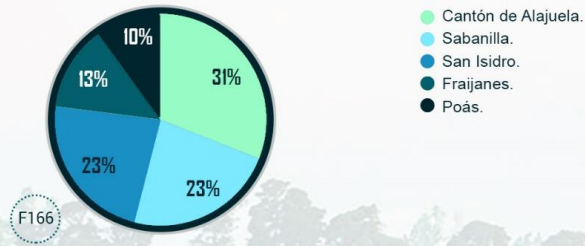


F165

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

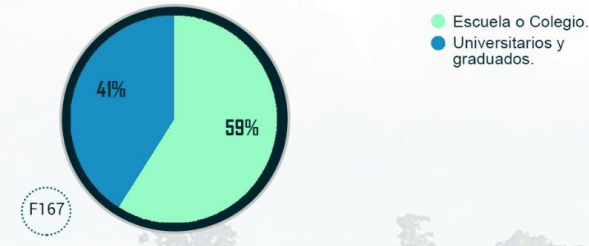
3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Gráfico #3 . Distribución porcentual, lugar de Residencia:



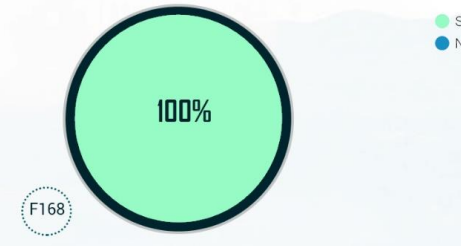
Resultado: La mayor cantidad de personas encuestadas fueron 57 hombres y 43 mujeres.

Gráfico #4 . Distribución porcentual, con base al nivel académico:



Resultado: El 59% de las personas encuestadas asistieron a la escuela o colegio, algunos no terminaron o solo fueron a la escuela. Y el 41% se encuentran estudiando su carrera, o son ya profesionales.

Gráfico #5 . Distribución porcentual, Se consideran las personas parte del medio ambiente:



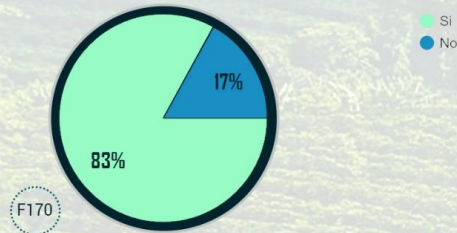
Resultado: El 100% de las personas encuestadas si se consideran parte del medio ambiente.

Gráfico #6 . Distribución porcentual, en si las personas consideran que nuestras acciones ayudan a deteriorar el planeta:



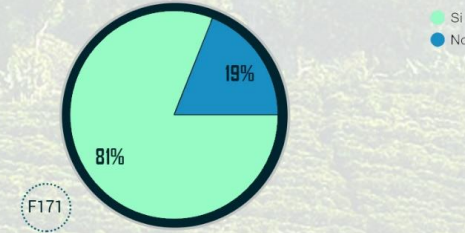
Resultado: El 100% de las personas encuestadas si consideran que nuestras acciones ayudan a deteriorar el planeta.

Gráfico #7 . Distribución porcentual, si conocen la diferencia entre energía renovable y no renovable:



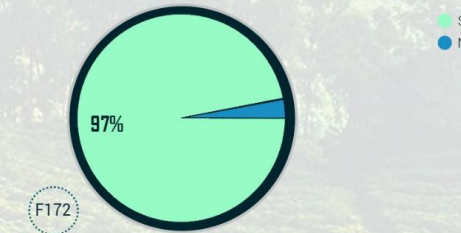
Resultado: El 83% de personas encuestadas conocen la diferencia entre energía renovable y no renovable el 17% no sabe cual es la diferencia.

Gráfico #8 . Distribución porcentual, con base al conocimiento del concepto de hidrógeno:



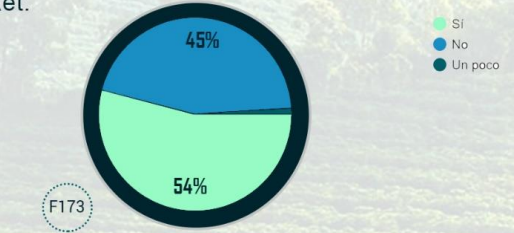
Resultado: 81% (81 personas) conocen el concepto de hidrógeno, el 19% (19 personas), desconocen sobre el termino de hidrógeno.

Gráfico #9 . Distribución porcentual, en si Viajarían en un vehículo que funcione con hidrógeno.



Resultado: El 97% (97 personas), si se animarían a viajar en un vehículo que funcione con hidrógeno, 3 personas no se animarían a viajar.

Gráfico #10 . Distribución porcentual, en si han escuchado sobre el autobús Nyuti, de Hidrógeno, proyecto de Ad astra Rocket.

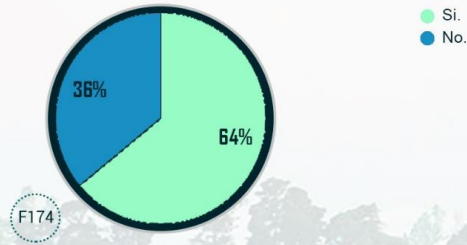


Resultado: 54% (54 personas), si conocen el proyecto, 45% (45 personas), no lo conocen y 1 persona ha escuchado solo un poco sobre el autobús.

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

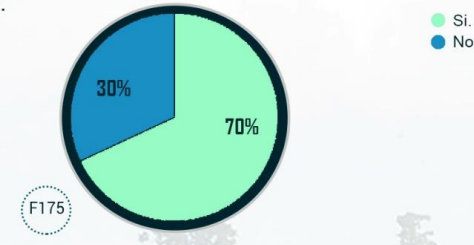
3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Gráfico #11 . Distribución porcentual, en si Conocen los problemas ambientales que sufre el cantón.



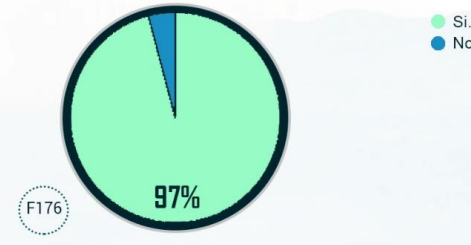
Resultado: El 64% si conocen los problemas ambientales que enfrenta el cantón, sin embargo el 36% no los conocen. Algunos problemas que citaron son: no clasificación de los desechos, contaminación de los ríos, Tala de árboles etc.

Gráfico #12. Distribución porcentual, con base al conocimiento sobre proyectos ambientales y de reciclaje en el cantón:



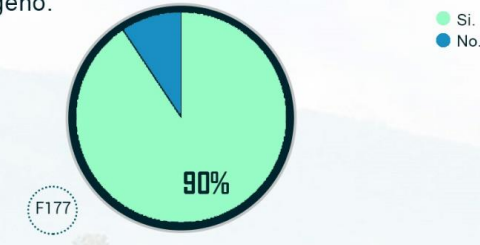
Resultado: El 70% de las personas encuestadas si conocen de proyectos ambientales y de reciclaje en el cantón. Y el 30% desconocen de estos proyectos. algunos mencionados son: Centro de acopio Municipal, bandera azul en los centros de educación, reciclaje municipal, siembra de árboles, composteras, huertas urbanas etc.

Gráfico #13. Distribución porcentual, en si han visitado la Laguna de Fraijanes y otros sitios de atracción natural.



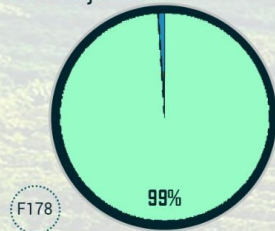
Resultado: El 97% de las personas encuestadas si conocen la Laguna de Fraijanes y otros sitios como: Volcán Poás, lecherías, etc, lo cual nos da un rango positivo para la implementación de un centro como este. Y un 3% desconoce de estos sitios.

Gráfico #14. Distribución porcentual, en si las personas estarían interesadas en capacitarse en un Centro de Investigación de Hidrógeno.



Resultado: El 90% de la población encuestada si esta interesada en capacitarse en un Centro de Investigación de Hidrógeno. Por lo que demuestra que el proyecto trae un impacto positivo para la zona y que será de agrado para la población y turistas.

Gráfico #15. Distribución porcentual, en si estarían de acuerdo en que se realice un Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno en Fraijanes:



Resultado: El 99% de personas encuestadas estan de acuerdo en que se realice este centro en Fraijanes, 1 persona no esta de acuerdo. En el gráfico presentado. Se logra identificar que a las personas le gustaría que el nuevo centro sea muy natural, donde se pueda aprender a convivir con la naturaleza, impulsaría aún más el empleo, y el potencial turístico.

Gráfico #16. Distribución porcentual, con base a que tanto les preocupa dejar un buen planeta para futuras generaciones o descendientes:



Resultado: El 100% de la población encuestada esta interesada en dejar un buen planeta a las futuras generaciones, importante iniciativa para crear una cultura ambiental, empezando desde abajo con nuestras actividades diarias.

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

4. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

4.1 Densidad de la Población.



Niñez.
Edad 0 a 14 años
Personas: 64.311



Adulthood.
Edad 15 a 64 años
Personas: 194.046



Adulthood Mayor.
Edad 65 a más años
Personas: 18.437



Población Extranjeros.



125.773
Personas



129.113
Personas



Población con discapacidad.
9,6%



Total de la Población
254.886

Población Rural
30.612



Población Urbana
224.274

Mapa Cantón de Alajuela.

SABANILLA

F182

ANÁLISIS DEL PERFIL DEL USUARIO

4. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

4.2 Educación.

- Alfabetismo de la población de Alajuela.

- Escolaridad promedio de la población de Alajuela.



Edad 10 a más años.
35.401



8,7%

- Porcentaje de asistencia a la educación de la población de Alajuela.



Edad 5 a 19 años
Personas: 180.785



Edad 20 a 64 años
Personas: 51.380

- Nivel educativo de la población

No asiste
-526.975



Escuela
Colegio
-179.310



Universidad
-52.562



Enseñanza
especial
-631



Edad 65 a más años
Personas: 338

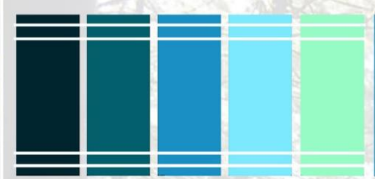
F183

3

CAPÍTULO Análisis del Sitio

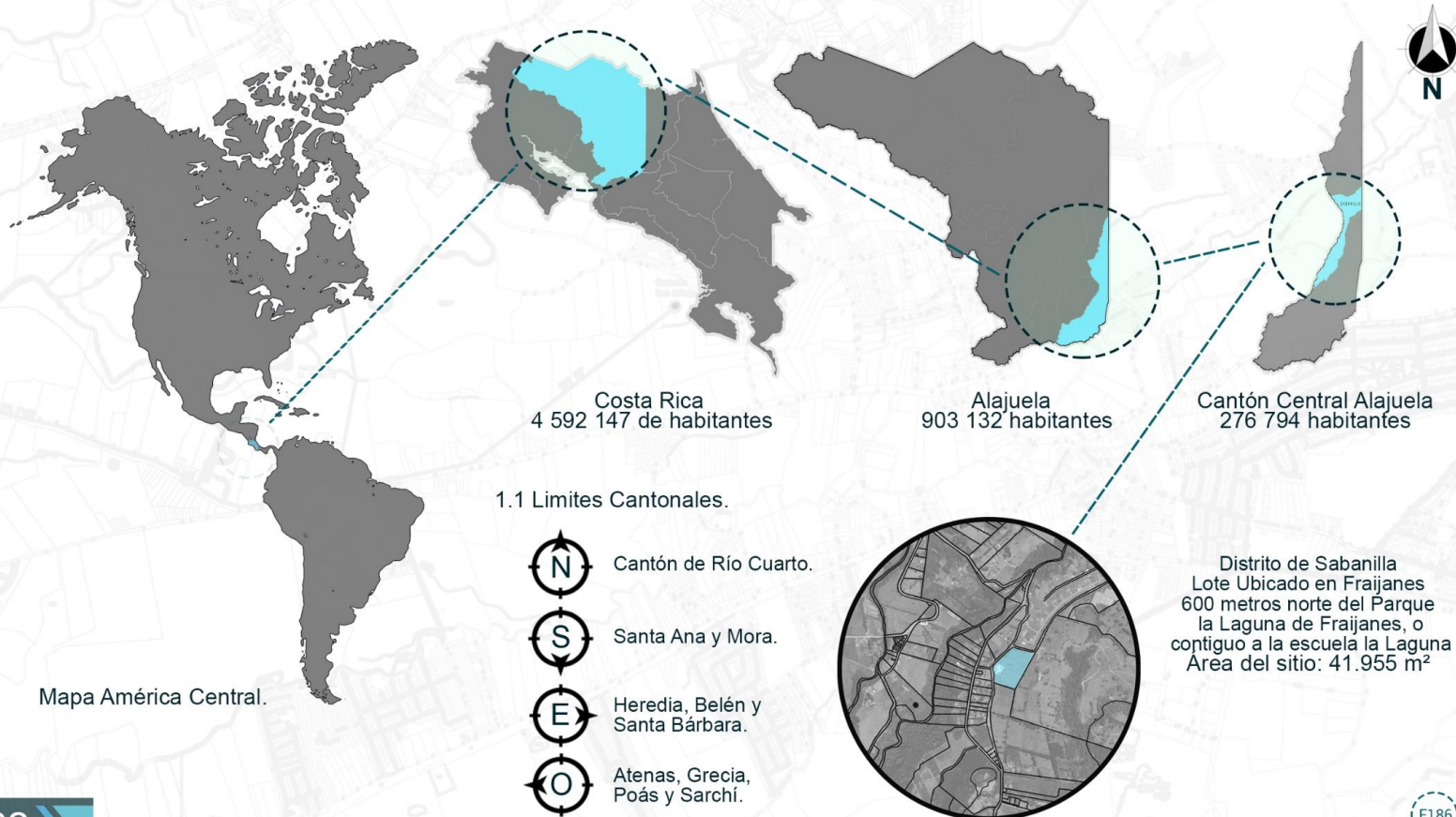


ANÁLISIS DEL SITIO



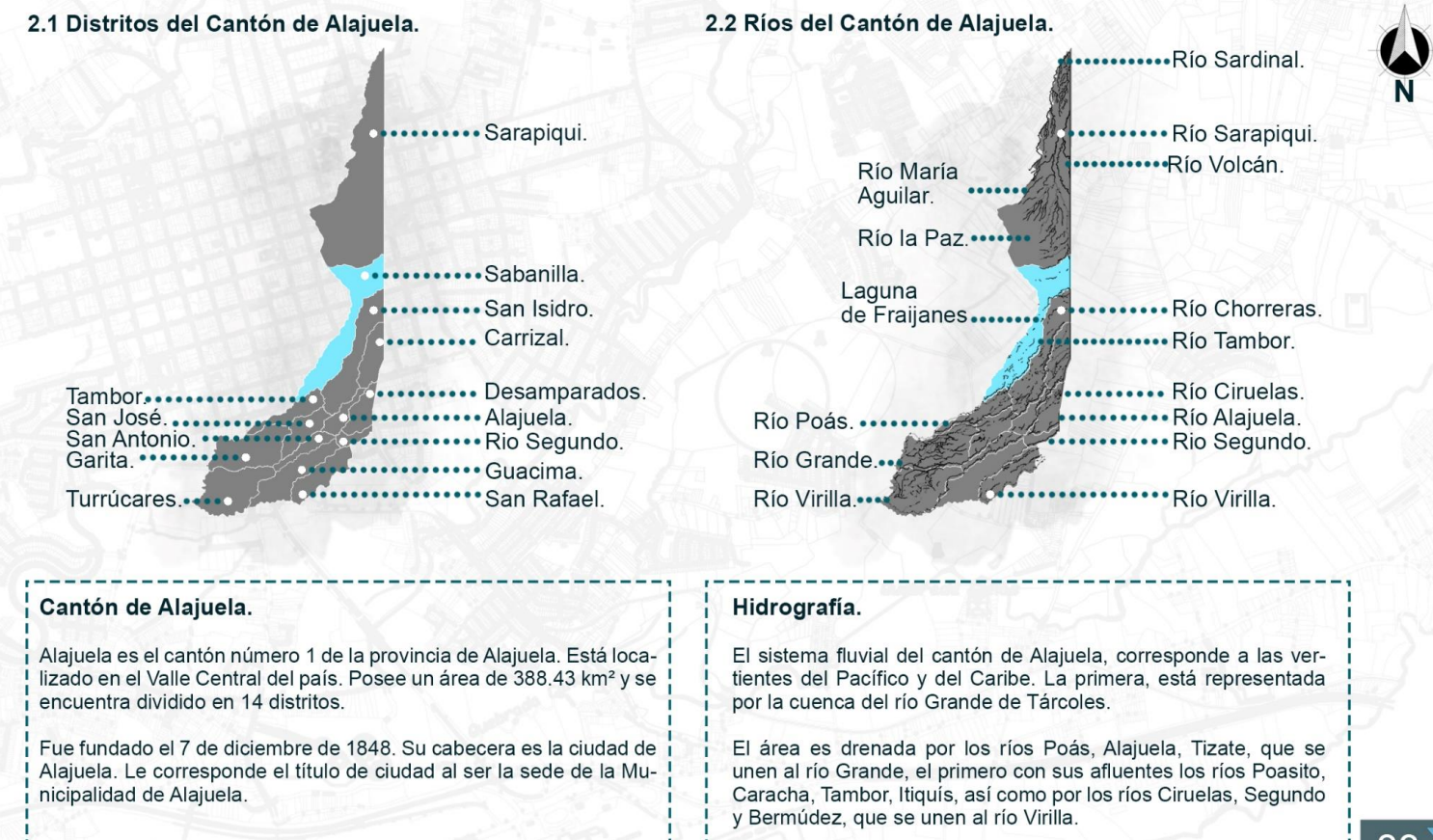
ANÁLISIS DEL SITIO

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA



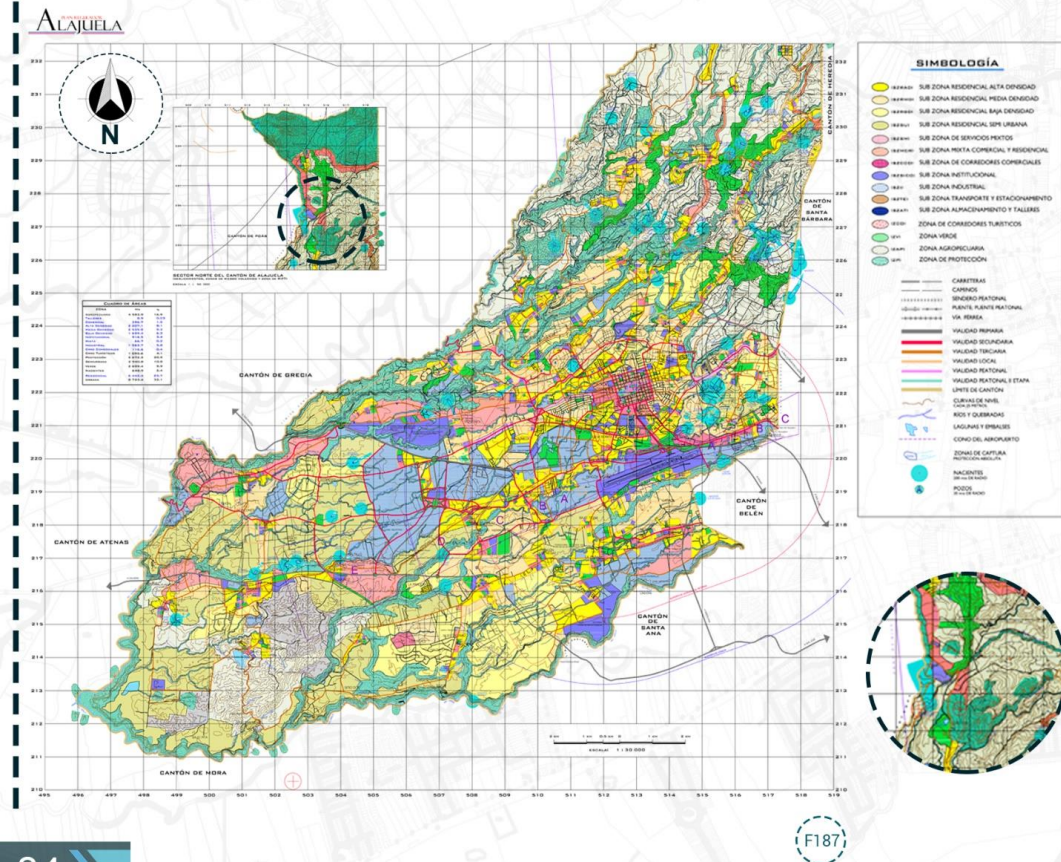
ANÁLISIS DEL SITIO

2. DELIMITACIÓN MACRO



ANÁLISIS DEL SITIO

2. DELIMITACIÓN MACRO



2.3 Geología

El cantón de Alajuela está constituido geológicamente por materiales de los períodos Terciario y Cuaternario; siendo las rocas volcánicas del Cuaternario las que predominan en la región. Del período Terciario se encuentran rocas de origen sedimentario y volcánico de la época Mioceno. De los materiales del período Cuaternario se localizan rocas de origen volcánico, de las épocas Pleistoceno y Holoceno; que a la primera pertenecen a Lahares sin diferenciar, ubicados al norte del cantón.

2.4 Plan Regulador

El Plan Regulador se convierte en un instrumento principal para coordinar la acción pública nacional y local, además de que, es modelo de desarrollo, ambientalmente sano y socialmente justo que permite un crecimiento urbano en armonía con la naturaleza; que mantiene los rasgos culturales y las tradiciones del cantón y que eleva la calidad de vida de los habitantes.

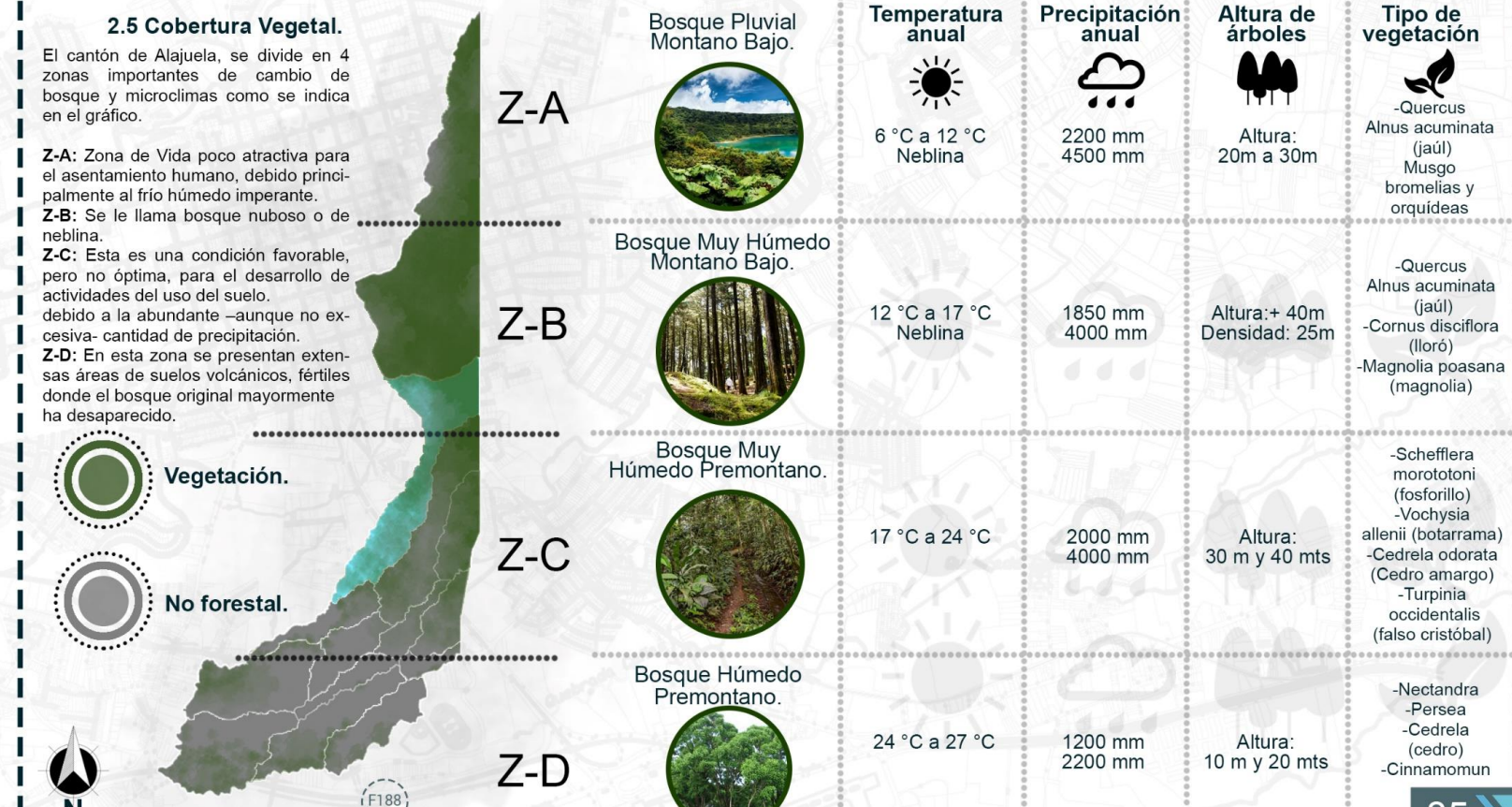
Zonas de corredores turísticos, comerciales y de proyectos especiales. (ZCO).

Artículo 145. USOS CONFORMES.

Los usos permitidos son todos los usos **turísticos** y comerciales, oficinas, hoteles, restaurantes, sodas, centros deportivos y culturales, sedes de organismos internacionales y nacionales, **instituciones de investigaciones**, centros de educación y salud, viveros, acuarios, mariposarios, zoológicos, **estaciones de gasolina**, supermercados, venta de vehículos y maquinaria agrícola, servicios tecnológicos y vivienda unifamiliar y multifamiliar de baja densidad y cobertura, en condominio y urbanizaciones. Estos usos son los predominantes.

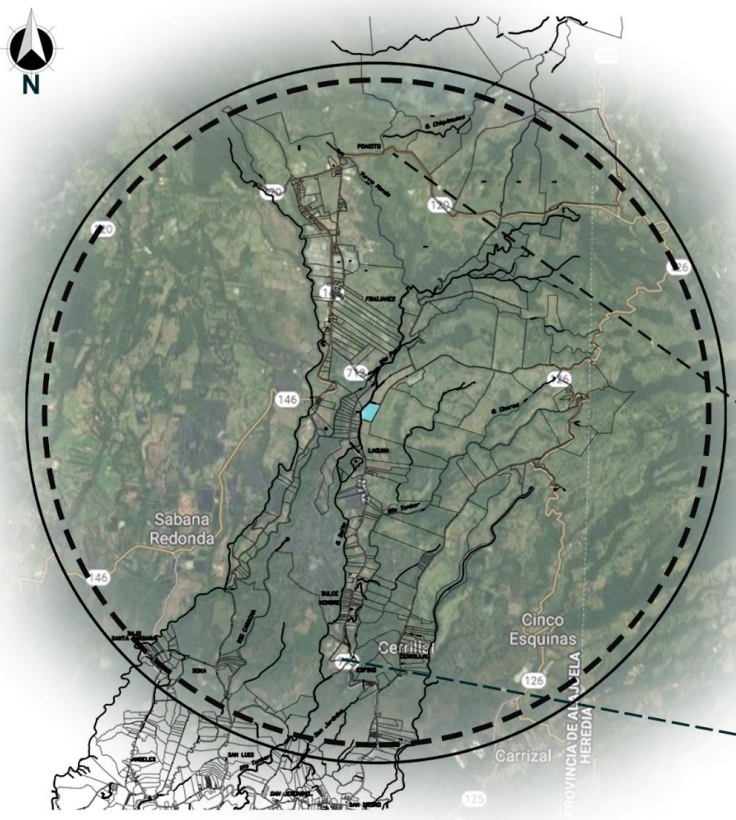
ANÁLISIS DEL SITIO

2. DELIMITACIÓN MACRO



ANÁLISIS DEL SITIO

3. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA ESPACIAL



Limites Regionales.

- N Vara Blanca.
- S Alajuela.
- E Carrizal, Barva.
- O Poás, Grecia.



3.1 Delimitación Media.

La delimitación media se va a realizar con un radio de 4 km aproximadamente, esto con el fin de realizar un análisis del contexto de la zona cercana al lote del proyecto.

3.2 Interrelación entre llenos y vacíos.

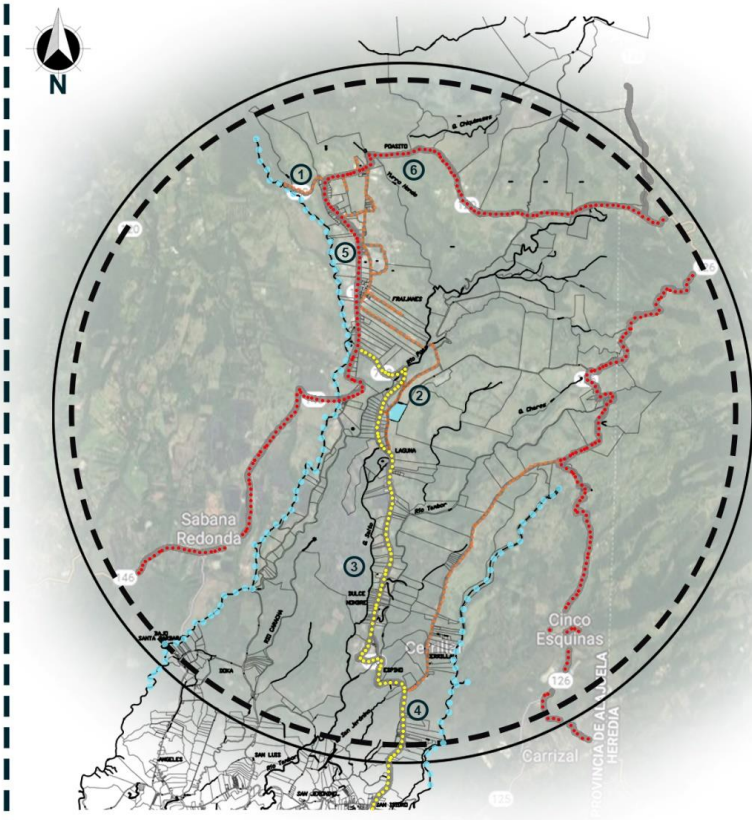
La interrelación entre los llenos y vacíos determina el uso de los espacios construidos y no construidos.

Se muestra que dentro del radio de estudio del centro de Fraijanes y sus alrededores por lo menos el 30% del espacio está construido mientras que aproximadamente el otro 70% son espacios vacíos. Cabe destacar que estos espacios vacíos no son necesariamente de área pública, sino que son espacios sin construcción.

Podemos rescatar que en el área de estudio se encuentra una gran densidad de espacios no construidos, en su generalidad se puede identificar el distrito como un espacio conformado por zonas verdes que generan los vacíos en su entorno inmediato natural a como se indica en el diagrama satelital. Estos espacios verdes, no son utilizados al 100% para construir por su irregularidad de terreno o porque son fincas dedicadas a la producción ganadera y de leche o cultivos de café para el desarrollo agrícola de la zona.

ANÁLISIS DEL SITIO

3. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA ESPACIAL

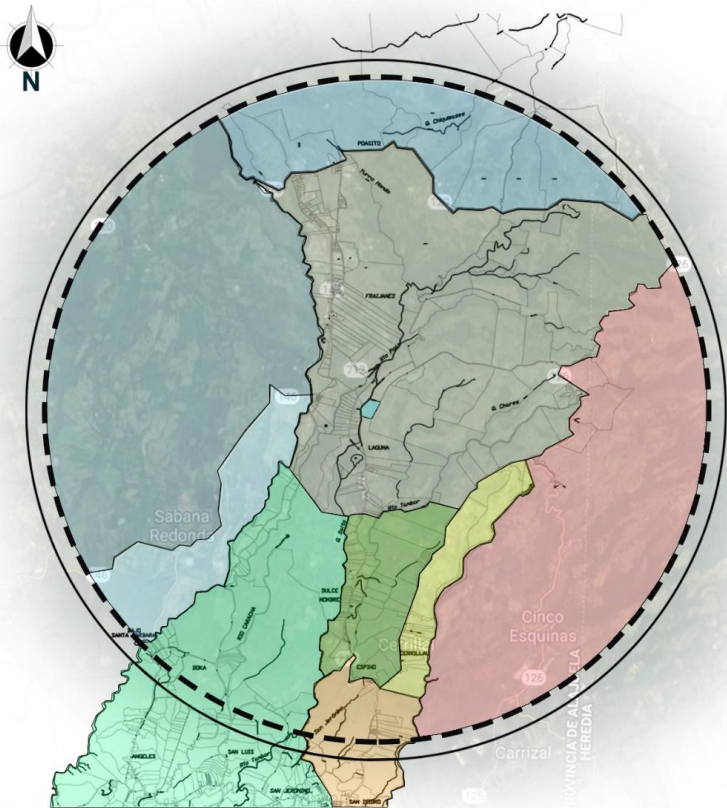


3.3 Bordes y Sendas.

Los bordes son definidos por Lynch (1998) como los elementos lineales que el observador no usa o considera sendas. Dichos elementos fronterizos constituyen para muchas personas importante para la organización de una zona, especialmente cuando su función es mantener juntas zonas generalizadas. (Lynch, 1998, p.62)

Lynch (1998) define las sendas como aquellos conductos que sigue el observador normalmente, ocasional potencialmente. Así mismo nos explica que las personas observan la ciudad mientras van a través de ella y conforme a estas sendas se organizan y conectan los demás elementos ambientales. (p.62)



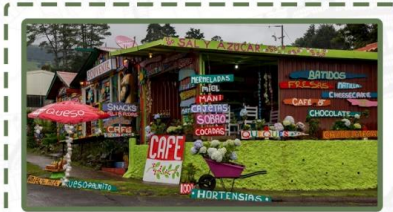


-  Fraijanes.
-  Poasito.
-  Poás.
-  Sabana Redonda.
-  Dulce Nombre.
-  Cerrillal.
-  San Isidro.
-  Sabanilla.
-  Carrizal.

3.4 Núcleos Residenciales.

Los barrios o distritos son aquellas zonas urbanas relativamente grandes en las que la persona puede adentrarse con el pensamiento y que tienen cierto carácter en común. A los barrios se los puede reconocer desde interior y de vez en cuando se los puede emplear como referencia exterior cuando una persona va hacia ellos. (Lynch, 1998, p.84-85)

Fraijanes



F197

Poasito



F198

Poás



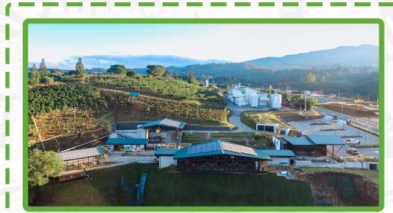
F199

Sabana Redonda



F200

Dulce Nombre



F201

Cerrillal



F202

San Isidro



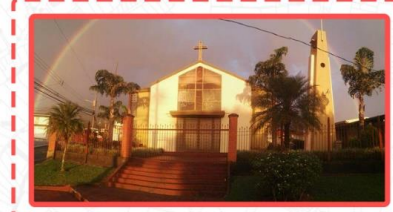
F203

Sabanilla



F204

Carrizal



F205

“Los barrios están estructurados con nodos, definida por bordes, atravesados por sendas y regados de mojonnes” (Lynch, 1998).

ANÁLISIS DEL SITIO

3. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA ESPACIAL

3.5 Nodos y Mojonos.

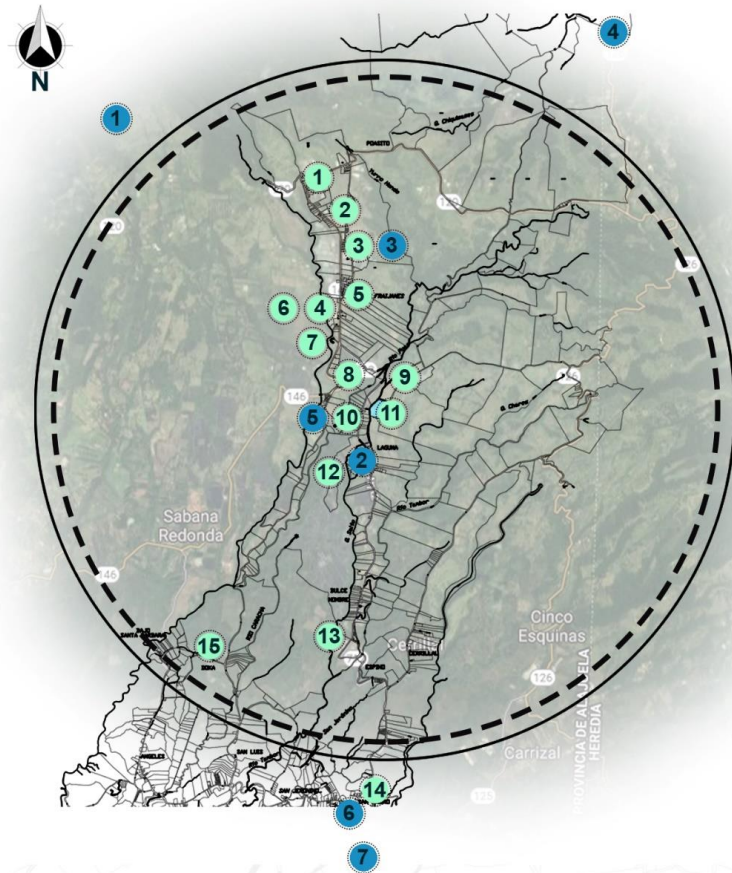
Lynch (1998). Indica que los puntos estratégicos de una ciudad que constituyen los focos intensivos de la misma son entendidos como **Nodos**. En dichos espacios las personas pueden adentrarse en ellas y de esta forma entender hacia donde se encamina o desde donde parte.

Lynch (1998) también profundiza en esto explicando que un Nodo responde a aquellas confluencias, sitios de una ruptura en el transporte, cruces e incluso una convergencia de sendas o momentos de paso de una estructura a otra.

Desde otro punto, Lynch (1998) agrega que los nodos pueden ser reconocidos de igual forma al tener una concentración cuya importancia se debe a que es la condensación de determinado uso o carácter físico.

Los Mojonos, al igual que los Nodos, son un tipo de punto de referencia, pero en este caso el observador no entra en ellos, sino que le son exteriores. Por lo común se trata de un objeto físico definido con bastante sencillez (Lynch, 1998, p.63).

El uso de los mojonos implica la selección de un elemento entre la multitud y, acorde a Lynch (1998) puede ser un elemento que sobresalga dentro o fuera de la ciudad que simbolice una dirección constante o un elemento visible solamente desde un espacio específico y con un acceso determinado.



Nodos.

- 1- El Churrasco.
- 2- Freddo Fresas.
- 3- Cementerio de Fraijanes.
- 4- Escuela de Fraijanes.
- 5- Iglesia Católica Fraijanes.
- 6- plaza de Fútbol Fraijanes.
- 7- Jaulares.
- 8- Estación Experimental UCR.
- 9- Condominio el Retiro.
- 10- Chubascos.
- 11- Escuela la Laguna.
- 12- Parque La Laguna de Fraijanes.
- 13- Hacienda Alsacia-Starbucks Coffee.
- 14- Iglesia San Isidro.
- 15- Doka Coffee

Mojonos.

- 1- Volcan Poás.
- 2- Laguna de Fraijanes.
- 3- Laguna Colinas del Poás.
- 4- Catarata La Paz.
- 5- Calle Chubascos.
- 6- Parador Fotográfico San Isidro.
- 7- Mirador de Pilas.

ANÁLISIS DEL SITIO

3. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA ESPACIAL



ANÁLISIS DEL SITIO

4. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA FUNCIONAL

Movilidad Urbana.

4.1 Red Vial.

El **transporte** es un conjunto de procesos que realizan los seres humanos y que estos tienen como finalidad el desplazamiento y la comunicación de un lugar al otro.

Entonces podríamos definir que el transporte público es un medio colectivo en el cual varios individuos lo utilizan día a día para su desplazamiento, ya sea al trabajo, estudio o sus hogares.

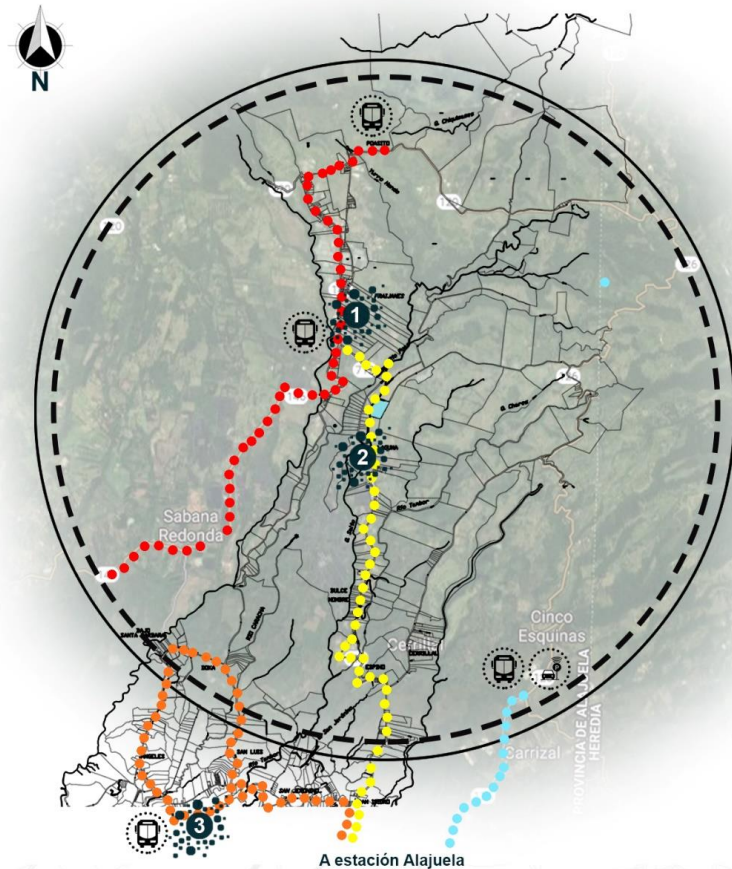
En el Cantón de Alajuela existe una estación central donde salen los buses hacia los distritos o barrios, ejemplo hacia el distrito de Sabanilla. Las y los usuarios de transporte público de Sabanilla y alrededores deben adaptarse al horario de buses que es aproximadamente cada hora.

4.2 Red Peatonal.

Fraijanes es un barrio turístico de paso, los centros de aglomeración peatonal o peatonalización se dan principalmente en los centros de los barrios, como por ejemplo en Fraijanes lo encontramos principalmente cerca de la escuela y de la iglesia católica de Fraijanes esto entre semana, ya que es un punto muy recurrente día a día por parte del usuario, ya sea a realizar alguna actividad física o ir de compras.

Los fines de semana el usuario se concentra en los parques recreativos a descansar como por ejemplo la Laguna de Fraijanes o los Bosques de Fraijanes.

En el caso de Sabanilla se concentra la población en el centro esto en el parque e iglesia católica.



ANÁLISIS DEL SITIO

4. DELIMITACIÓN MEDIA-ESTRUCTURA FUNCIONAL



Rutas.

- 1- Carrizal - Alajuela.
- 2- Poasito - San Pedro de Poás.
- 3- Jaulares, Fraijanes - Alajuela.
- 4- Sabanilla - Alajuela.



Estaciones de Buses.



Paradas de Taxi.



Puntos de Aglomeración.

- 1- Centro de Fraijanes.
- 2- Laguna de Fraijanes.
- 3- Sabanilla Centro.

Estación Alajuela



Carrizal



Poasito



Jaulares - Fraijanes



Sabanilla



Taxis



Taxis.

Debido a que el distrito de Sabanilla es una zona aun rural, por su potencial agrícola, y se ubica a 13 km del Centro de Alajuela, no se ven paradas de taxis o se brinda este servicio, la mayoría de usuarios se trasladan en transporte público o personal. es por eso que en el mapa solo se observa la parada de Carrizal.

Fraijanes



La Laguna



Sabanilla



ANÁLISIS DEL SITIO

5. TEJIDO URBANO

5.1 Tipología Arquitectónica.

El distrito de Sabanilla se caracteriza por ser un pueblo rural, no tiene un estilo de arquitectura predominante. Las edificaciones son muy rústicas de estilo agrícola y de fincas lecheras, las construcciones más nuevas se pueden denominar con un estilo más moderno.

El centro de Fraijanes aun cuenta con casas y comercios de estilo chalet o cabañas, típico del lugar, con el sistema constructivo de madera y techo en teja, cabe destacar que muchas de estas se están perdiendo ya que los dueños no les importa conservar estas infraestructuras.

5.2 Materiales y Texturas.

Los elementos que podemos rescatar son: madera, tablones en paredes, concreto, teja en cubiertas, metales, ladrillo y piedras naturales.

El uso de la madera es un elemento que identifica el barrio por ser un elemento natural es por eso que en las nuevas remodelaciones o nuevas edificaciones se mantiene su uso de una forma moderada.

Tipología Residencial



Tipología Residencial



Tipología Residencial



Tipología Residencial Moderna



Tipología Comercial



Tipología Comercial



Tipología Comercial



Tipología Comercial



Tipología Religiosa



Tipología Institucional



Tipología Institucional



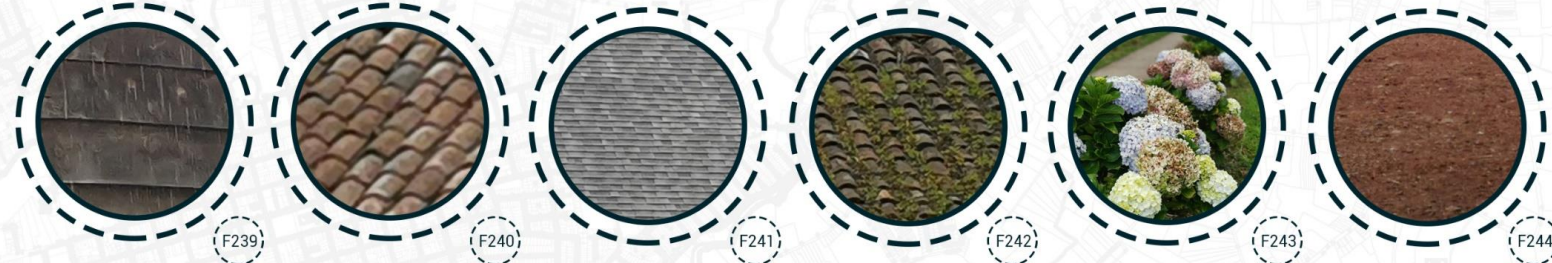
Tipología Institucional



ANÁLISIS DEL SITIO

5. TEJIDO URBANO

Materiales y Texturas.



5.3 Estado de la Infraestructura.

La infraestructura del distrito de Sabanilla se encuentra en un estado regular, se han arreglado algunas de las calles y aceras.

Es un distrito que cuenta con paradas a cada 2 km o menos, Aceras a un 70% de los recorridos, puentes peatonales.

Así mismo los espacios de esparcimiento, como los parques, han tenido un mantenimiento ineficiente. Y Zonas donde se encuentran asentamientos informales si existe una infraestructura más ineficiente. Como falta de aceras, calle asfaltada, basureros y demás.

Paradas



Basureros



Aceras



Ley 7600 escuela



Basureros



Aceras



6.1 Presentación de terrenos.

Se debe elegir un terreno que tenga las características físicas, sociales, ambientales y legales mínimas necesarias para la elaboración del proyecto en el Distrito de Sabanilla.

Es importante que el terreno a elegir este en una zona rural donde se respire aire puro, lejos de la ciudad de Alajuela donde se concentra la mayor cantidad de contaminación, esto para generar una integración de mañera positiva con el medio ambiente y con la comunidad.

6.2 Prioridad de selección.

01

Ubicación

Selección de un terreno que este ubicado cerca o dentro de una zona rural o agrícola y mantenga una relación con el centro del barrio.



F251

02

Servicios

Selección de un terreno que tenga disponibilidad de servicios públicos: agua potable, electricidad, aguas negras, recolección de basura.



F252

03

Acceso

Selección de un terreno que esté ubicado en una zona de fácil acceso vehicular y acceso peatonal, sobre calles principales o secundarias de tránsito regular.



F253

04

Topografía

Selección de un terreno que tenga una topografía regular, con un tipo de suelo adecuado para la realización del proyecto y con vegetación considerable.



F254

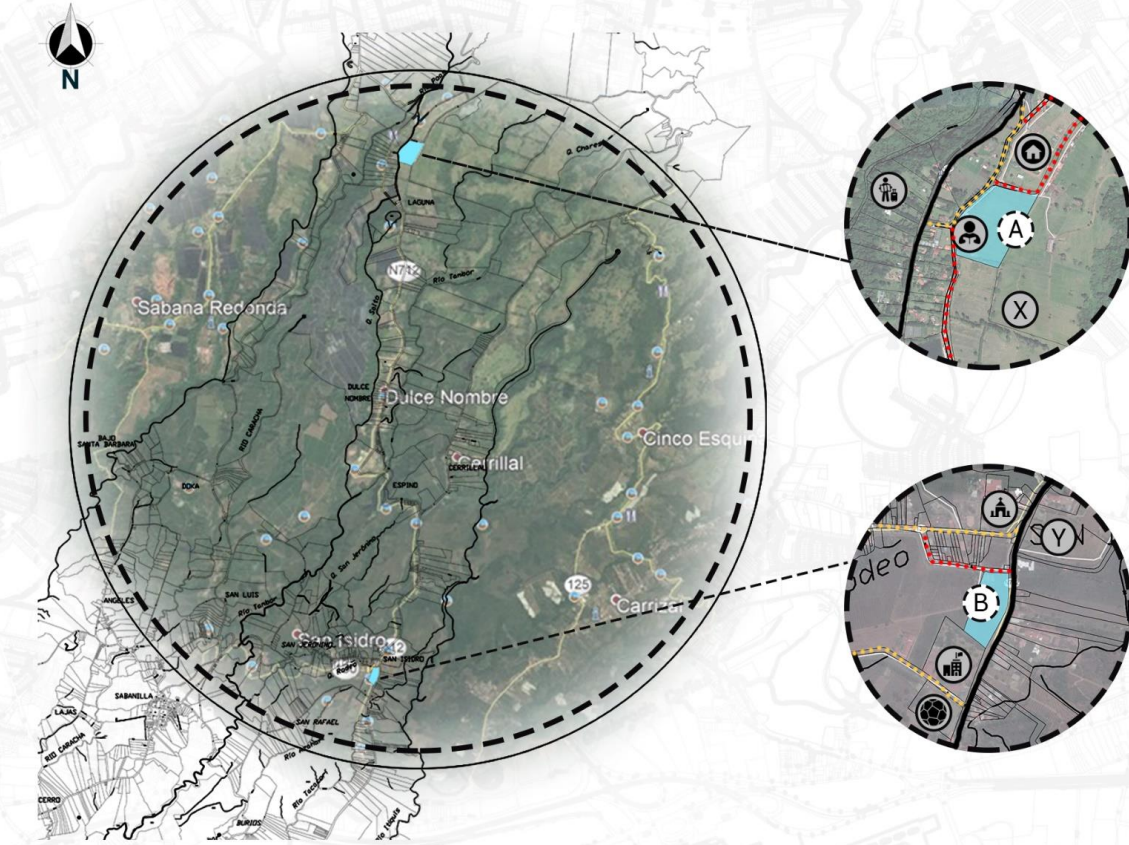
05

Impacto

Selección de un terreno que se ubique en una zona que no requiera expropiación o demolición de viviendas. Esto ayudará a minimizar el impacto ambiental y social de la comunidad.



F255



Simbología.

	Vías primarias.
	Vías secundarias.
	Vías terciarias.
	Fraijanes.
	San Isidro.
	Lote propuesto.
	Lote propuesto.
	Escuela de Fraijanes.
	Condominio El Retiro.
	Zona de interés turístico.
	Iglesia Católica de San Isidro.
	Colegio Otilio Ulate Blanco.
	Plaza de Deportes San Isidro.

ANÁLISIS DEL SITIO

6.3 UBICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOTES

A



Ubicación

Cantón de Alajuela
 Distrito: Sabanilla
 Pueblo: Fraijanes
 Uso: Corredor Turístico
 Área: 41955 m²

Simbología.

	Vías primarias.
	Vías secundarias.
	Vías terciarias.
	Fraijanes.
	Fincas Ganaderas y Agrícolas.
	Escuela de Fraijanes.
	Condominio El Retiro.
	Zona de interés turístico.

F

- Cerca del centro educativo Laguna de Fraijanes y Parque Recreativo La Laguna.
- Acceso por medio de dos vías, lo que agiliza la entrada y salida.
- Área amplia y regular con mucha vegetación, para la elaboración del proyecto.

O

- Ubicado en una zona de desarrollo turístico alejado de la ciudad de Alajuela.
- Ubicado en una zona donde no existe mucho desarrollo a sus alrededores.
- Capacidad de crecimiento del proyecto en el futuro.

D

- Ubicado Frente a una zona de uso residencial.
- Implica un gasto ya que se requiere la compra del terreno.
- Se encuentra en medio de fincas ganaderas y agrícolas.

A

- Ubicado en zona industrial y agrícola que utiliza pesticidas.
- Alto tránsito sobre la carretera nacional 228.
- Se encuentra cerca de asentamientos informales.

B



Ubicación

Cantón de Alajuela
 Distrito: Sabanilla
 Pueblo: San Isidro
 Uso: Servicios Mixtos
 Área: 15800 m²

Simbología.

	Vías primarias.
	Vías secundarias.
	Vías terciarias.
	San Isidro.
	Finca Cafetalera.
	Iglesia Católica de San Isidro.
	Colegio Otilio Ulate Blanco.
	Plaza de Deportes San Isidro.

F

- Ubicado en el centro de San Isidro.
- Acceso por medio de dos vías, lo que agiliza la entrada y salida.
- Se ubica en una zona de servicios Mixtos.
- Ubicado cerca del colegio Otilio Ulate.

O

- Ubicado junto a la iglesia, colegio y plaza de deportes.
- Capacidad de crecimiento del proyecto en el futuro.
- Ubicado en una zona accesible tanto para el transporte privado como público.

D

- Ubicado en una zona comercial y de usos mixtos.
- Implica un gasto ya que se requiere la compra del terreno.
- Se requiere hacer una demolición de estructura existente.

A

- Se encuentra cerca de la ciudad de Alajuela.
- Se encuentra en una zona de tránsito pesado, carretera nacional 712.
- Se encuentra con una Topografía mas alta al nivel de la carretera.

ANÁLISIS DEL SITIO

6.4 TABLA DE EVALUACIÓN DE LOTE FINAL

ANÁLISIS DEL SITIO

7. DELIMITACIÓN ANÁLISIS MICRO

6.5 Datos para analizar.

El formato de evaluación se realizó con el análisis de las variables que identifican a cada lote y una tabla comparativa general.

Los requerimientos para el lote ideal, deben contemplar:

- 1. Área:** dimensiones del terreno.
- 2. Topografía** (Terreno ideal).
- 3. Ubicación**(cercano al centro de la ciudad y en contacto con la naturaleza).
- 4. Accesibilidad:** (Vías, medios de transporte público, privado,aceras).
- 5. Sostenibilidad:** arborización, paisajismo.
- 6. Uso del Suelo:** Tipo de uso según el plan regulador de la municipalidad.
- 7. Servicios:** Existencia de servicios básicos.
- 8. Contexto:** Existencia de edificaciones dentro del terreno.
- 9. Centros Educativos:** ubicación ideal cerca de escuelas y colegios.
- 10. Centros Turísticos:** valoración para crear conexiones con estos centros.

6.5 Rúbrica de evaluación.

- 1** No cumple con los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- 2** Presenta características de muy bajo nivel que no aportan al desarrollo del proyecto.
- 3** Las condiciones son buenas con poca dificultad, se puede trabajar con ello para desarrollar el proyecto.
- 4** Cumple con la mayoría de requerimientos, de buen nivel.
- 5** Cumple con los mejores requerimientos indispensable para el desarrollo del proyecto.

6.6 Tabla de evaluación.

	LOTE A		LOTE B	
1. Área.	41955 m ²	5	15800 m ²	3
2. Topografía.	Plano con pend	3	Con Pendiente	3
3. Ubicación.	Contacto natural	5	Cerca a ciudad	2
4. Accesibilidad.	2 accesos, Transp público	3	2 accesos, Transp público	3
5. Sostenibilidad.	Arborización Paisajismo	4	Arborización cultivo de café	3
6. Uso del Suelo.	Corredor Turístico	5	Servicios Mixtos	5
7. Servicios.	Agua Luz	5	Agua Luz	5
8. Contexto.	Sin edificaciones	4	Con edificaciones	3
9. Centros Educativos.	Escuela Laguna	4	Colegio Otllio U	4
10. Centros Turísticos.	Centr recreativos	5	Hacienda Alsacia	4
	SI CUMPLE	43	NO CUMPLE	35

Lote	✓
A	43
B	35



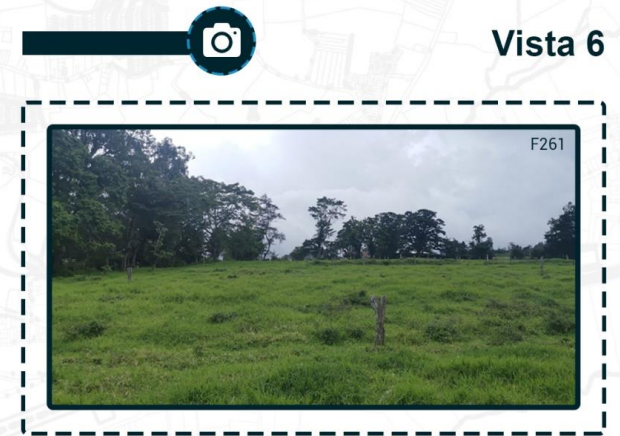
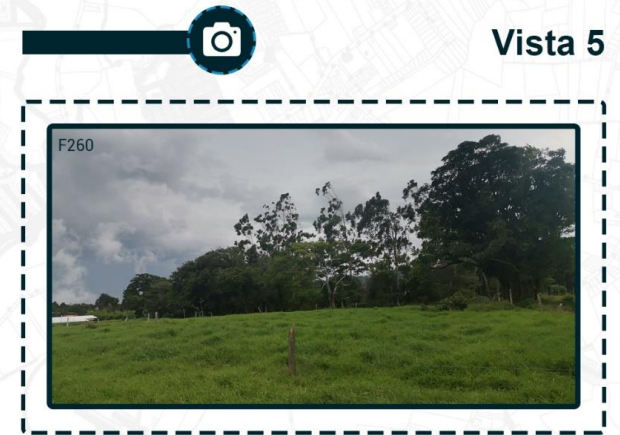
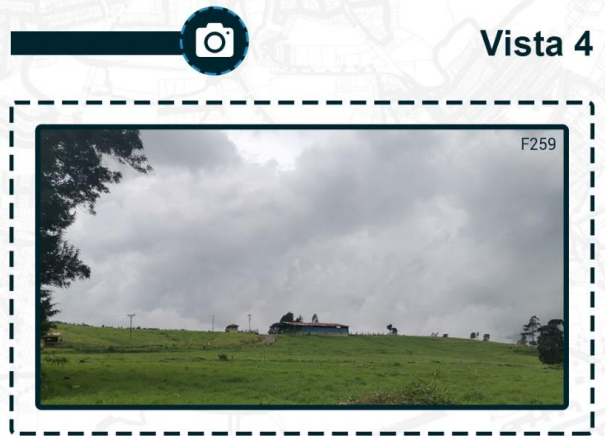
7.1 Delimitación Micro.

La delimitación micro se va a realizar con un radio de 500m aproximadamente, esto con el fin de realizar un análisis del contexto inmediato a la zona a intervenir.

Limites Regionales.

- Poasito.
- Dulce Nombre.
- Los Cartagos.
- Sabana Redonda.

7.3 Vistas del Terreno.



7.4 Perfiles del Terreno.



Topografía.

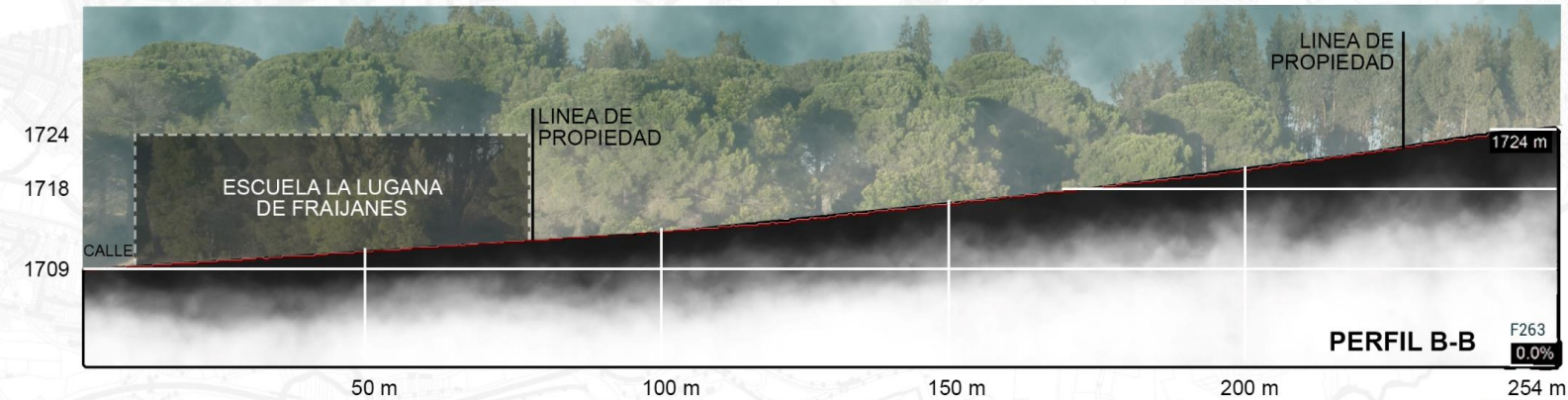
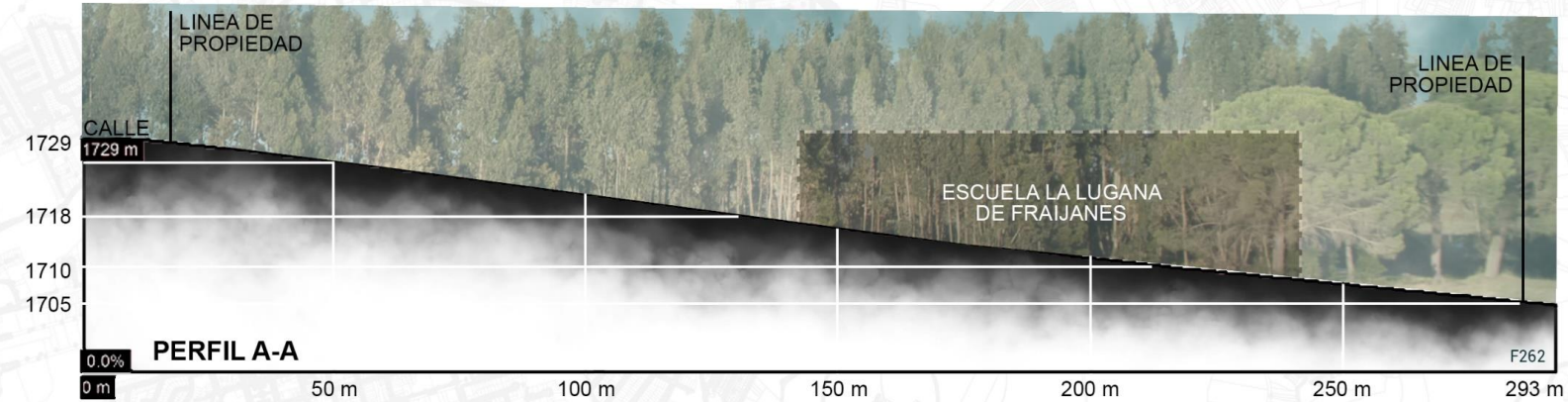
El lote cuenta con una topografía relevantemente plana, los cambios de nivel no son drásticos debido a la longitud que presenta, se encuentra aproximadamente a 4.00 metros de nivel de calle.

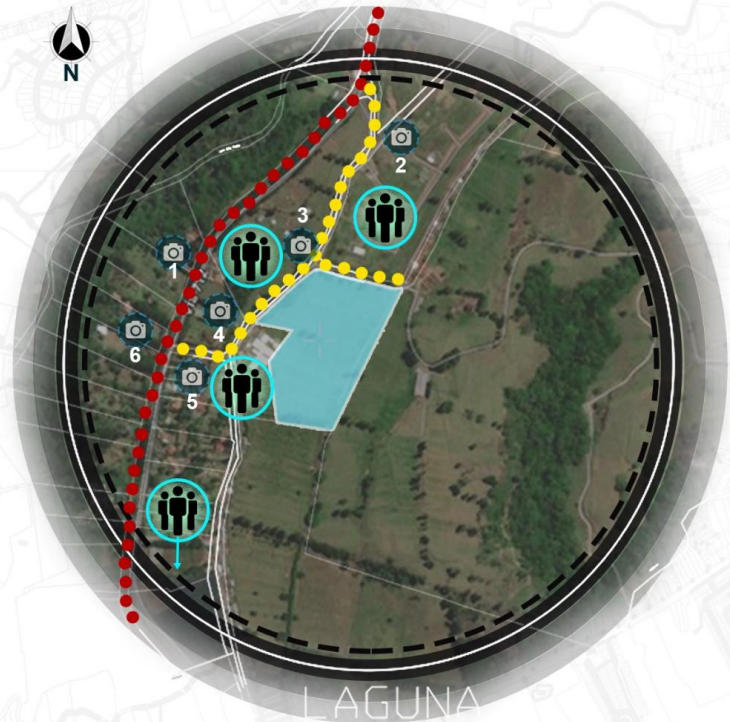
Está rodeado de un paisaje verde y muy pocas residencias. Solamente al norte colinda con condominio El Retiro.

La sección B-B representa cómo el lote va bajando en dirección hacia el oeste.

Al ser un lote 100% verde, no se debe invadir todo su espacio, para maneter su uso natural y que sea un aporte ambiental para el proyecto planteado.

Su topografía tiene una variación leve de cambios de nivel de 1.00mt, pero al ser una distancia larga son cambios muy poco impactantes para el usuario.





8.1 Percepción y uso del espacio público.

El espacio público desempeña un papel fundamental en la construcción del territorio, no sólo articula, estructura y ordena las diferentes actividades y usos del espacio urbano, sino que es por excelencia el escenario de la socialización colectiva de la ciudad (Pérez, 2004, pág. 28).

Simbología.

- Carretera principal ●●●●●
- Carretera secundaria ●●●●●
- Concentración peatonal y de atracción.
- Zonas para caminar **ZC**
- Zonas seguras **ZS**
- Zonas inseguras **ZI**
- Zonas Muertas **ZM**

ZS - ZC Vista 1
-Tránsito moderado - Falta aceras



ZS - ZC Vista 2
-Apertura visual - Falta aceras



ZI - ZC Vista 3
-Lugar solitario - Falta aceras



ZS - ZC Vista 4
-Apertura visual - Lugar poblado



ZI - ZC Vista 5
-Lugar poblado - Falta aceras



ZS - ZC Vista 6
-Barreras visuales - Faltan aceras



Flujos Vehiculares.

El lote se encuentra bordeado por calles secundarias, la principal es de alto flujo y las otras dos indicadas son de bajo flujo.

Estas son vías alternas de acceso a la escuela de Laguna de Fraijanes, Condominio el Retiro y los 2 poblados cercanos al lote.

Concentración Peatonal.

Estas concentraciones de personas son grupos activos en diferentes horarios establecidos, en el día se mantiene activo por el uso de las instalaciones y en la noche se vuelve un poco inseguro, ya que la escuela no funciona en horario nocturno y el condominio es privado.

Se debe trabajar la seguridad de las personas en el proyecto y la iluminación de las vías.

ANÁLISIS DEL SITIO

9. ASPECTO CLIMÁTICO

La importancia del clima como factor regulador del medio natural y su influencia sobre el ser humano, y sus actividades, es innegable.

En este sentido, el Sol como fuente de calor, que se manifiesta en forma luminica y calórica en un espacio geográfico determinado, contribuye a elevar la temperatura tanto del agua como del aire, alterando la presión atmosférica, lo que origina las corrientes de viento, que se desplazan llevando humedad hacia la atmósfera, formando la nubosidad que en determinado momento se manifiesta mediante el fenómeno de la precipitación, caracterizando el clima de una región. (Araya y Sanabria, 2010, pág. 11).

9.1 Datos climáticos.

El estudio del clima se realiza mediante los datos brindados por el Instituto Meteorológico Nacional en la carta climática de La Laguna de Fraijanes, ya que es la estación más cercana y brinda la mayor cantidad de datos.

Mediante los diversos estudios del clima que se van a realizar se van a determinar ciertos tipos de problemas que se van a contrarrestar con estrategias pasivas de diseño para lograr un confort óptimo en el proyecto.

INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE INFORMACION
PROMEDIOS MENSUALES DE DATOS CLIMATICOS
(estaciones mecánicas)

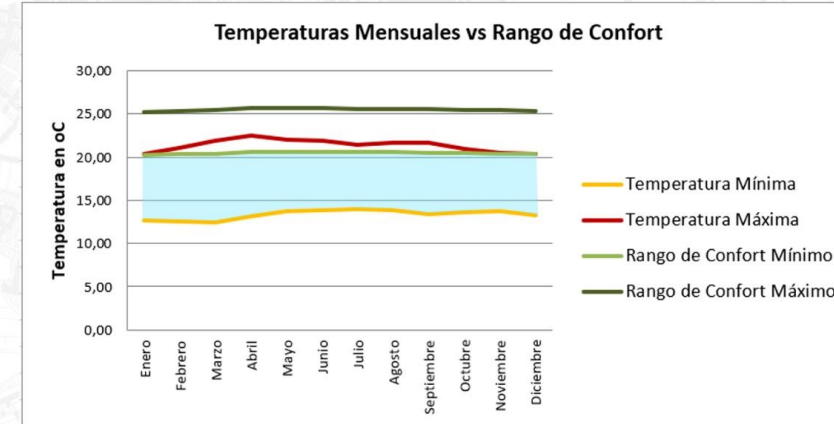
ESTACION : 84 30 LA LAGUNA DE FRAIJANES		Latitud: 10 ° 08 ' N Longitud: 84 ° 11 ' O Altitud. 1850 m.s.n.m													
Elementos	Periodos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.	Total
LLUVIA	1981 2014	116.9	73.0	69.3	129.1	381.6	418.6	327.2	376.7	521.0	528.0	330.1	175.2	287.2	3446.7
TEM.MAX.	1981 2014	20.3	21.1	21.9	22.5	22.0	21.9	21.4	21.6	21.6	21.0	20.5	20.4	21.4	
TEM.MIN.	1981 2014	12.7	12.5	12.4	13.1	13.7	13.9	14.0	13.8	13.4	13.6	13.7	13.3	13.3	
TEM.MED.	1981 2014	16.5	16.8	17.1	17.8	17.9	17.9	17.7	17.7	17.5	17.3	17.1	16.8	17.3	
HUMEDAD	1989 2014	80.2	78.6	79.1	80.1	88.5	88.9	87.1	87.4	89.7	89.9	88.6	84.3	85.2	
VIENTO VEL.	1989 1990	22.4	20.0	17.3	16.2	12.4	11.2	12.8	11.4	9.2	12.2	11.7	16.3	14.4	
BRILLO SOLAR	1981 2014	7.9	8.4	8.0	6.4	4.1	3.1	3.2	3.3	3.1	3.1	3.9	6.1	5.0	
RADIACION	1981 2009	19.9	21.4	21.7	20.1	16.1	14.5	15.3	15.1	14.3	13.5	14.3	17.6	17.0	
EVAPORACION TANQUE	1986 2011	3.7	4.2	4.4	4.1	3.1	2.7	2.8	2.7	2.6	2.4	2.4	3.2	3.2	
VIENTO DIR. PREDOMINANTE		2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		
Promedio dias con lluvia >= 0.1 mm.		13	10	10	13	25	26	26	27	27	27	23	19	246.2	Total.

Lluvia en milímetros: 1mm = 1 litro de agua por m². Radiación Solar global en Megajulios (MJ/m²)
Temperatura en Grados Celsius (°C). Evaporación en mm. Viento en km/h. Humedad Relativa en Porcentaje (%).
VIENTO DIR PREDOM : 1 Norte, 2 Noreste, 3 Este, 4 Sureste, 5 Sur, 6 Suroeste, 7 Oeste, 8 Noreste, 9 Variable
Brillo Solar en horas y décimas de horas.

ANÁLISIS DEL SITIO

9.2 GRÁFICO RANGO DE CONFORT Y ZONA CRÍTICA

Mes	Temperatura en °C			Temperatura Neutral ¹	Rango de Confort	
	Min	Max	Med		Min ²	Max ³
	Enero	12,70	20,30	16,50	22,72	20,22
Febrero	12,50	21,10	16,80	22,81	20,31	25,31
Marzo	12,40	21,90	17,10	22,90	20,40	25,40
Abril	13,10	22,50	17,80	23,12	20,62	25,62
Mayo	13,70	22,00	17,90	23,15	20,65	25,65
Junio	13,90	21,90	17,90	23,15	20,65	25,65
Julio	14,00	21,40	17,70	23,09	20,59	25,59
Agosto	13,80	21,60	17,70	23,09	20,59	25,59
Septiembre	13,40	21,60	17,50	23,03	20,53	25,53
Octubre	13,60	21,00	17,30	22,96	20,46	25,46
Noviembre	13,70	20,50	17,10	22,90	20,40	25,40
Diciembre	13,30	20,40	16,80	22,81	20,31	25,31



Zona Crítica.

La zona crítica está comprendida durante los 12 meses del año, sin embargo de Enero a Marzo son los meses con temperaturas más bajas o críticas por el siguiente aspecto:

a) Las temperaturas mínimas se encuentran por debajo del rango de confort mínimo por ende se demarcan como críticos.

Las temperaturas máximas se encuentran por debajo del rango de confort máximo por lo que no presentan ningún riesgo considerable.

En definitiva es necesario integrar estrategias funcionales dentro del proyecto, en verano direccionando las sombras y corrientes de aire para resguardar del calor los distintos ambientes, mientras que en el invierno y de enero a marzo se propicia el aislamiento para protegerse de las bajas temperaturas.

ANÁLISIS DEL SITIO

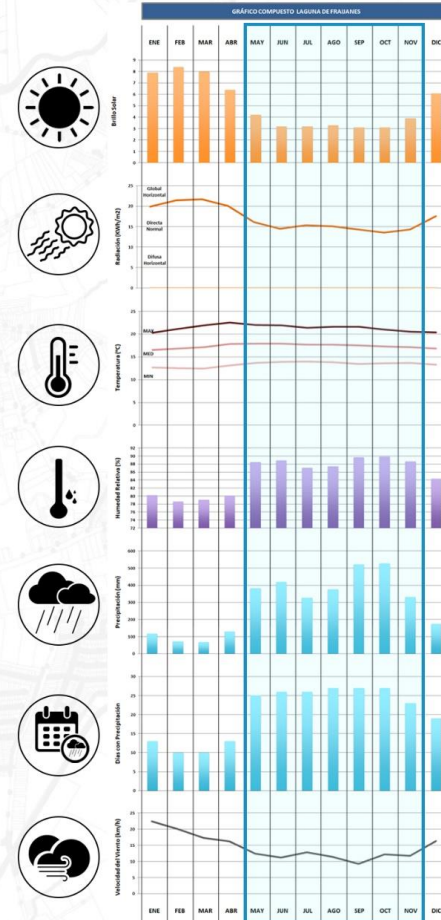
9.3 GRÁFICO COMPUESTO Y ZONA CRÍTICA

Zona Crítica.

La zona crítica se encuentra entre los meses de mayo a noviembre por aspectos como el decrecimiento en el brillo solar. Asimismo durante esta zona se encuentra:

1. El flujo de aire más bajo en km/h (9) predominantes del Noreste.
2. La temperatura entre los 13° y 22° C.
3. La precipitación es máxima (287,2 mm en promedio).
4. La humedad relativa se encuentra entre los 84.3% y hasta el 89.9%

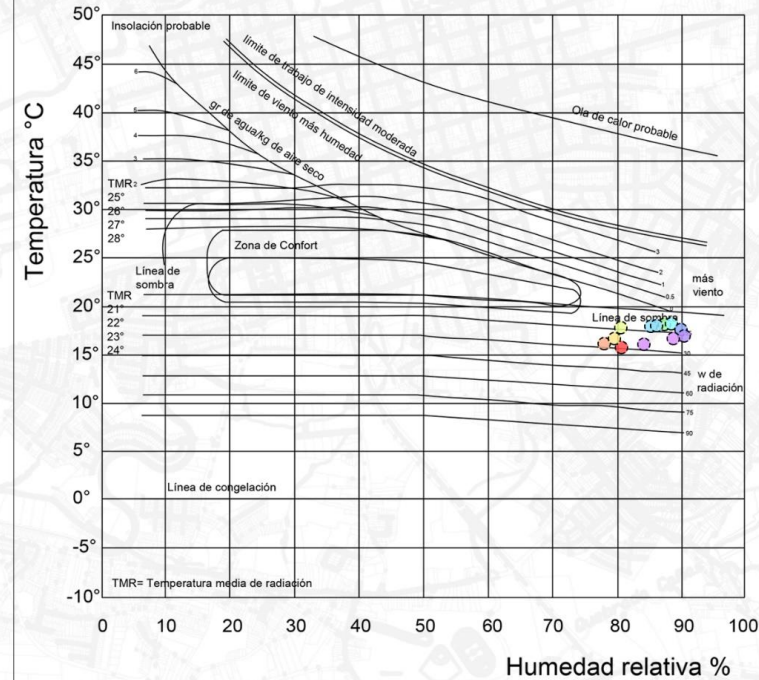
En conclusión, esta zona es crítica porque involucra los meses más húmedos del año, una baja en el brillo solar y la velocidad de los vientos, además se encuentra la mayor cantidad de días con precipitaciones, generando un alza en la humedad, por ende es recomendable generar estrategias pasivas de diseño como lo son muros captadores de calor para que este factor pueda propiciar una disminución en los índices de frío dentro del proyecto.



ANÁLISIS DEL SITIO

9.4 GRÁFICO BIDAMBIENTAL DE OLGYAY

Gráfico de Olgyay



- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Setiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

Zona Crítica.

Este análisis indica que los meses de abril a setiembre se encuentran en la línea de sombra, excepto de octubre a marzo que son los meses mas fríos y con temperaturas mas bajas. Esto indica una necesidad de radiación.

El fin es llegar al rango de confort adecuado o lograr mantenerlo, basado en las temperaturas, ya que esta está presente e influyendo en los espacios durante todo el año.

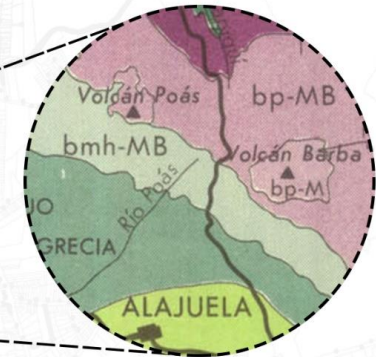
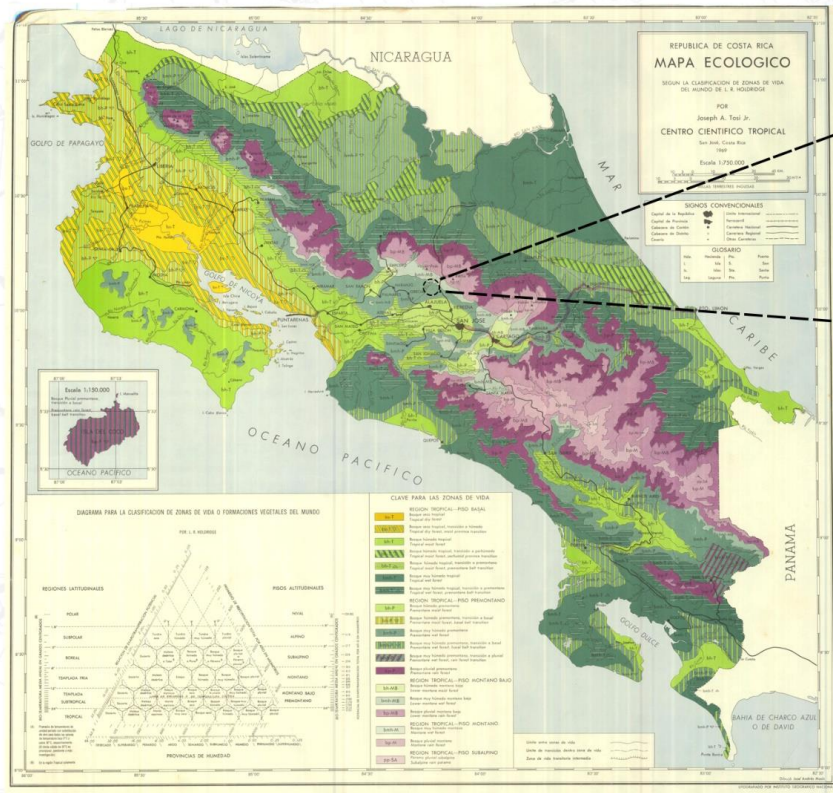
LAGUNA DE FRAIJANES	OLGYAY	IMN / TMR	CRÍTICO	VEL. Km/h
Enero	30	16,5		22,4
Febrero	25	16,8		20
Marzo	20	17,1		17,3
Abril	Sombra	17,8		
Mayo	Sombra	17,9		
Junio	Sombra	17,9		
Julio	Sombra	17,7		
Agosto	Sombra	17,7		
Setiembre	Sombra	17,5		
Octubre	15	17,3		12,2
Noviembre	18	17,1		11,7
Diciembre	25	16,8		16,3

ANÁLISIS DEL SITIO

9.5 ZONAS DE VIDA

ANÁLISIS DEL SITIO

9.6 GRÁFICO DE ZONAS DE VIDA

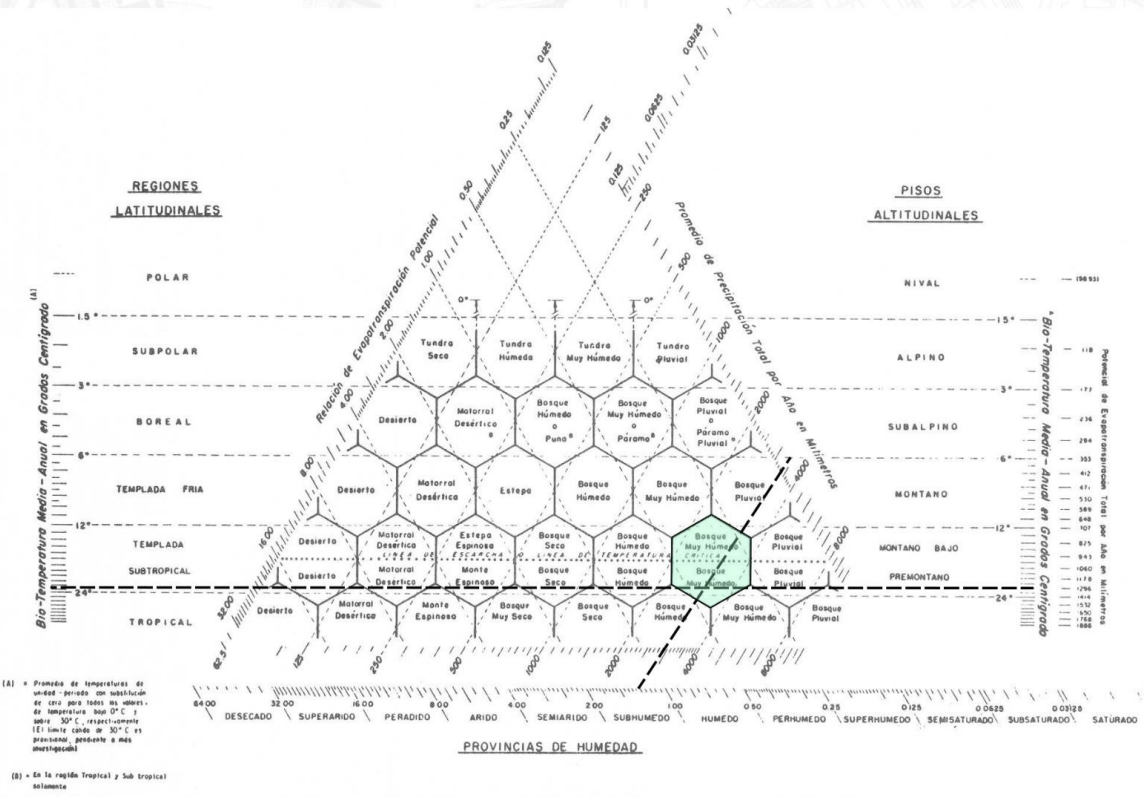


bmh-P Bosque muy húmedo premontano
Premontane wet forest

El mapa Nacional de Costa Rica de zonas de vida, indica a La Laguna de Fraijanes en el punto de un **bosque muy húmedo premontano**.

Esta zona de vida posee un rango de precipitación amplio entre 2000 y 4000 mm como promedio anual.

Esta zona de vida se extiende a lo largo de las cordilleras, en ambas vertientes. Existiendo una gran variedad de condiciones edáficas.



El análisis de zona de vida señala, al igual que el mapa, un **bosque muy húmedo en regiones subtropicales**, con un **piso premontano**.

Temperatura media anual: 17,3°
Biotemperatura: 17,3°
Precipitación: 3446.7 mm
Altitud: 1850 m.s.n.m

ANÁLISIS DEL SITIO

9.7 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE VIDA

Bosque muy húmedo premontano.

Esta zona de vida posee un rango de precipitación amplio entre 2000 y 4000 mm como promedio anual.

También se le llama bosque tropical pluvial premontano. Esta zona de vida se ubica en la Cordillera de Talamanca y Cordillera Volcánica Central vertiente atlántica y Cordillera de Tilarán.

En general este tipo de clima son bastante atractivos para el desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles debido a la excesiva precipitación y la alta tasa de humedad predominante.

Los bosques de esta zona se caracterizan por ser siempre verdes, con dos o tres estratos. Los árboles del dosel, tienen entre los 30 y 40 metros de altura, los troncos con apoyos pequeños, ramas rectas y las copas en forma de sombrilla. La corteza es café, negra o gris, moderadamente compacta y frecuentemente fisurada. Hay abundante cantidad de epífitas, alta biodiversidad, muy densos y de mediana altura.

La vegetación del bosque original esta constituida por especies como: Scheffera morototoni (fosforilo), Vochysia allenii (botarrama), Ruopala montana (carne asada), Cedrela odorata (Cedro amargo), Turpinia occidentalis (falso cristóbal), Ulmus mexicana (tirá).



ANÁLISIS DEL SITIO

9.8 FLORA Y FAUNA

Tipos de Vegetación

La vegetación del bosque original esta constituida por especies como: Scheffera morototoni (fosforilo), Vochysia allenii (botarrama), Ruopala montana (carne asada), Cedrela odorata (Cedro amargo), Turpinia occidentalis (falso cristóbal), Ulmus mexicana (tirá).

Scheffera morototoni (fosforilo) Vista 1



Vochysia allenii (botarrama) Vista 2



Cedrela odorata (Cedro amargo) Vista 3



Ulmus mexicana (tirá) Vista 4



Tipos de Fauna

En cuanto a la fauna cabe destacar la presencia de 6 especies de felinos presentes, junto a la población de dantas (Tapirus bairdii) más importante del país. Hay otros muchos mamíferos como el manigordo, el león breñero, la guatusa, el mono carablanca o el tepezcuinte, y se han observado alrededor de 400 especies de aves. Las especies de anfibios, entre sapos, ranas y salamandras llegan hasta casi las 40. También los reptiles se hacen un buen hueco en el ecosistema como lagartijas de varias clases, basiliscos, loras, bocaracá y mano de piedra.

(Tapirus bairdii) dantas Vista 1



Manigordo Vista 2



Guatusa Vista 3

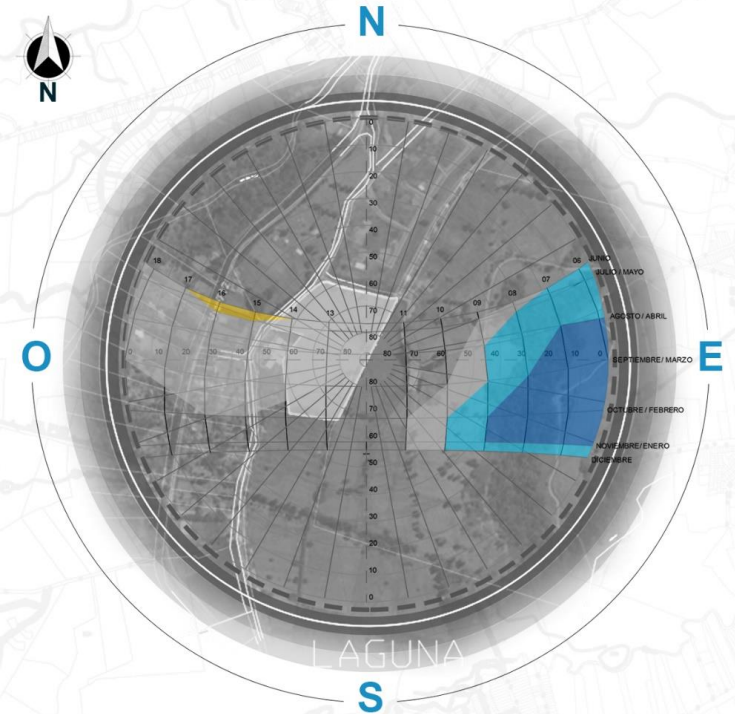


Basilisco Vista 4



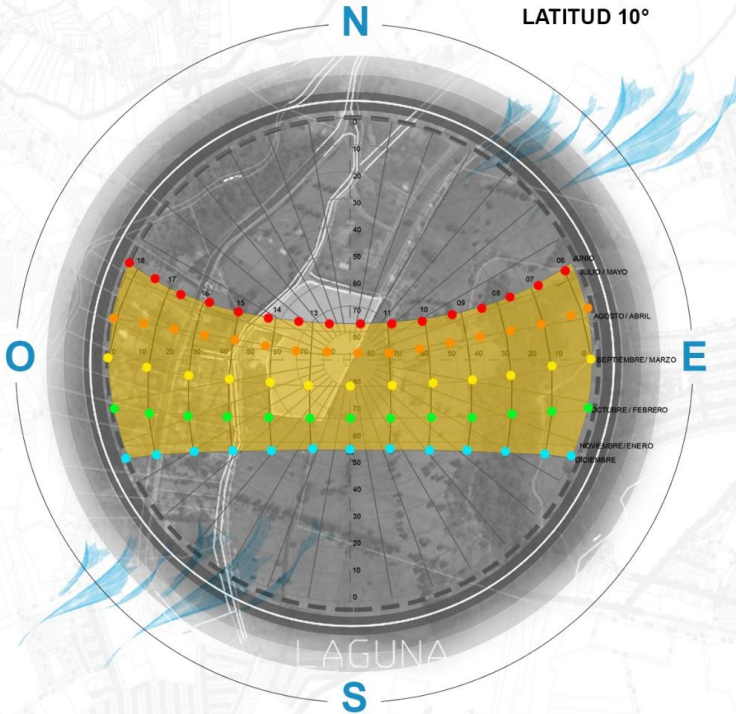
ANÁLISIS DEL SITIO

9.9 RESUMEN DEL ANÁLISIS CLIMÁTICO



SÍNTESIS
En el análisis se muestra una necesidad de Radiación de Enero a Abril en horas de la mañana de 6 a 9 am, y por otra parte una necesidad de Ventilación de Mayo a Junio de 2 a 4 pm.

- Necesidad de Radiación
- Cargas Internas
- Bienestar 20% insatisfechos
- Necesidad de Ventilación



- Solsticio - 21 de Junio
- 19 de Abril / 23 de Agosto
- Equinoccio - 20 Marzo / 22 Setiembre
- 18 de Febrero / 22 de Octubre
- Solsticio - 22 de Diciembre

SÍNTESIS
En el análisis se muestra que los vientos son predominantes del Nor-este, y el transcurso del sol en los solsticios de invierno y verano, mostrando las fachadas críticas de junio a diciembre que es donde el sol está más hacia el sur.

ANÁLISIS DEL SITIO

10. ESTRATEGIAS PASIVAS DE DISEÑO

CONFORT TÉRMICO HUMANO

El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Esa sensación de comodidad surge de la estancia en un microclima que evite la reacción del cuerpo ahorrando gastos de energía.

Según la norma ISO 7730, el confort térmico "es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico".

Una de las funciones principales de los edificios es proveer ambientes interiores que son térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para el diseño de edificios que satisfacen los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico.

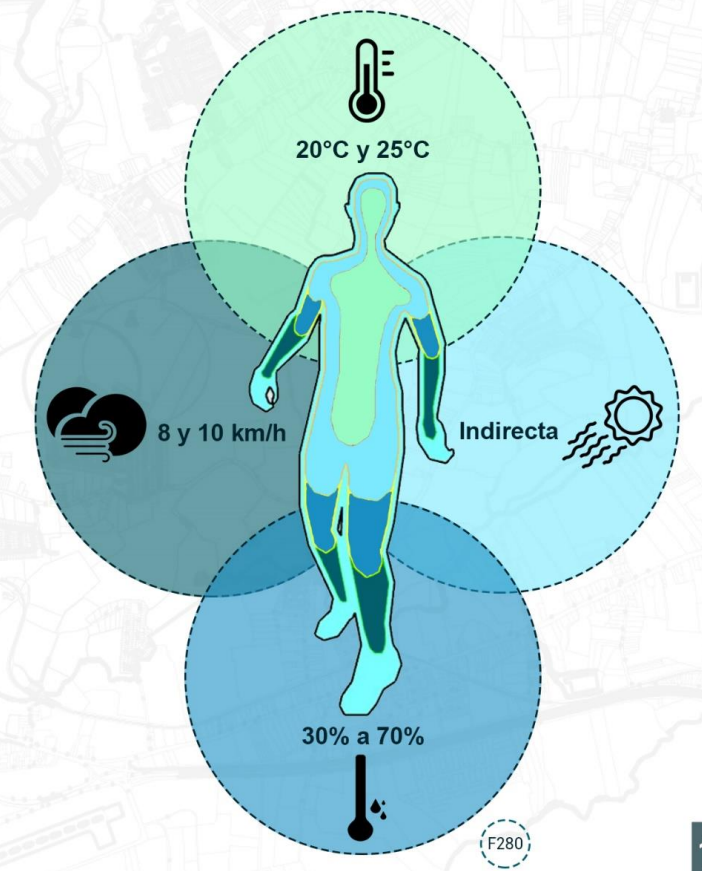
Temperatura: el rango de confort está alrededor de 20°C en invierno y alrededor de 25°C en verano.

Humedad: es favorable para la salud humana cuando esta entre los 30% y 40% como mínimo y entre los 60% y 70% como máximo.

Radiación: el cuerpo humano es muy sensible a los cambios de radiación por lo que esta debe ser indirecta.

Viento: son ideales ráfagas de viento entre los 8 y 10 km/h.

En esta época priman las estrategias para conservar el medioambiente y el ciclo vital de los edificios, y minimizar el impacto de la construcción en el ecosistema. (Arreaza, 2018, p,11)

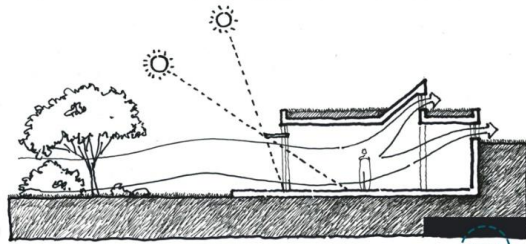


ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

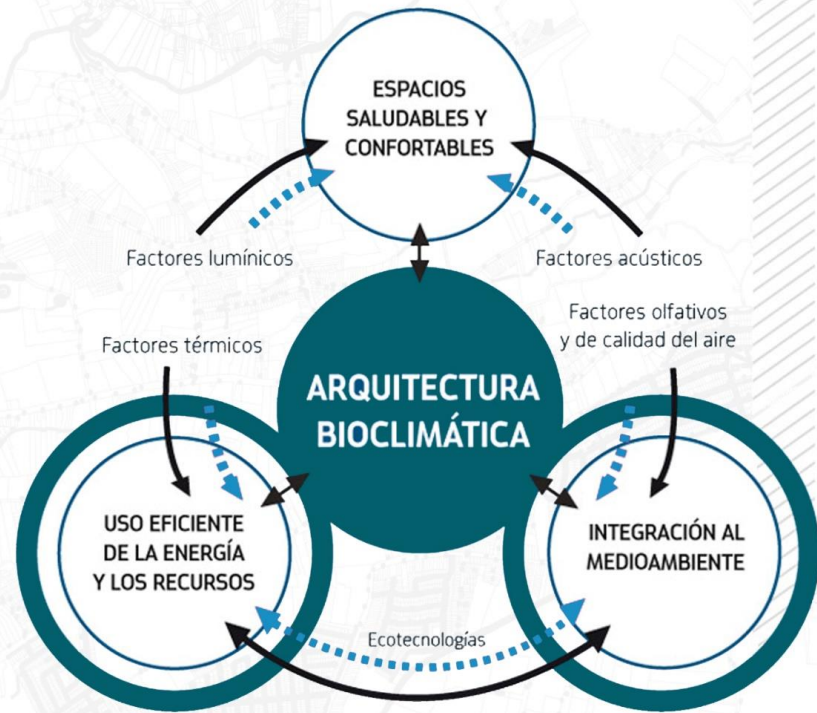
Es una alternativa para lograr diseños lógicos donde se puedan optimizar y hacer eficientes los sistemas energéticos tradicionales, de manera que se minimicen los problemas ambientales aprovechando al máximo los recursos naturales.

El programa arquitectónico y los requerimientos de confort ambientales de los usuarios son fundamentales para lograr un diseño bioclimático.

Cuanto más bioclimático sea el diseño, mejor, porque las medidas basadas en la orientación, la altitud y el clima, estudiadas para el emplazamiento, deberían ser aprovechadas al máximo. Es importante no sólo tener en cuenta la utilización de materiales sostenibles, sino también potenciar y mejorar la calidad de vida, lo que empieza por el diseño del edificio. (Arreaza, 2018, p.17)



F281



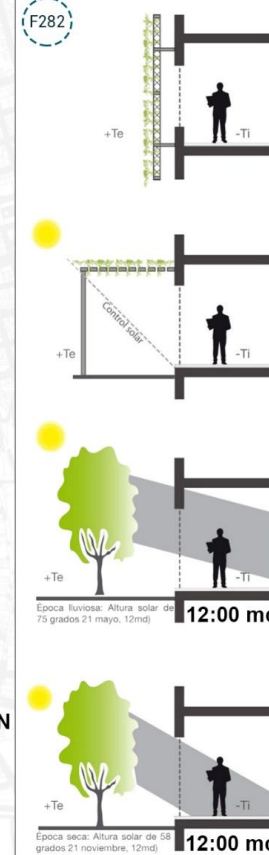
— Sistemas pasivos
 - - - - - Sistemas activos

Estas forman parte de la metodología de diseño, implementadas por la arquitectura bioclimática y la arquitectura sustentable, las cuales deben adecuarse a cada condición y sitio particular donde se diseña un edificio.

Proporcionan múltiples oportunidades de utilización de recursos por lo que aplicarlas incide en un mayor confort de las edificaciones, en mayor calidad de vida de los usuarios, en un menor consumo energético de las edificaciones y de la huella.

- FACTOR SOL
- FACTOR VIENTO
- FACTOR VEGETACIÓN
- FACTOR AGUA

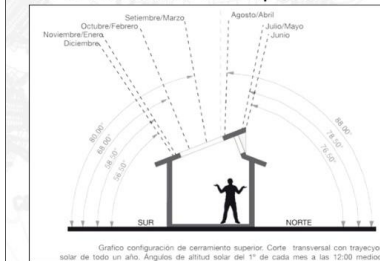
Factor Sol



Control Solar por paneles especiales para el sustento de plantas.

Esta estrategia permite el crecimiento de plantas sin el uso de la tierra, eligiendo especies de planta con hoja perenne y de poca porosidad para proteger y resistir la radiación incidente en verano. El uso de pantallas verticales generan mejor eficacia en orientación en el este y oeste, ya que el ángulo de forma horizontal.

Es necesario usar elementos como parasoles que dejen entrar la luz y a la vez, controlen el nivel de radiación solar directa para prevenir el asoleamiento excesivo en el interior de los espacios.



El análisis de la posición del sol en las diferentes épocas del año proporciona la información necesaria para la configuración de una cubierta que sirva como protección, donde se puedan hacer aberturas translúcidas para aprovechar la luz natural y además, colocar elementos para generar energía limpia.

Factor Viento



Estrategias de Ventilación

Los sistemas de enfriamiento natural, se generan con la ubicación estratégica de los edificios. La ubicación de las ventanas o aperturas de viento, deben de reducir el calor solar, por medio de la sombra, vegetación o espejos de agua.

La ventilación cruzada nos permite utilizar las aperturas de los edificios y sus paredes para generar entradas y salidas de aire.

La ventilación natural inducida es utilizada con aberturas a nivel del suelo, y estos vientos fríos se mantienen abajo y el aire caliente sube y por eso las salidas de aire se colocan en el cielo.

El sistema de enfriamiento evaporativo se genera mediante el paso del viento por espejos de agua, que transmiten cierta humedad y le genera frescura a los espacios.

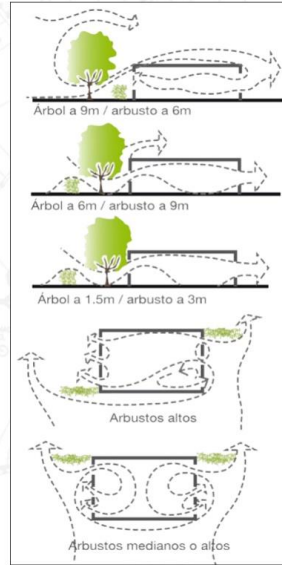
F283

ANÁLISIS DEL SITIO

10. ESTRATEGIAS PASIVAS DE DISEÑO

Factor Vegetación

Estrategias de Vegetación



F284

La vegetación desempeña varias funciones en el ámbito de estrategias pasivas. Generan una barrera protectora a los rayos solares, esto permite ambientar las fachadas con vegetación, y estas cubren la radiación, evitando el excesivo uso de parasoles en las fachadas.

Las barreras verdes generan escudos acústicos del exterior del proyecto, estas permiten cortar las ondas sonoras que generan contaminación sonora. De igual manera absorben el CO2 y eliminan gran cantidad de polvo, plomo y partículas en el ambiente. Algunas bloquean el paso de los vientos cuando son más fuertes.

Las losas y techos verdes, evitan la excesiva radiación en los techos, esto permite que se refresquen los espacios internos, estos sitios también se pueden generar espacios de estar. También eliminan las partículas contaminantes como el polvo y el CO2.

El aire caliente al pasar por la vegetación o espacios con agua disminuye su temperatura y al ingresar por las aperturas del edificio refresca el espacio interno.

Factor Agua

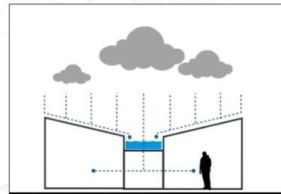
Estrategias de Agua y Residuos

El agua es una sustancia tan simple como compleja y de su profundo conocimiento depende que la naturaleza, los hogares y las personas funcionen de un modo adecuado.

Años atrás se decía que el agua era un recurso inagotable, hoy en día se muestra lo contrario. El agua de los mares, nacientes, y ríos, están viéndose contaminados, por los grandes crecimientos de las ciudades.

Las malas gestiones de los residuos, y el poco conocimiento que se le ha dado al tema, ha generado desconocimiento en la mayoría de las poblaciones y esto no ha permitido que se realicen planes para contrarrestar.

Una de las mejoras que se podría implementar al proyecto, es la reducción de la demanda del agua potable, utilizando estrategias como la utilización del agua de lluvia, en los inodoros en sitios de riego, que no sean necesarios el agua potable. Para realizar esto, se pueden activar sistemas de captación de agua de lluvia en las cubiertas.



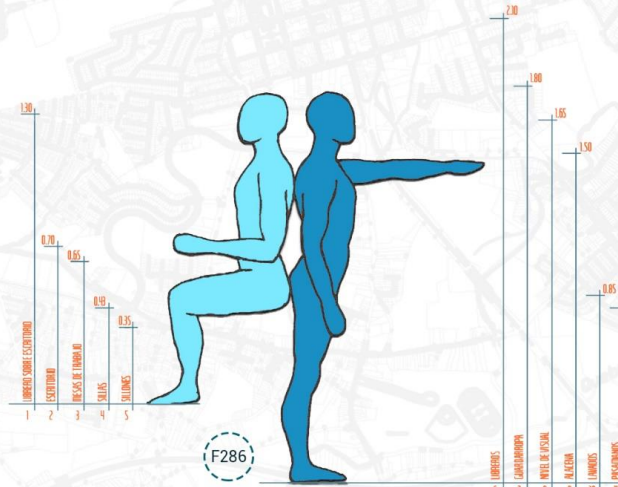
F285

ANÁLISIS DEL SITIO

11. ANTROPOMETRÍA

Antropometría

La antropometría es la ciencia encargada de estudiar las dimensiones corporales de las personas y es necesaria para la comprensión del hombre y la toma de decisiones que afectan la forma de relacionarse con el mundo. Consiste en una gran herramienta para los diseñadores y es fundamental para la creación de objetos con los cuales las personas deben interactuar. gético de las edificaciones y de la huella.

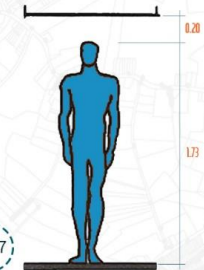


F286

¿Cómo aplicar la antropometría?

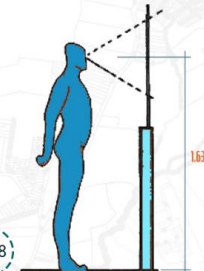
- 1- Áreas Administrativas
Biblioteca
- 2- Áreas de Enseñanza
Áreas Administrativas
- 3- Áreas de Enseñanza
Talleres-Laboratorios
- 4- Áreas de Enseñanza
Áreas Administrativas
- 5- Áreas Administrativas
Áreas de Descanso
- 6- Áreas de Enseñanza
Talleres-Biblioteca
- 7- Áreas de Mantenimiento
Talleres-Laboratorios
- 8- Áreas de Visuales
Áreas de Vigilancia
- 9- Áreas Administrativas
Comedor-Cocina
- 10- Áreas de Aseo
Baterías de Baño
- 11- Áreas de Circulación
Escaleras-Rampas-Baños

11.1 Aplicaciones dimensionales al diseño. (Medidas en metros).



Alturas de piso terminado a cielo terminado.

F287



Altura de la visual humana que se debe de respetar para ventanas, apagadores, vitrinas.

F288



Altura mínima para ubicar un cielo sobre un asiento.

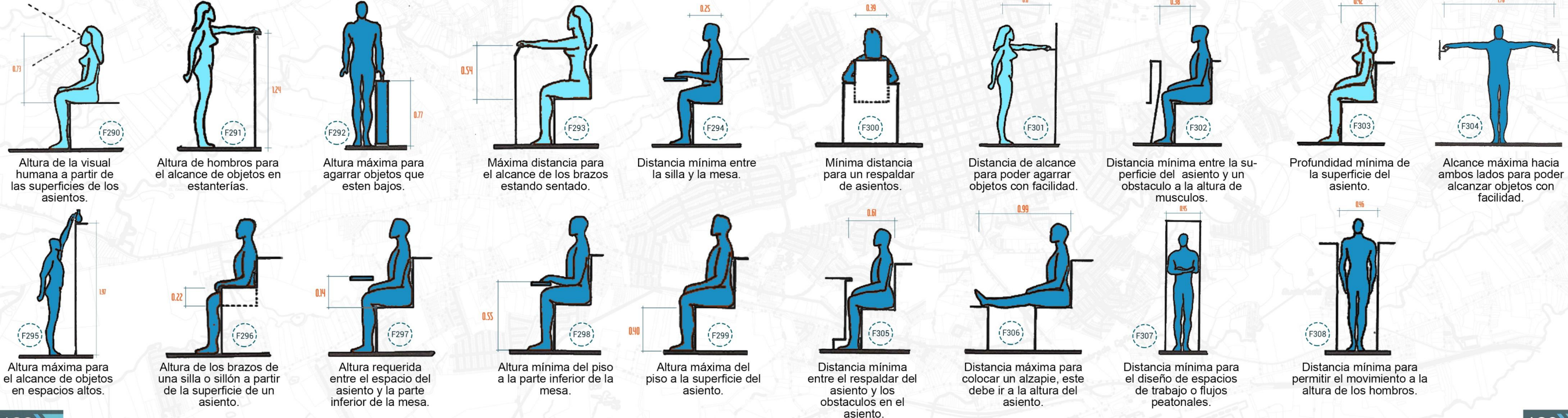
F289

ANÁLISIS DEL SITIO

II. ANTROPOMETRÍA

ANÁLISIS DEL SITIO

II. ANTROPOMETRÍA



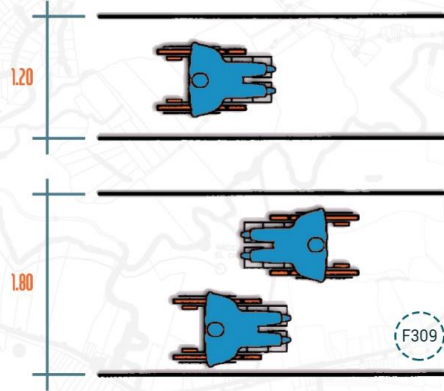
ANÁLISIS DEL SITIO

11. ANTROPOMETRÍA

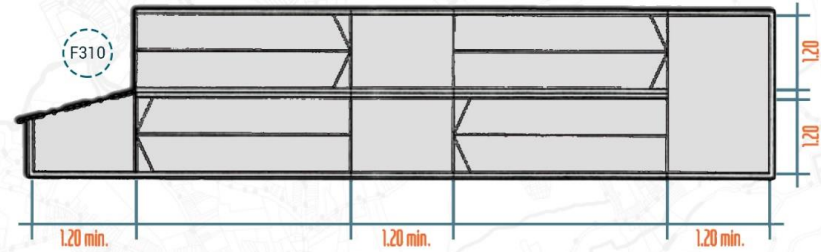
ANÁLISIS DEL SITIO

11. ANTROPOMETRÍA

11.2 Requisitos técnicos para accesibilidad al entorno físico. (Medidas en metros).



Las vías de circulación peatonales horizontales, que son todas las aceras, los senderos, los andenes, los itinerarios peatonales y cualquier otro tipo de superficie de uso público, destinado al tránsito de peatones, deben tener un ancho mínimo libre de obstáculos de 160 cm.

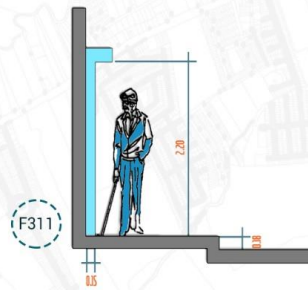


Para las rampas un desnivel: $0,80\text{ m} < d \leq 0,90\text{ m}$, la pendiente máxima será del 6 %; Para un desnivel: $0,30\text{ m} < d \leq 0,80\text{ m}$, la pendiente máxima será del 8 %; Para un desnivel: $0,18\text{ m} < d \leq 0,30\text{ m}$, la pendiente máxima será del 10 %; Para un desnivel: $d \leq 0,18\text{ m}$, la pendiente máxima será del 12 %.

Una rampa con pendiente menor o igual al 2% se toma como una circulación plana, y por lo tanto no se limita su longitud.

Los descansos deben colocarse entre tramos de rampa no mayores a 9 m, cuando exista la posibilidad de un giro y frente a cualquier tipo de acceso. El largo y ancho del descanso debe tener una dimensión mínima libre de 120 cm.

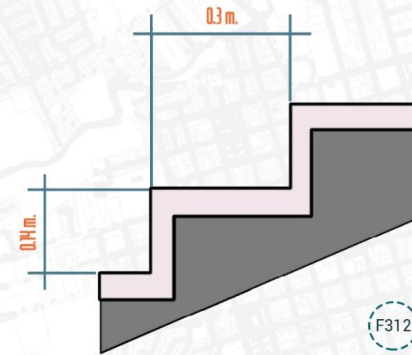
El ancho mínimo libre de las rampas debe ser de 120 cm.



La presencia de objetos que se encuentren en las condiciones establecidas, deben ser indicados de manera que pueda ser detectados por personas que usen bastón blanco, utilizando colores y texturas contrastantes que cubra toda la zona de influencia del objeto desde el nivel de piso terminado.

- Por debajo de 220 cm de altura;
- Por arriba de 10 cm de altura y
- Separado más de 15 cm de un plano lateral.

ESCALERAS



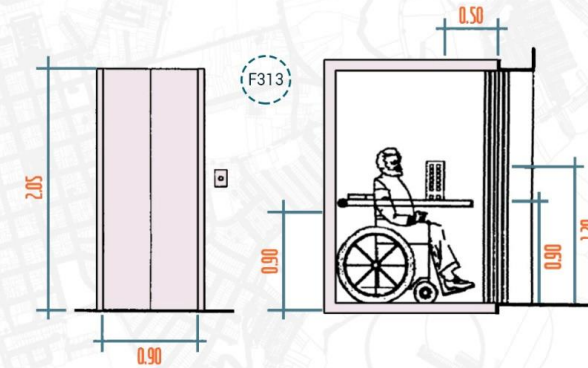
Las escaleras en el interior de las viviendas deben tener un ancho mínimo de 90 cm. Las escaleras de uso público deben tener un ancho mínimo de 120 cm.

Si la separación de los pasamanos a la pared supera 5 cm, el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud.

Las contrahuellas deben tener una altura de 14 cm como máximo.

La dimensión de la huella no debe ser menor a 30 cm

ASCENSORES

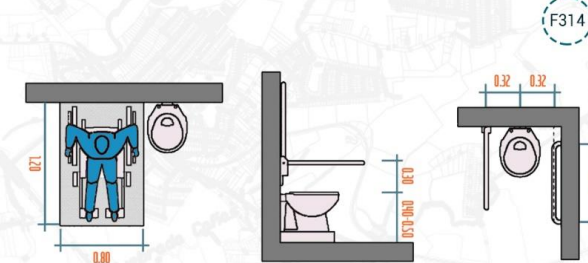


Las dimensiones mínimas libres del interior de la cabina del ascensor, deben permitir alojar a una persona en silla de ruedas y a un eventual acompañante; tales dimensiones deben ser:

- Ancho = 90 cm
- Largo = 120 cm
- Altura mínima = 210 cm

La separación horizontal entre el piso de la cabina y el piso del descanso no debe superar los 2 cm.

APARATO SANITARIO



Debe estar colocado a una altura comprendida entre 45 cm y 50 cm, con respecto al nivel de piso terminado.

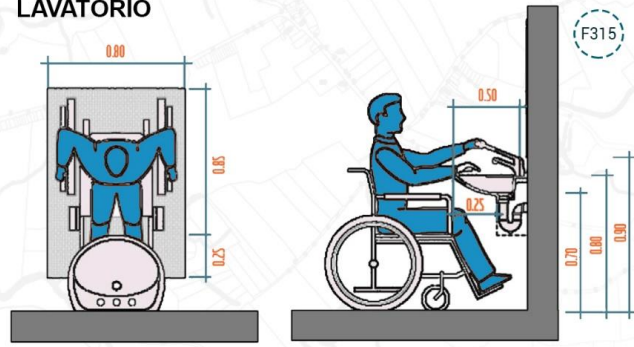
La agarradera horizontal debe tener como mínimo 90 cm de longitud y debe ubicarse lateralmente al inodoro a una altura de 30 cm por encima del asiento y a una distancia de 32 cm a partir de eje del inodoro. En caso de ubicarse una segunda agarradera horizontal lateral, ésta debe ser abatible, y cumplir con lo mencionado anteriormente, en cuanto a la distancia entre el asiento y la agarradera, y entre esta y el eje del inodoro. Además, debe tener como mínimo 75 cm de longitud.

Se debe disponer de un espacio lateral al inodoro, de dimensiones mínimas 120 cm x 80 cm, que posibilite la transferencia de la persona al aparato sanitario.

ANÁLISIS DEL SITIO

II. ANTROPOMETRÍA

LAVATORIO



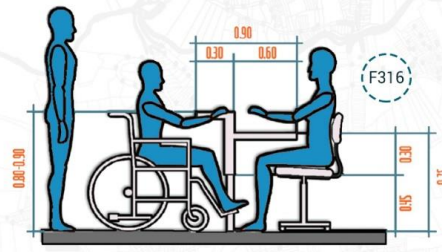
Debe proporcionarse un espacio libre de obstáculos de 80 cm de ancho x 85 cm de longitud, previéndose un espacio libre debajo del lavatorio de 70 cm de altura, medidos verticalmente desde el nivel de piso terminado, y 25 cm medidos horizontalmente desde la parte externa frontal del lavatorio hacia adentro.

La altura debe colocarse a no más de 80 cm de altura máxima, con respecto al nivel de piso terminado.

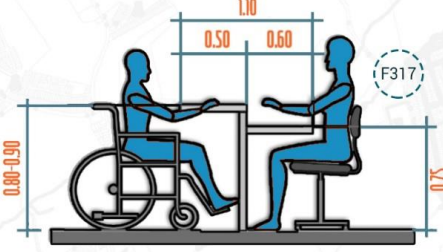
La grifería debe colocarse como máximo a 50 cm del borde frontal del lavatorio.

La llave o grifo debe ser de mono-comando, de accionamiento de palanca o automática. No debe ser circular o tipo pomo.

MOSTRADORES

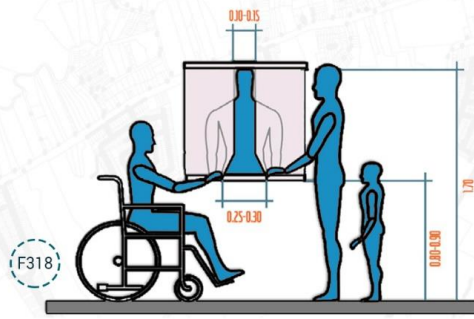


El mostrador abierto, el cual permite que la distancia entre las dos personas sea relativamente corta, beneficiando la comunicación. Se recomienda implementar esta opción, ya que representa mayor comodidad para el usuario.



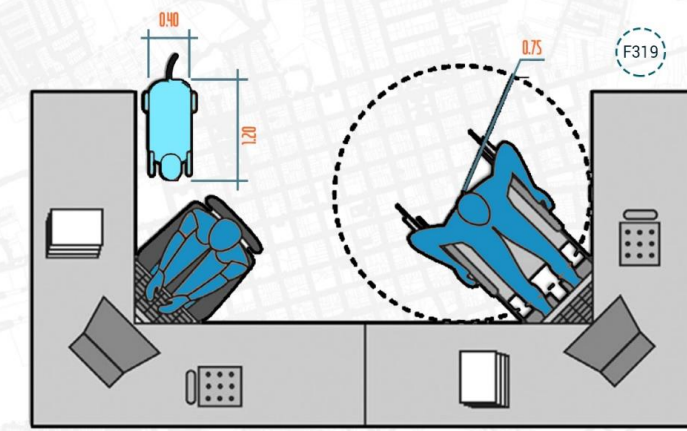
El mostrador cerrado, ante lo cual aumenta la distancia entre las personas, esta opción es utilizada ante situaciones de inseguridad o peligro de robo.

VENTANILLA DE ATENCIÓN



En lo que a ventanillas de atención se refiere, se recomienda utilizar solamente cuando sea necesario; en la medida de lo posible se debe utilizar el vidrio anti-reflejo y evitar la colocación de otros elementos que puedan obstaculizar la comunicación.

ESTACIONES DE TRABAJO



En las estaciones de trabajo se debe contemplar el radio de giro para una persona que utilice de silla de ruedas (0.75 m) y también el espacio que puede ocupar un animal de asistencia.

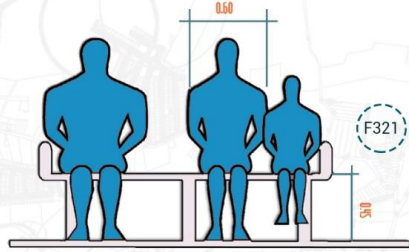
La estación de trabajo debe contemplar un espacio libre por debajo del escritorio para contener, ya sea, los apoyapiés de la silla de ruedas, o bien, un reposapiés en caso de que se necesite; esto indistintamente del usuario que lo requiera.

ESTANERIAS



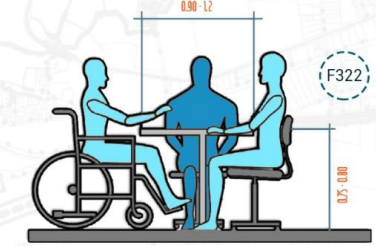
Los armarios, muebles aéreos y estantería deben contemplar un alcance máximo de aproximadamente 1350 mm para que una persona que utiliza silla de ruedas pueda utilizarlos.

ASIENTOS DE ESPERA



Se estima que una persona adulta ocupa 600 mm de ancho y 450 mm de altura en un asiento, medidos desde el nivel de piso terminado.

ASIENTOS DE ESPERA



Entre mayor es la distancia entre las personas, la comunicación se va a ver afectada. Asimismo, por medio de dispositivos como niveladores, la altura puede variar, con el fin de ajustarse ergonómicamente al usuario.

Ejes Ordenadores

La selección de los ejes resulta de los elementos espaciales y funcionales que condicionan el terreno seleccionado que determinan una estructura que servirá para orientar el proyecto de acuerdo a las condiciones del contexto.

Eje Primario.

Está conformado por la calle principal vehicular que pasa frente al lote.

Ejes Secundarios.

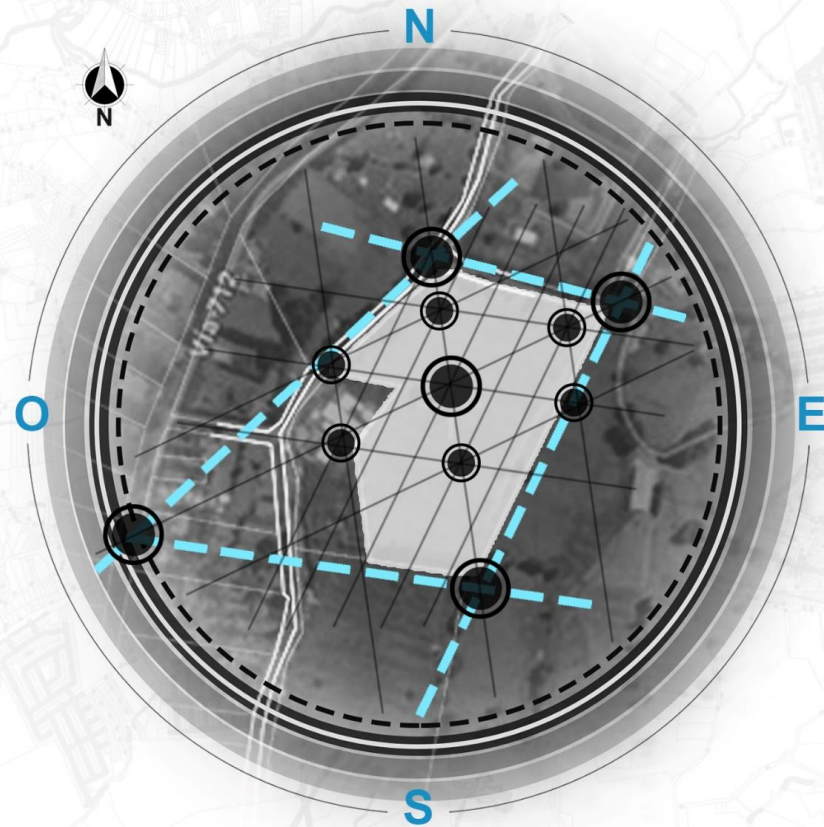
Están conformados por las calles vehiculares, secundarias que pasan a un costado, la que conecta con la ruta principal y a un costado del lote.

Ejes terciarios.

Están conformados por diagonales que unen puntos de convergencia de los demás ejes dentro del lote.

Puntos de convergencia.

Están conformados por la intersección de los ejes.



Parámetros Ordenadores del Diseño

Se especifican parámetros que ordenan el diseño del proyecto de acuerdo a las condiciones del contexto y la retícula generada en el terreno, con la finalidad de establecer zonas generales ubicadas de la manera más adecuada posible.

Accesos

El acceso principal se ubica sobre la calle secundaria, ya que es la calle vehicular que pasa a un costado del terreno. El acceso secundario se ubica en un eje terciario que es una calle de menor tránsito y dimensión entre el terreno y condominio El Retiro.

Recorridos

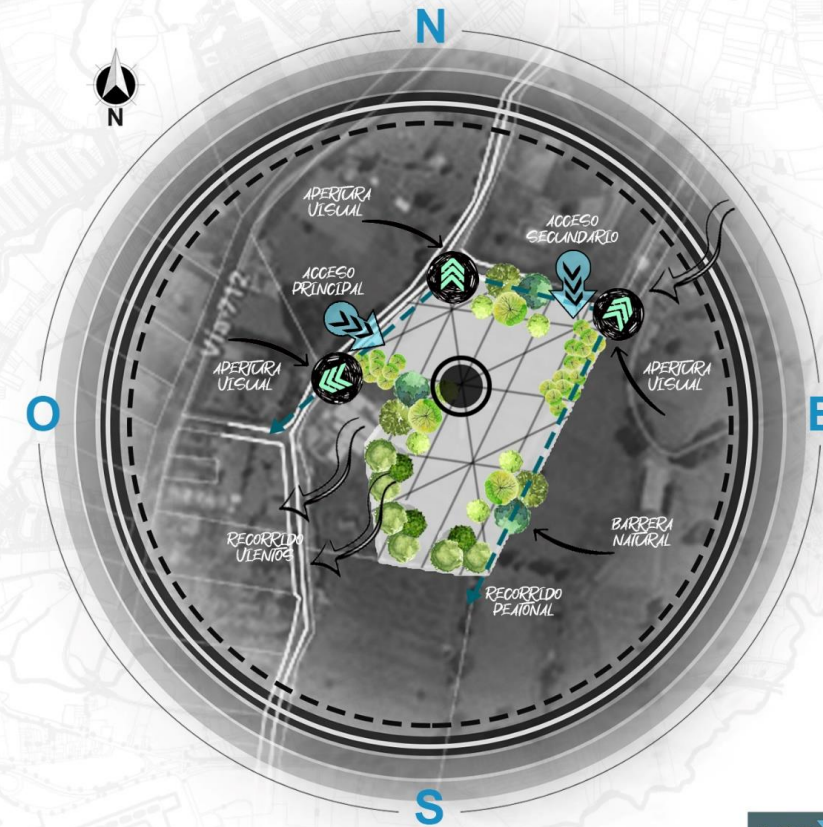
Se establece a lo largo del perímetro del lote, sobre los accesos y calles, también sobre el retiro donde se pueden generar zonas de transición hacia el proyecto.

Aperturas

Se marcan en los tres vértices principales del lote que son los puntos de enfoque visual hacia el proyecto.

Barreras Naturales

En un gran porcentaje del proyecto especialmente en la zona norte y sur, como elemento de control térmico y para proporcionar sombra.



4

CAPÍTULO Propuesta de Diseño



PROPUESTA DE DISEÑO

IDEAS GENERADORAS (EIDOS)



ANTECEDENTES DEL CONCEPTO

El Centro de Investigación y Capacitación de Hidrógeno en Fraijanes debe ser un referente natural, aislado del desarrollo urbano, de la ciudad. Un manantial de energía natural para el sector transporte y para el usuario un punto de aprendizaje y conocimiento ambiental, donde puedan descansar y llenarse de ideas positivas para que una vez se salga del proyecto trabajemos en red para un futuro mejor.

TRANSICIÓN LATÍN **TRANSITUS**

Es la acción y efecto de pasar de un estado a otro distinto. El concepto implica un cambio en un modo de ser o estar. Por lo general se entiende como un proceso con una cierta extensión en el tiempo.

1.1 CONCEPTO



OASIS

Se conoce como oasis al sitio que posee vegetación y a veces manantiales, que se encuentra aislado. Los oasis son pequeños asentamientos habitados que sirven para abastecer a los pobladores cercanos y viajeros. En los oasis, los viajeros descansan y se abastecen de agua y comida para cruzar el desierto.

2.1 DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS

El programa arquitectónico es posible gracias a los datos analizados en los capítulos anteriores, integrando los aspectos físicos, culturales y socioeconómicos analizados, transformando estos en una lista de espacios utilizados en lo que va a ser la propuesta de diseño, para beneficio de las personas usuarias de la comunidad y de la provincia de Alajuela.

Este programa se va a dividir en 5 áreas de estudio, las cuales son:



ÁREA ADMINISTRATIVA

Espacio	Usuario	Cant. Usuarios	Actividad	Requerimiento Espacial	Área m ²
Recepción	Empleados y visitas	3 personas	Atender visitas y darles información	Ventilación, luz y confort	10 m ²
Oficinas Adm	Empleados	1 persona	Asistentes de Gerencia	Ventilación, luz, visual y confort	200 m ²
Ingenieros Amb	Empleados	1 persona	Planificar charlas y conferencias	Ventilación, luz, visual y confort	30 m ²
Sala de Reuniones	Empleados	15 personas	Reuniones, juntas y conferencias	Ventilación, luz, visual y confort	65 m ²
Enfermería	Empleados y Pasientes	5 personas	Atención a visitantes y empleados	Ventilación, luz y confort	130 m ²
Sala de Profec	Empleados	15 personas	Área de descanso o social	Ventilación, luz, visual y confort	35 m ²
Bodega	Empleados	3 personas	Guardería de material	Seguridad	65 m ²
S.S	Empleados	10 personas	Aseo personal	Ventilación e iluminación	100 m ²
Conferencias	Visitas	36 personas	Charlas	Ventilación e iluminación	80 m ²
Comedor	Empleados	30 personas	Comedor y cocina	Ventilación e iluminación	85 m ²
Área de descanso	Empleados	25 personas	Recreación	Ventilación e iluminación	165 m ²
Circulación	General	-	Pasillos	Ventilación e iluminación	1400 m ²
Total					2365 m ²

PROPUESTA DE DISEÑO

2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



ÁREA EDUCATIVA

Espacio	Usuario	Cant. Usuarios	Actividad	Requerimiento Espacial	Área m ²
Aulas / Salas	visitas y personal	150 personas	Capacitación y aprendizaje	Ventilación, luz, visual y confort	250 m ²
Talleres	visitas y personal	100 personas	Aprender haciendo	Ventilación, luz, visual y confort	300 m ²
Eco-Biblioteca	visitas y personal	30 personas	Consulta de libros	Ventilación, luz, visual y confort	100 m ²
Laboratorios	visitas y personal	15 personas	Visita Experimental	Ventilación, luz, visual y confort	180 m ²
Eco-Museo	visitas y personal	60 personas	Modulos Tematicos	Ventilación, luz y confort	300 m ²
Eco-Auditorio	visitas y personal	100 personas	Área de conferencias y actividades	Ventilación, luz, y confort	280 m ²
Camerinos	Personal	10 personas	Cambio de ropa para obras	Ventilación e iluminación	120 m ²
Área de Estudio	Visitas	80 personas	Espacio para lectura y descanso	Ventilación, luz, visual y confort	200 m ²
Bodega	Empleados	2 personas	Guardería de material	Seguridad	25 m ²
S.S	Visitas	10 personas	Aseo personal	Ventilación e iluminación	100 m ²

PROPUESTA DE DISEÑO

2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



ÁREA SOCIAL

Espacio	Usuario	Cant. Usuarios	Actividad	Requerimiento Espacial	Área m ²
Plaza Oasis	Público General	150 personas	Umbral, toma de decisiones	Ventilación, luz, visual y confort	500 m ²
Parque Interno	Público General	100 personas	Área de descanso	Ventilación, luz, visual y confort	400 m ²
Anfiteatro Ambiental	Público General	80 personas	Área de actividades generales	Ventilación y confort	150 m ²
Tiendas / kioscos	Empleados	3 personas	Venta de recuerdos y objetos	Ventilación, luz, visual y confort	400 m ²
Eco-Restaurante	Público General	100 personas	Venta de comida	Ventilación, luz, visual y confort	300 m ²
Cocina	Empleados	5 personas	Producción de comida	Ventilación, luz y confort	80 m ²
Bodega	Empleados	2 personas	Guardería de material	Seguridad	25 m ²
Invernadero	Público General	15 personas	Recinto para mantener plantas	Seguridad y confort ambiental	120 m ²
Senderos interpret.	Público General	50 personas	Senderos con árboles y plantas	Seguridad y confort	1000 m ²
Área de Juegos	Público General	80 personas	Área de descanso o social	Seguridad y confort	350 m ²
Capsulas Naturales	Público General	50 personas	Capsulas con flora y fauna	Seguridad y confort	400 m ²
S.S	Público General	10 personas	Aseo personal	Ventilación e iluminación	100 m ²

PROPUESTA DE DISEÑO

2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



ÁREA SERVICIOS GENERALES

Espacio	Usuario	Cant. Usuarios	Actividad	Requerimiento Espacial	Área m ²
Cuarto de maquinas	Empleados	3 personas	Cuarto de maquinas y energía	Dar al exterior y seguridad	80 m ²
Bod. Mantenimiento	Empleados	2 personas	Bodega de equipo	Dar al exterior y seguridad	60 m ²
Bod. Basura	Empleados	1 personas	Desechos de recolección al camión	Dar al exterior y buen uso	15 m ²
Cuarto de seguridad	Empleados	1 personas	Centro de vigilancia	Visual General y seguridad	50 m ²
Centro Reciclaje	Empleados	2 personas	Reciclaje	Ventilación e iluminación	100 m ²
Carga y descarga	Empleados	6 personas	Área de carga y descarga	Seguridad	260 m ²
Estacionamientos	Publico General	150 personas	Estacionamiento de vehiculos, etc...	Seguridad, Circulación	3160 m ²



ÁREA EXPERIMENTAL

Mini Super	Visitantes	15 personas	Comercial	Ventilación, luz y seguridad.	56 m ²
Almacenamiento	Ingenieros	2 personas	Almacenamiento de Hidrógeno	Ventilación, luz y seguridad.	60 m ²
Dispensador	Ingenieros	6 personas	Dispensador de Hidrógeno	Ventilación, luz y seguridad.	130 m ²
Parque Eólico y solar	Publico General	10 personas	Producción de energía y parque	Confort y seguridad.	2720 m ²

PROPUESTA DE DISEÑO

2.2 TABLA DE RESUMEN DE ÁREA CONSTRUIDA



ÁREA ADMINISTRATIVA 2365 m²



ÁREA EDUCATIVA 6425 m²



ÁREA SOCIAL 6425m²



ÁREA SERVICIOS GENERALES 1220 m²



ÁREA EXPERIMENTAL 250 m²



ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 16.685 m²



ÁREA TOTAL CIRCULACIÓN 7.380 m²



PLAZAS URBANAS 3420m²



ESTACIONAMIENTOS 3160m²



PARQUE EOLICO 2720m²



ÁREAS VERDES 15.970m²



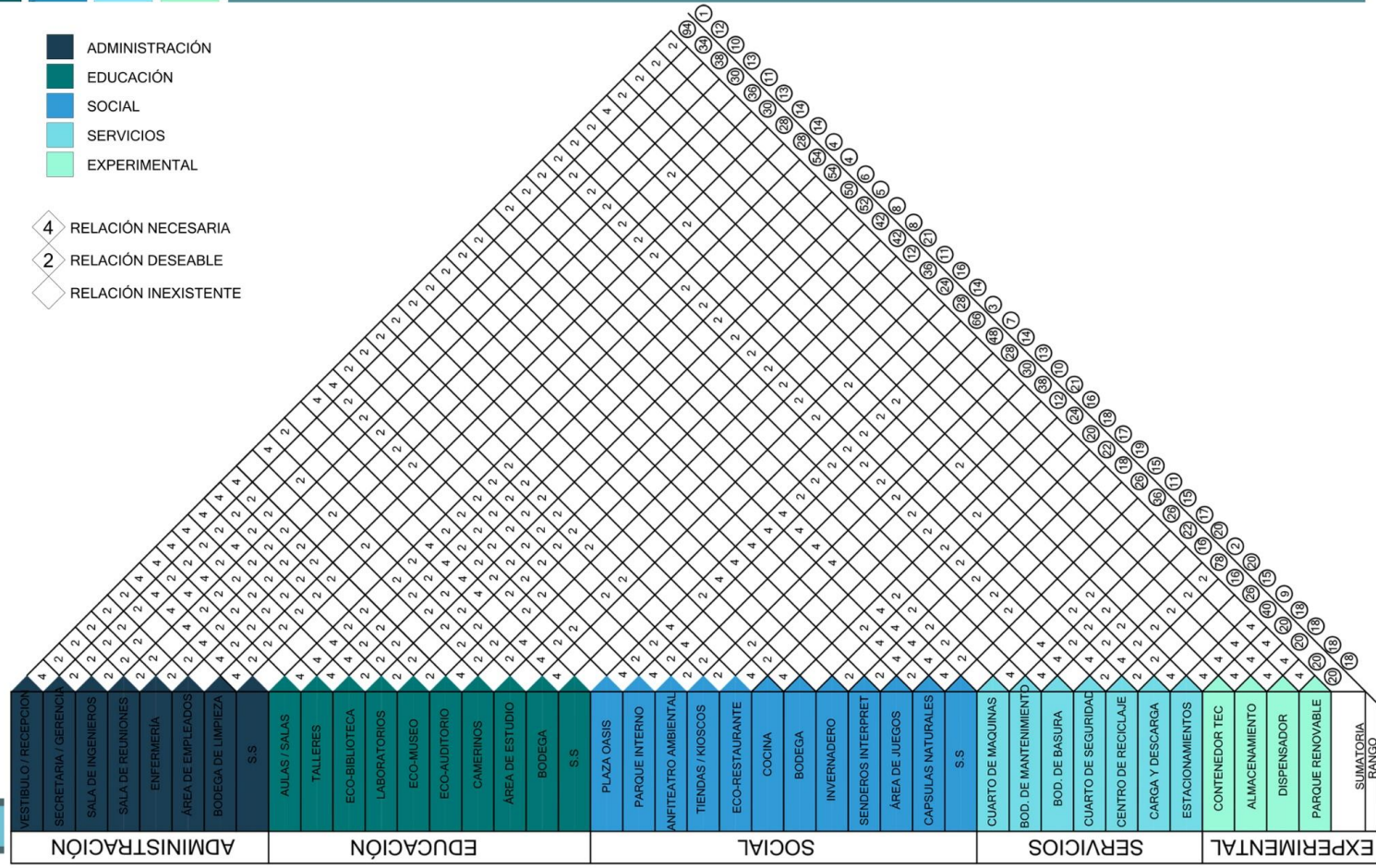
ÁREA TOTAL DEL LOTE 41955m²

PROPUESTA DE DISEÑO

2.3 MATRIZ DE RELACIONES

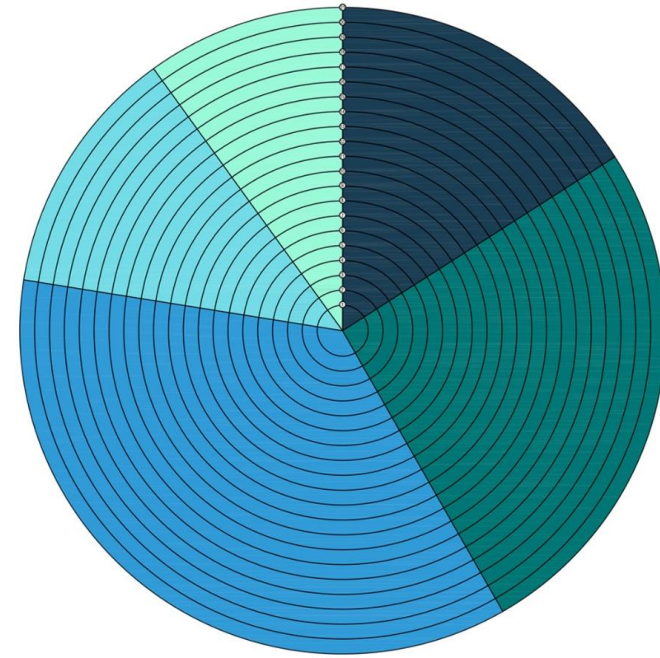
- ADMINISTRACIÓN
- EDUCACIÓN
- SOCIAL
- SERVICIOS
- EXPERIMENTAL

- 4 RELACIÓN NECESARIA
- 2 RELACIÓN DESEABLE
- RELACIÓN INEXISTENTE



PROPUESTA DE DISEÑO

2.4 DIAGRAMA DE PONDERACIÓN



- Rango ① Vestib/Recep
- Rango ② Cuarto de Seguridad
- Rango ③ Plaza Oasis
- Rango ④ Talleres / Aulas
- Rango ⑤ Laboratorios
- Rango ⑥ Eco-biblioteca
- Rango ⑦ Parque interno
- Rango ⑧ Eco-museo / Eco-auditorio
- Rango ⑨ Estacionamientos
- Rango ⑩ S. ingenieros / Restaurante
- Rango ⑪ Enfermería / Área estudio / S.S 3
- Rango ⑫ Secretaria, Gerencia
- Rango ⑬ S de Reuniones / Área de empleados / Tiendas
- Rango ⑭ Bodega de limpieza / S.S 1 / S.S 2 / Anfiteatro
- Rango ⑮ Capsulas / C Maquinas / Carga y descarga
- Rango ⑯ Bodega 1 / Bodega 2
- Rango ⑰ Senderos interp / B Mantenimiento
- Rango ⑱ Invernadero / Contenedor / Almac / Dispens / P Renovables
- Rango ⑲ Área de juegos
- Rango ⑳ B Basura / C Reciclaje
- Rango ㉑ Camerinos / Cocina



PROPUESTA DE DISEÑO

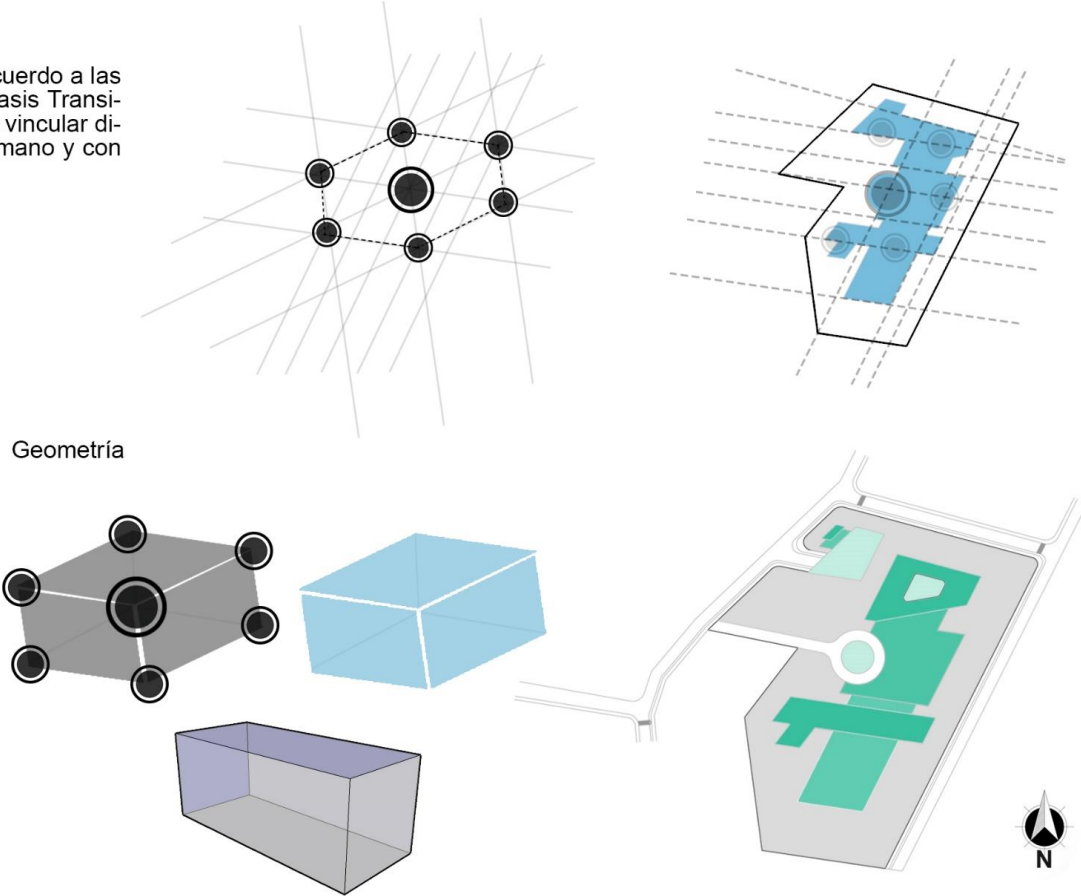
3. FORMA Y VOLUMEN

3.1 Ejes y forma

La conformación de los ejes se basa de acuerdo a las condiciones del terreno, y del concepto Oasis Transitus, con un punto centrico cuyo objetivo es vincular diferentes elementos entre sí, con el ser humano y con la comunidad.



OASIS
TRANSITUS



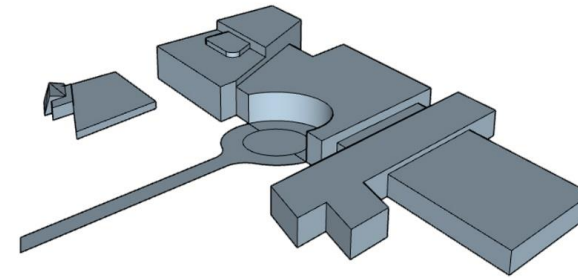
Geometría

PROPUESTA DE DISEÑO

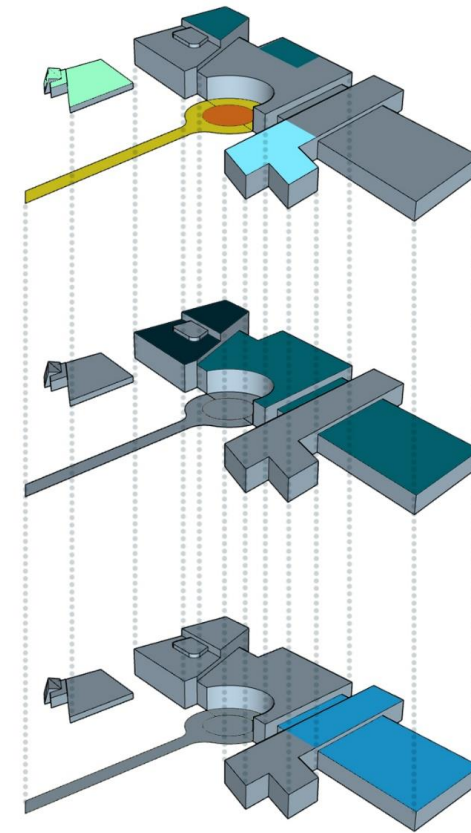
3.2 VOLUMETRÍA Y NIVELES

3.2 Volumetría y niveles

El análisis de sitio, la estructura de campo, el diagrama de función del proyecto y la descomposición de la forma determinan la volumetría y jerarquía de los elementos.



Los elementos del proyecto están ubicados sobre 2 niveles de piso como máximo y en algunas zonas, ya que es un terreno muy amplio y se extiende a lo largo. Esta diferencia de alturas en los diferentes espacios es complementada con gradas y rampas en los recorridos. También posee vacíos para apreciar desde arriba los espacios sociales por ejemplo el largo parque interno que posee el proyecto.



Nivel de Piso 0+0.00

- Estación Experimental
- Administración-Auditorio
- Servicios generales
- Plaza Oasis
- Acceso Principal

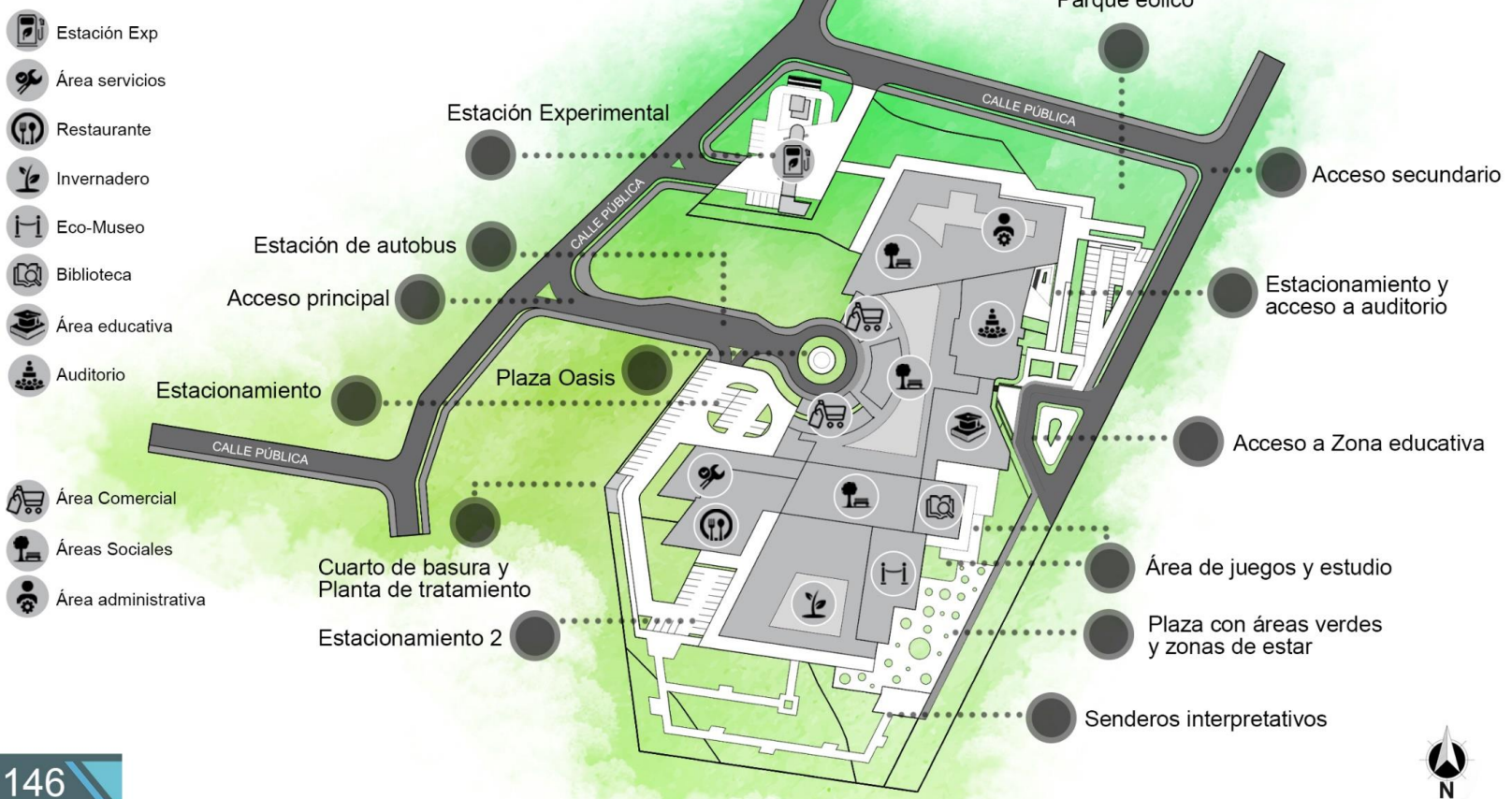
Nivel de Piso 0+1.00

- Administración
- Educación
- Educación/Social

PROPUESTA DE DISEÑO

3.3 CONFORMACIÓN DEL SITIO

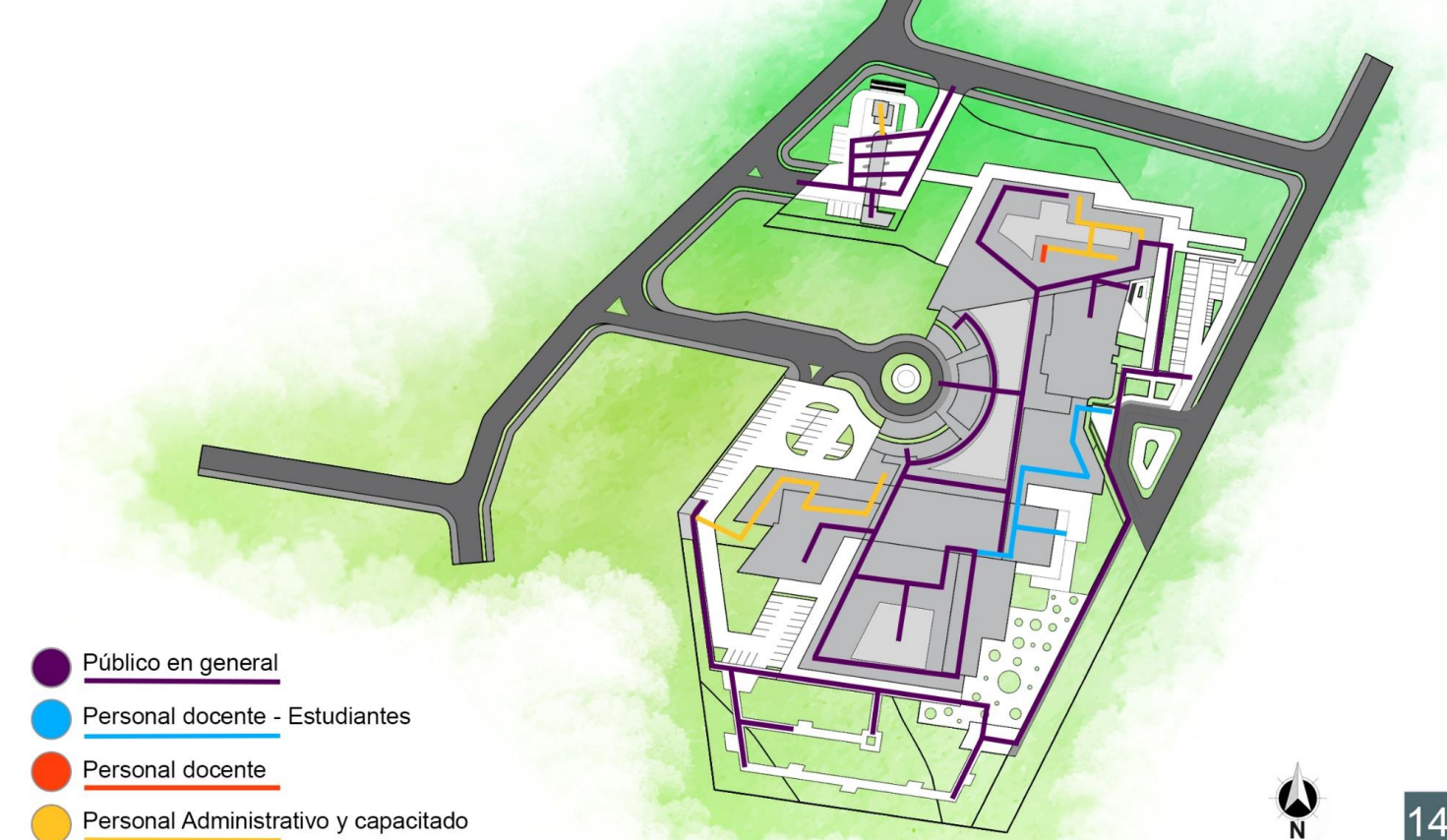
PLANTA DE CONJUNTO



PLANTA EJES DE DESPLAZAMIENTO

PROPUESTA DE DISEÑO

3.3 EJES DE DESPLAZAMIENTO



PROPUESTA DE DISEÑO

4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DISEÑO DEL SITIO



PROPUESTA DE DISEÑO

4.1 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



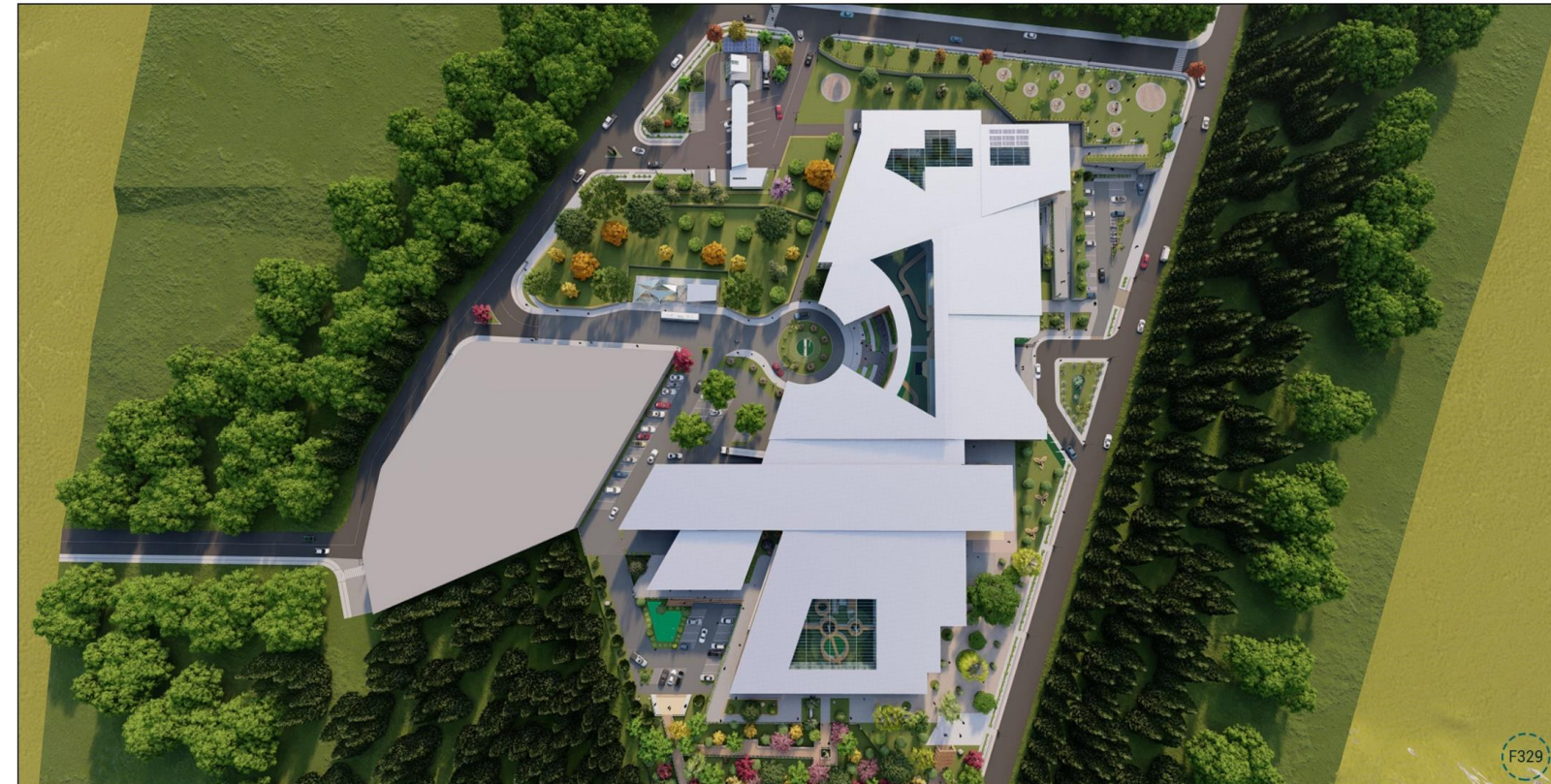
PROPUESTA DE DISEÑO

4.1 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



PROPUESTA DE DISEÑO

4.1 VISTA GENERAL DEL SITIO



PROPUESTA DE DISEÑO

4.2 PROPUESTA VEGETAL



F330

Hydrangea hortensias

Tamaño: 60-90 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Uso paisajístico y ornamento atractivo.



F331

Gunnera insignis
Sombrialla de pobre

Tamaño: 2 m diámetro.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Uso paisajístico, bordes de calle.



F332

Bromeliaceae
Bromelias

Tamaño: 1 m altura.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Uso paisajístico, y ornamento atractivo.



F333

Orchidaceae
Orquídeas

Tamaño: 20-80 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Uso paisajístico, y ornamento atractivo.



F334

Rubiaceae
Rubiáceas

Tamaño: 40-60 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Uso paisajístico, barreras urbanísticas.



F335

Filicinae
Helechos

Tamaño: 40 cm - 2 m.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Uso paisajístico y ornamento atractivo.



F336

Strelitzia
Heliconias

Tamaño: 30-80 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Uso paisajístico y ornamento atractivo.



F337

Tulbaghia
Ajillo

Tamaño: 20-30 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Uso paisajístico y ornamento atractivo.



F338

Duranta Erecta
Pringo de oro

Tamaño: 10-20 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Uso paisajístico, seto y barrera divisoria.



F339

Bryophyta
Musgo

Tamaño: 1-10 cm.
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Uso paisajístico.



F340

Ulmus mexicana
Tirrá

Tamaño: 35 m.
Diámetro: 1 m
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: No



F341

Quercus
Roble

Tamaño: 15-18 m.
Diámetro: 6-8 m
Riego: Bajo.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F342

Schefflera morototoni
Fosforilo

Tamaño: 30 m.
Diámetro: 1 m
Riego: Bajo.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F343

Roupala montana
Carne Asada

Tamaño: 5-10 m.
Diámetro: 10-50 cm
Riego: Bajo.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F344

Vochysia allenii
Botarrama

Tamaño: 20-35 m.
Tronco: 40-80 cm
Riego: Bajo.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F345

Cedrela odorata
Cedro Amargo

Tamaño: 40 m.
Diámetro: 1-2 m
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F346

Turpinia occidentalis
Falso Cristobal

Tamaño: 20 m.
Diámetro: 25 cm
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F347

Tabebuia ochracea
Corteza Amarillo

Tamaño: 25 m.
Diámetro: 50 cm
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si



F348

Pinus
Pino

Tamaño: 3-60 m.
Diámetro: 3 m
Riego: Intermedio.
Mantenimiento: Medio.
Floración: Si



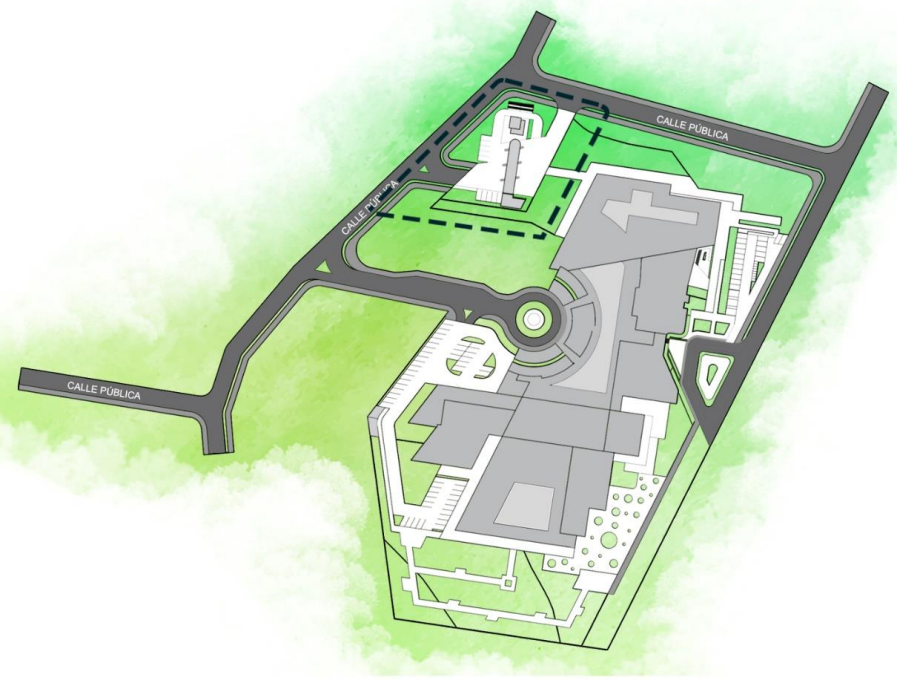
F349

Arecaceae
Palmas

Tamaño: 30 m.
Diámetro: 40 cm
Riego: Bajo.
Mantenimiento: Bajo.
Floración: Si

PROPUESTA DE DISEÑO

4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO



ESPACIOS

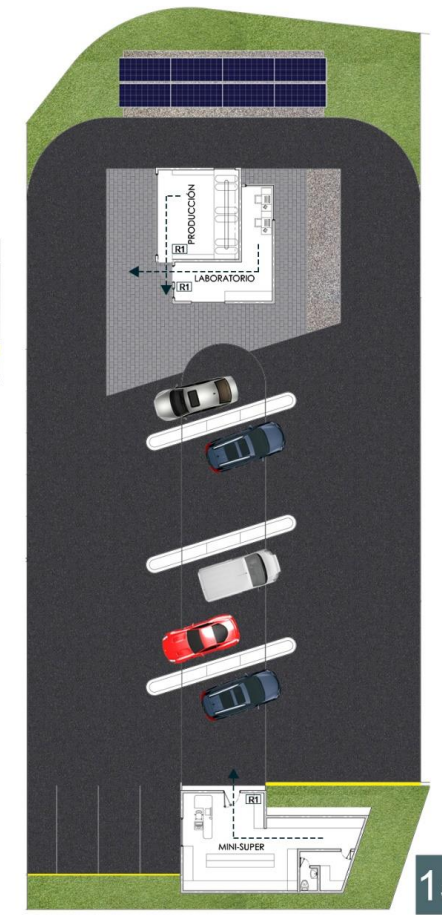
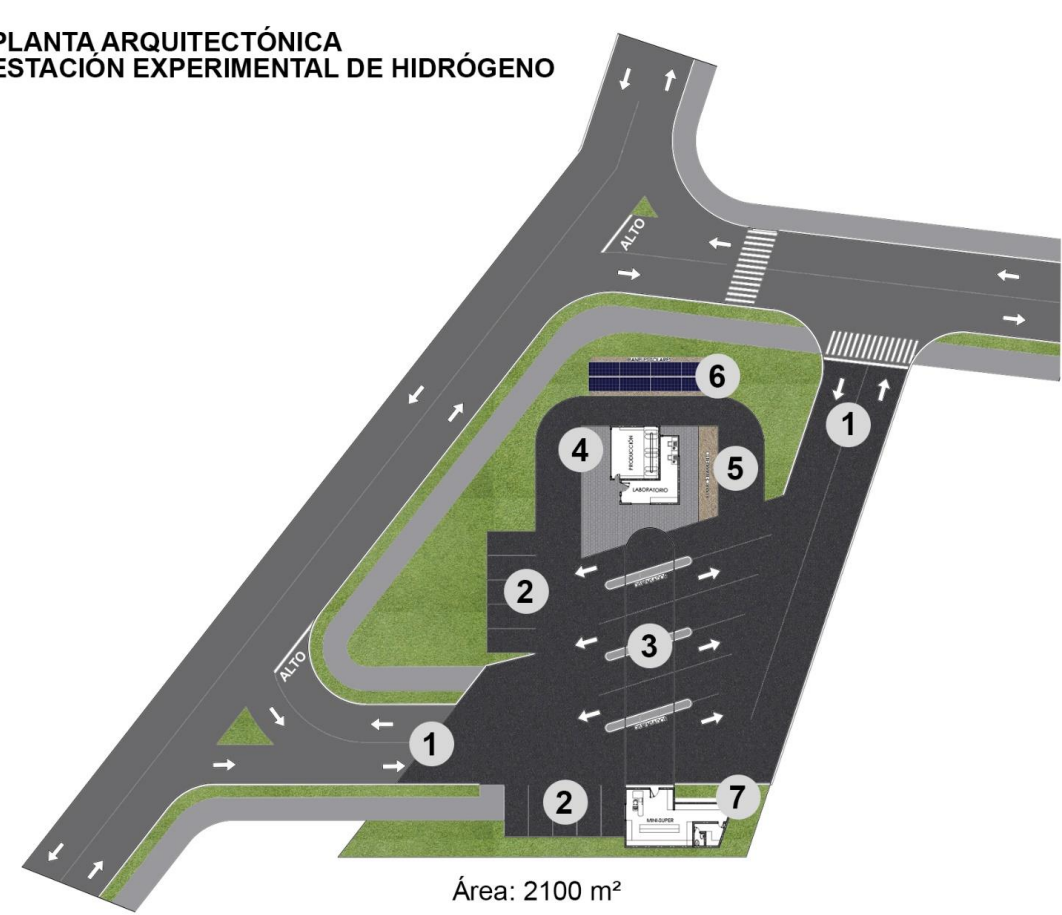
- 1 Acceso
 - 2 Estacionamiento
 - 3 Dispensadores de hidrógeno
 - 4 Producción de hidrógeno
 - 5 Almacenamiento de hidrógeno
 - 6 Paneles solares y torres eólicas
 - 7 Mini super oasis
- Capacidad de 6 Automóviles en la Estación
- Capacidad total de 16 Automóviles



PROPUESTA DE DISEÑO

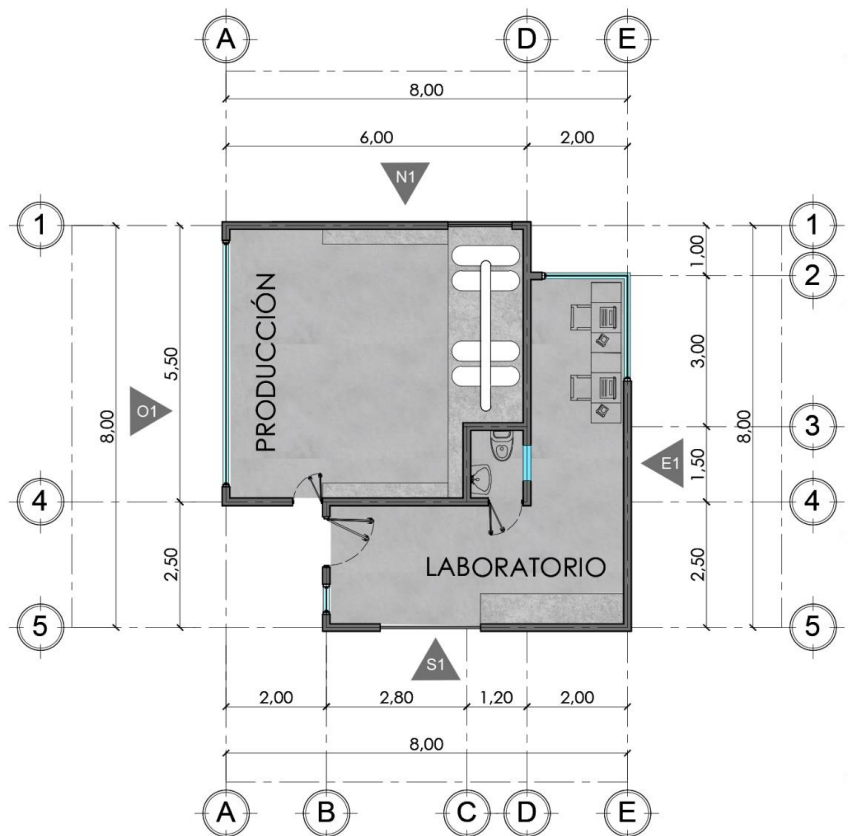
4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO

PLANTA ARQUITECTÓNICA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO

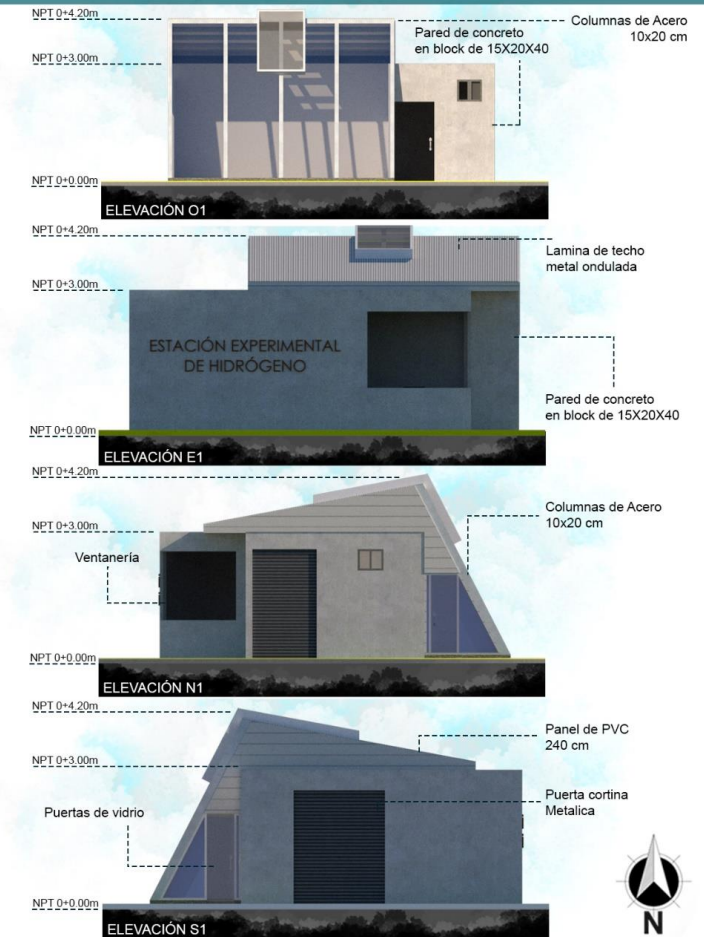


PROPUESTA DE DISEÑO

4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO

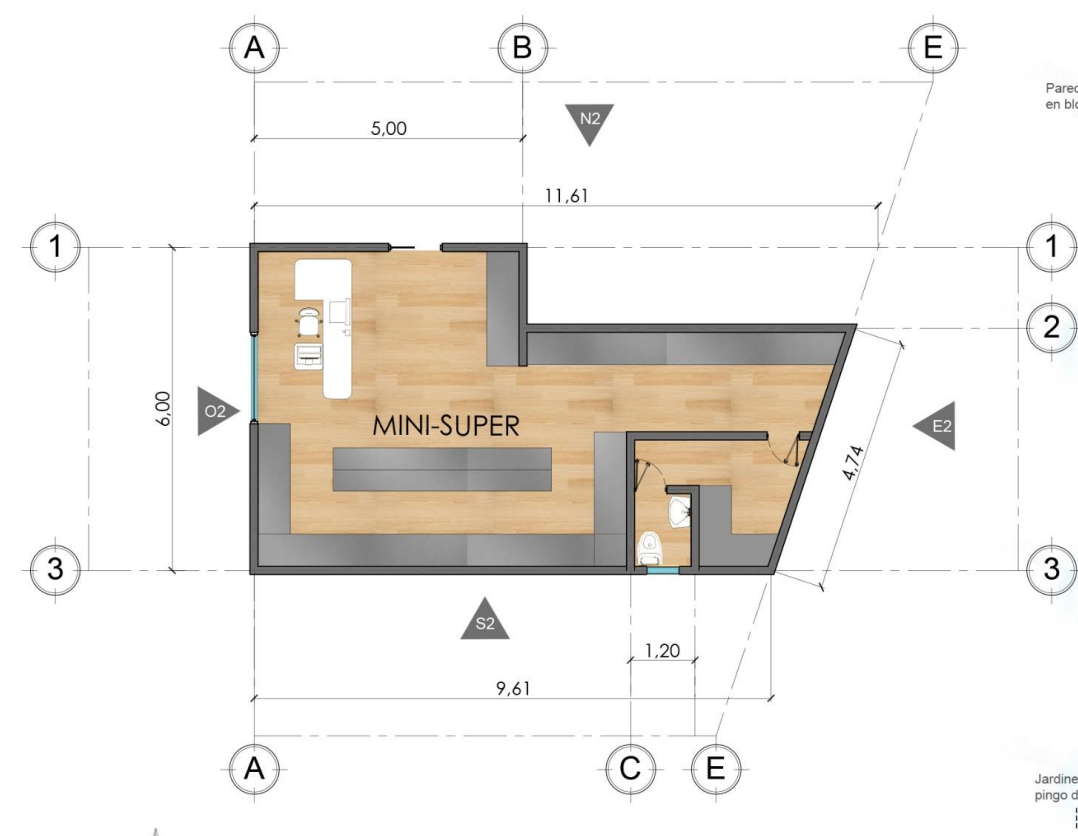


Planta Arquitectónica
Estación de Experimental de hidrógeno

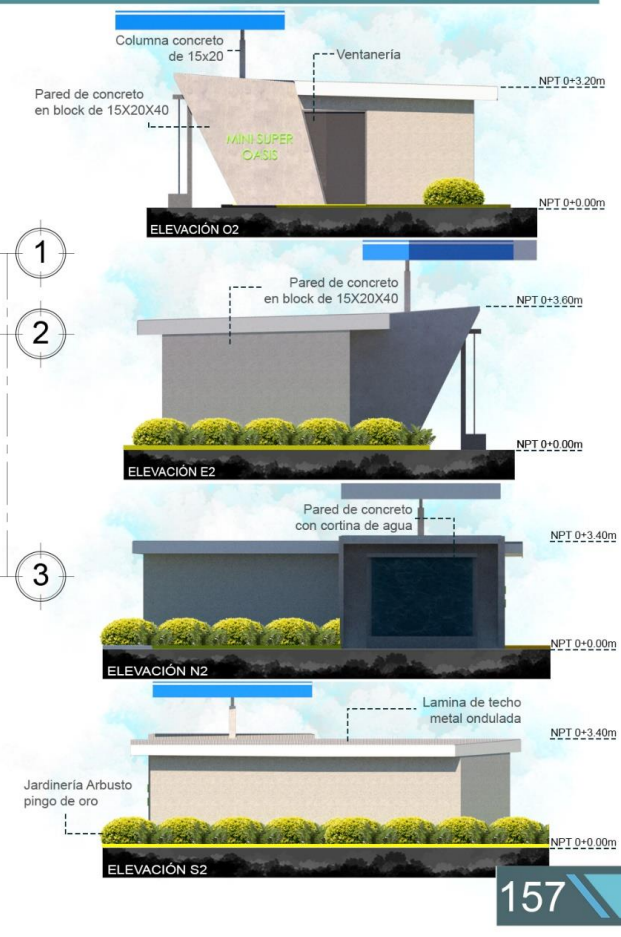


PROPUESTA DE DISEÑO

4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO



Planta Arquitectónica
Mini Super Oasis



PROPUESTA DE DISEÑO

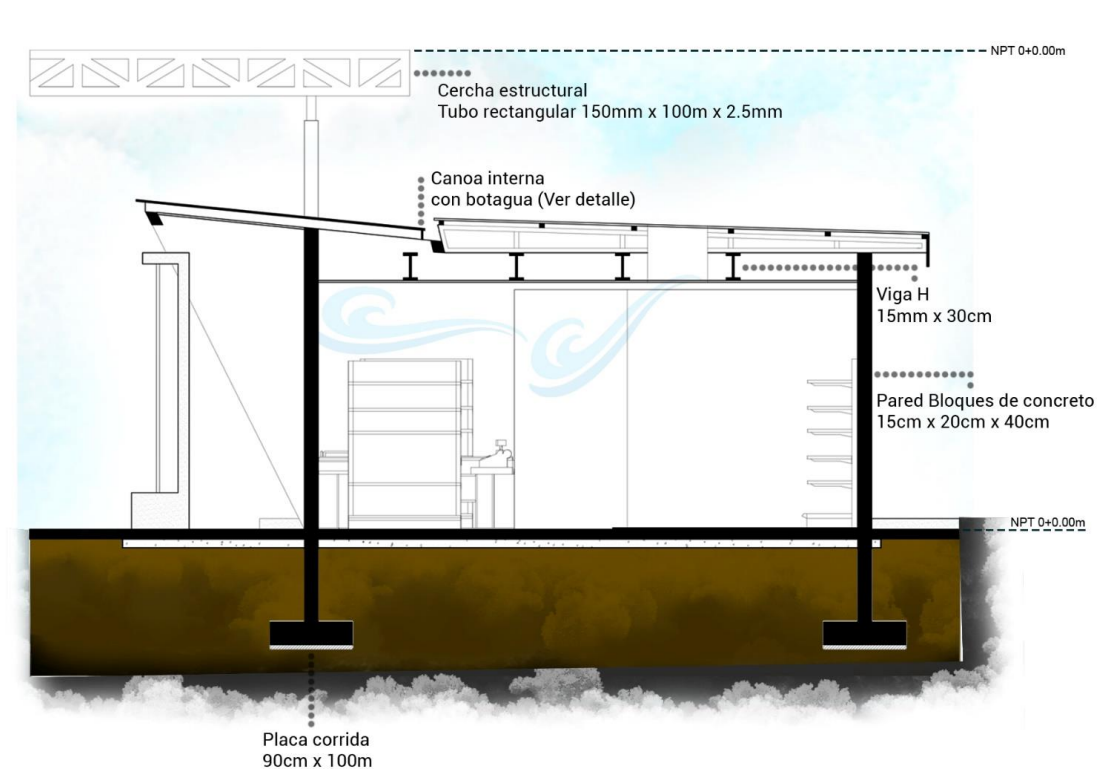
4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO



Elevaciones generales
Estación Experimental de Hidrógeno

PROPUESTA DE DISEÑO

4.3 ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE HIDRÓGENO



Sección Mini super

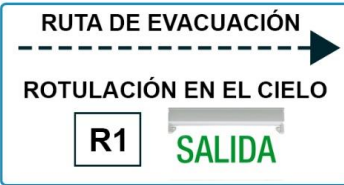


PROPUESTA DE DISEÑO

4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

ESPACIOS

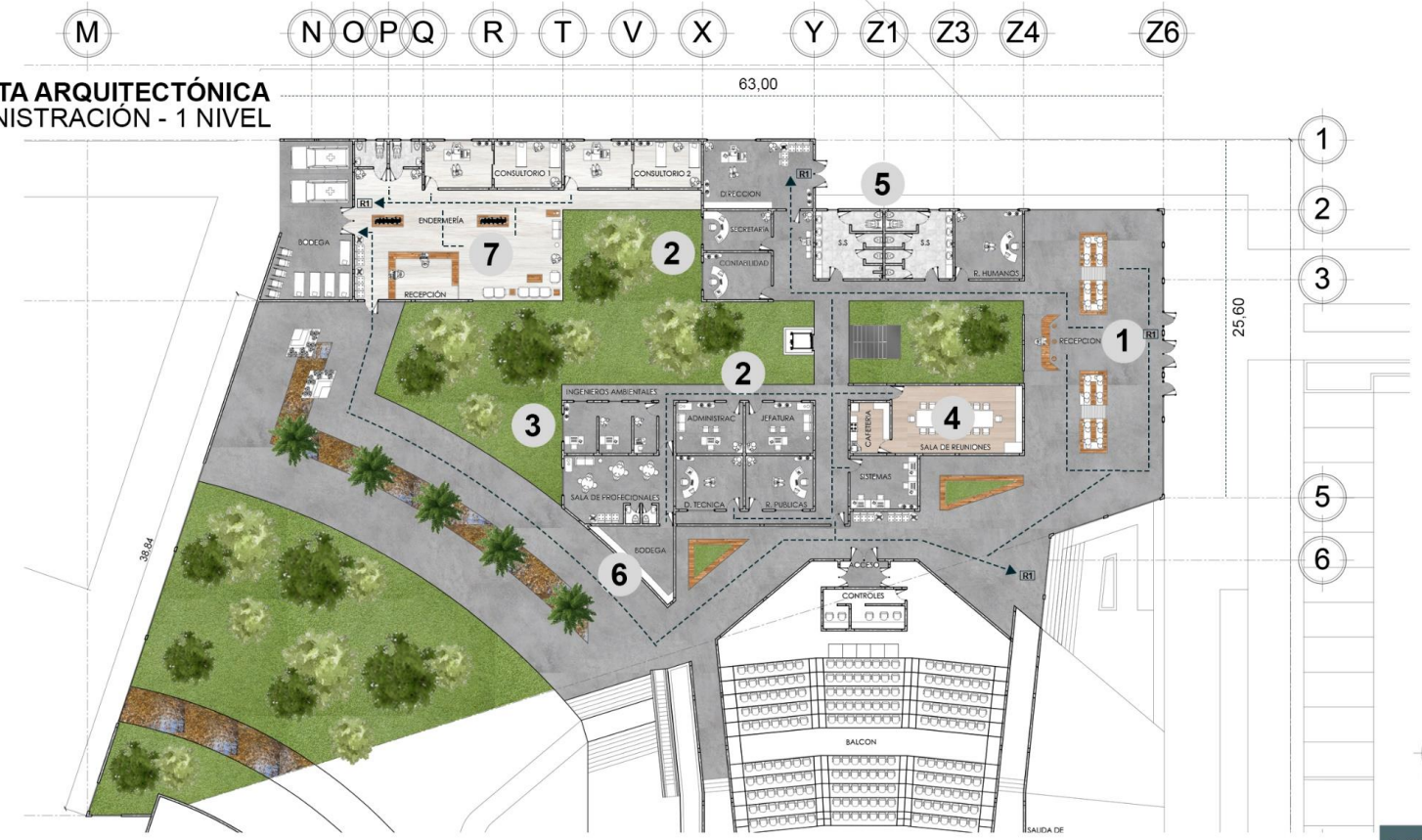
- 1 Recepción
- 2 Oficinas administrativas
- 3 Oficinas ing. Ambientales
- 4 Sala de reuniones
- 5 Servicios sanitarios
- 6 Bodega
- 7 Enfermería
- 8 Comedor
- 9 Área de empleados y profesionales
- 10 Sala de Conferencias



PROPUESTA DE DISEÑO

4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

PLANTA ARQUITECTÓNICA ADMINISTRACIÓN - 1 NIVEL



Área: 1554 m²

PROPUESTA DE DISEÑO

4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

PROPUESTA DE DISEÑO

4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

PLANTA ARQUITECTÓNICA
ADMINISTRACIÓN - 2 NIVEL



ELEVACIONES
Área administrativa



PROPUESTA DE DISEÑO

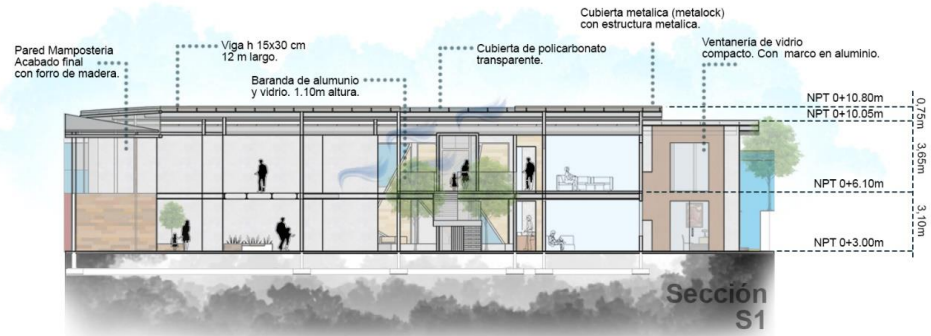
4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA

PROPUESTA DE DISEÑO

4.4 ÁREA ADMINISTRATIVA - VISTAS

SECCIONES

Área administrativa



PROPUESTA DE DISEÑO

4.5 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA

ESPACIOS

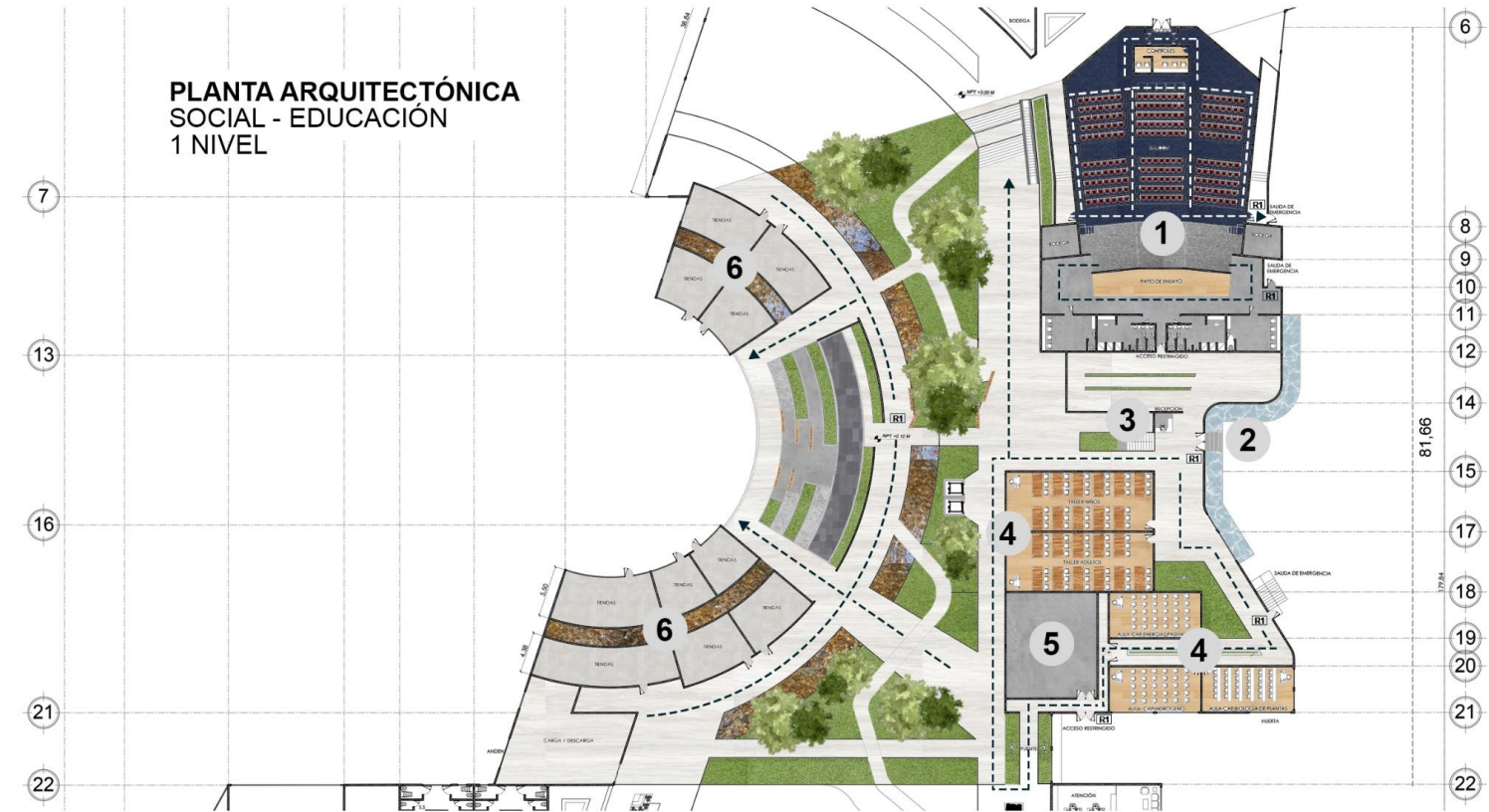
- 1 Auditorio
- 2 Acceso al área educativa
- 3 Recepción
- 4 Talleres y aulas
- 5 Laboratorio
- 6 Tiendas comerciales
- 7 Sala de proyección
- 8 Acceso principal
- 9 Plaza Oasis
- 10 Parque Interno



PROPUESTA DE DISEÑO

4.5 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA

PLANTA ARQUITECTÓNICA SOCIAL - EDUCACIÓN 1 NIVEL



Área: 4600 m²

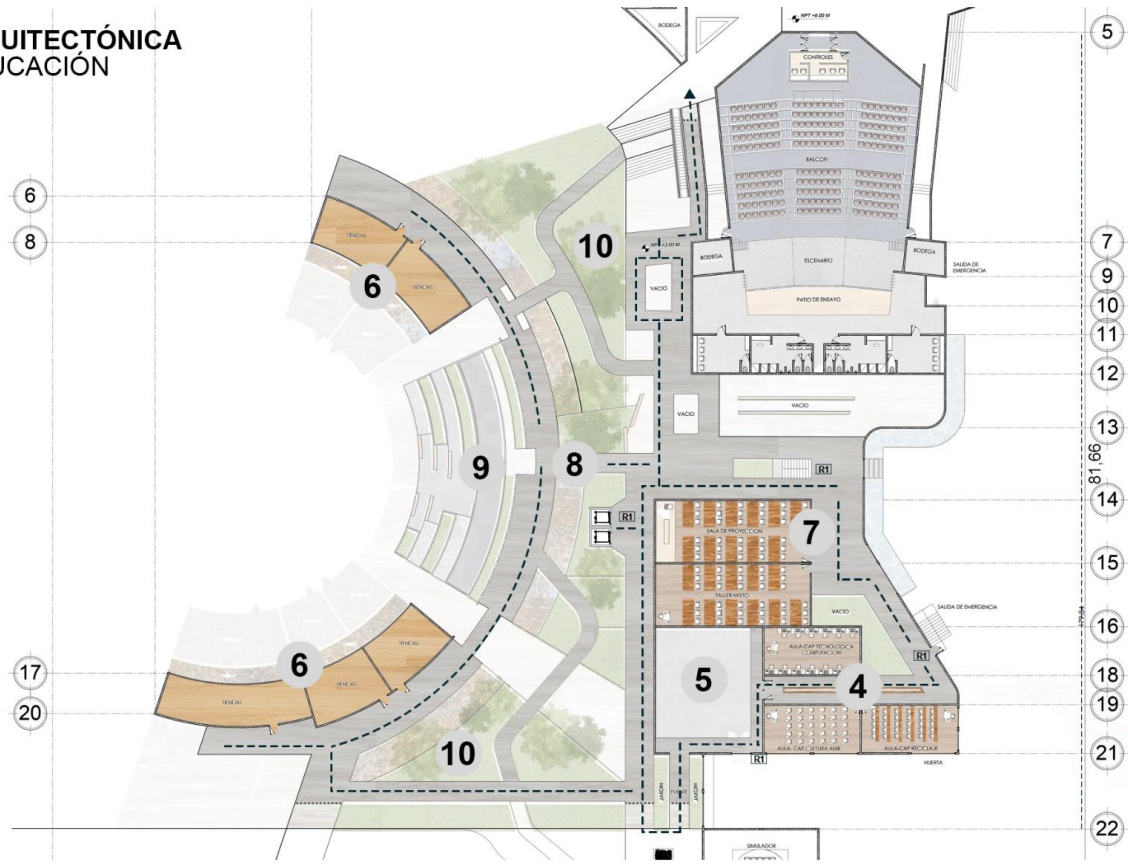
PROPUESTA DE DISEÑO

4.5 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA

PROPUESTA DE DISEÑO

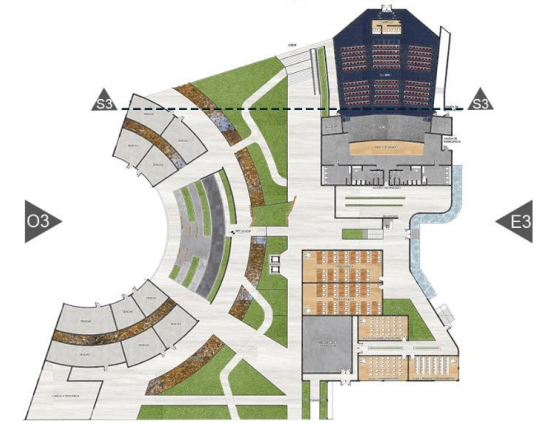
4.5 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA

PLANTA ARQUITECTÓNICA
SOCIAL - EDUCACIÓN
NIVEL 2



Área: 1600 m²

ELEVACIONES
Área social-educativa

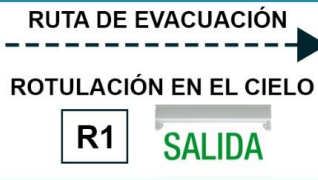


PROPUESTA DE DISEÑO

4.6 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA - SERVICIOS

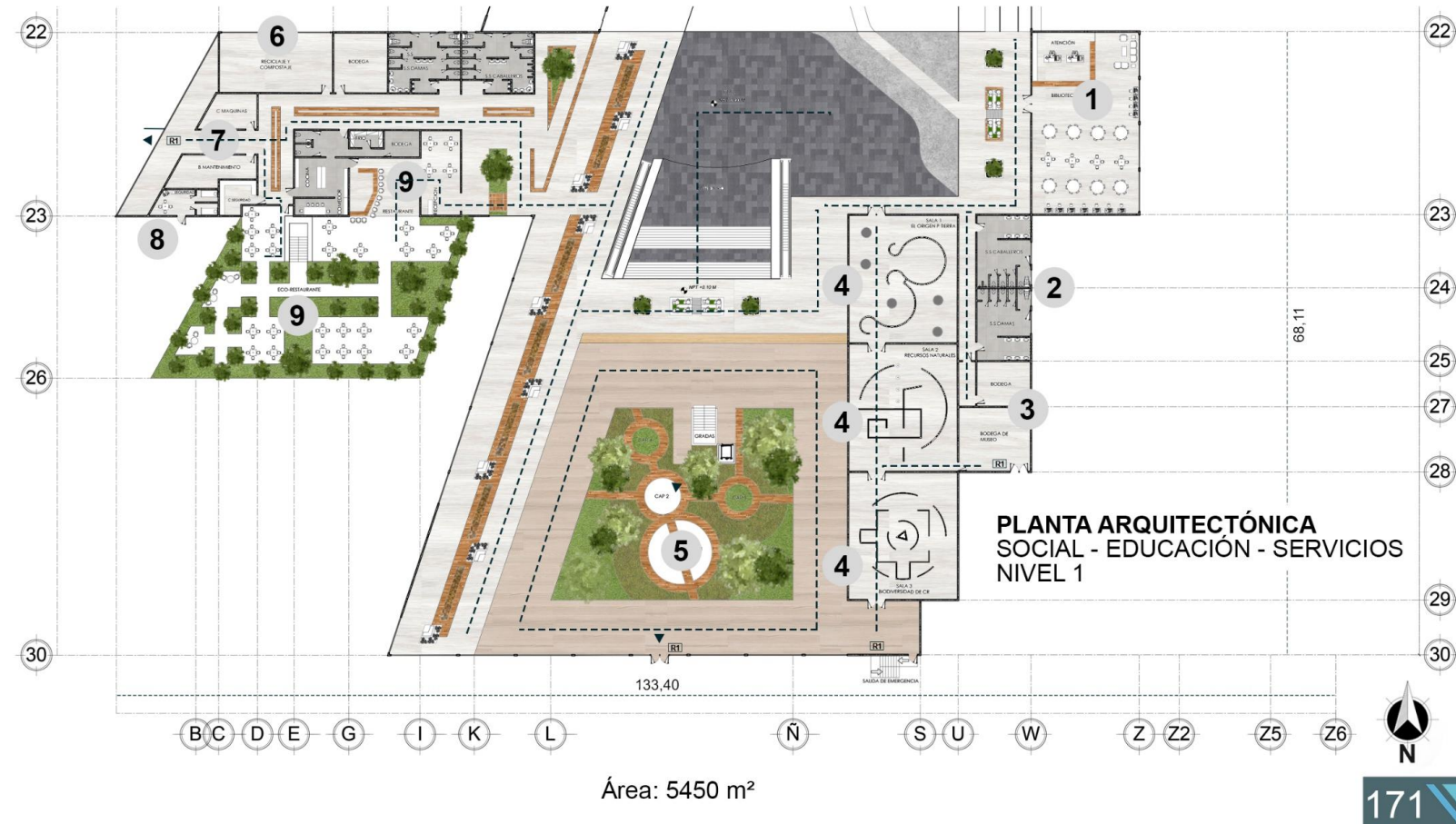
ESPACIOS

- 1 Biblioteca
- 2 Servicios Sanitarios
- 3 Bodega
- 4 Museo
- 5 Invernadero
- 6 Reciclaje
- 7 Mantenimiento y cuarto de máquinas
- 8 Seguridad
- 9 Restaurante y comedor
- 10 Sala de observación y simulador ambiental



PROPUESTA DE DISEÑO

4.6 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA - SERVICIOS

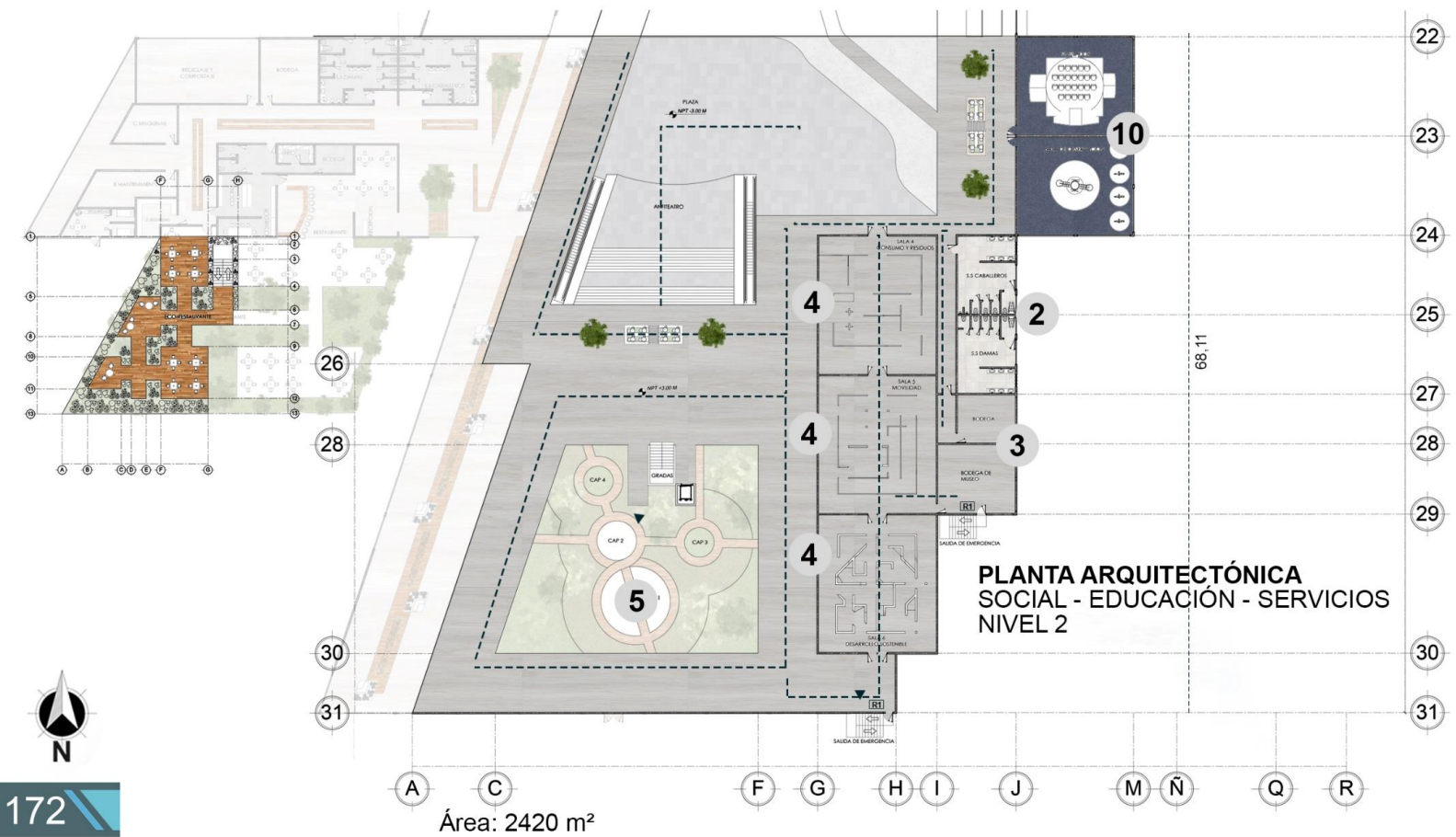


PROPUESTA DE DISEÑO

4.6 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA - SERVICIOS

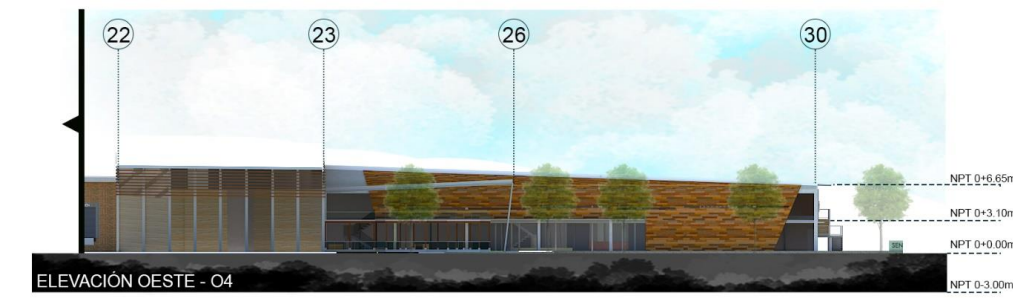
PROPUESTA DE DISEÑO

4.6 ÁREA SOCIAL - EDUCATIVA - SERVICIOS



ELEVACIONES

Área social-educativa





PROPUESTA DE DISEÑO

4.7 ELEVACIONES GENERALES DEL PROYECTO

ELEVACIONES GENERALES




PROPUESTA DE DISEÑO

4.8 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



PROPUESTA DE DISEÑO
4.8 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



PROPUESTA DE DISEÑO
4.8 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



PROPUESTA DE DISEÑO
4.8 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



OASIS CENTER

PROPUESTA DE DISEÑO
4.8 VISTAS GENERALES DEL PROYECTO



OASIS CENTER

PROPUESTA DE DISEÑO
5.1 VISTA



ECO-BIBLIOTECA

PROPUESTA DE DISEÑO
5.2 RUTAS DE EVACUACIÓN



RUTAS DE EVACUACIÓN

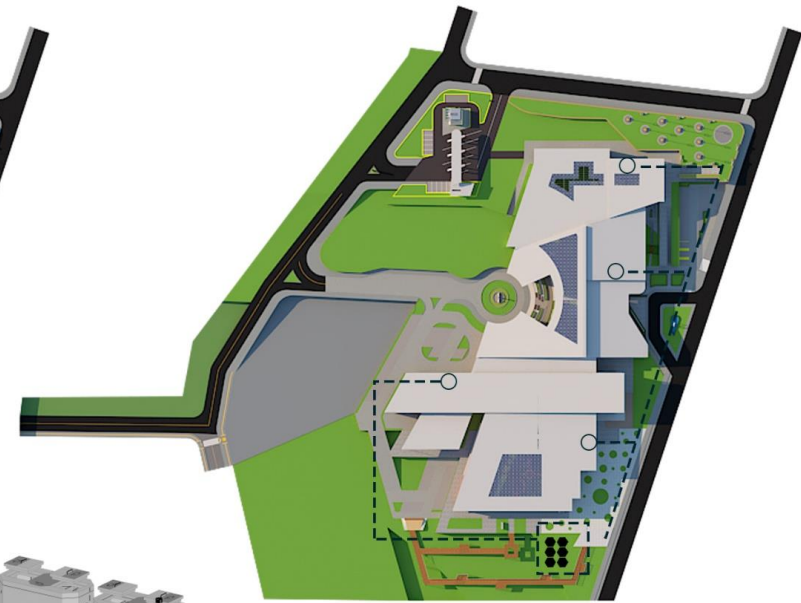
PROPUESTA DE DISEÑO

4.8 DIAGRAMA GENERAL DE AGUAS

DIAGRAMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES



DIAGRAMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS NEGRAS



SALIDA DE AGUA PLUVIAL

DETALLE DE RECOLECCIÓN DE AGUA EN DONDE SE INDICA DRENAJE PLUVIAL

CUBIERTA METÁLICA METALOK

SALIDAS DE TUBERIAS DE PVC 200MM AL 2%

SISTEMA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO (PTB) DEPURACIÓN DE MANERA NATURAL DE LAS AGUAS RESIDUALES.

ALTERNATIVA PARA DEPURAR EFLUENTE FINAL Y DESCARGARLO EN UN RÍO QUEBRADA O SISTEMA NO PORABLE COMO RIEGO DE ZONAS VERDES.



PROPUESTA DE DISEÑO

4.9 PROPUESTA DE TEXTURAS

ASFALTO	CONCRETO LUJADO	CONCRETO LAVADO	CONCRETO ESCOBILLA	ADOQUINES	ADOQUINES RECT
MADERA SINTÉTICA	PORCELANATO	CERÁMICA ANTIDEZ	VIDRIO	ALUMINIO COMPUESTO	LÁMINA METALOCK
POLICARBONATO	MADERA LAMINADA	MADERA LAMIN OSC.	PIEDRA	CESPED	

PROPUESTA DE DISEÑO

5. DISEÑO ESTRUCTURAL

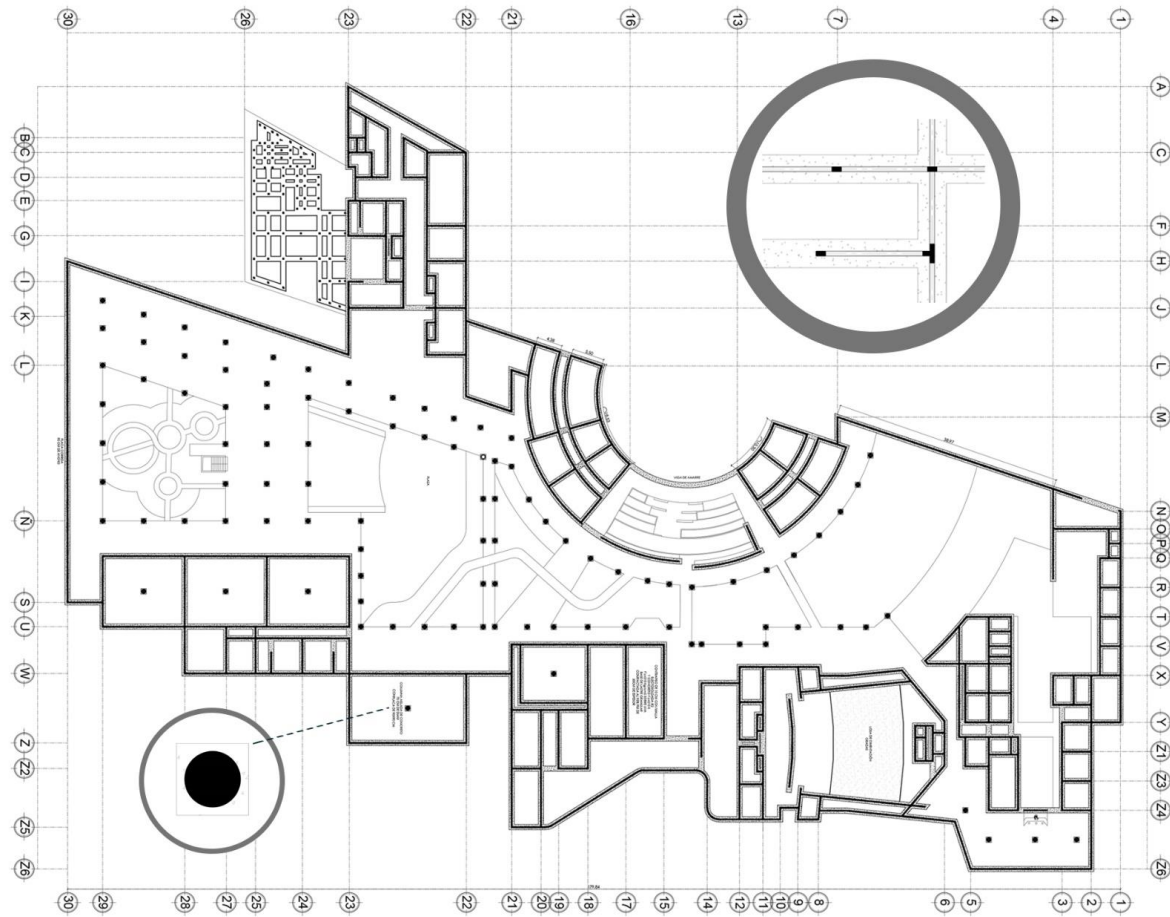
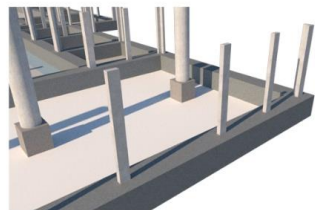
PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTOS Y COLUMNAS EDIFICIO PRINCIPAL

CIMENTOS

Placa corrida 90cm de ancho.
Vigas de amarre de concreto.
Placas aisladas de 90x90cm.
Contrapiso de 10cm concreto.
Losa de cimentación graderías.

COLUMNAS

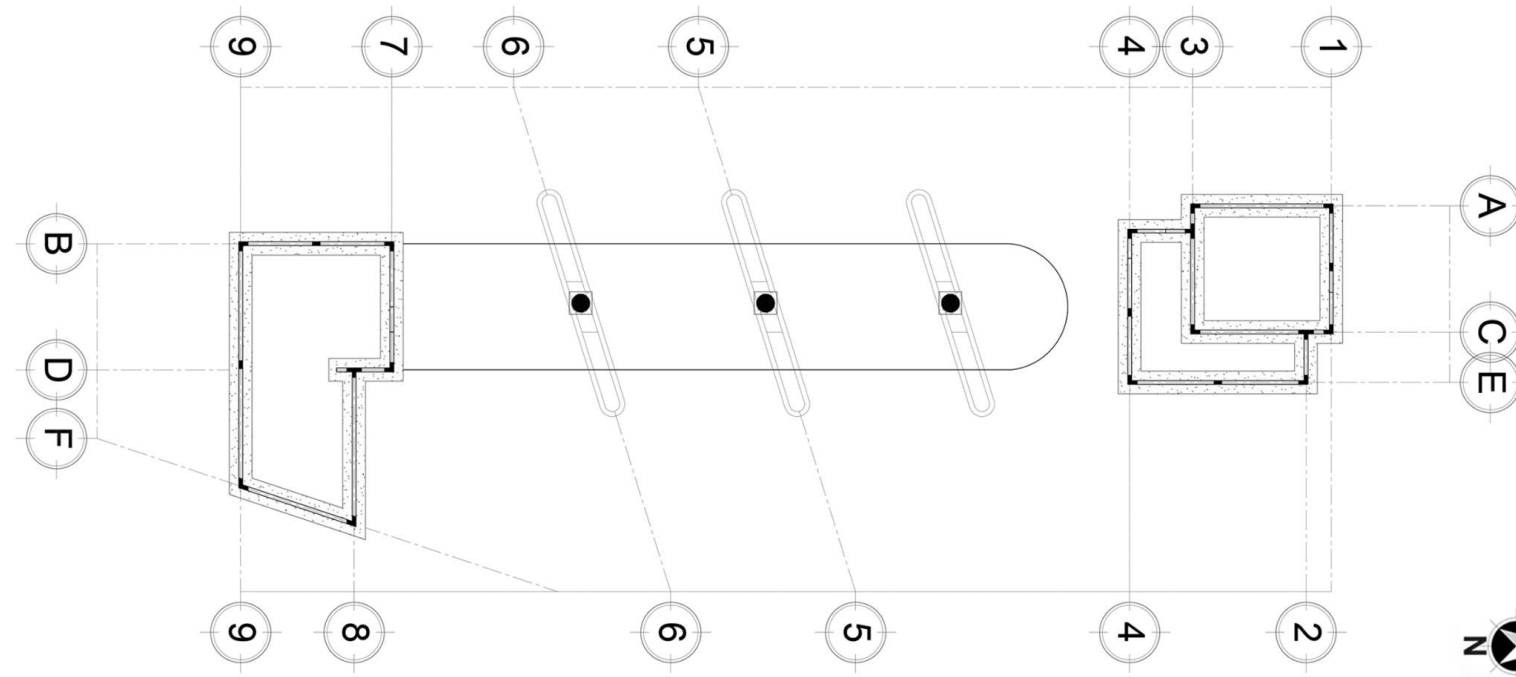
Columna aislada de concreto, redonda de 70cm de diámetro.
Columnas rectangulares de concreto de 30cm.



PROPUESTA DE DISEÑO

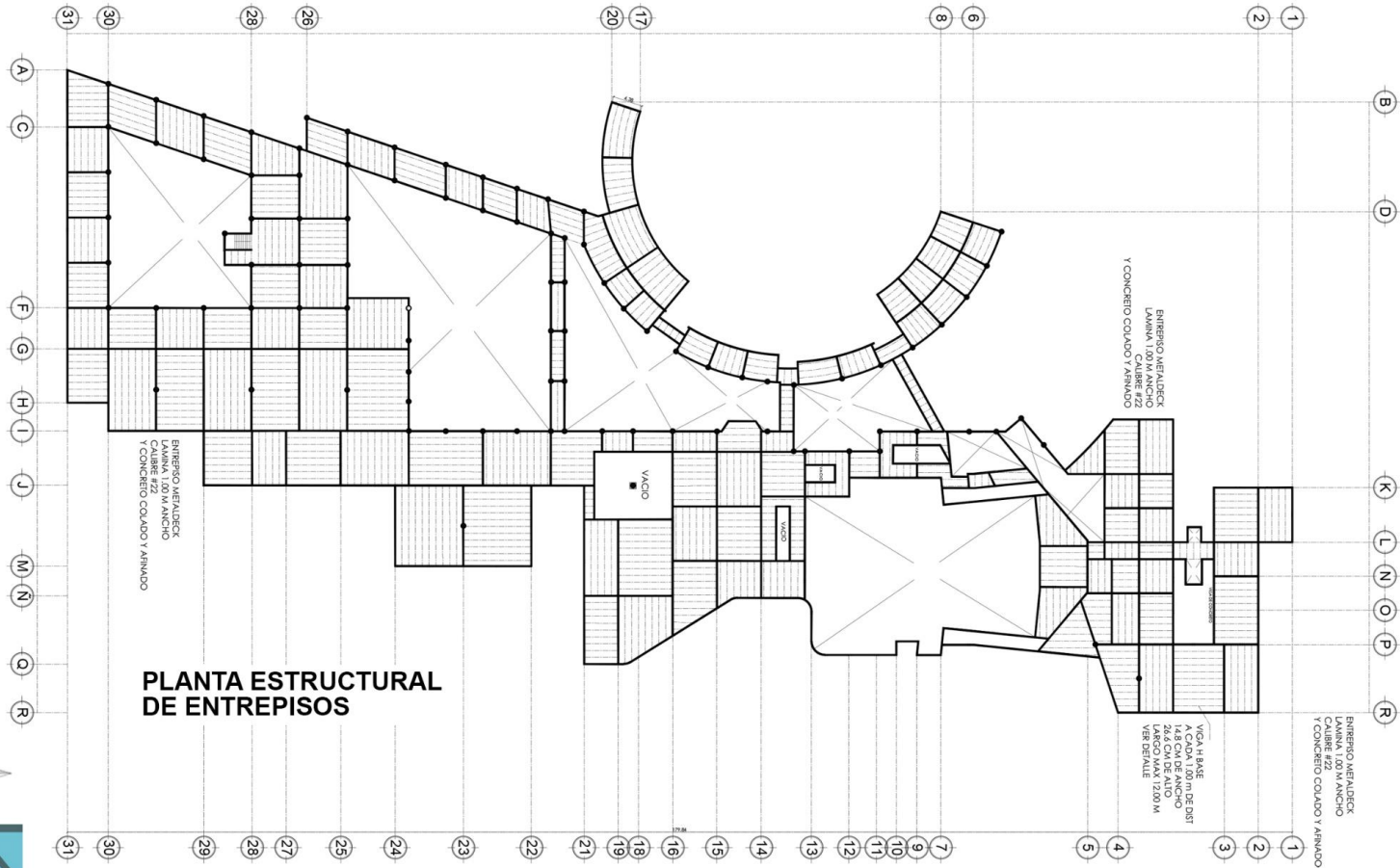
5. DISEÑO ESTRUCTURAL

PLANTA ESTRUCTURAL DE CIMENTOS Y COLUMNAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL



PROPUESTA DE DISEÑO

5. DISEÑO ESTRUCTURAL



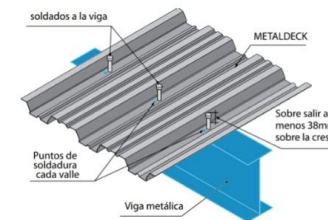
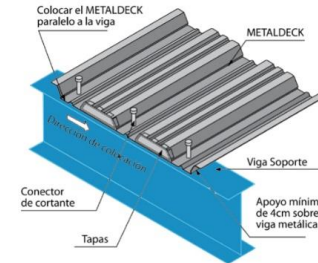
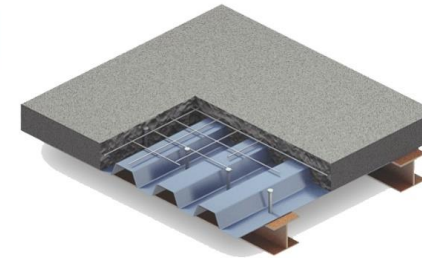
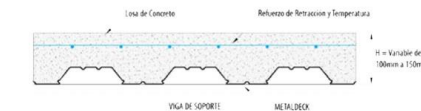
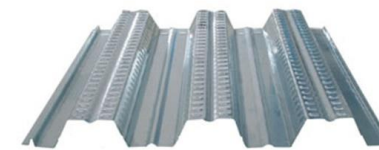
PROPUESTA DE DISEÑO

5. DISEÑO ESTRUCTURAL

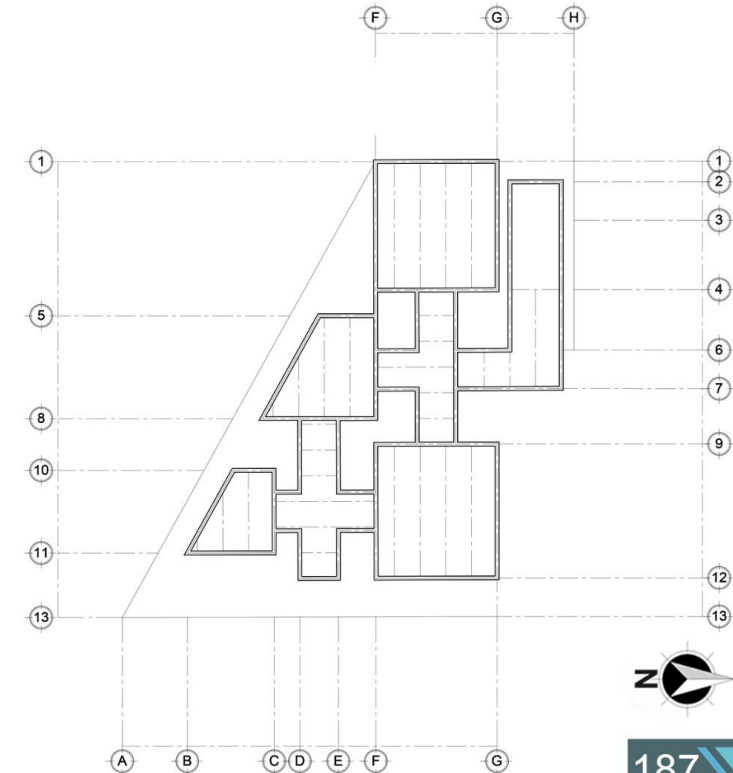
ENTREPISOS

Entrepiso metaldeck lamina
1m de ancho, calibre #22,
concreto colado y afinado.

Vigas I de base, a cada 1m.
26.6 cm de alto, largo max 12m



PLANTA ESTRUCTURAL DE ENTREPISOS DE RESTAURANTE



PROPUESTA DE DISEÑO

5. DISEÑO ESTRUCTURAL

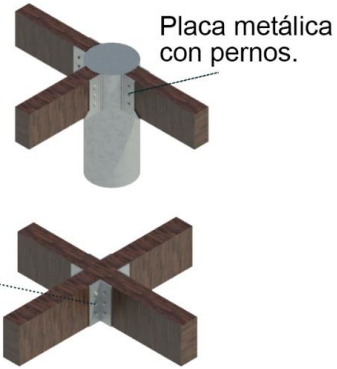
ESTRUCTURA RESTAURANTE

Tubo redondo con piezas de madera.

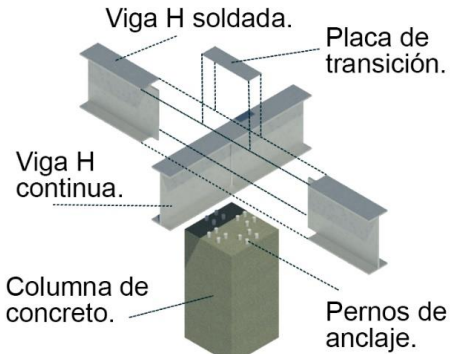
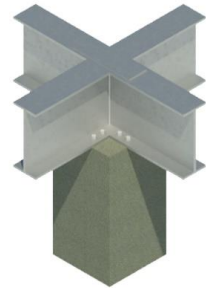
Pedestal de concreto con tubo redondo.



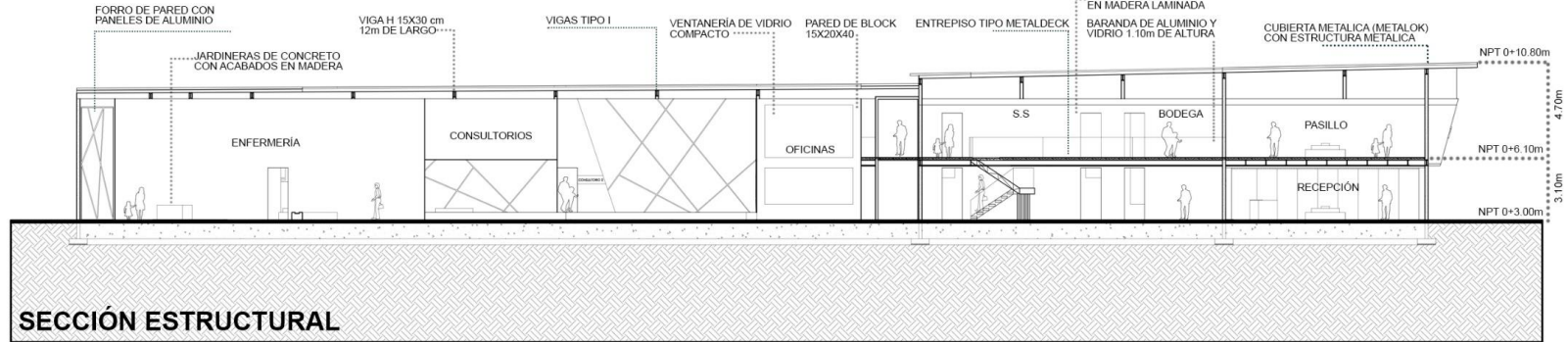
Angulares con pernos.



DETALLE VIGAS H



Viga H soldada. Placa de transición.
Viga H continua. Columna de concreto. Pernos de anclaje.



SECCIÓN ESTRUCTURAL



PROPUESTA DE DISEÑO

5. DISEÑO ESTRUCTURAL

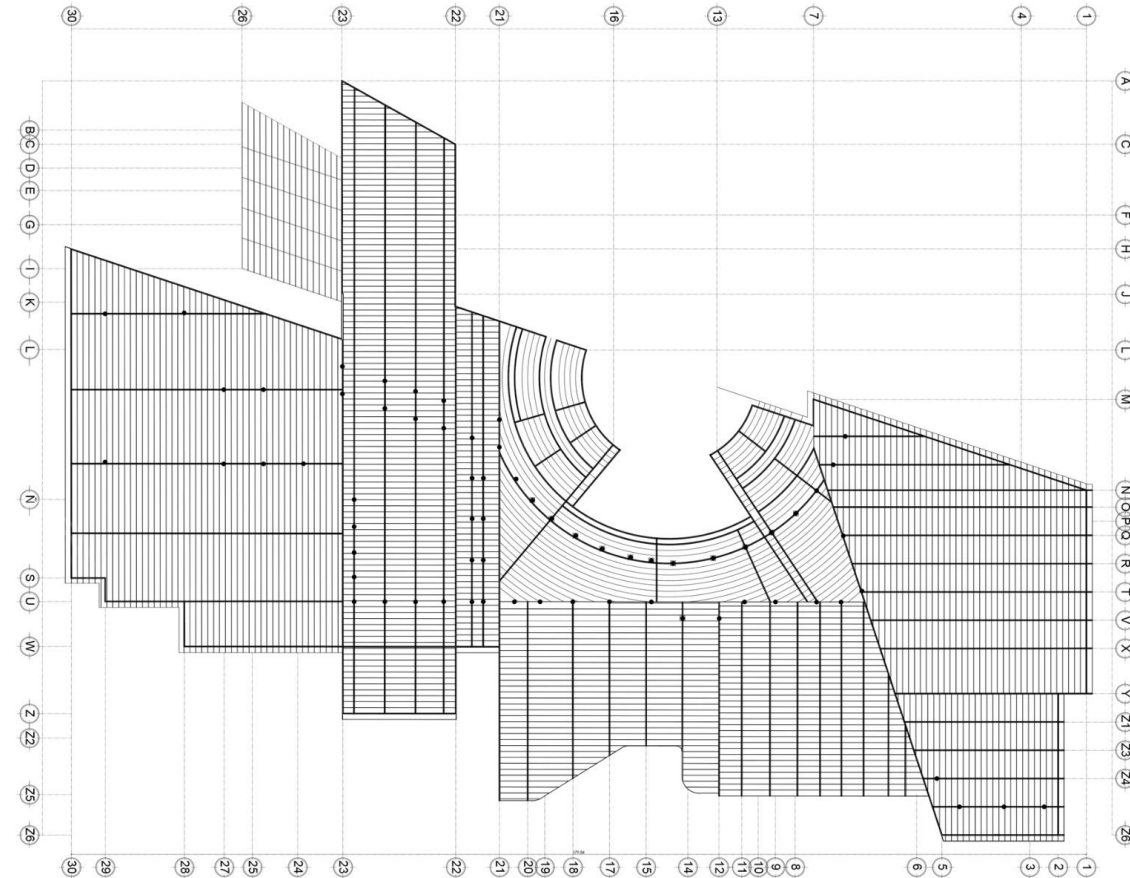
PLANTA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA

CUBIERTA

Entrepiso metaldeck lamina de 1m de ancho, calibre #22, concreto colado y afinado.

Vigas I de base, 26.6 cm de alto, largo max 12m.

Clavadores de 3"x2".



PROPUESTA DE DISEÑO

5.1 VISTA



PROPUESTA DE DISEÑO

5.2 PRESUPUESTO GLOBAL

DESCRIPCIÓN	ÁREA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Estación Experimental	250 m ²	\$1.300	\$325,000
Administración	2365 m ²	\$800	\$1,892,000
Edificio área SES	14070 m ²	\$1.200	\$16,884,000
Estacionamientos	3160 m ²	\$150	\$474,000
Plazas	3420 m ²	\$110	\$376,200
Parque eólico	2720 m ²	\$110	\$299,200
			\$20,250,400



IDENTIDAD
INVESTIGACIÓN Y
CONCIENCIA
AMBIENTAL.

01

REFERENTE
ARQUITECTÓNICO.



FORTALECER EL
TURISMO LOCAL.

03

APORTE DE
NUEVAS
TECNOLOGÍAS.



04

ADAPTACIÓN AL
MEDIO NATURAL
SIN AFECTAR EL
ECOSISTEMA.



06

APRENDIZAJE
SOBRE ESPECIES
DE LA ZONA.

INTERRELACIÓN DE
APRENDIZAJE ENTRE
CENTROS EDUCATIVOS

07



08

USUARIO CON
CONTACTO DIRECTO
AL MEDIO NATURAL.

IMPULSA EL
RECICLAJE Y LA
ENSEÑANZA DE
PROTEGER EL
PLANETA.

09



10

GENERARÁ
OPORTUNIDAD Y
DESARROLLO
EN LA ZONA.

6. VALORACIONES

1. Es de gran importancia que este proyecto sea un **icono** tanto de Fraijanes como de Alajuela. Que aporte elementos enfocados en la investigación, producción y capacitación ambiental. Será un motivo más para que se den convenios con empresas y proyectos costarricenses como también de otros países, esto para seguir fortaleciendo e innovando las tecnologías ambientales.

La población no tiene conocimiento de la implementación de tecnologías y planes ecológicos en el cantón. La propuesta arquitectónica será un puente en la capacitación, recreación, investigación y conciencia ambiental, su diseño será otro elemento atractivo arquitectónico que represente el crecimiento que experimenta actualmente la provincia de Alajuela.

2. Promover una **identidad** local a base de **investigación y capacitación** para así generar en los usuarios un nuevo concepto sobre el medio natural, y que ellos mismos se sientan parte del medio ambiente.

En el análisis general de la encuesta se muestra que la población no conoce de los problemas ambientales que están presentes en el cantón, ni de nuevas tecnologías a desarrollar. Este proyecto es un espacio para dar un nuevo norte, un lugar accesible para todo público, que quiere lograr que las personas visiten este lugar, puedan aprender, disfrutar y salir con una idea transformada para cuidar del medio ambiente y dejar un planeta habitable a las futuras generaciones.

3. Según el análisis de la encuesta se observa que un 17% de las personas no conocen la diferencia entre energía renovable y no renovable. Además un 19% no conoce que es la energía a base de hidrógeno. Este nuevo centro es un referente de arquitectura sostenible, quiere ir más allá de las características típicas de un edificio local, busca convertirse en un Oasis de energía verde para el cantón de Alajuela.

El proyecto cuenta con **tecnologías medioambientales** de última generación. Una estación de combustible a base de hidrógeno, parque eólico, paneles fotovoltaicos, pilas de hidrógeno o sistemas de climatización e iluminación eficiente. Se aplican además criterios de ahorro energético en todos los aspectos del diseño; desde la geometría del edificio basada en formas compactas, diseño de los dispositivos de control solar hasta la elección de materiales.



F364

6. VALORACIONES

4. Fraijanes es un lugar de paso hacia varios hitos importantes del cantón, con base en los resultados de las encuestas y analizando la necesidad de la población, las actividades que se vayan a impartir en el proyecto, deben ser atractivas para aumentar el **turismo local y extranjero**.

El proyecto debe fortalecer las actividades turísticas de la zona, como comerciales y así lograr que su infraestructura sea atractiva y funcional, para que los visitantes tengan mayor interés en visitar el proyecto.

5. El proyecto logró incorporarse con el medio natural y se adaptó a la topografía del lote para proteger el ecosistema existente y no tener un fuerte impacto de infraestructura, se trabajó un proyecto amigable con el ambiente para reducir dicho impacto. Así mismo se añadieron árboles de especies autóctonas de la zona por que el lote en gran parte tiene ausencia de árboles y esto colaborará la integración del proyecto con el medio natural.

6. El estudio de la vegetación y tipo de bosque orientó el uso adecuado de la vegetación para colocar en el proyecto. Se eligió arborización funcional y decorativa que se involucraran con las edificaciones. También se escogió una paleta de color que se adapta a los materiales del proyecto con la naturaleza para lograr un mimetismo entre ambos y que no exista un choque entre medio natural e infraestructura. Hay un sendero interpretativo con los nombres respectivos de las especies para así conocer las especies de la zona y que habitan en el proyecto.

7. Este proyecto recibirá a centros educativos, ya sean escuelas, colegios, universidades y demás instituciones o grupos de visitantes que quieran conocer y aprender sobre el medio ambiente. con el objetivo de formar ciudadanos educados y comprometidos con el planeta.

8. Implementación de espacios como los senderos interpretativos, el invernadero y sus capsulas ecológicas, la huerta y otros, ayudarán a los usuarios a tener contacto directo con las plantas y animales, como a tener conocimientos sobre los cuidados necesarios que requieren los cultivos y especies para la vida, estos espacios permitirán ser actividades enriquecedoras para el aprendizaje y recreación.



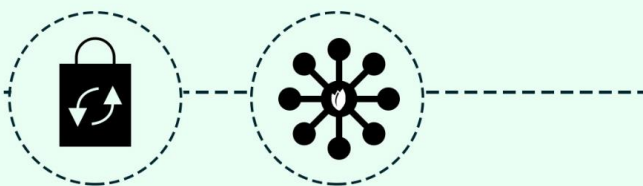
F365

6. VALORACIONES

9. Se logrará impulsar las iniciativas de **reciclaje** y compostaje en el proyecto para iniciar la conciencia ambiental de pequeña a gran escala, depositando los residuos del mismo edificio como de los usuarios.

El proyecto no cuenta con un centro de acopio, el objetivo será poder recolectar el material ya clasificado y poder llevarlo al centro de acopio del cantón, enseñando desde el proyecto una pincelada de educación ambiental a los usuarios que lo visiten, y de esta forma crear una cadena de educación ambiental a todos los sectores sociales: comunidad educativa, universidades, empresas, entidades locales, asociaciones, entre otras, para promover la mejora de la calidad ambiental.

10. El proyecto será un puente de **oportunidades** como de empleo, ya que se le dará la oportunidad a los usuarios del lugar para poder trabajar y formar parte de este proyecto; también turístico porque va atraer visitantes y de esta forma poder reactivar el comercio local, tiendas, restaurantes etc. Desarrollo de nuevas tecnologías y energías renovables para disminuir el impacto ambiental de la zona. Implementar el uso del hidrogeno por primera vez en la ciudad esto en el ámbito vehicular y crear una identidad ecológica y de conciencia ambiental en las personas que lo visiten y quieran dejar un legado para las futuras generaciones.



6. CONCLUSIÓN

El trabajo realizado promueve un equilibrio ambiental a partir de la producción de hidrógeno, por lo cual, a continuación se hace énfasis a las conclusiones que logró alcanzar el proyecto.

De acuerdo con el objetivo general del proyecto, “Desarrollar un centro de investigación, producción y capacitación de hidrógeno, para el manejo de energías limpias en el uso diario de los diferentes ámbitos educativo, ambiental y transporte como espacio de cultura y atractivo turístico de los habitantes de Fraijanes, Alajuela y alrededores”, se generó una propuesta como respuesta a la necesidad de fortalecer la cultura y educación en el contorno ambiental con el fin de reducir la contaminación y el deterioro del Patrimonio Natural, a través de espacios de aprendizaje, investigación y recreación.

En el proceso de análisis del usuario es preciso recalcar la importancia de incentivar la investigación en cuanto a manejo, uso y aprovechamiento de nuevas energías renovables como también crear una cultura de valores ambientales por medio de espacios educativos o talleres, espacios naturales donde el usuario se sienta parte y tenga contacto directo con el medio ambiente, además distintas actividades ecológicas para lograr una influencia positiva tanto en el cantón como en las personas del mismo.

El proyecto justifica un pilar para el desarrollo del Cantón de Alajuela, por medio de una propuesta innovadora en cuanto al diseño arquitectónico funcional, tecnológico y sustentable sobre el tema de arquitectura ambiental. Además, este proyecto enfatiza la utilización de nuevas energías renovables como lo es el hidrógeno, el cual permite renovar el ambiente mediante la disminución de combustibles fósiles.

La arquitectura debe proponer diseños bajo el paradigma de las nuevas tendencias sustentables, este proyecto va mas allá de la resolución de la contaminación local, ya que contribuye a una cultura y una nueva visión de la calidad de vida que permita el desarrollo del municipio, que servirá como icono de sostenibilidad para ser modelo en educar e impulsar el cuidado y la protección del medio natural.





Ad Astra Rocket Company (2009). Recuperado de
<http://www.adastrarocket.com/aarc/es/visitas-costa-rica>

Ad Astra Rocket Company (s.f.). Ecosistema de Transporte Eléctrico Autosostenible, basado en Energías Renovables y Tecnología del Hidrógeno. Recuperado de
<http://adastrarocket.com/technical-articles/20170621-PresentacionEcosistema.pdf>

Aguirre, O., González M., González, S., Jiménez, J., Jurado, E., Y Navar, J. (julio- setiembre, 2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. Ciencia UANL, 4(3), 377-386. Recuperado de
http://eprints.uanl.mx/1287/1/cambio_climatico.pdf

Alvarado, J. (2017). Costa Rica a solo 3 meses de marcar un hito en la historia del combustible. Recuperado de
<https://www.crhoy.com/tecnologia/costa-rica-a-solo-3-meses-de-marcar-un-hito-en-la-historia-del-combustible/>

Arriols, E. (2020). Crisis ambiental global: qué es, causas, consecuencias y soluciones. Ecología Verde. Recuperado de
<https://www.ecologiaverde.com/crisis-ambiental-global-que-es-causas-consecuencias-y-soluciones-1717.html>

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1996). Ley Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad. Recuperado de
<http://www.fodo.ucr.ac.cr/sites/default/files/documentos/Ley7600.pdf>

Baethgen, W., y Martino, D. (s.f.). Cambio Climático, Gases de Efecto Invernadero e Implicancias en los Sectores Agropecuario y Forestal del Uruguay. Recuperado de
<http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/pol/2002/informe-7.pdf>

Benemérito Cuerpo de Bomberos. (2013). Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendios. Costa Rica. Recuperado de <https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2020/07/Manual-de-Disposiciones-Tecnicas-2013-vigente.pdf>

Bohlin, J. (2016). Centro ambiental Frick. Plataforma Arquitectura. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/794697/centro-ambiental-frick-bohlin-cywinski-jackson>

Castro, F. (2012). Henning Larsen Architects gana concurso para el nuevo Centro de Investigación para Energía Solar en Alemania. Plataforma Arquitectura. Recuperado de

https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/hening-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

Cerdá, E. (2012). Energía obtenida a partir de biomasa. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277264682_Energia_obtenida_a_partir_debiomasa

Chang, F. (2015). Del Petróleo al Hidrógeno: Una Aspiración Con Grandes Posibilidades Para Costa Rica. Recuperado de http://adastrarocket.com/fcd-del_petroleo_al_hidrogeno.pdf

Chaverri, Y. (2018). Franklin Chang insta a avanzar en proyectos que “descarbonicen” al país. El mundo. Recuperado de <https://www.elmundo.cr/costa-rica/franklin-chang-insta-a-avanzar-en-proyectos-que-descarbonicen-al-pais/>

Del Valle, J. (2018). El rol del hidrógeno en la descarbonización de Costa Rica: aspectos tecno-económicos. Recuperado de <http://adastrarocket.com/presentations/JIDVG-charlaCONICIT-3Ago2018.pdf>

DiCaprio, L., y Stevens, F. (Productores) y Stevens, F. (Director). (2016). *Antes que sea tarde* [Documental]. Estados Unidos: Appian Way Productions.

Dirección Regional de Alajuela. (2007). Escuela Luis Felipe González Flores. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/14632891/informacion-drea>

Ecosistemas de Costa Rica. (29 de julio del 2011). Bosque tropical muy húmedo premontano. [Blog] Recuperado de <https://ecosistemasdecostarica.blogspot.com/2011/07/bosque-tropical-muy-humedo-premontano.html>

Fallas, O. (1992). Modelos de desarrollo y crisis ambiental en Costa Rica. Asociación Ecologista Costarricense. Recuperado de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/libros/libros-000045.pdf>

Fenhann, J., Schletz, M., y Vergara, W. (2016). *Carbono Cero América Latina - Una vía para la descarbonización neta de la economía regional para mediados de este siglo: Documento de visión*. Recuperado de https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/123116630/Carbono_Cero.pdf

Fonseca, M. (s.f.). Los Centros de Educación Ambiental en Europa. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RKnGNPK17sEJ:https://revistas.uchile.cl/index.php/RA/article/download/33647/35361/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cr>

Herrera, J. (s.f.). Proyectos de países que le apuestan al Hidrógeno. Recuperado de https://www.academia.edu/14549686/PROYECTOS_DE_PA%C3%8DSES_QUE_LE_APUESTAN_AL_HIDR%C3%93GENO

Hernández, R. (2014). Metodología de la Investigación. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER). (2018). Parque Recreativo Fraijanes. Recuperado de <https://www.icoder.go.cr/servicios/parques-recreativos/127-parque-fraijanes>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (s.f.). Costa Rica. Recuperado de <https://www.inec.cr/>

La República. (2017). AD Astra Costa Rica y Sibó Energy, de la mano al futuro. Recuperado de [Ad Astra Costa Rica y Sibó Energy, de la mano al futuro \(larepublica.net\)](http://larepublica.net)

Mangado F. (2017). Edificio Nueva Sede Norvento. Plataforma Arquitectura. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado>

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2018). Plan de Descarbonización. Recuperado de <https://minae.go.cr/images/pdf/Plan-de-Descarbonizacion-1.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (s.f.). Sitio Institucional del MINAE. Recuperado de <https://minae.go.cr/>

Municipalidad de Alajuela. (2004). Reglamento Plan Regulador Urbano del Cantón de Alajuela. Recuperado de https://www.munialajuela.go.cr/cms/api/File/DownloadFile/OtherFiles/Plan_Regulador_Urbano_Alajuela_2004_26-06-2019_10_57_16.pdf

Municipalidad de Alajuela. (2020). Historia, Misión y Visión. Recuperado de <https://www.munialajuela.go.cr/municipalidad/historia-mision-y-vision>

Orozco, P. (2015). El hidrógeno, por su definición química básica, no es un hidrocarburo. Recuperado de <https://www.recope.go.cr/el-hidrogeno-por-su-definicion-quimica-basica-no-es-un-hidrocarburo/>

Patorelli, G. (2010). Centro Tecnológico Palmas Altas, Rogers Stirk Harbour & Partners – Vidal y Asociados arquitectos. *Plataforma Arquitectura*. Recuperado de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

- Paulsteiner, R. (s.f.). H2Future. Recuperado de <https://www.h2future-project.eu/>
- Pineda, D. (2009). Evaluación técnico económica de una planta de producción de hidrógeno mediante electrólisis de agua utilizando energía eléctrica producida con celdas fotovoltaicas de alta eficiencia. (Tesis de licenciatura, Universidad de Chile, Chile). Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/pineda_d/sources/pineda_d.pdf
- Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE). (2018). Analizan el papel del hidrógeno en la ruta hacia la descarbonización. Recuperado de <https://www.recope.go.cr/analizan-papel-del-hidrogeno-la-ruta-hacia-la-descarbonizacion/>
- Revol, E. (2008). The Image of the City. Recuperado de <https://taller1smcr.files.wordpress.com/2015/06/kevin-lynch-la-imagen-de-la-ciudad.pdf>
- Rodríguez, S. (2017). Chang, sobre bus de hidrógeno: “No tenemos que esperar a que el futuro nos llegue”. Recuperado de <https://ojoalclima.com/chang-bus-hidrogeno-no-tenemos-esperar-futuro-nos-llegue/>
- Rodríguez, I. (s.f.). Energía renovable: clave para la sostenibilidad agrícola. Recuperado de <http://2000agro.com.mx/R/63/files/assets/common/downloads/page0032.pdf>
- Salas, O. (2018). Futuro energético del país seguirá ligado al petróleo, pero: ¿por cuánto tiempo? Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/10/29/futuro-energetico-del-pais-seguira-ligado-al-petroleo-pero-por-cuanto-tiempo.html>

- Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA). (2020). Recuperado de <http://www.setena.go.cr/es/Nosotros>
- Siemens Energy. (s.f.). Soluciones de hidrógeno. Recuperado de <https://www.siemensenergy.com/global/en/offerings/renewable-energy/hydrogen-solutions.html#Portfolio>
- Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ). (1994). Ley de Hidrocarburos. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=21014&nValor3=22336&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ). (1995). Ley Orgánica del Ambiente. Recuperado de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=27738&nValor3=93505&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ). (1996). Ley Forestal. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=41661&nValor3=94526
- Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ). (2002). Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=48141&nValor3=51236&strTipM=TC



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.13__ Carbón
<https://thenounproject.com/>
- F.14__ Petróleo
<https://thenounproject.com/>
- F.15__ N.energéticas
<https://thenounproject.com/>
- F.16__ Consumo
<https://thenounproject.com/>
- F.17__ Barriles 1
<https://thenounproject.com/>
- F.18__ Barriles 2
<https://thenounproject.com/>
- F.19__ Barriles 3
<https://thenounproject.com/>
- F.20__ INEC
<https://www.inec.cr/>
- F.21__ Emisiones
<https://thenounproject.com/>
- F.22__ MINAE
<https://minae.go.cr/>
- F.23__ Emisiones 2
<https://thenounproject.com/>
- F.24__ Agua
https://www.google.com/search?q=poca+agua&rlz=1C1CHBF_esCR915CR915&hl=es&sxsrf=ALeKk031SHzbszD8vpali6g_ILbZ6yyk1Q:1615859470480&source=lnms&tbm=isch&biw=2560&bih=1173#imgrc=tIAOfdVE2ea1jM&imgdii=Moi461vgMD3gvM
- F.25__ Fauna
<https://ecodiario.eleconomista.es/viralplus/noticias/10482889/04/20/Por-que-los-perezosos-se-mueven-tan-despacio.html>
- F.26__ Deforestación
<https://www.ceupe.com/blog/deforestacion-causas-consecuencias-y-medidas-para-reducir-los-danos.html>
- F.27__ Conciencia Ambiental
<https://thenounproject.com/>



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.28__ Deforestación
https://www.google.com/search?q=deforestacion&rlz=1C1CHBF_esCR915CR915&hl=es&sxsrf=ALeKk01RRKK1f9q14qxykvK0abnx2pqd6g:1615859984988&source=lnms&tbm=isch&biw=2560&bih=1173
- F.29__ Planta
<https://www.significados.com/medio-ambiente/>
- F.30__ Mundo
<https://thenounproject.com/>
- F.31__ Contaminación
<https://thenounproject.com/>
- F.32__ Emisiones
<https://thenounproject.com/>
- F.33__ Laguna de Fraijanes
Elaboración propia
- F.34__ Social
<https://thenounproject.com/>
- F.35__ Física
<https://thenounproject.com/>
- F.36__ Disciplinaria
<https://thenounproject.com/>
- F.37__ Ad-astra
<http://www.adastrarocket.com/aarc/>
- F.38__ Recope
<https://www.recope.go.cr/>
- F.39__ Minae
<https://minae.go.cr/>
- F.40__ Municipalidad de Alajuela
<https://www.munialajuela.go.cr/>
- F.41__ Icoder
<https://www.icoder.go.cr/>
- F.42__ Sinac
<http://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/default.aspx>



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.43__ Café
<https://www.lateja.cr/nacional/pocos-interesados-en-40000-puestos-de-trabajo/SPA4CRVH3FGNZKYMCOXGECXKXA/story/>
- F.44__ Viabilidad
<https://thenounproject.com/>
- F.45__ Ad-astra
<http://www.adastrarocket.com/aarc/>
- F.46__ Recope
<https://www.recope.go.cr/>
- F.47__ Minae
<https://minae.go.cr/>
- F.48__ Eólicas
<https://www.nacion.com/el-pais/servicios/parque-eolico-en-santa-ana-producira-luz-desde-diciembre/6T3RX6ZYPRB5LNYSARIJA24TPM/story/>
- F.49__ Viabilidad
<https://thenounproject.com/>
- F.50__ Municipalidad de Alajuela
<https://www.munialajuela.go.cr/>
- F.51__ ICODER
<https://www.icoder.go.cr/>
- F.52__ SINAC
<http://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/default.aspx>
- F.53__ TOYOTA
<https://www.toyotacr.com/>
- F.54__ Eólicas
<https://www.pwc.com/mx/es/opinion/cambio-climatico-economia-verde.html>
- F.55__ Fraijanes
Elaboración propia
- F.56__ Objetivos
<https://thenounproject.com/>
- F.57__ Objetivo 1
<https://thenounproject.com/>



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.58__ Objetivo 2
<https://thenounproject.com/>
- F.59__ Objetivo 3
<https://thenounproject.com/>
- F.60__ Ad astra
<http://www.adastrarocket.com/aarc/es/visitas-costa-rica>
- F.61__ CIPA
<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/12/17/escuela-quimica-inauguro-sus-modernas-instalaciones>
- F.62__ CICA
<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/02/08/ucr-cuenta-con-la-mejor-tecnologia-para-investigar-la-contaminacion-ambiental.html>
- F.63__ Centro las palmas
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos>
- F.64__ Centro de energía solar
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/henning-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania/zsw_render_exterior
- F.65__ CLNE NORVENTO
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- F.66__ Ad-astra
<https://thenounproject.com/>
- F.67__ Ad-astra
Elaboración propia
- F.68__ Ad-astra
<http://www.adastrarocket.com/aarc/>
- F.69__ Ad-astra
Elaboración propia
- F.70__ Ad-astra
Elaboración propia
- F.71__ CIPA
<https://thenounproject.com/>
- F.72__ CIPA
<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/12/17/escuela-quimica-inauguro-sus-modernas-instalaciones>

- F.73__ CIPA
<https://www.tec.ac.cr/en/node/119?page=2>
- F.74__ CIPA
<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/12/17/escuela-quimica-inauguro-sus-modernas-instalaciones>
- F.75__ CIPA
<https://www.nacion.com/el-pais/educacion/tec-suspende-clases-por-dos-semanas-docentes-ni/Q74OISI7W5HG7A3O6OH5GYZ4YA/story/>
- F.76__ CICA
<https://thenounproject.com/>
- F.77__ CICA
<http://cica.ucr.ac.cr/>
- F.78__ CICA
<https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/nuevas-instalaciones-del-cica-potencian-investigacion-ambiental>
- F.79__ CICA
<http://cica.ucr.ac.cr/?app-download=ios&paged=37>
- F.80__ CICA
<http://cica.ucr.ac.cr/?app-download=ios&paged=37>
- F.81__ CTPA
<https://thenounproject.com/>
- F.82__ CTPA
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos>
- F.83__ CTPA
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos>
- F.84__ CTPA
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos>
- F.85__ CTPA
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39784/centro-tecnologico-palmas-altas-rogers-stirk-harbour-partners-vidal-y-asociados-arquitectos>
- F.86__ CIES
<https://thenounproject.com/>
- F.87__ CIES
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/henning-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania>

- F.88__ CIES
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/henning-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania>
- F.89__ CIES
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/henning-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania>
- F.90__ CIES
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-197444/henning-larsen-architects-gana-concurso-para-el-nuevo-centro-de-investigacion-para-energia-solar-en-alemania>
- F.91__ CLNE NORVENTO
<https://thenounproject.com/>
- F.92__ CLNE NORVENTO
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- F.93__ CLNE NORVENTO
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- F.94__ CLNE NORVENTO
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- F.95__ CLNE NORVENTO
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875011/edificio-nueva-sede-norvento-francisco-mangado?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- F.96__ Historia
<https://thenounproject.com/>
- F.97__ Alajuela
<http://www.villadeayora.es/blog/alajuela-en-costa-rica/>
- F.98__ Alajuela
<https://www.pinterest.com/pin/339107046914631584/>
- F.99__ Alajuela
<https://www.elmundo.cr/municipales/municipalidad-de-alajuela-cambiara-sentido-de-vias-y-reubicara-paradas-para-ordenar-transito/>
- F.100__ Alajuela
<https://micostaricadeantano.com/2017/10/24/antiguo-cuartel-alajuela-hoy-museo-historico-cultural-juan-santamaria/>
- F.101__ Historia de Sabanilla
<https://thenounproject.com/>
- F.102__ Sabanilla
Libro - Historia ciudad de Alajuela



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.103__Sabanilla
Elaboración propia
- F.104__Café Sabanilla
<https://www.lonelyplanet.com/articles/best-coffee-tours-in-costa-rica>
- F.105__Café Sabanilla
<https://www.nacion.com/economia/agro/recoleccion-de-cosechas-agricolas-requerira-4000/PS3LTDVDE5FIHFS7FK722UAHYU/story/>
- F.106__Sabanilla
<https://www.facebook.com/Parroquia-Santa-Barbara-Sabanilla-361932583887775/photos/863651197049242>
- F.107__Sabanilla
Elaboración propia
- F.108__Sabanilla
<https://www.lonelyplanet.com/articles/best-coffee-tours-in-costa-rica>
- F.109__Sabanilla
<https://www.facebook.com/Parroquia-Santa-Barbara-Sabanilla-361932583887775/photos/863651250382570>
- F.110__Escuela Sabanilla
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.111__Templo Sabanilla
<https://www.facebook.com/Parroquia-Santa-Barbara-Sabanilla-361932583887775/photos/863651287049233>
- F.112__Cañería Sabanilla
<https://www.facebook.com/Parroquia-Santa-Barbara-Sabanilla-361932583887775/photos/863651243715904>
- F.113__Cementerio
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.114__Carretera
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.115__Bus
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.116__Salud
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.117__Recolección de basura
Libro - Historia ciudad de Alajuela



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.118__Urbanismo
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.119__Liceo
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.120__Suministro de agua
Libro - Historia ciudad de Alajuela
- F.121__Pista la olla
<https://www.mundomotorizado.com/motocross-iniciara-en-la-pista-la-olla/>
- F.122__Doka
<https://travellersoul76.com/tag/alajuela/>
- F.123__Laguna Fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.124__Laguna Fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.125__Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.126__Ecología
<https://thenounproject.com/>
- F.127__Contaminación
<https://thenounproject.com/>
- F.128__Calentamiento
<https://thenounproject.com/>
- F.129__Cambio climático
<https://thenounproject.com/>
- F.130__Cambio climático
<https://www.freepik.es/>
- F.131__Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.132__Secuestro de CO2
<https://thenounproject.com/>



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.133__ Sumidero de carbono
<https://thenounproject.com/>
- F.134__ Gases de invernadero
<https://thenounproject.com/>
- F.135__ Efecto invernadero
<https://thenounproject.com/>
- F.136__ Efecto invernadero
<https://www.freepik.es/>
- F.137__ Sustentabilidad
<https://www.freepik.es/>
- F.138__ Sustentabilidad
<https://thenounproject.com/>
- F.139__ Descarbonización
<https://thenounproject.com/>
- F.140__ Biomasa
<https://thenounproject.com/>
- F.141__ Biogas
<https://thenounproject.com/>
- F.142__ Biogas
<https://www.freepik.es/>
- F.143__ Autores
<https://thenounproject.com/>
- F.144__ Franklin chang
<https://www.texasmonthly.com/articles/the-astronaut-who-might-actually-get-us-to-mars/>
- F.145__ Autores
<https://thenounproject.com/>
- F.146__ Bus Nyuti
<https://www.elpais.cr/2018/05/07/alvarado-ira-en-bus-de-hidrogeno-a-su-investigacion-carbono-neutral-en-c-rica/>
- F.147__ Autores
<https://thenounproject.com/>



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.148__ Toyota mirai
<https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/toyota-mirai-lleva-80-mercado-han-vendido-3000-california/20180126101133017068.html>
- F.149__ Autores
<https://thenounproject.com/>
- F.150__ Woven City
<https://www.woven-city.global/>
- F.151__ Autores
<https://thenounproject.com/>
- F.152__ Siemens
<https://www.siemens.com/global/en.html>
- F.153__ Autores
<https://thenounproject.com/>
- F.154__ H2FUTURE
<https://www.h2future-project.eu/>
- F.155__ Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.156__ Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.157__ Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.158__ Bosque
<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=BOSQUE&sort=popular>
- F.159__ Laguna de Fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.160__ Laguna de Fraijanes
Elaboración propia
- F.161__ Laguna de Fraijanes
Elaboración propia
- F.162__ Café
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.163__ Gráfico
<https://thenounproject.com/>
- F.164__ Gráfico
Elaboración propia
- F.165__ Siembra
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.166__ Gráfico
Elaboración propia
- F.167__ Gráfico
Elaboración propia
- F.168__ Gráfico
Elaboración propia
- F.169__ Gráfico
Elaboración propia
- F.170__ Gráfico
Elaboración propia
- F.171__ Gráfico
Elaboración propia
- F.172__ Gráfico
Elaboración propia
- F.173__ Gráfico
Elaboración propia
- F.174__ Gráfico
Elaboración propia
- F.175__ Gráfico
Elaboración propia
- F.176__ Gráfico
Elaboración propia
- F.177__ Gráfico
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

- F.178__ Gráfico
Elaboración propia
- F.179__ Gráfico
Elaboración propia
- F.180__ Cogedor de café
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.181__ Café
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.182__ Café
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.183__ Colegio
https://www.facebook.com/Colegio-T%C3%A9cnico-Profesional-Sabanilla-864150510388606/photos/?ref=page_internal
- F.184__ Laguna Fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.185__ Laguna Fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.186__ Mapa
Elaboración propia
- F.187__ Mapa
<https://www.munialajuela.go.cr/>
- F.188__ Mapa
Elaboración propia
- F.189__ Poasito
Elaboración propia
- F.190__ San Isidro
Elaboración propia
- F.191__ Poás
Elaboración propia
- F.192__ Fraijanes
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.193__ Carretera
Elaboración propia
- F.194__ Carretera
Elaboración propia
- F.195__ Carretera
Elaboración propia
- F.196__ Carretera
Elaboración propia
- F.197__ Fraijanes
Elaboración propia
- F.198__ Poasito
Elaboración propia
- F.199__ Poás
<https://www.pinterest.com/pin/375839531372961281/>
- F.200__ Sabana Redonda
Elaboración propia
- F.201__ Dulce nombre
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.202__ Cerrillal
Elaboración propia
- F.203__ San Isidro
Elaboración propia
- F.204__ Sabanilla
Elaboración propia
- F.205__ Carrizal
Elaboración propia
- F.206__ Freddo fresas
Elaboración propia
- F.207__ Jaulares
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.208__ Escuela la laguna
Elaboración propia
- F.209__ Laguna de fraijanes
<https://quebuenlugar.com/lugares/lagunafraijanes/>
- F.210__ Hacienda Alsacia
<https://stories.starbucks.com/stories/2016/starbucks-agronomist-carlos-mario-in-fast-company/>
- F.211__ Doka caffee
<https://viajareacostarica.com/alajuella/doka-estate-coffee-tour/>
- F.212__ Volcan Poás
<https://www.pinterest.com/pin/375839531372961281/>
- F.213__ Colinas del Poás
<https://www.pinterest.com/pin/665055069943488510/>
- F.214__ Catarata la paz
<http://67.59.136.88/espanol/cataratas.php>
- F.215__ Chubascos
Elaboración propia
- F.216__ San isidro
Elaboración propia
- F.217__ Mirador de Pilas
Elaboración propia
- F.218__ Estación Alajuella
Elaboración propia
- F.219__ Estación Carrizal
Elaboración propia
- F.220__ Estación Poasito
Elaboración propia
- F.221__ Estación Jaulares
Elaboración propia
- F.222__ Estación Sabanilla
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

F.223__ Taxis
Elaboración propia
F.224__ Fraijanes
Elaboración propia
F.225__ Laguna
Elaboración propia
F.226__ Sabanilla
Elaboración propia
F.227__ Residencial
Elaboración propia
F.228__ Residencial
Elaboración propia
F.229__ Residencial
Elaboración propia
F.230__ Residencial Moderna
Elaboración propia
F.231__ Comercial
Elaboración propia
F.232__ Comercial
Elaboración propia
F.233__ Comercial
Elaboración propia
F.234__ Comercial
Elaboración propia
F.235__ Religiosa
Elaboración propia
F.236__ Institucional
Elaboración propia
F.237__ Institucional
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

F.238__ Institucional
Elaboración propia
F.239__ Madera
Elaboración propia
F.240__ Teja
Elaboración propia
F.241__ Teja
Elaboración propia
F.242__ Teja
Elaboración propia
F.243__ Ortencias
Elaboración propia
F.244__ Arcilla
Elaboración propia
F.245__ Paradas
Elaboración propia
F.246__ Basureros
Elaboración propia
F.247__ Aceras
Elaboración propia
F.248__ Ley 7600
Elaboración propia
F.249__ Basureros
Elaboración propia
F.250__ Aceras
Elaboración propia
F.251__ Ubicación
<https://thenounproject.com/>
F.252__ Servicios
<https://thenounproject.com/>



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.253__ Acceso
<https://thenounproject.com/>
- F.254__ Topografía
<https://thenounproject.com/>
- F.255__ Impacto
<https://thenounproject.com/>
- F.256__ Vista 1
Elaboración propia
- F.257__ Vista 2
Elaboración propia
- F.258__ Vista 3
Elaboración propia
- F.259__ Vista 4
Elaboración propia
- F.260__ Vista 5
Elaboración propia
- F.261__ Vista 6
Elaboración propia
- F.262__ Perfil 1
Elaboración propia
- F.263__ Perfil 2
Elaboración propia
- F.264__ Vista 1
Elaboración propia
- F.265__ Vista 2
Elaboración propia
- F.266__ Vista 3
Elaboración propia
- F.267__ Vista 4
Elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA IMÁGENES

- F.268__ Vista 5
Elaboración propia
- F.269__ Vista 6
Elaboración propia
- F.260__ Zona de vida
Elaboración propia
- F.271__ Zona de vida
Elaboración propia
- F.272__ Vegetación
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schefflera_morototoni_\(Aubl.\)_Maguire,_Steyerm._%26_Frodin_\(8181995503\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schefflera_morototoni_(Aubl.)_Maguire,_Steyerm._%26_Frodin_(8181995503).jpg)
- F.273__ Vegetación
<https://ecosdelbosque.com/flora/vochysia-allenii>
- F.274__ Vegetación
<https://ecosdelbosque.com/flora/vochysia-allenii>
- F.275__ Vegetación
<https://ecosdelbosque.com/flora/>
- F.276__ Fauna
<https://www.natuwa.com/portfolio/la-danta-en-costa-rica/>
- F.277__ Fauna
<https://sites.google.com/a/inogo.info/wiki/ecoterr/especies-indicadores/manigordo>
- F.278__ Fauna
<https://twitter.com/jcvalerio18/status/966772339785519104>
- F.279__ Fauna
<https://www.anywhere.com/es/flora-fauna/reptil/basilisk>
- F.280__ Estrategia pasiva de diseño
Elaboración propia
- F.281__ Arquitectura Bioclimática
<https://www.seiscubos.com/blog/vigencia-arquitectura-bioclimatica>
- F.282__ Factor sol
Elaboración propia




BIBLIOGRAFÍA

IMÁGENES

F.283__ Factor viento
Elaboración propia
F.284__ Factor vegetación
Elaboración propia
F.285__ Factor agua
Elaboración propia
F.286__ Antropometría
Elaboración propia
F.287__ DAD 1
Elaboración propia
F.288__ DAD 2
Elaboración propia
F.289__ DAD 3
Elaboración propia
F.290__ RDAD 4
Elaboración propia
F.291__ DAD 5
Elaboración propia
F.292__ DAD 6
Elaboración propia
F.293__ DAD 7
Elaboración propia
F.294__ CDAD 8
Elaboración propia
F.295__ DAD 9
Elaboración propia
F.296__ DAD 10
Elaboración propia
F.297__ DAD 11
Elaboración propia

F.298__ DAD 12
Elaboración propia
F.299__ DAD 13
Elaboración propia
F.300__ DAD 14
Elaboración propia
F.301__ TDAD 15
Elaboración propia
F.302__ TDAD 16
Elaboración propia
F.303__ DAD 17
Elaboración propia
F.304__ DAD 18
Elaboración propia
F.305__ DAD 19
Elaboración propia
F.306__ DAD 20
Elaboración propia
F.307__ DAD 21
Elaboración propia
F.308__ DAD 22
Elaboración propia
F.309__ Accesibilidad
Elaboración propia
F.310__ Accesibilidad
Elaboración propia
F.311__ Accesibilidad
Elaboración propia
F.312__ Escaleras
Elaboración propia



F.313__ Ascensores
Elaboración propia
F.314__ Aparato sanitario
Elaboración propia
F.315__ Lavatorio
Elaboración propia
F.316__ Mostradores
Elaboración propia
F.317__ Mostradores
Elaboración propia
F.318__ Ventanillas
Elaboración propia
F.319__ Estación de trabajo
Elaboración propia
F.320__ Estantería
Elaboración propia
F.321__ Asiento de espera
Elaboración propia
F.322__ Asiento de espera
Elaboración propia
F.323__ Vista
<https://www.archdaily.com/>
F.324__ Vista
<https://www.archdaily.com/>
F.325__ Vista
Elaboración propia
F.326__ Vista
Elaboración propia
F.327__ Vista
Elaboración propia

F.328__ Vista
Elaboración propia
F.329__ Vista
Elaboración propia
F.330__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.331__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.332__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.333__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.334__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.335__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.336__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.337__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.338__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.339__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.340__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.341__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>
F.342__ Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.343 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.344 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.345 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.346 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.347 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.348 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.349 __Vegetación
<https://www.google.dk/imghp?hl=es&authuser=0&ogbl>

F.350 __Recepción
Elaboración propia

F.351 __Administración
Elaboración propia

F.352 __Nucleo vertical
Elaboración propia

F.353 __Enfermería
Elaboración propia

F.354 __Dirección
Elaboración propia

F.355 __Enfermería
Elaboración propia

F.356 __Enfermería
Elaboración propia

F.357 __Acceso principal
Elaboración propia

F.358 __Restaurante
Elaboración propia

F.359 __Administración
Elaboración propia

F.360 __Oasis center
Elaboración propia

F.361 __Oasis center
Elaboración propia

F.362 __Eco biblioteca
Elaboración propia

F.363 __Vista
Elaboración propia

F.364 __Vista
Elaboración propia

F.365 __Vista
Elaboración propia

F.366 __Vista
Elaboración propia

F.367 __Vista
Elaboración propia

F.368 __Vista
Elaboración propia

F.369 __Vista
Elaboración propia

F.370 __Vista
Elaboración propia

F.371 __Vista
Elaboración propia

F.372 __Vista
Elaboración propia

A Dios por ser mi guía, por su infinito amor y por permitirme llegar hasta este momento de vida junto a las personas que más amo.

A mis padres Andrés Castro que desde el cielo me ha iluminado y guiado por el buen camino que sé que está muy orgulloso de saber que juntos cumplimos un sueño, a mi madre Sandra Rojas por su dedicación, comprensión y amor. A ambos las gracias por darme todo el apoyo para poder alcanzar mis metas y sueños, por motivarme a ser mejor cada día y enseñarme con su ejemplo.

A mis hermanos Isaac y José pablo por su apoyo y cariño en todo momento.

A mi familia Castro y Rojas por su amor, por sus palabras de aliento en el ámbito profesional y personal, por todo el apoyo para poder cumplir esta meta.

A mi novia Lizeth Ulate por su paciencia, cariño, por acompañarme y brindarme todo su apoyo en este proceso.

A mis compañeros por su amistad, por las alegrías y aventuras que vivimos, gracias por todas las experiencias y permitirme crecer junto a ustedes.

A mis profesores por ser parte clave en mi formación como profesional, por la dedicación y el esfuerzo al compartir sus conocimientos. A mis tutores por el apoyo, paciencia y en especial por tomarse el tiempo para asesorar este proyecto.

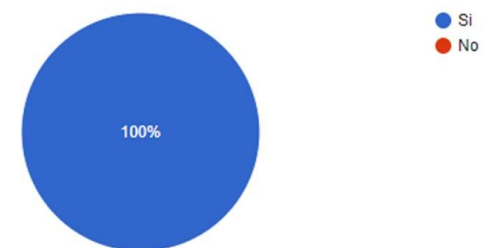
A la Universidad Hispanoamericana, por permitirme ser parte de la facultad de Arquitectura y contribuir a mi desarrollo como profesional.





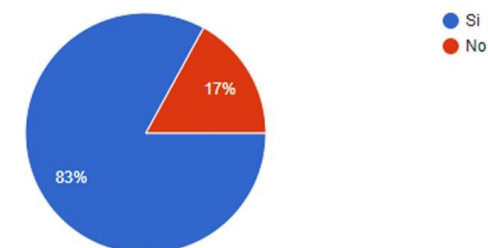
1. ¿Te consideras parte del medio ambiente?

100 respuestas



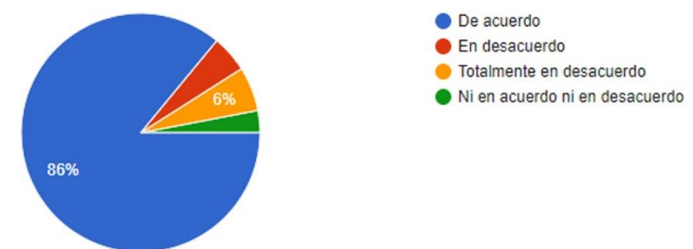
3. ¿Conoces la diferencia entre energía renovable y no renovable?

100 respuestas



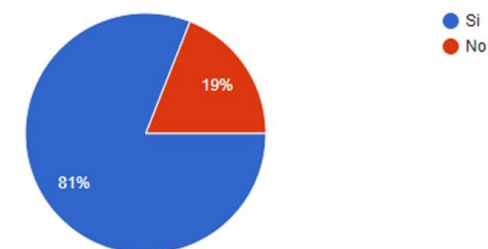
2. ¿Qué tan de acuerdo estás en que nuestras acciones cotidianas contribuyen al deterioro del planeta?

100 respuestas



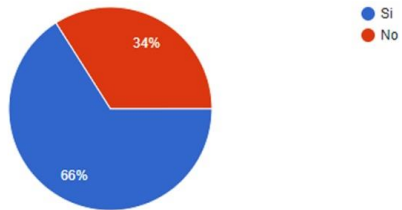
4. ¿Sabes qué es el Hidrógeno?

100 respuestas



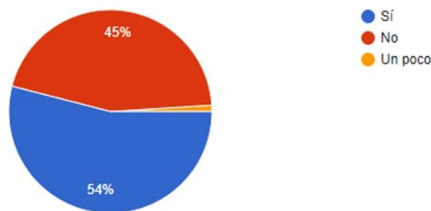
5. ¿Sabes que, el beneficio principal del hidrógeno es que sería una energía alternativa para los medios de transporte, en los que ahora predominan los combustibles fósiles, que son altamente contaminantes. Y que está más cerca de alimentar las casas, carros y empresas de Costa Rica?

100 respuestas



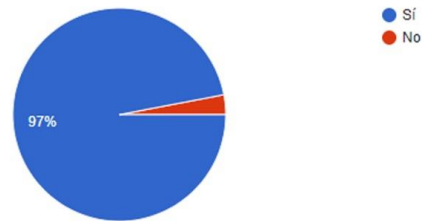
6. Has escuchado sobre el autobús Nyuti, de Hidrógeno, proyecto de Ad astra y Franklin Chang para Costa Rica.

100 respuestas



7. ¿Viajarías en un vehículo que funcione con hidrógeno?

100 respuestas



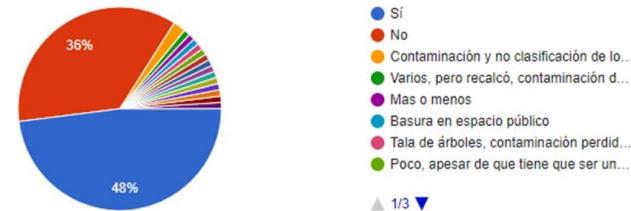
8. ¿Consideras que las instituciones publicas de su comunidad deberían potenciar más el uso de hidrógeno y otras energías renovables?

100 respuestas



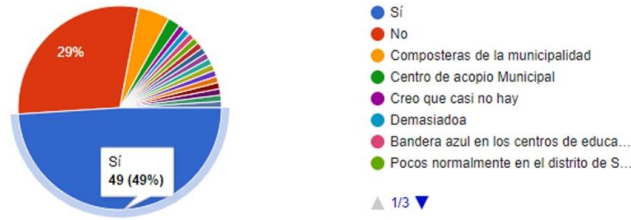
9. ¿Conoces los problemas ambientales que sufre su cantón? Cuales?

100 respuestas



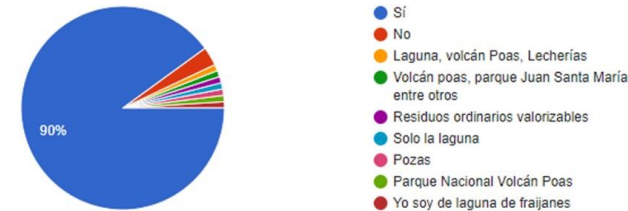
10. ¿Has escuchado sobre proyectos ambientales y de reciclaje en su cantón? Mencione algunos.

100 respuestas



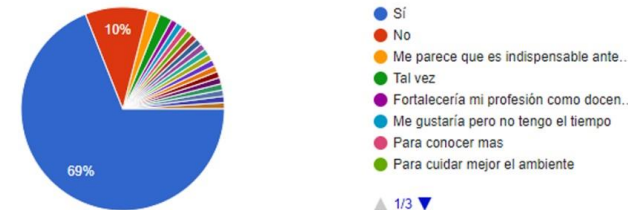
11. ¿Has visitado la Laguna de Fraijanes y otros sitios de atracción natural y turística del distrito de Sabanilla o del Cantón de Alajuela? Si conoce otros sitios mencione algunos.

100 respuestas



12. ¿Estaria interesado en capacitarse en un Centro de Investigación, sobre la crisis ambiental y posibles soluciones? Por qué?

100 respuestas





“Que tu huella en esta vida, sea el paso para cambiar el mundo”.

Lian Said it



OASIS
TRANSITUS

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 23 de marzo de 2021

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) John Andrés Castro Rojas con número de identificación 207540398 autor (a) del trabajo de graduación titulado Centro de investigación y capacitación de hidrógeno en Fraijanes de Alajuela, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Arquitectura; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


Firma

Cédula de identidad
207540398

ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.