

Diseño de las instalaciones de la PLANTA DE GASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS en La Unión, Cartago.

Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura



Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería | Escuela de Arquitectura

**Diseño de las instalaciones de la
PLANTA DE GASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
en La Unión, Cartago.**

Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura

Andrés Espinoza Castro

A92242

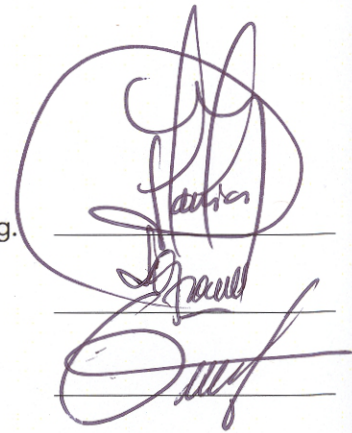
COMITÉ ASESOR

Directora: Arq. Dania Chavarría Nuñez, Mag.

Lector: Arq. Jorge Grané del Castillo, Lic.

Lector: Arq. Omar Chavaría Abarca, Lic.

Lector invitado: Arq. Luis Alonso Pérez, Lic



Handwritten signatures in purple ink on horizontal lines. The top signature is circled and appears to be 'Dania Chavarría Nuñez'. Below it is another signature, and at the bottom is a third signature.




AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme el don de la vida y permitirme estudiar la carrera que tanto me apasiona.

A mi familia, por darme el apoyo. A mis padres por esforzarse para hoy llegar acá.

A mi esposa por ser mi apoyo y mi inspiración cada día.

Al comité asesor, y los lectores invitados.



“La dicotomía entre desarrollo y sostenibilidad es falsa. Sin planeta, no hay economía que valga”

Al Gore

Índice

-Resumen/abstract	9
1 Introducción	10
2 Problemática	30
3 Justificación	34
4 Objetivos	40
5 Marco Teórico	42
6 Marco Metodológico	80
7 Estudio de Contexto	86
8 Diagnóstico y análisis	112
9 Propuesta de diseño	128
10 Síntesis final	166
11 Referencias	169
12. Anexos	173

Resumen / Abstract

Es evidente que la producción de residuos sólidos urbanos va en constante aumento a medida que pasa el tiempo. La correcta recolección y manejo de estos desechos dependerá en parte de que infraestructura se tenga a la disposición. En este documento se realiza la investigación sobre el proceso de Gasificación de Residuos Sólidos, y cómo la implementación de este mecanismo reduciría los niveles de basura que actualmente se depositan en los botaderos municipales del Gran Área Metropolitana. Además de esto, el papel del diseño arquitectónico se presenta de manera que la imagen del proyecto no sea de tipo industrial sino más bien, una arquitectura más amigable con su entorno inmediato, siendo este un activador urbano en la zona.

It is evident that the production of solid urban residues goes in constant increase as the time happens. The correct compilation and managing of this waste will depend partly on that infrastructure is had to the disposition. In this document the investigation is realized on the process of Gasification of Solid Residues, and how the implementation of this mechanism would reduce the levels of garbage that nowadays settle in the municipal dump of Gran Area Metropolitana. Besides this, the paper of the architectural design appears so that the image of the project is not of industrial type but rather, a more friendly architecture with his immediate environment, being this urban activator in the zone.

1. Introducción

Introducción

Gestionar y proponer la forma en la cual se procesan los residuos sólidos es un constante tema de discusión en muchas partes del mundo. Podemos enunciar gran cantidad de problemas que se asocian con el manejo inadecuado de estos materiales, tales como pueden ser los problemas de higiene, contaminación de agua y aire, generación de olores y la existencia de sitios de desarrollo donde se inician incubaciones de virus que ocasionan diversas enfermedades.

Es entonces clara la necesidad de plantear soluciones integrales a este problema. Sin embargo, muchas sociedades se han mantenido alejadas a las alternativas novedosas que la ciencia ha puesto a su disposición y han continuado con técnicas tradicionales que por lo general son poco efectivas, tales como son la acumulación en espacios a cielo abierto (botaderos municipales) o cubiertos (rellenos sanitarios), el quemado a baja escala o el lanzamiento a ríos y mares. Costa Rica debería mostrarse ante el mundo como un país innovador en el campo ambiental por lo que debe dar pasos concretos hacia una gestión integral de residuos que lleve al máximo aprovechamiento de los recursos disponibles y se enfoque en alternativas que produzca un menor impacto hacia el entorno y el ambiente. Es en este contexto que la promoción de alternativas de conversión de residuos en energía (Waste to Energy, o WTE) toman relevancia para proveer soluciones transversales a varios problemas de escala nacional.


Una de las opciones que podemos encontrar hoy en día acerca del tema del manejo integral de residuos sólidos, es lo que se conoce con el término de Gasificación. Ahora bien, ¿qué es la gasificación?. Para explicar esta opción tecnológica debemos considerar inicialmente la familia de procesos denominados **conversión termoquímica**.

En estos procesos, mediante el uso de altas temperaturas y agentes oxidantes, se logra la transformación de la materia en nuevas sustancias y energía. Todos los procesos de conversión termoquímica se caracterizan por la necesidad de un material con contenidos altos de carbono que pueda ser sometido a las condiciones necesarias para lograr su transformación. (Álvarez, 2014)

La familia de los procesos de conversión termoquímica se clasifican y caracterizan, de manera amplia, según se muestra en el siguiente cuadro 1.


	COMBUSTIÓN	GASIFICACIÓN	PIRÓLISIS
OBJETIVO	Maximizar la conversión de materiales en gases de alta temperatura	Maximizar la conversión de materiales en gases combustibles	Maximizar la conversión de materiales en gases y fases condensadas
AGENTE OXIDANTE	Aire	Aire, oxígeno puro, vapor	
TEMPERATURA	Entre 850 y 1200° C	Entre 550 y 900° C	
PRESIÓN	Generalmente atmosférica	Generalmente atmosférica	Presiones por encima de la atmosférica
PRODUCTOS DEL PROCESO	CO ₂ H ₂ O	CO, H ₂ O, CO ₂ , H ₂ , CH ₄	CO, H ₂ , CH ₄ Y otros hidrocarburos
CENIZAS	Las cenizas de fondo pueden ser tratadas para recuperar materiales ferrosos y no ferrosos. Normalmente se disponen en rellenos sanitarios	Las cenizas producidas tienen un carácter vítreo que permite su utilización como material de cobertura para rellenos sanitarios o para procesos constructivos	Deber ser tratadas y dispuestas como residuos especiales

Tabla 1. Características principales de los procesos de conversión termoquímica. Fuente: Arena y Mastelione (2009).



En resumen, la gasificación es la conversión de materiales con alto contenido de carbono, tal como los desechos sólidos ordinarios municipales, en un producto gaseoso intermedio (o syngas en los términos comúnmente usados en la industria). Corresponde a una oxidación parcial en presencia de cantidades bajas de agentes oxidantes. El syngas contiene grandes cantidades de componentes que continúan teniendo un alto poder calorífico que puede ser utilizado para la producción de energía, tanto en el sitio y momento de producción como en otro tiempo o lugar. Esta posibilidad de almacenamiento le brinda significativas ventajas con respecto a la combustión para asegurar el máximo aprovechamiento de los materiales de entrada. (Álvarez, 2014)

Utilizar este proceso de gasificación tiene además otra ventaja, en términos de la utilización del producto del proceso, como lo es la posibilidad de hacer usos variados del syngas. Podemos mencionar que se puede utilizar en una caldera o una turbina de gas como combustible para producir energía térmica o mecánica que puede ser transformada en electricidad. También, el syngas puede ser purificado y enriquecido para ser usado como material base para la producción de sustancias químicas elementales, como metanol o amoníaco, o mediante procesos más complejos, en hidrocarburos superiores como gasolina.



Ahora bien, los procesos industriales asociados a estas plantas procesadoras de residuos Sólidos, y sus instalaciones en sí, siempre han sido el blanco de críticas de diferentes sectores, tanto por su apariencia, como por su posible contaminación en el entorno inmediato que los rodea. Sin embargo muchas de éstas críticas se dan por el desconocimiento de la población sobre cómo se procesan los residuos, ya que, en este caso, cabe destacar que en el proceso de Gasificación, los estándares que se aplicarían a Costa Rica, son los europeos, los cuales son muy estrictos en el control de emisiones y, con esto, el nivel de contaminación sería prácticamente nulo.

Sin embargo, cuando se le menciona a las comunidades sobre instalar alguna industria de Gasificación (o de procesamiento de residuos sólidos), por lo general, su apreciación es negativa y contribuye a frenar proyectos de este tipo en diferentes comunidades. Una de las causas probables de esta situación, es la afectación del paisaje urbano, y cómo se modificaría el entorno en cuanto una planta procesadora de residuos sólidos entre en funcionamiento.

El proyecto que se desea desarrollar acá, introduce un aporte desde la arquitectura basado en el hecho de dar una imagen amigable en las comunidades, estableciendo parámetros de diseño innovadores en el ámbito industrial, y dejando de lado el estereotipo de una fábrica o una recicladora, dándole paso a un proyecto con un carácter diferente arquitectónica y urbanamente hablando.

ALGUNOS DATOS

- 1.000: Las toneladas de basura que, en promedio, se necesitarían diariamente para que la actividad de una planta sea rentable, según la Femetrom (2014).
- 400 Kw/h: Una tonelada de residuos sólidos podría generar entre 400 y 600 Kw/h, según cálculos del ICE.
- 2 a 3: Una producción entre 400 y 600 Kw/h bastaría para dar energía eléctrica a dos o tres viviendas de tamaño promedio.
- 9.000: La GAM genera, diariamente, unas 4.500 toneladas de desechos. Eso permitiría dar electricidad a más de 9.000 viviendas a través de la red de distribución nacional del ICE.

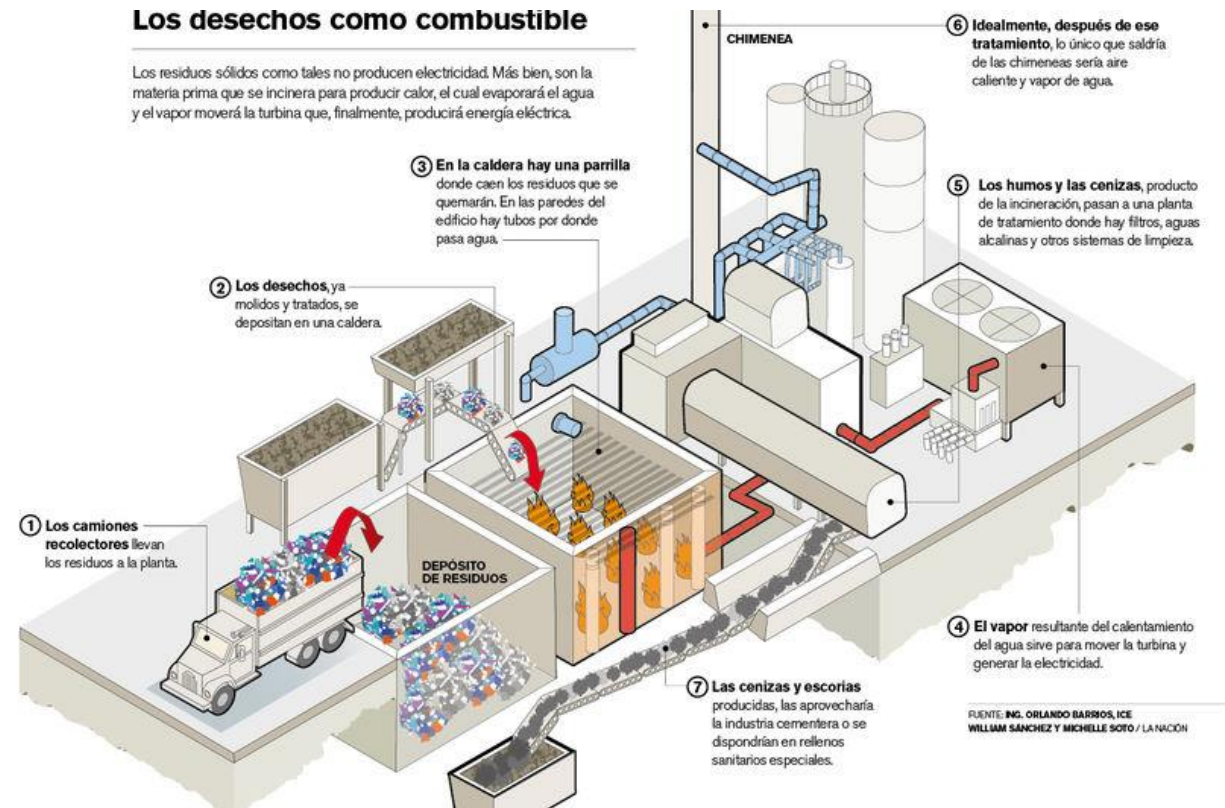


Imagen 1. Explicación del Proceso de Gasificación.
tomado de http://www.nacion.com/vivir/ambiente/combustible-desechos-infografia_LNCIMA20131129_0243_5.jpg

ALGUNOS DATOS: CANTÓN DE LA UNIÓN, CARTAGO

La Municipalidad atiende a los ocho distritos que posee y tiene una cobertura de un 100%, solamente tienen limitaciones en calles muy angostas como en Río Azul pero los vecinos sacan sus residuos a un punto donde el camión recolector pasa. La cantidad de residuos sólidos recolectados es de cuatrocientas sesenta y nueve toneladas métricas a la semana (469 TM) (1876 TM al mes, tomando en cuenta que el mes es de cuatro semanas) , de esas cien toneladas (100) son recolectadas por contrato a una empresa privada. En este caso no existe ningún tipo de estudio de composición de residuos sólidos , cabe mencionar que los residuos de comercio e industria se recolectan por igual, por lo tanto la composición sería muy variable. Se recolectan cerca de 500 TM en el servicio de aseo de vías y sitios públicos en la zona comercial (centro) que es de 2,4 Km. , esta cantidad se recolecta cada mes según el señor Daniel Malavassi encargado de la Municipalidad. Se cuenta para el barrido de calles con seis trabajadores específicamente Además se recolectan 450 TM como un servicio especial los desechos sólidos feria del agricultor que se hace cuatro veces al mes (Ledezma, 2009)

Generación de residuos sólidos por habitante Cantón de La Unión (2009)			
Año	Total de habitantes	Kg Basura por mes **	Kg de basura pp/ día
2009	91.553*	1,876,000	0,68
2011 (INEC)	99.399	2,036,771***	
2013 (INEC)	103.865	2.128.283***	

- población cerrada a 2008
- ** mes de calculados 4 semanas, mes de 30 días, no incluye aseo de vías ni Feria del Agricultor
- *** calculo por aumento de población en 2011 y 2013

Tabla 2: Generación de residuos sólidos por habitante en el Cantón de La Unión (2009).

MATERIALES QUE PUEDEN SER GASIFICADOS

Se pueden utilizar como fuente de combustible: residuos sólidos urbanos, residuos bioquímicos, desechos médicos, traviesas de ferrocarril usadas, desechos biomédicos, alfombras viejas, subproductos industriales, residuos petroleros, residuos de la construcción, compuestos de telas, madera, los neumáticos de todo tipo, los excedentes agrícolas 90%

NO GASIFICABLES: hormigón, vidrio, metales y residuos nucleares. 10%

Se necesitarían entonces centros de acopio temporal (centrales de transferencia), y separación de residuos para que los mismos puedan ser clasificados fuera de la planta, y ser llevados en vagonetas selladas para evitar cualquier tipo de lixiviados dentro del recorrido. De igual manera se plantea un lavado rápido de los contenedores para evitar esta situación

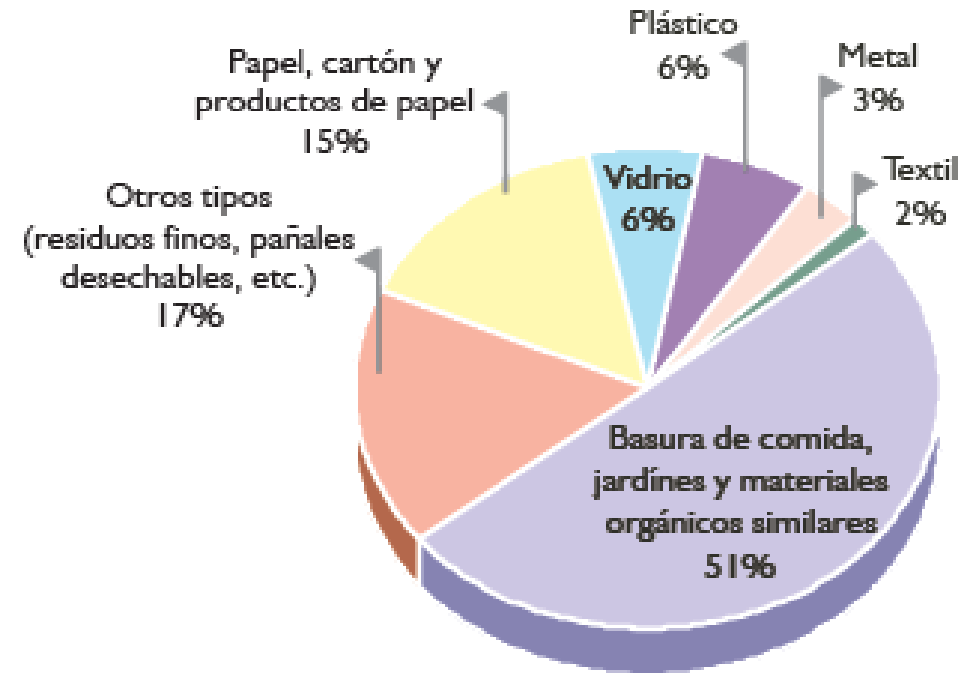


Gráfico 1 Composición tradicional de los Residuos Sólidos Urbanos

Planteamiento de la situación

En el marco del desarrollo del nuevo Plan Regulador Cantonal - La Unión (Cartago), específicamente para el distrito de Tres Ríos, se establecen ciertos proyectos que promueven la correcta disposición de los desechos sólidos y un manejo integral de los residuos. Es aquí donde la Municipalidad, plantea un proyecto de gasificación para generar energía a partir de los desechos que se generen en el cantón.

Una de las posibles ubicaciones es en las instalaciones donde actualmente se encuentra la fábrica PRAXAIR la cual, según las disposiciones del nuevo PRC-LU, se debe trasladar de lugar, y la Municipalidad estaría adquiriendo dicho lote de 18,000m²..



Imagen 2: Mapa de la ubicación del lote. tomado de Google Maps (2014).
<https://www.google.co.cr/maps/@9.9090382,-83.982149,751m/data=!3m1!1e3?hl=es-419>

FOTOS DEL SITIO ACTUALES

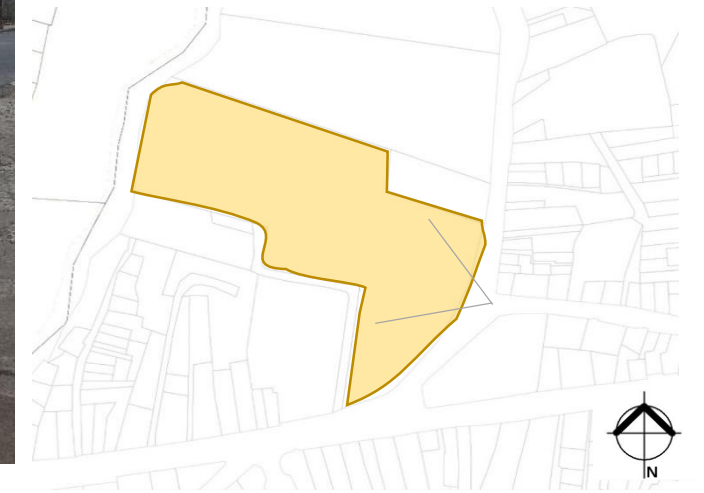


Imagen 3: Fachada Este Praxair

FOTOS DEL SITIO ACTUALES

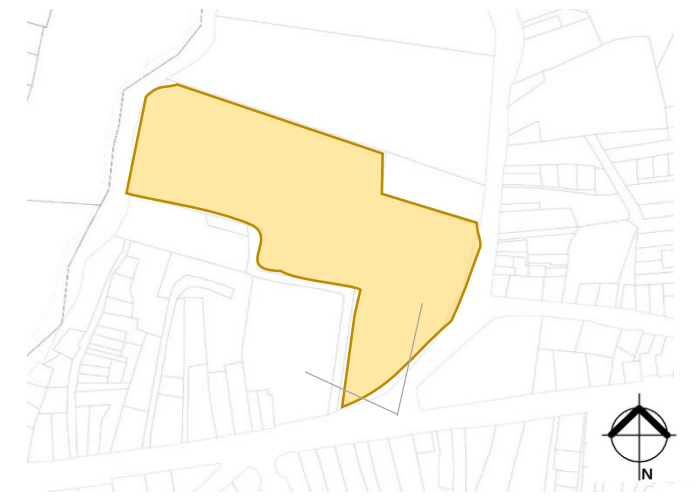


Imagen 4: Fachada Sur-Este Praxair



Imagen 5: Fachada Nor-Oeste Praxair



Imagen 6: Fachada Oeste Praxair

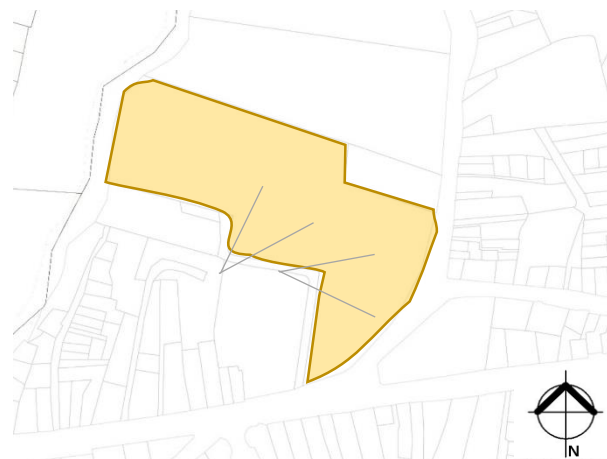
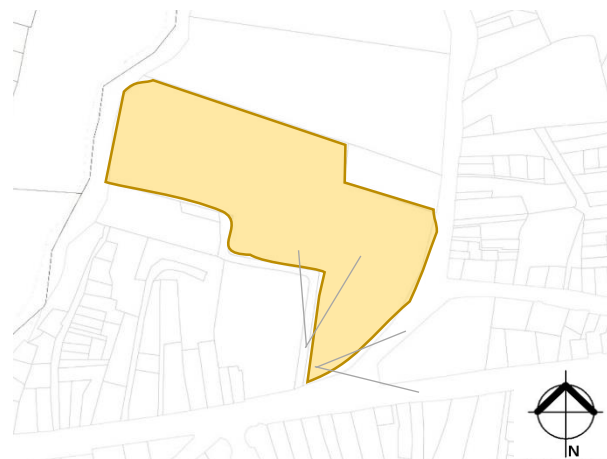




Imagen 7: Acceso actual, sector oeste del lote



Imagen 8: Fachada de la capilla de San Rafael



CONTEXTO URBANO



Imagen 9: Llegada desde el oeste



Imagen 10: Llegada desde el este

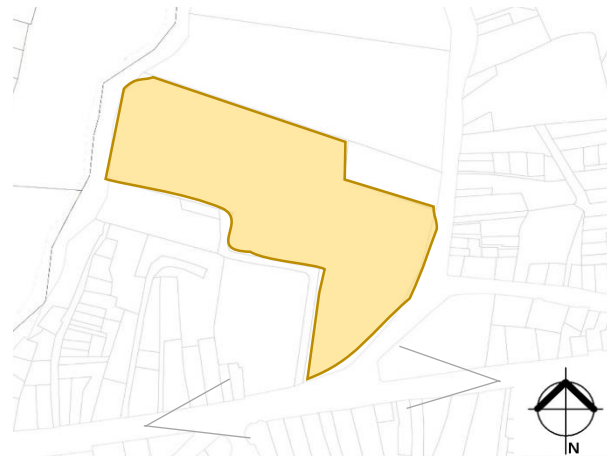




Imagen 11: Llegada desde la comunidad



Imagen 12: Acceso a la comunidad

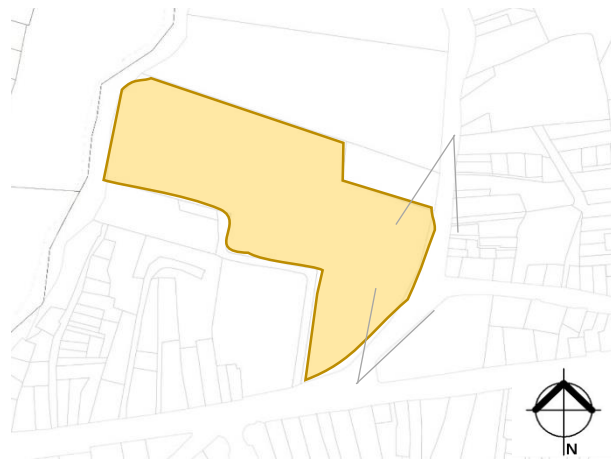
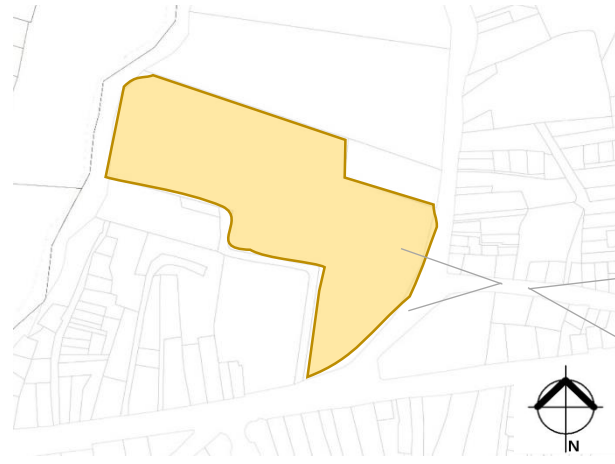




Imagen 13: Comunidad



Imagen 14: Comunidad



Ubicación del proyecto

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Tres Ríos se ubica dentro del cantón de La Unión, el cual pertenece a la Provincia de Cartago.



Imagen 15: Ubicación de la provincia de Cartago
Tomado de:
<http://mapasdecostarica.blogspot.com.es/2014/09/cartago.html/>



Imagen 16: Ubicación del cantón de la Unión, en la provincia de Cartago
Tomado de:
<http://mapasdecostarica.blogspot.com.es/2014/09/cartago.html>



Imagen 17: Cantón de la Unión, y Tres Ríos marcado con el indicador.
Tomado de:
<http://mapasdecostarica.blogspot.com.es/2014/09/cartago.html>

1 Puntos de Referencia

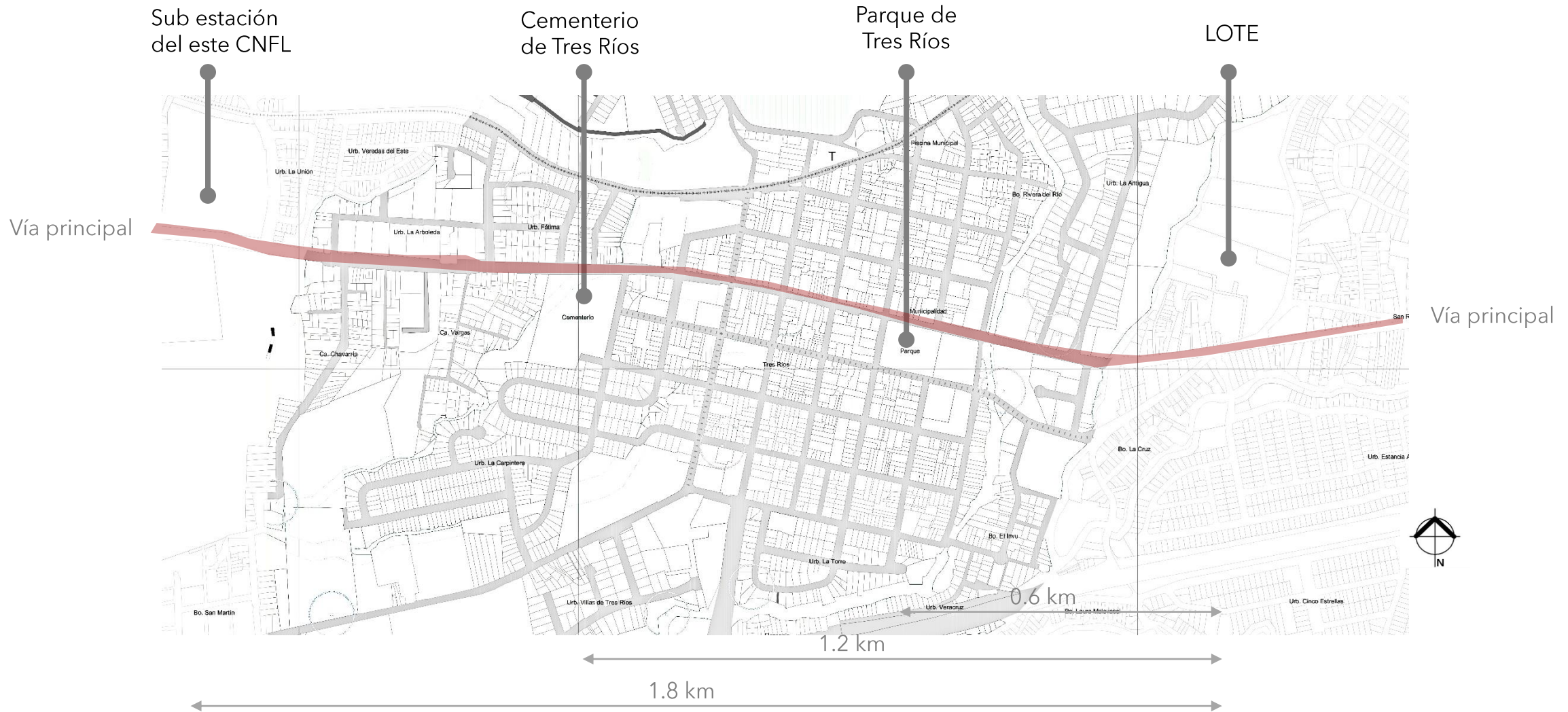


Imagen 18: PRC-LU ubicación del proyecto y puntos de referencia

Ubicación del lote

El lote (ver imagen 3) del cual se dispondrá para la realización del proyecto se ubica en la entrada de la urbanización Yerbabuena, cerca del centro de Tres Ríos (cabecera del cantón La Unión) a 700 metros en dirección este del parque.

El objetivo principal es generar energía, y a su vez, también se dispondrá de una manera más integral los residuos sólidos producidos por la comunidad y sus cantones circundantes, beneficiando así la protección del ambiente y contribuyendo a reducir la contaminación en diversas áreas.

El proyecto, además, tiene como fin participar del plan de Generación Eléctrica Distribuida del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) con este método que garantiza producción energética, 24 horas al día durante todo el año, sin detenerse.

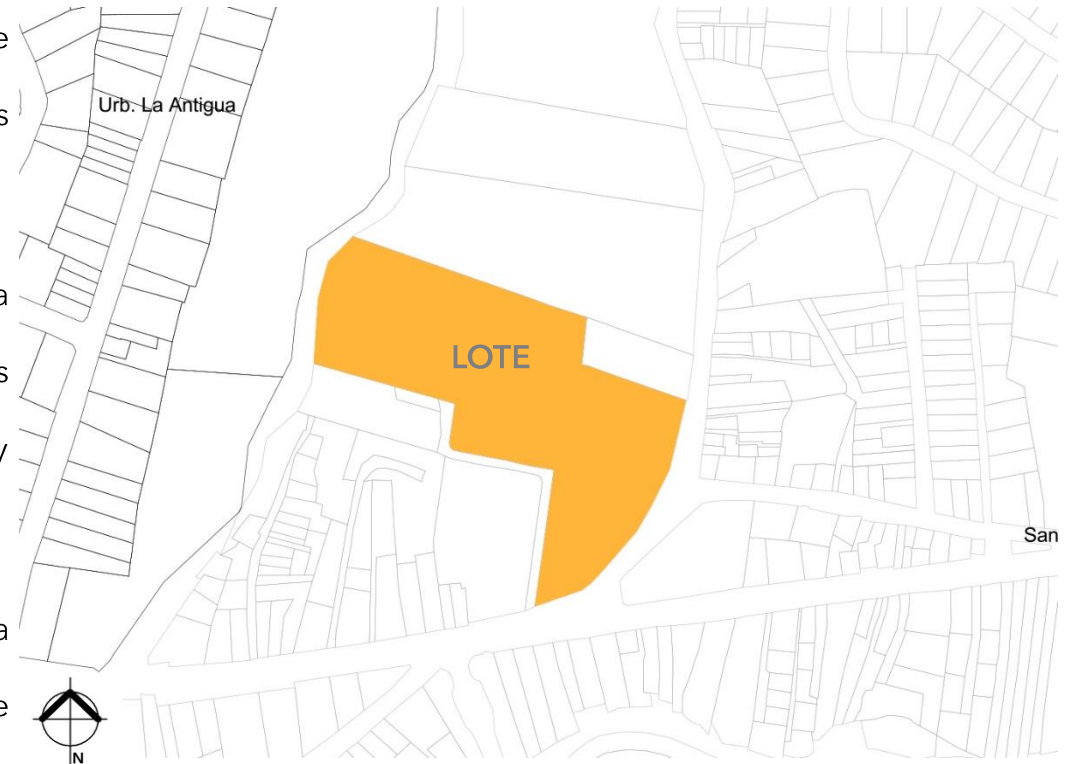


Imagen 19: Zona institucional Propuesta (ZI-P) PRC-LU

Antecedentes

Actualmente, en el país, no existe ningún proyecto ejecutándose o concretado de tipo Gasificación. Una de las razones es la falta de regulaciones o normativas que aun están en proceso de formación. Las mismas, establecerían los parámetros en cuanto a niveles de contaminantes, así como el precio de la energía producida en estas plantas de tratamiento y generación eléctrica.

Sin embargo, en el país, dentro de la empresa HOLCIM S.A.® funciona el proyecto Geocycle® el cual se especializa en ofrecer soluciones efectivas, confiables y seguras de gestión de residuos, específicamente, trabajan lo que se conoce como co-procesamiento.

Co-procesamiento se refiere al uso de materiales de desecho en procesos industriales. El objetivo principal no es la eliminación de los desechos, sino el aprovechamiento de estos residuos como sustitutos de materias primas y combustibles no renovables; por lo que se constituye en un servicio ambiental, que ofrece ventajas tanto al generador del residuo, como al gestor, en una alternativa muy superior a la incineración, al tratamiento y al envío de materiales a rellenos sanitarios; siguiente en todo momento el orden de jerarquía de manejo de residuos. "evitar, reducir, reciclaje, co-procesamiento, incineración, tratamiento, relleno sanitario, ambiente" ¹

1. tomado de http://www.geocycle.co.cr/uploads/GEOCYCLE_CRWEB/Brochure_copro.pdf

2. Problemática

Problemática

La basura es todo material o producto no deseado que es considerado como desecho que necesita ser eliminado, o en el mejor de los casos, procesado, ya sea en reciclaje, embalaje o las nuevas alternativas de Gasificación, entre otras. Las comunidades, centros comerciales, fabricas, centros educativos, restaurantes y todo lo que es utilizado por el ser humano, de una u otra forma, generan desperdicios que en la mayoría de las veces, no son apropiadamente dispuestos.


El sistema tradicional de recolección de desechos sólidos en Costa Rica, ha sido durante muchos años el Relleno Sanitario o en el peor de los casos, botaderos. Adjunta la tabla de los vertederos de desechos sólidos en el Gran Área Metropolitana

Esta situación se agrava cada día más porque solamente la Gran Área Metropolitana (GAM) produce 4.500 toneladas diarias de desechos. Toda esa basura podría servir para procesarla e iluminar entre 9.000 y 13.500 viviendas. (Fuente: La Nación).

1. Principales vertederos de desechos sólidos del GAM

Nombre del vertedero o botadero	Ubicación
Parque de tecnología ambiental La Carpio	La Carpio
Relleno sanitario Río Azul	Río Azul
Relleno sanitario	Tarrazú
Relleno sanitario	San Ramón de Alajuela
Relleno Sanitario Los Mangos	Alajuela
Relleno Sanitario Navarro	Cartago
Relleno sanitario semi controlado	Turrialba
Relleno sanitario semi controlado	Alvarado
Botadero a cielo abierto	Dota
Botadero a cielo abierto	León Cortes
Botadero a cielo abierto	Turrubares
Botadero a cielo abierto	Acosta
Botadero a cielo abierto	Jiménez (Cartago)
Botadero a cielo abierto	Naranjo
Vertedero controlado	San Isidro de Heredia
Vertedero controlado	Oreamuno
Vertedero controlado	Santo Domingo
Vertedero controlado	Alfaro Ruiz

Tabla 3: Principales Vertederos de desechos sólidos del GAM
Tomado de : UNDÉCIMO INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE.



Por lo general la arquitectura, como profesión, pareciera no estar presente en el desarrollo de proyectos de tipo industrial, y mantenerse ajena a procesos industriales de todo tipo. Esta función se ha encomendado en su mayoría a profesionales en el área de ingeniería civil o industrial, con lo cual, se desestima la parte de diseño arquitectónico y de imagen de proyectos con énfasis industrial.

Además, cabe destacar que en casi la totalidad de los casos, las zonas industriales se encuentran alejadas de las zonas residenciales, debido a que la presencia de una “fábrica” dentro de una comunidad, pareciera ser que es un factor que devalúa las viviendas en vez de traer un Plus a su valor comercial y ubicación con respecto a las industrias. Es importante lograr un acople más amigable entre industria y vivienda, de manera que la ciudad se construya desde un punto de vista más integral, con áreas verdes y puntos de activación urbana que beneficien el desarrollo de las comunidades.

A los proyectos industriales se les ha concedido generalmente, una imagen de estructura que solamente existe para desarrollar su función específica y no se ha trabajado en su diseño arquitectónico específicamente. Si el arquitecto no se hace presente durante todo el proceso de diseño y el proyecto se desarrolla sin la presencia del mismo, probablemente suceda que su entorno se vea afectado negativamente.

Problemática

El sistema tradicional de recolección de desechos sólidos en Costa Rica, ha sido durante años el Relleno Sanitario o en el peor de los casos, botaderos.



Imagen 20: Vertedero en Cervantes, Cartago. Cerrado en 2013



Imagen 21: Relleno Sanitario Rio Azul, Cartago. Cerrado en 2009

3. Justificación

Justificación

Lo que se busca es promover el desarrollo de un proyecto cuya imagen pueda generar un atractivo en la zona, que pueda proveer a la comunidad de un centro de tratamiento de residuos solidos y que éste a su vez resulte en generación eléctrica. No se pretende realizar un complejo industrial, sino un proyecto con una identidad icónica dentro de su entorno.

Es de suma importancia, además de esto, generar un espacio público que integre a la comunidad, un espacio abierto, educativo y informativo, que brinde un beneficio a la misma, así como se beneficiaría de la disposición de residuos sólidos y la producción de energía eléctrica para su utilización regular.

Es recalable que se busca que el concepto que tenga la población sobre una instalación de este tipo, pueda ser confrontado por medio de la imagen de proyecto que se realice, demostrando así que la arquitectura tiene la capacidad de cambiar la percepción del usuario sobre una construcción, de forma tal que sea mejor aceptada en una comunidad.

Esta imagen preconcebida que se tiene de una industria es debido a que la percepción humana se basa en la experimentación de algo en relación con lo que hemos percibido anteriormente. Es por esto que el objetivo principal del Proyecto se basa en generar una imagen innovadora y amigable con su entorno.

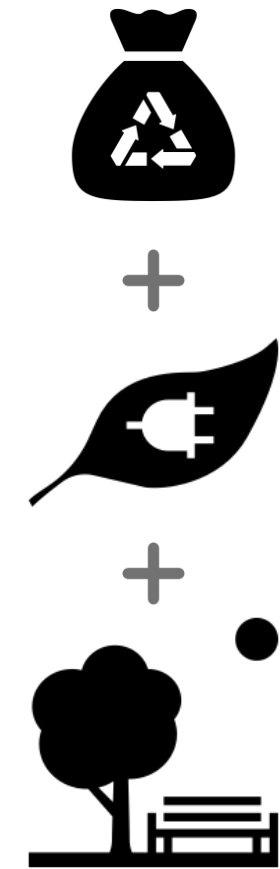


Imagen 22: diagrama de justificación

MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN ARQUITECTÓNICA

A nivel arquitectónico industrial, por lo general, no se ha interesado realmente por la “imagen de proyecto” que deberían tener las instalaciones, quedando en un primer plano la parte funcional de la arquitectura, y subvalorando la parte estética de la misma.

Es importante por esta razón, que el profesional en diseño arquitectónico, intervenga en la creación de nuevos espacios industriales y así lograr un mejoramiento de la imagen de la arquitectura en un contexto determinado.

Si se realiza el trabajo como es común, es probable que su percepción en la comunidad sea, la de tener una fábrica afectando su entorno (en sentido negativo) cerca de sus viviendas. Vemos en la imagen 6 como la plana de la empresa minera Santa Rita en Palpala, Argentina, se ubica en la entrada de una urbanización y no se visualiza como una fábrica o industria que invade el espacio habitacional por ejemplo.



Imagen 23: Planta de la empresa minera “Santa Rita”, ciudad de Palpala, Argentina

ALGUNOS DATOS:

¿Por qué se debe considerar a la gasificación como una alternativa para el tratamiento de los residuos sólidos en Costa Rica?

- Generación diaria de más de 3000 toneladas de residuos ordinarios. 100% de los residuos generados actualmente son tratados mediante mecanismos obsoletos (rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto clandestinos, tirados a la calle). Sólo existen 7 rellenos sanitarios en Costa Rica, donde las condiciones de recepción y manejo se pueden catalogar como de buenas prácticas ambientales. La vida útil de los rellenos sanitarios y botaderos es limitada, obligando a buscar nuevos sitios conforme la capacidad instalada se va agotando. En Costa Rica por año se producen 1.300.000 Ton de basura (Fuente: Telenoticias 2013). En el 2000, la población generó un promedio diario de 2.750 toneladas métricas (t) de residuos, en el 2014 fueron 5.735 t, según el Ministerio de Salud.

Todo lo anterior nos lleva a una conclusión: la metodología actual de tratamiento de residuos no reciclables es insostenible en el tiempo y tiene, además, enormes potenciales de impacto ambiental. Sobre esta premisa es que se puede asegurar que el país requiere, de inmediato, contar con alternativas nuevas para lidiar con sus problemas de generación de residuos. (Álvarez, 2014)

Costa Rica podría generar energía eléctrica con basura a partir del 2016 si prospera un proyecto entre la Federación Metropolitana de Municipalidades (Femetrom) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Según Femetrom, la iniciativa ayudaría a aliviar el problema de la basura en la Gran Área Metropolitana (GAM), pues daría una solución adicional al reciclaje. Solo las comunidades de los 14 municipios que integran esta federación producen unas 1.800 toneladas diarias de basura. *(artículo de La Nación: Costa Rica valora producir electricidad con basura a partir del 2016)*

Se calcula que cada tonelada que se procese –ya sea por medio de la tecnología de incineración o gasificación–, produciría electricidad para dos o tres viviendas de consumo promedio (entre 200 y 400 kilovatios) durante un mes.

Además, la generación eléctrica con desechos no depende de la ocurrencia de agua, viento o sol sino que puede producirse todos los días, por lo que su factor de utilización es alto.

“Los rellenos sanitarios en el país están agotando su vida útil, y se prevén conflictos sociales intensos en el caso de la instalación de nuevos servicios sanitarios. Por eso, algunos alcaldes han visto la oportunidad de migrar a otros tipos de tecnologías”, destacó Silvia Soto en su reporte técnico para el Decimonoveno Informe Estado de la Nación. *(artículo de La Nación: Costa Rica valora producir electricidad con basura a partir del 2016)*

ESCUELA MUNICIPAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE (EMAA)

La municipalidad de La Unión tiene un programa de educación ambiental no formal, que genera procesos orientados a fomentar la participación ciudadana, rescate de valores y toma de acciones favorables hacia la conservación del ambiente y uso racional del recurso hídrico.

Los programas educativos se desarrollan bajo una metodología constructivista que permite aprender haciendo, a través de actividades dinámicas, lúdicas, interactivas y participativas con las cuales se pretende transmitir a la vez un conocimiento general sobre la problemática ambiental en el país, específicamente en el cantón y nuestro rol como parte de la solución. Para esto actualmente se desarrollan:

Programa Escolar "Pequeños Líderes Ambientales", Programa Escolar para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos "Aprendiendo a Separar" Programa Escolar para la Conservación del Recurso Hídrico "Protectores del Agua" todo esto podría funcionar como un Plan Piloto a nivel cantonal, provincial, y regional.



Imagen 24: Logo EMAA

Tomado de:
http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=105:escuela-agua-ambiente&catid=40:logros-cantoniales&Itemid=101

4. Objetivos

Objetivos

- **OBJETIVO GENERAL:**

- Diseñar las instalaciones para la Planta de Gasificación de Residuos Sólidos en La Unión, Cartago, destacando el papel de la arquitectura en proyectos industriales.

- **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Diseñar un conjunto arquitectónico cuyas características físicas y de emplazamiento se adapten y relacionen a la imagen urbana del contexto del proyecto evitando la imagen industrial tradicional.
2. Integrar la intervención del espacio público del complejo industrial a la actividad de la comunidad de manera que su relación con el entorno contribuya a impulsar una activación urbana en la zona.
3. Desarrollar una propuesta de espacios para fomentar la enseñanza y formación de la comunidad en temas ambientales, recolección de residuos y reciclaje.

5. Marco Teórico

PRESENTACIÓN Y ABORDAJE

Se desarrollan en este apartado, diferentes conceptos utilizados en los debidos procesos de gasificación de residuos sólidos, su funcionamiento y detalles con respecto a sus temáticas relacionadas.

Medio ambiente, Problemas Medioambientales, Residuos sólidos, Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Sólidos Municipales.

Por otra parte se presentan estudios de proyectos, los cuales han sido tomados como referencia para la aplicación de un lenguaje arquitectónico (imagen de proyecto) más amigable con su entorno.

Arquitectura Industrial, Arquitectura en Industrias, Arquitectura e Industrialización, La estética industrial de la Arquitectura, Lenguaje de la arquitectura industrial, Lenguaje de la arquitectura Industrial "amigable" con el entorno.

Marco teórico

MEDIO AMBIENTE

El Medio Ambiente es todo aquello que nos rodea y que debemos cuidar para mantener limpia nuestra ciudad, colegio, hogar, etc., en fin todo en donde podamos estar, por esto hemos realizado la siguiente investigación acerca del Medio Ambiente.

Concepto: Medio ambiente, conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.¹

PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES.

La especie humana, apareció tardíamente en la historia de la Tierra, pero ha sido capaz de modificar el medio ambiente con sus actividades. Aunque, al parecer, los humanos hicieron su aparición en África, no tardaron en dispersarse por todo el mundo. Gracias a sus peculiares capacidades mentales y físicas, lograron escapar a las constricciones medioambientales que limitaban a otras especies y alterar el medio ambiente para adaptarlo a sus necesidades.


1, Tomado de <http://www.monografias.com/trabajos15/medio-ambiente-venezuela/medio-ambiente-venezuela.shtml>

Aunque los primeros humanos sin duda vivieron más o menos en armonía con el medio ambiente, como los demás animales, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria, con la primera revolución agrícola. La capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural, y la domesticación y pastoreo de animales herbívoros llevó al sobrepastoreo y a la erosión del suelo. El cultivo de plantas originó también la destrucción de la vegetación natural para hacer hueco a las cosechas y la demanda de leña condujo a la denudación de montañas y al agotamiento de bosques enteros. Los animales salvajes se cazaban por su carne y eran destruidos en caso de ser considerados plagas o depredadores.¹



Imagen 25: Campesino arando. Pintura en la tumba de Sennedjem, ca. 1200 a. C. Egipto

1, Tomado *de <http://www.monografias.com/trabajos15/medio-ambiente-venezuela/medio-ambiente-venezuela.shtml>



Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando y aumentando la tecnología, aparecieron problemas más significativos y generalizados. El rápido avance tecnológico producido tras la edad media culminó en la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación intensiva de los recursos minerales de la Tierra.

Fue con la Revolución Industrial cuando los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua. Hoy, la demanda sin precedentes a la que el rápido crecimiento de la población humana y el desarrollo tecnológico someten al medio ambiente está produciendo un declive cada vez más acelerado en la calidad de éste y en su capacidad para sustentar la vida.¹

Uno de los problemas ambientales hoy en día, es la mala disposición o procesamiento de residuos sólidos, los cuales muchas veces son desechados, y durante mucho tiempo, el manejo inadecuado de los mismos, provocó altos niveles contaminación ambiental, tales como contaminación de ríos y bosques como consecuencia de esta mala práctica.

1, Tomado de <http://www.monografias.com/trabajos15/medio-ambiente-venezuela/medio-ambiente-venezuela.shtml>

RESIDUOS SÓLIDOS

Los Residuos Sólidos son los restos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas. En si, es la basura que genera una persona.

Los residuos sólidos se clasifican en:

- Residuos orgánicos: Sustancias que pueden descomponerse en un tiempo relativamente corto. Como por ejemplo; residuos de comida, hierbas, hojas y raíces, madera, papeles, cartón y telas entre otros.
- Residuos inorgánicos: Son aquellos materiales y elementos que, no se descomponen fácilmente y sufren ciclos de degradabilidad muy largos. Entre ellos están los plásticos, loza, vidrio, hojalata, zinc, hierro, latas, desechos de construcción.

Estos últimos, son los mayores generadores de impacto ambiental por su difícil degradación y su incorrecta disposición ¹

1. Tomado de: <http://todosobreelmedioambiente.jimdo.com/residuos-s%C3%B3lidos/>

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS¹

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad **doméstica** y **comercial** de **ciudades y pueblos**. En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.

Los residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc.

RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES²

Los **Residuos Sólidos Municipales** (RSM) se clasifican de acuerdo a la fuente de generación, en: residenciales (desechos generados en los hogares), no peligrosos (originados por el comercio y la industria) y otros (producidos en los mercados, calles, jardines y parques públicos)

1, <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/110ReSolUrb.htm>

2, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap8.html>

MODELO CERO DESPERDICIOS (SAN FRANCISCO, CALIFORNIA, EUA)

La ciudad de San Francisco presenta la tasa de reciclaje más alta de los Estados Unidos, dentro de las ciudades grandes. Según datos del gobierno local, el 77% de los residuos generados en la ciudad son reciclados o reutilizados, destacando también la importancia que han tenido las campañas de reducción llevadas a cabo desde la administración.

Gran parte de este éxito viene de Recology, la empresa encargada de la gestión de residuos urbanos en el área de San Francisco, que ha puesto en marcha 18 programas destinados a la a la reducción, separado, reutilización y reciclaje de distintos materiales. Lo que se podría considerar basura, Recology llama recursos - sólo un simple cambio de perspectiva.¹



Fotografía 1: Ciudad de San Francisco. CA.

1. <https://www.recology.com/environment-innovation/#commodities>

MODELO CERO DESPERDICIOS (SAN FRANCISCO, CALIFORNIA, EUA)

A través de la educación y la cultura enseñan a las personas a clasificar sus residuos. Si la gente no accede a separar sus desechos, se cobra un impuesto más alto de recolección de basura, o bien, se puede multar con montos elevados para crear conciencia.

Recology además cuenta con el “Environmental Learning Center” que es donde el público puede venir a aprender más acerca de la recuperación de recursos². Además se fomenta la creación de arte con los desperdicios generados por la ciudad, en una sala de exposiciones dentro del ELC.



2. <https://www.recology.com/cultural-impact/environmental-learning-center/>

Fotografía 2: Split Truck **Fotografía 3 y 4:** Arte creado a partir de desperdicios, San Francisco CA.

GASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La gasificación es un método de disposición de residuos que pretende ser más integral en su funcionamiento. En dicho proceso se pueden aprovechar los residuos sólidos y utilizarlos como materia prima para la producción energética a baja escala. Para generar electricidad a partir de residuos existen varias tecnologías, pero en el país se habla de dos: incineración y gasificación. "La incineración es la más conocida, más estandarizada y puede manejar una mayor cantidad de desechos. La gasificación es más minuciosa y exigente en el tipo de desechos que puede aceptar", (Orlando Barrios, ingeniero del Departamento de Investigación y Desarrollo del Instituto Costarricense de Electricidad). Ambas tecnologías conciben los desechos como combustible para sus procesos termoquímicos, cuya finalidad es generar suficiente calor para evaporar el agua contenida en los tubos. Ese vapor moverá la turbina que producirá energía eléctrica. Aunque aún no se conoce cuanta energía podría generar una planta de termocombustión, se calcula que una tonelada de desechos podría satisfacer una demanda de consumo entre 400 y 600 kilovatios (kWh). Una casa promedio consume unos 200 kWh; es decir, una tonelada de basura permitiría iluminar entre dos y tres casas.

Como su fin es producir calor, estos materiales deben ser ricos en carbono. Los plásticos, el papel y el cartón constituyen una buena materia prima.

Aunque los residuos orgánicos también son ricos en carbono, el alto porcentaje de humedad que tienen demanda un tratamiento previo para su secado.

Otros importantes elementos a considerar son los relacionados con la integración ambiental de este tipo de iniciativas, pues claramente al tratarse de iniciativas novedosas en el país existirán una serie de elementos que deben ser analizados con detalle. Se pueden mencionar por ejemplo:

Modelo de producción: la gasificación permitiría obtener energía de materiales que actualmente se consideran residuos, por lo que debe ubicarse dentro de la categoría de energías verdes y sostenibles. La gasificación permite producir energía de manera constante (energía en firme), a diferencia de la generación eólica o solar, por lo cual se convierte en un importante complemento para potenciar la disminución en uso de combustibles fósiles.

Control de emisiones gaseosas: una vez que se ha realizado la combustión del syngas, los productos son los mismos que con cualquier otro hidrocarburo. No obstante, se deben implementar medidas de control para el lavado de gases (tales como la eliminación de gases ácidos y filtrado de partículas) para asegurar que el efluente satisface los requerimientos ambientales del país. Según lo han indicado expertos de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica, es recomendable que se siga el estándar de emisiones europeo, por ser el más estricto a nivel mundial.

Protección del suelo y mantos acuíferos: un proyecto de gasificación debe considerar la no utilización de espacios abiertos y no impermeabilizados para el almacenamiento temporal de desechos. Todas las áreas de manejo de residuos deben ser impermeabilizadas y contar con sistemas de recolección de lixiviados que permitan darles a éstos el adecuado tratamiento.

Control de olores: la basura huele, eso es inevitable. Sin embargo, medidas operativas pueden y deben ser implementadas para asegurar que no se generarán emisiones de olores hacia el entorno.

Aprovechamiento del agua: la gasificación tiene requerimientos de agua para permitir las reacciones necesarias para la producción de syngas. Una parte de esta agua puede obtenerse de los mismos residuos, pero se debe considerar el requerimiento faltante. Medidas como la cosecha de agua de lluvia debe favorecerse para evitar el uso de agua de fuentes existentes.

ARQUITECTURA EN INDUSTRIAS

El desligue de campos entre la arquitectura y la ingeniería es una cuestión que podría traer confusión en cuanto a funciones, además que se ve como papeles totalmente aparte, cuando en realidad es un trabajo en equipo de ambas ramas;

En la época preindustrial hubo algunos edificios de función industrial, como los molinos y otros edificios de almacenamiento y procesamiento agro-industrial (bodegas, cervecerías, silos, etc.) y de la industria naval. Las manufacturas reales propias de la fase del mercantilismo de tipo francés exigieron la construcción de ciertas instalaciones industriales, que en algunos casos se hicieron con criterios de monumentalidad (Gobelines de París, Porcelana de Augarten, Real Fábrica de Tabacos de Sevilla) que llegaron a extremos de arquitectura visionaria (Salinas Reales de Arc-et-Senans, Claude-Nicolas Ledoux, 1775).



Imagen 26: Real Fábrica de Tabaco Sevilla. 1901 Tomado de: <http://andalsurexcursiones.blogspot.com/2013/03/mujeres-trabajadoras-en-la-real-fabrica.html>

ARQUITECTURA EN INDUSTRIAS

Con la Revolución industrial los edificios industriales (talleres, fábricas y naves industriales, chimeneas, torres de plomo, acerías, refinerías, centrales energéticas, estaciones ferroviarias, almacenes e instalaciones portuarias, hangares, etc.) cobraron un gran protagonismo, y se caracterizaron por la aplicación de las nuevas tecnologías (arquitectura del hierro y ferrovítrea), por lo que en muchos casos son pioneros de las innovaciones constructivas, conceptuales e incluso estéticas de la arquitectura contemporánea. Un ejemplo destacado fue la Torre Eiffel. La Bauhaus y el Movimiento Moderno se aplicaron a todo tipo de edificaciones industriales desde el segundo tercio del siglo XX.

La construcción de poblaciones enteras diseñadas para alojar a los trabajadores industriales y sus familias, además de necesario en algunos casos por la lejanía de la instalación, fue característica de determinadas formas de entender las relaciones sociales y laborales, con el propio urbanismo. Criterios posteriores de planificación urbana e industrial llevaron al diseño de polígonos industriales. Desde finales del siglo XX, la revolución tecnológica, la tercerización y la deslocalización, que afectaron decisivamente a las industrias maduras de los países desarrollados (desindustrialización), fueron haciendo perder la identidad "industrial" tanto de las regiones industriales como de la arquitectura industrial, indistinguible en la actualidad de las construcciones comerciales o educativas y de investigación

ARQUITECTURA INDUSTRIAL

La arquitectura industrial en un sentido restringido, en cuanto actividad patronal, desarrolla un menor repertorio de edificio públicos y administrativos, que la burguesa en general, pero va a crear nuevas tipologías (en la fábrica) y a transformar las preexistentes (en la vivienda). La arquitectura de los nuevos espacios productivos, de las fábricas, va a influir en la práctica arquitectónica en sí misma, podemos decir que la arquitectura contemporánea es toda ella una arquitectura industrial, ya que se organiza como un proceso industrial. La arquitectura industrial tiene entonces más que ver con la transformación de la práctica arquitectónica en la época industrial, que con un tipo concreto de edificios (Inmaculada Aguilar, 1991).

La fábrica como punto de encuentro de los factores de la producción, donde se organizan concretamente en el proceso productivo, es, "en sí misma, el campo de aplicación y, al mismo tiempo, el origen de todas las grandes transformaciones técnicas y sociales de la revolución industrial" (Negri, 1978, 22). Su inmediato antecedente es la manufactura donde ya se concentran los trabajadores, rompiendo la secular tradición del trabajo artesanal a domicilio y sustrayendo mano de obra a la agricultura. La introducción a gran escala de la máquina accionada por energía artificial (el vapor) determina el salto cualitativo de la manufactura a la fábrica.

ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Este espacio productivo tiene una larga gestación y una elevada complejidad , pero en términos generales se puede decir que la fábrica ha servido de laboratorio para la aplicación de la nueva concepción del espacio: “Una concepción donde de modo más directo, sin las mediaciones que intervienen en los edificios habitables, las exigencias del nuevo modo de producción se plantean explícitamente” (Negri, 78, 31).

En este tipo de arquitectura hay una planificación minuciosa del espacio, determinada por las características del sistema productivo, (como la cadena de montaje por ejemplo). Es decir, su planificación responde a exigencias funcionales no estilísticas, y éstas últimas estén reservadas, cuando aparecen en la parte externa de la fábrica. Se trata de un gran esfuerzo de racionalización de la fábrica que va a transformar los principios de construcción, así los espacios vienen determinados por esas necesidades “objetivas”, sólo posteriormente la aparición de otros materiales como el acero y el vidrio, y el hormigón armado permitirán una mayor libertad a la arquitectura de la fábrica.

ARQUITECTURA INDUSTRIAL

La arquitectura fabril tiene entonces, una importante función en muchas innovaciones de la arquitectura contemporánea, así nos pone en contacto con el concepto más general de arquitectura industrial, que no solo se refiere a la arquitectura de la fábrica, sino a la propia práctica arquitectónica concebida en sí misma como un sector más de la industria.

El estudio de la fábrica implica necesariamente adoptar una perspectiva territorial: condicionada en cuanto a su localización por el territorio, tanto para obtener fuentes de energía como materias primas (en los ríos o en las líneas de comunicación), Pero, a su vez, ella misma condiciona también al territorio de dos maneras: de forma cualitativa al impulsar nuevos asentamientos y nuevas redes de relaciones que alteran profundamente la estructura territorial y cuantitativamente con la aparición en el territorio de un gran número de fábricas conformando un nuevo paisaje como por ejemplo los barrios obreros o zonas industriales caracterizados por una alta concentración de edificios productivos (Negri, 1978, 33-34).

ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Por otro lado surgirá (ya desde el XVII y XVIII pero sobre todo en el XIX) una arquitectura para hacer frente a las nuevas necesidades de la industrialización, provocadas por la nueva tecnología y, sobre todo por la nueva organización y la concentración del trabajo (primero la manufactura y luego la fábrica).

Esta arquitectura hay que estudiarla por tanto en relación a esa función para la que está destinada: "el corazón de la investigación de la arqueología industrial, es poner en evidencia la adaptación de una envoltura arquitectónica a un espacio de trabajo que es él mismo función de una cierta organización del trabajo, de una circulación de materias y de una afectación topográfica de los hombres" (Bergeron) .



Imagen 27: Era industrial en Reino Unido. Tomado de:
https://www.mtholyoke.edu/courses/rschwart/ind_rev/images/indust.html.htm

ARQUITECTURA E INDUSTRIALIZACIÓN

La industrialización cambió el paisaje natural y el urbano anteriormente existentes, produciendo un nuevo paisaje. El nuevo modo de producción, con sus edificios fabriles, sus medios de comunicación, la necesidad masiva de mano de obra etc., va a transformar no sólo el espacio urbano, sino también zonas situadas en pleno campo donde surgirán pequeñas ciudades con la única finalidad de la producción. Estos "espacios industriales" implican una nueva manera de entender la arquitectura y el urbanismo.

Con la revolución industrial no solo aparecen nuevos edificios, sino que es la propia arquitectura la que se transforma, ya que tiene que adaptarse a los nuevos conceptos ideológicos que se derivan de aquella, a los nuevos comportamientos humanos:

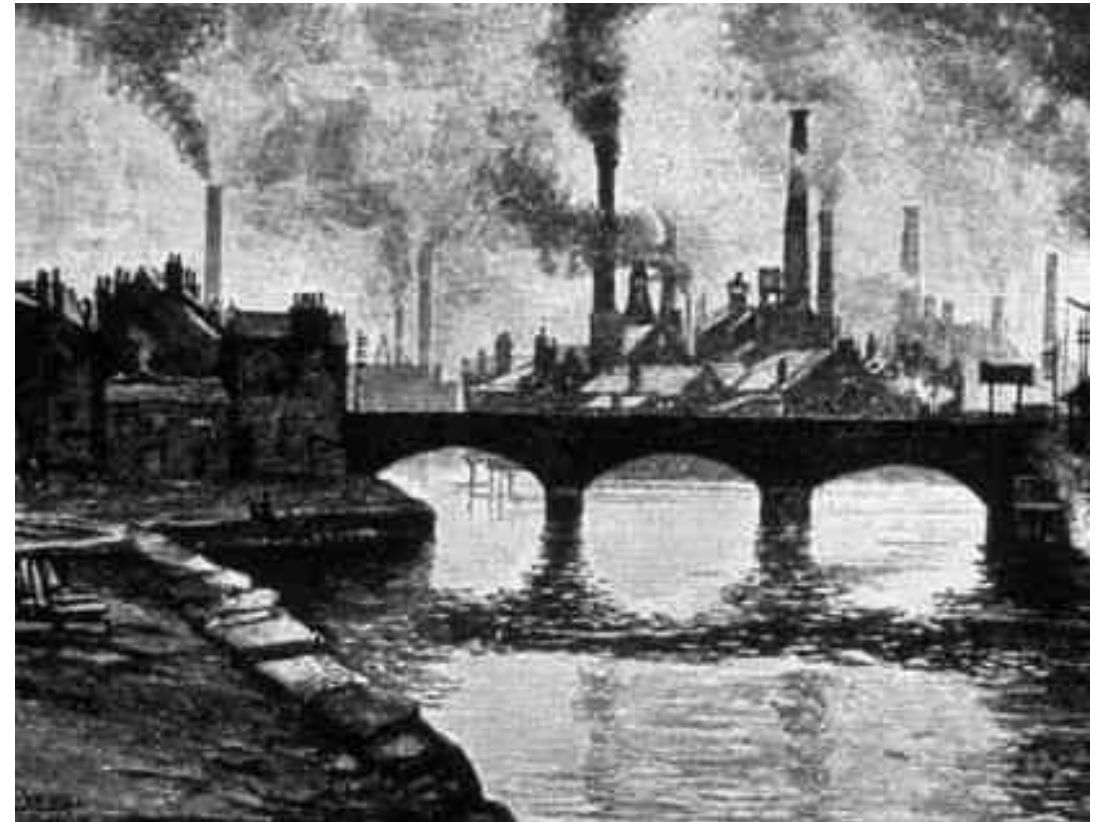


Imagen 28: Era industrial en Reino Unido. Tomado de: https://www.mtholyoke.edu/courses/rschwart/ind_rev/images/indust.html.htm

ARQUITECTURA E INDUSTRIALIZACIÓN

La arquitectura contemporánea tiene sus orígenes en los cambios provocados por la revolución industrial, como han puesto de manifiesto los primeros teóricos que se ocuparon del tema Pevsner, Benévolo, Giedion, Tafuri, Zevi, Franton, etc., y que resume Inmaculada Aguilar (1991, 94):

- Modifica las técnicas constructivas e introduce nuevos materiales como el hierro y el vidrio (y más tarde el hormigón)
- Modifica el concepto tradicional de ciudad: nuevos servicios, nuevas tipologías, nuevos sistemas de comunicación y nuevo concepto de valor del suelo
- Estimula el espíritu científico y con él la investigación experimental, que tienen como consecuencia inmediata la creación de escuelas especializadas



Imagen 29: Era industrial en Reino Unido. Tomado de: https://www.mtholyoke.edu/courses/rschwart/ind_rev/images/indust.html.htm

ARQUITECTURA E INDUSTRIALIZACIÓN

La industrialización es mucho más que una transformación tecnológica: “la máquina no es únicamente un dispositivo concreto, un ingenio, es también una máquina social, una organización racional de la producción” (Aguilar, 1991, 94). Se basa en la repetición, en la producción en serie, lo que necesita la realización previa de un modelo abstracto, es decir, exige que la producción sea pensada con anterioridad. La previsión, la precisión, el rigor y el control se convierten en elementos indispensables para su funcionamiento. Esto afecta de igual modo a la arquitectura que se convierte en un sector más de la producción industrial introduciendo conceptos como los de repetición estándar, serie... que necesitan, así mismo, la elaboración de un modelo para el control del buen funcionamiento de su proceso de producción: el plano

Una de las consecuencias es la prefabricación, es decir, el uso de piezas intercambiables en la producción lo que permite aumentar la rapidez y la eficacia de esta: “La fabricación en serie de piezas, en todas sus partes y componentes, hace posible y acelera su preparación, a través del recambio y este es el argumento esencial del inicio de la uniformidad” . El material idóneo para la prefabricación es el hierro por lo que ésta va unida a su uso.

LA "ESTÉTICA" INDUSTRIAL DE LA ARQUITECTURA

Los principios de economía y utilidad que rigen el proyecto y la ejecución de la arquitectura industrial y el hecho de omitir o minimizar las preocupaciones formales y semánticas explican el rechazo hacia la arquitectura industrial por la Arquitectura tradicional como hemos visto y del mismo modo explican el escaso interés hacia ella de la historiografía

"El problema estético de la arquitectura industrial" se coloca ya en sus coordenadas fundamentales: se trata de las relaciones entre el hombre y las estructuras; esto es de la percepción, fundada en una nueva escala y en una nueva serialidad que corresponden a la formalización de la cada vez más compleja dimensión de la producción y de la organización económica .

Walter Benjamin, pensador alemán escribió al respecto: "... y no en cuanto sus productos, más bien como estructuras, formas, espacios y ritmos que concretamente han rodeado (en el sentido estricto del término) a la clase obrera, erradicando actitudes ciudadanas o artesanas y determinando a la vez una nueva psicología y un nuevo modo de comportarse, en resumen induciendo una nueva cultura" .¹

1. Tomado de: <http://www.eumed.net/rev/cccss/06/icg9.htm>

LA "ESTÉTICA" INDUSTRIAL DE LA ARQUITECTURA

Los artífices de este estilo no fueron los grandes arquitectos del siglo XIX, "sino toda una serie de arquitectos menores, maestros de obras, ingenieros y hasta simples albañiles que fundieron las viejas técnicas artesanales de la construcción con las nuevas tecnologías, marcadas ambas por la lógica constructiva" y este estilo se desarrolló en "la mayoría de las construcciones que hoy incluimos en el ámbito de la arqueología industrial" : fábricas y construcciones industriales, vivienda obrera, vivienda burguesa modesta y casa rural. Se trata de un doble proceso que acabará desembocando en la arquitectura funcionalista del siglo XX: la evolución tecnológica y la tradición constructiva propiciada desde construcciones modestas.

El empleo de materiales de construcción fabricados industrialmente abarata el precio de los mismos, pero también el de la colocación en obra. Permite además disponer de espacios diáfanos, grandes ambientes generosos en flechas y luces, resistentes a presiones y vibraciones, al tiempo que favorece el calado profuso de los muros -ahora una vez conquistado el esqueleto portante, únicamente con función de cierre- con vanos de iluminación, o, al prescindir de la madera, reducir las posibilidades de incendio.

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Covadonga Álvarez (1996) intenta definir las características del lenguaje de la arquitectura industrial, aunque constata que se desarrollan más en la nave industrial, haciéndolo en la vivienda obrera en menor medida.

Desde el punto de vista volumétrico: grandes dimensiones y tendencia a la geometría simple y a la horizontalidad que contrasta con la verticalidad propia de otras construcciones industriales como las chimeneas, depósitos o castilletes. La cubierta con forma de prisma triangular, a doble vertiente para la protección climática, pero también para la evacuación del aire contaminado y a la provisión de luz vertical. Linternones y cubiertas de shed se convertirán en emblemas de esta arquitectura.



LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Concede gran importancia a la luminosidad natural: la estructura de esqueleto portante que desde temprano se impuso en la nave favoreció el incremento de la luz horizontal procedente de los vanos al ampliarse su número y superficie sobre un muro ya sin función portante. La luz de procedencia cenital, tímidamente ensayada primero en las claraboyas, alcanzaría en el cambio de siglo la solución óptima con la cubierta en sierra.

Amplitud espacial unida a máxima diafanidad "en una tendencia progresiva a la erradicación de obstáculos y con el concurso de las nuevas tecnologías constructivas, acabarán desapareciendo las hileras de apoyos interiores y conquistándose los ambientes únicos y diáfanos" .



Tomado de: Covadonga ÁLVAREZ QUINTANA, "Apuntes para una estética de la arquitectura industrial del siglo XIX"

Imagen 31: Fábrica de Hilados. Tomado de:
http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/historia2/revol_industrial.jpg

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL

En cuanto a los elementos constructivos, por un lado los que tienen función estructural se realizan con elementos metálicos, luego sustituidos por la armadura de hormigón armado ya en el siglo XX. En cuanto a los planos y superficies de cerramiento, los horizontales se realizaban con cubierta de chapa, teja plana o el primitivo fibrocemento y los verticales ahora desprovistos de la función sustentante pueden omitirse dejando el esqueleto metálico visto, pero lo habitual eran fachadas de albañilería. En estas los vanos dejan visto el encintado de ladrillo aprovechado como recurso compositivo combinado con el aparejo restante con un revoco de cal respetando así los principios de economía, utilidad y sinceridad; recurso que también se usa en cornisas, esquinas, pilastras...; en las fachadas cortas aparecen además dos elementos que caracterizan al hastial genuinamente industrial: el óculo de ventilación y el sobrepiñón generado por el linternón corrido, formando así un hastial escalonado precedente del frontispicio hanseático que se impondrá en el cambio de siglo.

La repetición, seriación y monotonía es característica, sobre todo en las fachadas largas formadas por series de paños de muro incluidos entre dos pilastras o de ventanas, o de tramos de corredor; también la cubierta tipo shed y los elementos estructurales tanto por separado como asociados participan de este principio de repetición.

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Por lo general cuando se habla arquitectura industrial, o bien, estructuras "diseñadas" para este fin, se termina hablando de grandes estructuras y volúmenes amplios en su interior para albergar las distintas funciones y procesos que se realizan dentro de ellas. Por lo común, se puede encontrar ejemplos muy evidentes en ciertas características de esta rama de la arquitectura; una de ellas son las chimeneas, las cuales se utilizan para la liberación de residuos gaseosos y dada esta condición, su forma en casi el 100% de los casos será cilíndrica y de gran altura. Este elemento por sí solo, no representa ninguna amenaza para los habitantes de sus alrededores, sin embargo, la percepción que en su mayoría se tiene de éstas, es asociado con el concepto de contaminación o ruido, lo cual vendría a perjudicar la salud de las comunidades cercanas.



Imagen 32: Antigua Azucarera de Portas, España.
Tomado de: <http://img.geocaching.com/cache/6548940e-f98c-479b-b048-7cff95f85722.jpg>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Si bien es cierto, las chimeneas son necesarias para algunos tipos de industria, y existen otras formas de usarlas, sin que queden totalmente expuestas, empezando a "disfrazarlas" y disminuir el impacto perceptual negativo que se tiene de las mismas. Un caso similar, es el proyecto que realizó el estudio de arquitectura Asdfg Architekten quien ha llevado a cabo una sencilla intervención llamada SST, en una antigua chimenea industrial de las afueras de Kassel, Alemania y consistente en la colocación de 5 anillos reflectantes perfectamente acoplados a la parte superior de la construcción. Con esta simple acción, consiguen que desde la distancia, la chimenea se descomponga en aros de ladrillo que flotar inexplicablemente confundidos con el cielo que se refleja en la superficie de espejo.



Imágenes 33-34: Chimeneas disfrazadas: Industria en Kassel, Alemania.
Tomado de: <http://floresenelatico.es/como-hacer-que-desaparezca-una-gran-chimenea/9789d>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Otro caso donde la arquitectura industrial marcó la diferencia en cuanto a su imagen se da en la creación de la fábrica FAGUS (en alemán: Fagus Fabrik o Fagus Werk), una fábrica de hormas en Alfeld en Alemania, es un ejemplo importante de arquitectura moderna temprana. Encargada por el propietario Carl Benscheidt que *quería una estructura radical que expresara la ruptura con el pasado de la compañía*, la fábrica fue diseñada por Walter Gropius y Adolf Meyer. Se construyó entre 1911 y 1913, con añadidos e interiores completados en 1925. Su imagen, más corporativa presenta un hito en medio de la ciudad, dejando de lado ese arquetipo de estructura totalmente industrial. Sus fachadas en vidrio cortina demuestran un conjunto arquitectónico con más diseño del habitual encontrado en construcciones similares.



Imagen 35: Fabrica FAGUS, Alemania.
Tomado de: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQv0-N5_N1EDYRmqzq_LFiGEZF5cm5ZHL4kR-4mo8iAFdVHw1uh

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Diferentes son los ejemplos que se encuentran a través de las épocas. a continuación la planta de CRISTALCHILE. En este caso podemos encontrar una solución arquitectónica de líneas ondulantes para el edificio principal, con las alturas necesarias para las diferentes áreas, incorporando la transparencia en las fachadas por el uso del vidrio con serigrafías de color azul y líneas en metal, se incorpora la luz y el paisaje al interior, en contraste con los edificios de Batch House (planta de mezcla) y las Bodegas de productos terminados, que se proponen más cerrados y con texturas en las pieles, dando movimiento a las fachadas, controlando tanto la altura como la longitud de estos volúmenes, y cuidando las características interiores de los recintos y sistemas de ventilación e iluminación de las distintas áreas.



Imagen 36: Planta CRISTALCHILE
Tomado de: <http://images3.arq.com.mx/noticias/articulos/med-19493-02.jpg>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

La Planta de Cristalchile se pone a la vanguardia de la arquitectura industrial, al incorporar el uso de tecnologías Bioclimáticas (geotérmicas, eólicas, lumínicas, acústicas) tanto a los edificios como a los procesos productivos, asumiendo un compromiso real con la Sustentabilidad, el ahorro de energías, y la protección del Medio Ambiente.

La arquitectura es la protagonista para cumplir estos objetivos. Las formas ondulantes de una gran cubierta ascendente, son la imagen de un manto movido por los vientos del lugar y las transparencias de sus fachadas de vidrio que dejan traslucir el proceso productivo, son el discurso arquitectónico, de fácil lectura, que pone énfasis en manejar la luz y la sombra, muestra la escala y cobra significado frente al entorno inmediato y la geografía del lugar.



Imagen 37: Planta CRISTALCHILE

Tomado de: <http://images3.arq.com.mx/noticias/articulos/med-19493-02.jpg>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Sin duda alguna, un ejemplo de la arquitectura industrial "disfrazada", es El Palacio de Aguas Corrientes (llamado oficialmente Gran Depósito Ingeniero Guillermo Villanueva). Este proyecto es un edificio emblemático de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. Y fue construido para alojar los tanques de suministro de agua corriente de la creciente ciudad a fines del siglo XIX, envueltos en una arquitectura suntuosa de materiales importados. Se encuentra en la Avenida Córdoba n° 1950, barrio de Balvanera y es un Monumento Histórico Nacional. El edificio es uno de los más exuberantes de Buenos Aires, y una muestra de la arquitectura ecléctica que encantaba a las clases altas que gobernaron Argentina hasta 1916. El estilo puede encuadrarse dentro del impuesto en el Segundo Imperio Francés, y se destacan las piezas de cerámica policromada y los abundantes ornamentos en la fachada¹



Imagen 38: El Palacio de Aguas Corrientes. Buenos Aires, Argentina:
Tomado de: https://c1.staticflickr.com/3/2184/2400426000_07a94e0c7b.jpg

1. Tomado de: <https://travel.sygic.com/es/poi/palacio-de-aguas-corrientes-poi:58350>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Como podemos observar, hacia su interior este edificio no tiene "nada" relacionado con sus fachadas exteriores. Da la impresión por fuera, de ser un edificio importante de gobierno, o bien, la construcción de alguna persona adinerada de Buenos Aires. Tuberías, grifos y válvulas son los elementos que podemos encontrar en su interior. Un ejemplo de cómo la imagen que nos presenta la arquitectura, nos puede "confundir" o esconder lo que realmente sucede hacia su interior. Vicente Blasco Ibáñez, el autor de "Los cuatro jinetes del Apocalipsis", lo bautizó como "un palacio fingido, un lago enmascarado".¹

Desde hace aproximadamente 50 años, está fuera de uso y hoy sus instalaciones albergan el Museo del Agua y de la Historia Sanitaria, y el Archivo de Planos

Domiciliarios de Aguas Argentinas.

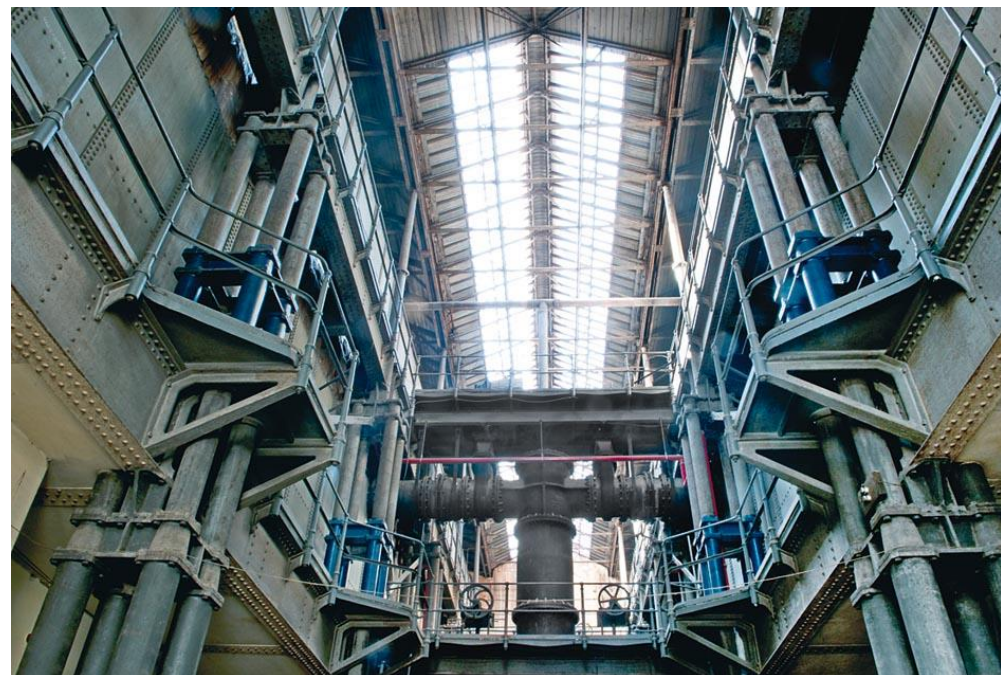


Imagen 39: Palacio de Aguas Corrientes. Buenos Aires, Argentina (vista interior)
http://arqa.com/wp-content/uploads/2012/09/palacio_de_las_aguas_4.jpg

1. Tomado de: <https://travel.syctic.com/es/poi/palacio-de-aguas-corrientes-poi:58350>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Un caso más en Argentina es el de la Estación del tren Retiro. Si bien en algunas ocasiones se hace referencia a las tres estaciones como una sola, se constituyen junto con las estaciones Constitución y Once los tres principales polos ferroviarios de la Ciudad de Buenos Aires, y se trata de tres edificios separados fácilmente diferenciables: Retiro Mitre, Retiro Belgrano y Retiro San Martín.

Mientras que Retiro Mitre fue en su momento una de las terminales ferroviarias más grandes del mundo y tiene un amplio vestíbulo central, Retiro San Martín fue edificada como terminal provisoria en madera y chapa en la década de 1930, y el edificio definitivo nunca fue construido.



Imagen 40: Retiro Mitre, cabecera del Ferrocarril General Bartolomé Mitre.
Tomado de: <http://latidobuenosaires.com/retiro-estacion-tren.jpg>

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

La estación es de estilo francés. Fue diseñada por los arquitectos británicos Eustace L. Conder, Conder Roger y Sydney G. Follet, junto con el ingeniero Reginald Reynolds. La construcción comenzó en junio de 1909 y la estación fue abierta el 1 de agosto de 1915. ¹

El detalle arquitectónico más sobresaliente y moderno es el sector oval de las boleterías, a modo de un edificio independiente. En los subsuelos y bajo los andenes - aparte de los pasillos para la carga de equipajes- se instalaron hornos para la fabricación de pan, destinados al servicio de los coches-comedor de los trenes.. El proyecto original pretendía construir la estación de tren más grande del mundo para la época. Su fachada podía esconder los 120 metros de largo de la estación dando una imagen de proyecto menos prepotente dada su magnitud la cual es bastante amplia.

¹ tomado de: <http://www.carriloboinforma.com.ar/un-dia-como-hoy-pero-del-ano1915-se-inauguraba-la-estacion-retiro>



Imagen 41: Retiro Mitre, cabecera del Ferrocarril General Bartolomé Mitre. Tomado de: http://cementeriobritanico.org/wpimages/wpc46c8540_of.jpg

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

En la revista Atrium de la Arquitectura actual se hace referencia a la planta de calefacción hambyverket, la cual se encuentra ubicada en Estocolmo, Suecia. La misma se sitúa en una parcela de una zona industrial y adquiere un tono pálido que juega muy bien con los paisajes nevados suecos. Se desarrolla en diversos cuerpos (volúmenes) y con una potente chimenea que le da verticalidad al conjunto. Esta catalogada dentro de las industrias en busca de la elegancia, dejando de lado, el arquetipo de que una industria es un complejo meramente funcional. Además de esto, el proyecto concibió la apariencia del complejo en función de la necesaria dependencia con respecto al río, del cual se extraen aguas de desecho, para alimentar el sistema de generadores de vapor, a la vez que debía comprender la necesidad de albergar en una zona del edificio independiente el complejo técnico que elevaría la energía calórica a la red de distribución.¹

¹ tomado de: Biblioteca Atrium de la arquitectura actual, pagina 112 tomo V



Imagen 42: la planta de calefacción hambyverket, Estocolmo, Suecia
Tomado de: Biblioteca Atrium de la arquitectura actual, pagina 112 tomo V

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

En conjunto, todo el edificio mantiene una altura uniforme, con la excepción de la gran chimenea. Por lo demás la imagen del edificio, se basa, principalmente, en la consideración de la definición perfecta del volumen de las cajas construidas. De esta forma cualquier vaciado de dicha caja se formaliza como sustitución de volumen dentro de una malla estructural básica que se mantiene, siempre definiendo el perfil virtual que el proyecto presenta. En el caso de la fachada donde se ubican las dependencias de control y los despachos, el alzado se formaliza, en una clara referencia al racionalismo italiano, tras una malla estructural única que mantiene limpio el plano de fachada.¹ En la imagen 24 se muestra en detalle, una zona de entradas principales. En primer plano queda la estructura primaria como retícula de gran orden, y detrás de forma más austera los cerramientos.

¹ tomado de: Biblioteca Atrium de la arquitectura actual, pagina 112 tomo V

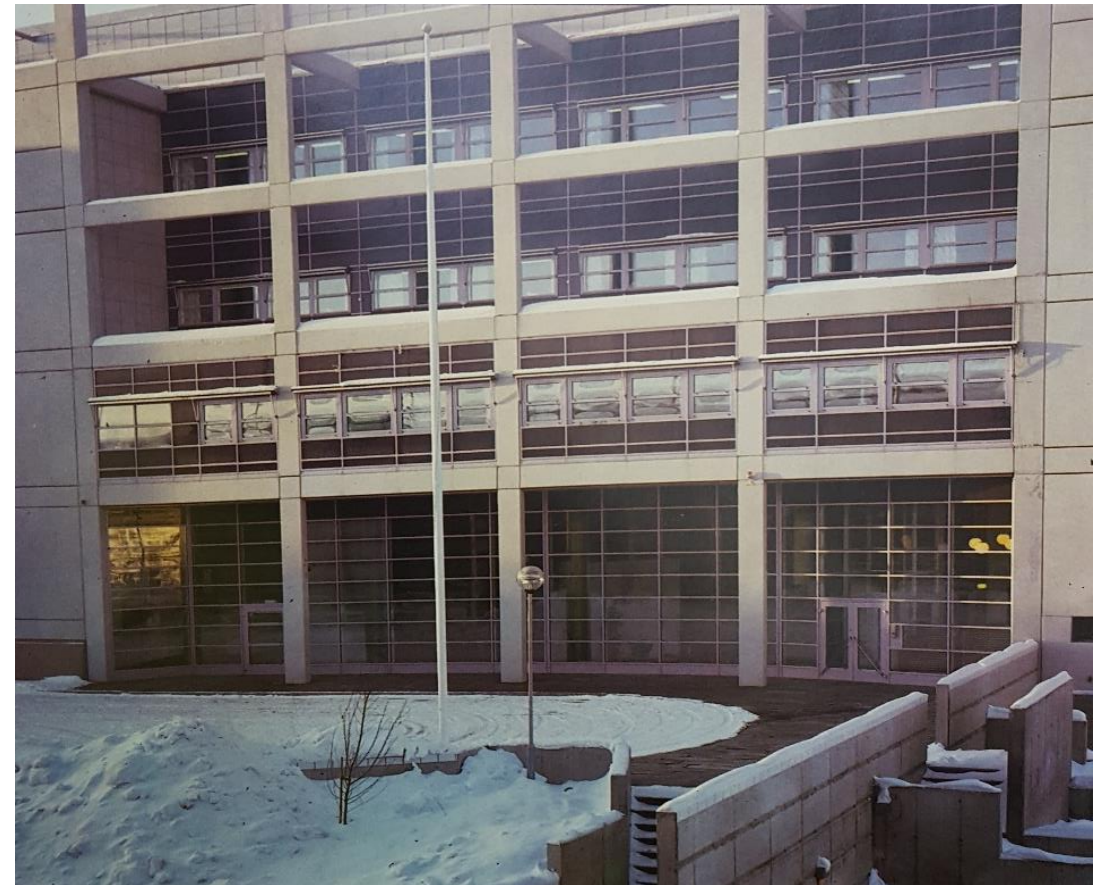


Imagen 43: la planta de calefacción hammyverket, Estocolmo, Suecia. Detalle entradas
Tomado de: Biblioteca Atrium de la arquitectura actual, pagina 115 tomo V

LENGUAJE DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL "AMIGABLE"

Otro caso que podemos analizar es el de la Planta de cogeneración de la fabrica Jover, Cocentaina en Alicante, España. La nueva planta esta destinada a convertir en energía eléctrica el calor generado en el proceso industrial. El programa consta de una sala de motores que se alza en toda la altura de 7.8 metros, flanqueada por muros ciegos por tres lados y separada de la sala de calderas por un muro de hormigón. La torre de ventilación se sitúa adosada a la sala de calderas, hacia lo alto de su volumetría. Por una parte cumple su función de chimenea, pero por otra, con su rotunda volumetría equilibra la horizontalidad dominante, convirtiéndose en el motivo formal característico del proyecto. ¹

La torre de ventilación que prolonga hacia lo alto el volumen del cuerpo de escaleras asume todo el protagonismo formal de la propuesta. (Vidal, 1998)



Imagen 44: Planta de cogeneración de la fabrica Jover. Alicante, España.
Tomado de: revista Arquitectura Viva Numero 61 Julio-Agosto 1998

¹ tomado de: Biblioteca Atrium de la arquitectura actual, pagina 112 tomo V



6. Marco Metodológico

Marco Metodológico

El proyecto nace como iniciativa del nuevo Plan Regulador Cantonal - La Unión (Cartago), y específicamente para el distrito de Tres Ríos, se establecen ciertos puntos que promueven la correcta disposición de los desechos sólidos y un manejo integral de los residuos. De esta manera la Municipalidad, planea establecer un proyecto de gasificación de residuos sólidos para generar energía a partir de los desechos que se generen en el cantón. Se pretende que esta investigación oriente de manera preliminar, a aquellos profesionales involucrados con el proyecto con respecto a: el programa arquitectónico, la escala de la edificación y los requerimientos particulares de cada espacio. Con base en esta información se establece la gestación del proyecto, como una idea general del edificio y las ideas conceptuales que darán la respuesta arquitectónica del proyecto.

Una vez planteada la situación y problemática del proyecto, se definen los objetivos, y dado que el proyecto es de tipo industrial, se integra un modelo cuantitativo para la búsqueda de información complementaria. Con esto se permite, retroalimentación y flexibilidad en las diferentes etapas de la investigación y desarrollo del proyecto, hasta llegar a una síntesis final de anteproyecto. La información entonces, podrá complementarse durante el desarrollo del proyecto, y así aportando particularidades técnicas, espaciales y funcionales que pueden surgir durante todas las etapas de diseño.

PROCESO INTEGRADO DE DISEÑO (IPD)¹

El Proceso Integrado de Diseño (IPD por sus siglas en Inglés) será utilizado como metodología para este proyecto. Este método combina diferentes técnicas y conocimientos de arquitectura para resolver los complejos problemas relacionados con el diseño de edificios. A través del IDP se contemplan y evalúan los factores estéticos, funcionales y constructivos durante el proceso de diseño, generando una continua interacción que culmina en un diseño arquitectónico integral (Trebilcock, 2009)

Etapa 1: Problema o idea: consiste en la identificación y descripción del problema o el concepto general del edificio

Etapa 2: Análisis: consiste en estudios e investigaciones empíricos realizados con el objetivo de entender mejor el problema y plantear una solución coherente. A través de la fase de análisis se recolecta información detallada sobre las demandas espaciales del usuario, logística, funcionalidad y se discuten las cualidades arquitectónicas del edificio.

Esta etapa incluye análisis de sitio (vegetación, topografía, contexto, clima, vías de transporte, relaciones espaciales), consulta de la normativa vigente (Código de construcciones), estudio del programa y listas de necesidades, y estudios de caso

1. Tomado de: Mary-Ann Knudstrup. The Integrated Design Process (IDP) - a more holistic approach to Sustainable architecture

PROCESO INTEGRADO DE DISEÑO (IPD)¹*-continuación-*

Las conclusiones de esta fase procuran lineamientos de diseño y definen los alcances que se pretenden alcanzar mediante la siguiente etapa.

Etapa 3: Croquis: consiste en materializar las demandas del edificio mediante la aplicación de los conocimientos profesionales y la inspiración de los arquitectos (y otros profesionales (involucrados en el proceso) de diseño. Durante esta fase los lineamientos y los alcances previamente definidos son considerados en el desarrollo y evaluación de las posibles soluciones de diseño.

En esta etapa se generan nuevas ideas y soluciones en la forma de propuestas físicas de diseño y conceptos. Es importante en este proceso visualizar dichas propuestas en papel, maquetas o modelos por computadora, evaluando el impacto que cada decisión tendrá en la totalidad del diseño. Mediante esta serie de estudios creativos, el diseñador optimiza las soluciones hasta llegar a la solución final y definitiva

Etapa 4: Síntesis: consiste en establecer la forma, expresión y detalles finales del edificio. En este punto, todos los parámetros considerados en la etapa de croquis fluyen juntos e interactúan integralmente de la mejor forma.

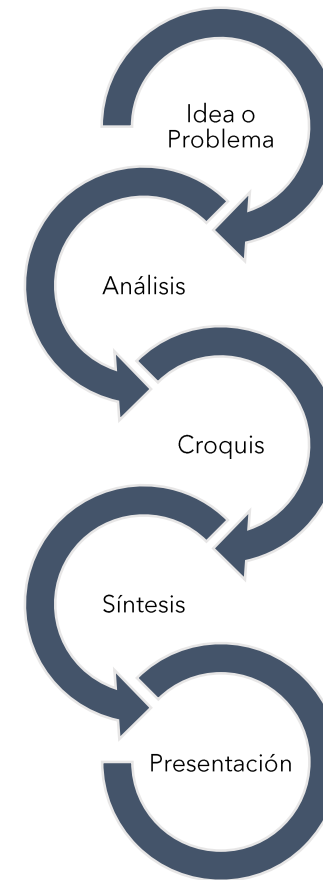
1. Tomado de: Mary-Ann Knudstrup. The Integrated Design Process (IDP) - a more holistic approach to Sustainable architecture

PROCESO INTEGRADO DE DISEÑO (IPD)¹-continuación-

En esta etapa los factores estéticos, la funcionalidad, el programa, la espacialidad, la técnica constructiva y las soluciones energéticas contempladas en el proceso de diseño se materializan en un diseño definitivo de alta calidad.

Etapa 5: Presentación: consiste en la explicación y visualización del edificio final de manera que sus cualidades sean evidentes y que quede claro de qué manera los lineamientos de diseño y las metas fueron alcanzadas. El proyecto es presentado formalmente mediante plantas, fachadas, cortes, detalles, vistas y modelos generados por computadora; de manera que los problemas complejos del diseño puedan ser comprendidos de manera fácil y efectiva.

(Knudstrup, 2005)



1. Tomado de: Mary-Ann Knudstrup. The Integrated Design Process (IDP) - a more holistic approach to Sustainable architecture

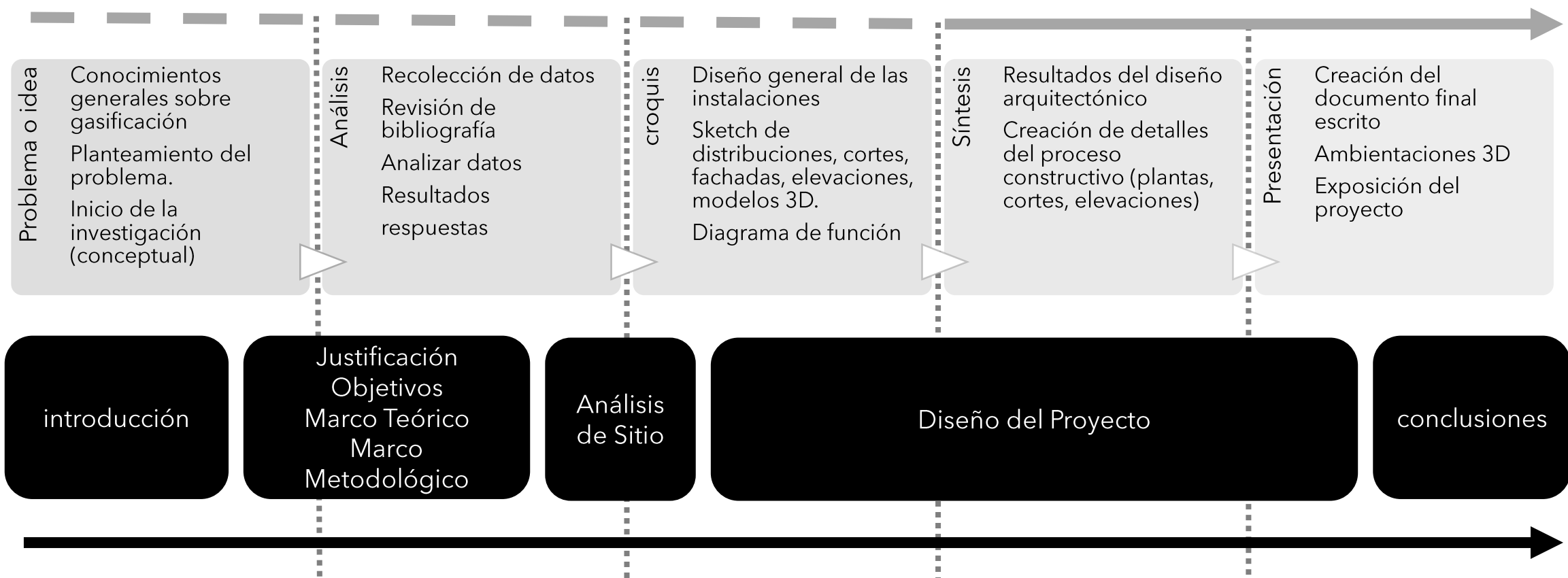


Gráfico 2: Diagrama de metodología de diseño integrado y la estructura del documento de investigación. Elaboración propia 2016



7. Estudio de Contexto

Social / cultural

7.1 Social / cultural

- Lugares importantes
- Hitos
- Espacios urbanos



7.2 Físico / Ambiental

- Ubicación. Factores meteorológicos (altitud, clima, vientos, lluvias, soleamiento, topografía)
- Imagen industrial / comercial
- Arquitectura vernácula / materiales
- Uso de suelos, Amenazas naturales
- Vialidad y transporte



7.3 Histórico / Político

- División política / Administrativa
- Historia general del Cantón
- Tres Ríos zona cafetalera



7.4 Económico productivo

- Datos económicos
- Actividades Económicas
- Datos demográficos
- Agricultura cafetalera
- Crecimiento y desarrollo

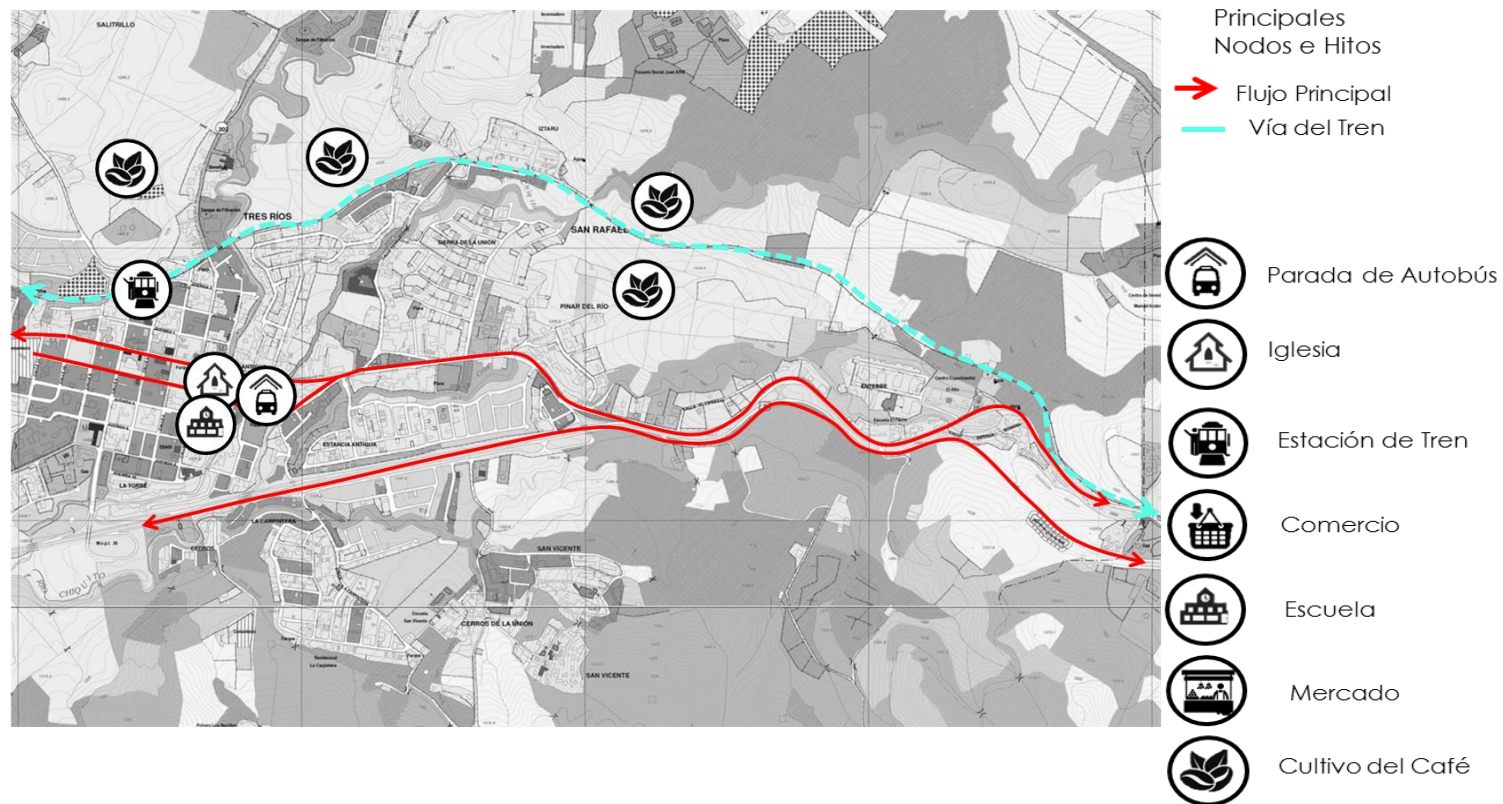


Social / cultural

LUGARES IMPORTANTES

Tres Ríos se clasifica como una zona totalmente urbana, esto porque se encuentran todos los servicios públicos y privados más comunes. El comercio se expande a lo largo del eje central de oeste a este y en la parte sur. El parque es considerado un centro de reunión de personas teniendo como hito el escenario en forma de concha acústica que es fácilmente identificado por sus habitantes.

No hay muchos espacios donde desarrollar actividades sociales o culturales, por lo cual el proyecto pretende generar un nuevo espacio urbano para el disfrute de la comunidad



Mapeo 1: elaboración propia 2016

ESPACIOS URBANOS

PARQUE DE TRES RÍOS: cerca del centro de la cabecera del cantón, el parque es el único espacio urbano, donde concuerdan varias actividades a pesar de que hace unos años fue "remodelado" y perdió muchos de las áreas donde se reunían las personas en espacios para estar y compartir.

Una vez más se ve la necesidad de espacios públicos aptos para el desarrollo de actividades urbanas y culturales. Dada esta carencia de lugares aptos para el fomento de la cultura, el proyecto se propone generar no solamente el área pública, sino también una parte educativa para el desarrollo de la educación en este ámbito



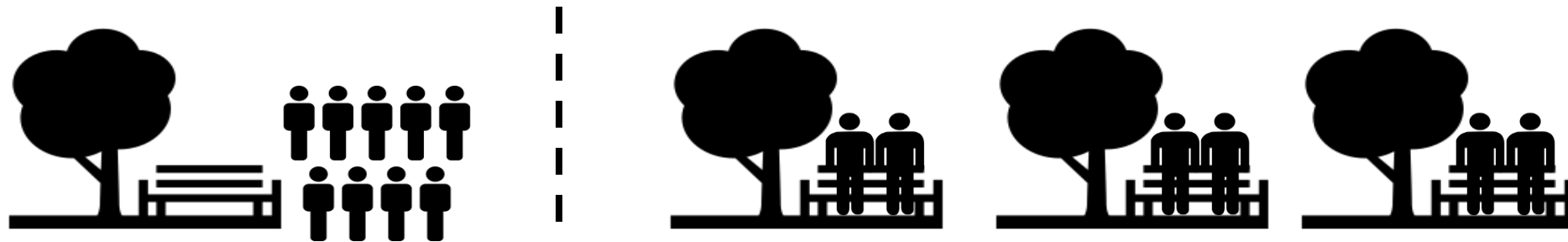
Imagen 45: Parque de Tres Ríos. Tomado de: <http://www.fotiquicia.com/1-tres-riacuteos.html>

Síntesis: social / cultural

CARENCIA DE ESPACIOS PÚBLICOS

El distrito de Tres Ríos es un lugar de mucha actividad social, y la dinámica de relaciones personales y puntos de encuentro se reduce solamente al parque central, ya que es el único espacio urbano que funciona como un conector.

Esto fortalece la idea de que el proyecto debe contar con un espacio público que desarrolle más actividad urbana y un lugar más de interés en la comunidad. Se extrae de acá que la comunidad necesita más activación de puntos para la interacción de las personas.



FUENTE: elaboración propia 2016

Físico / Ambiental

FACTORES METEREOLÓGICOS

Tres Ríos se ubica en la zona climática, según el Instituto Meteorológico Nacional, en el Valle Central Occidental (VC2). Esta formado por Bosque muy húmedo subtropical. El rango de la biotemperatura es de 17°C y 24°C, Bosque de media altura, siempre verde, de dos o tres estratos. El promedio de lluvias anual es de 2016mm, el promedio de días con lluvias 128.

La temperatura máxima anual 26°C, la temperatura mínima anual 15°C (promedio 22°C), Las elevaciones, en metros sobre el nivel del mar, del centro urbano y de los distritos del cantón son las siguientes: Tres Ríos 1.345 msnm, San Diego 1.270 msnm, San Juan 1.260 msnm, San Rafael 1.340 msnm, Concepción 1.350 msnm, Dulce Nombre 1.445 msnm, San Ramón 1.440 msnm, Río Azul 1.200 msnm. ¹

En la imagen se aprecian los cerros de la carpintera, uno de los puntos más altos del cantón

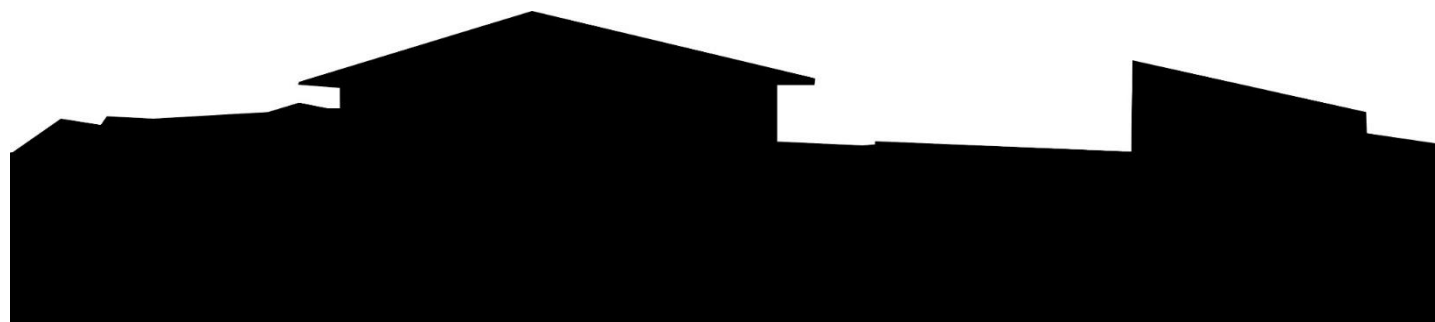


Imagen 46: vista de los cerros de la Carpintera, uno de los puntos más altos del cantón. Tomado de: <http://trip-suggest.com/costa-rica/cartago/tres-rios/>

1. Tomado de: Instituto Meteorológico Nacional: REGIONES Y SUBREGIONES CLIMATICAS DE COSTA RICA

Físico / Ambiental

PERFILES Y CONTEXTO



Estado actual. Fachada Este



Estado actual. Fachada Este

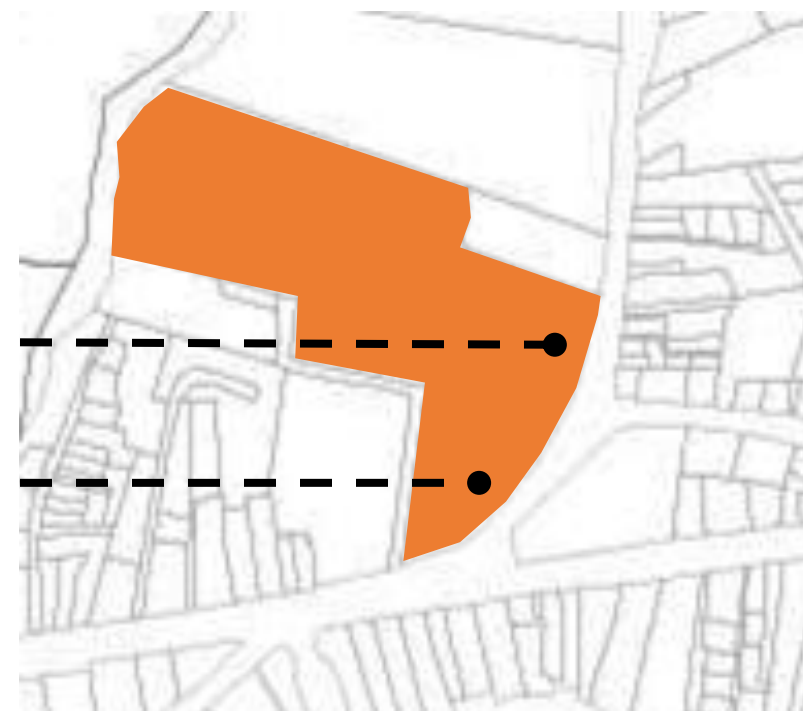


Imagen 37: perfiles de sitio (elaboración propia 2016)

Físico / Ambiental

PERFILES Y CONTEXTO



Estado actual. Sector oeste



Estado actual. Sector oeste

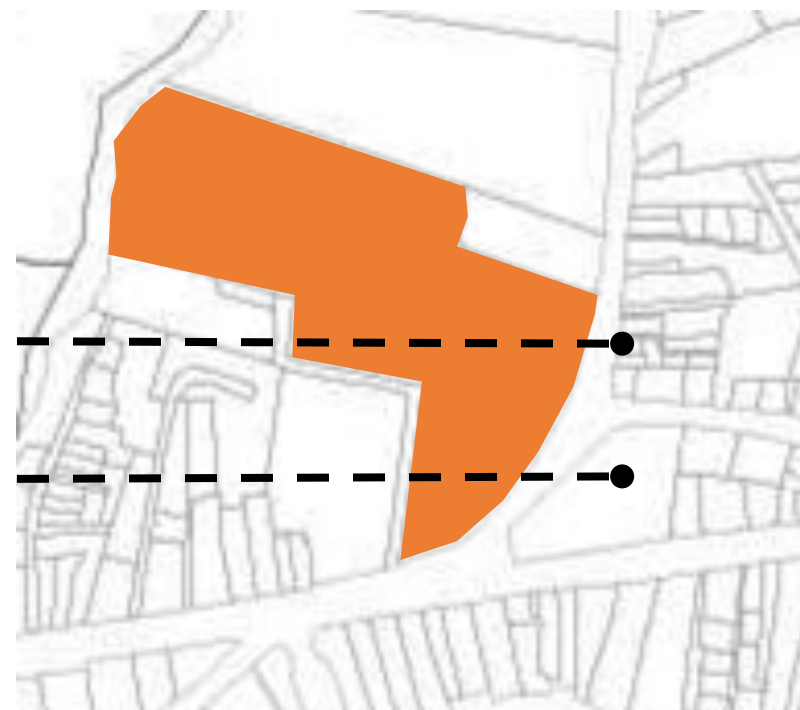


Imagen 38: perfiles de sitio (elaboración propia 2016)

IMAGEN URBANA

En el distrito de Tres Ríos se ubican algunos de los proyectos más importantes de la zona este de la GAM. Tenemos ilustrado con el numero 1 el Centro Corporativo Terra Campus, el numero 2 el centro comercial Terramall, el 3 y más reciente supermercado Pricemart, un centro de investigaciones (4) INCIENSA, Centros Religiosos (5) como la Iglesia nueva de San Diego y uno de los primeros puntos de activación económica desde hace muchos años, el Centro Comercial Tres Ríos (6)



ARQUITECTURA VERNÁCULA / MATERIALIDAD

También encontramos arquitectura en Tres Ríos un poco más antigua y con material predominante la madera. Dentro de esas obras encontramos la Casona de Tres Ríos (1), la Casa Antigua, al oeste del parque (2), el Bar la vencedora (3), el Antiguo comisariato y casa de la familia Román (4), la Casa Antigua familia Revilla (5) que fue sede del Banco Nacional la última década y que fue derribada, y la Casa antigua, cerca de la estación de tren.



1



2



3



4



5

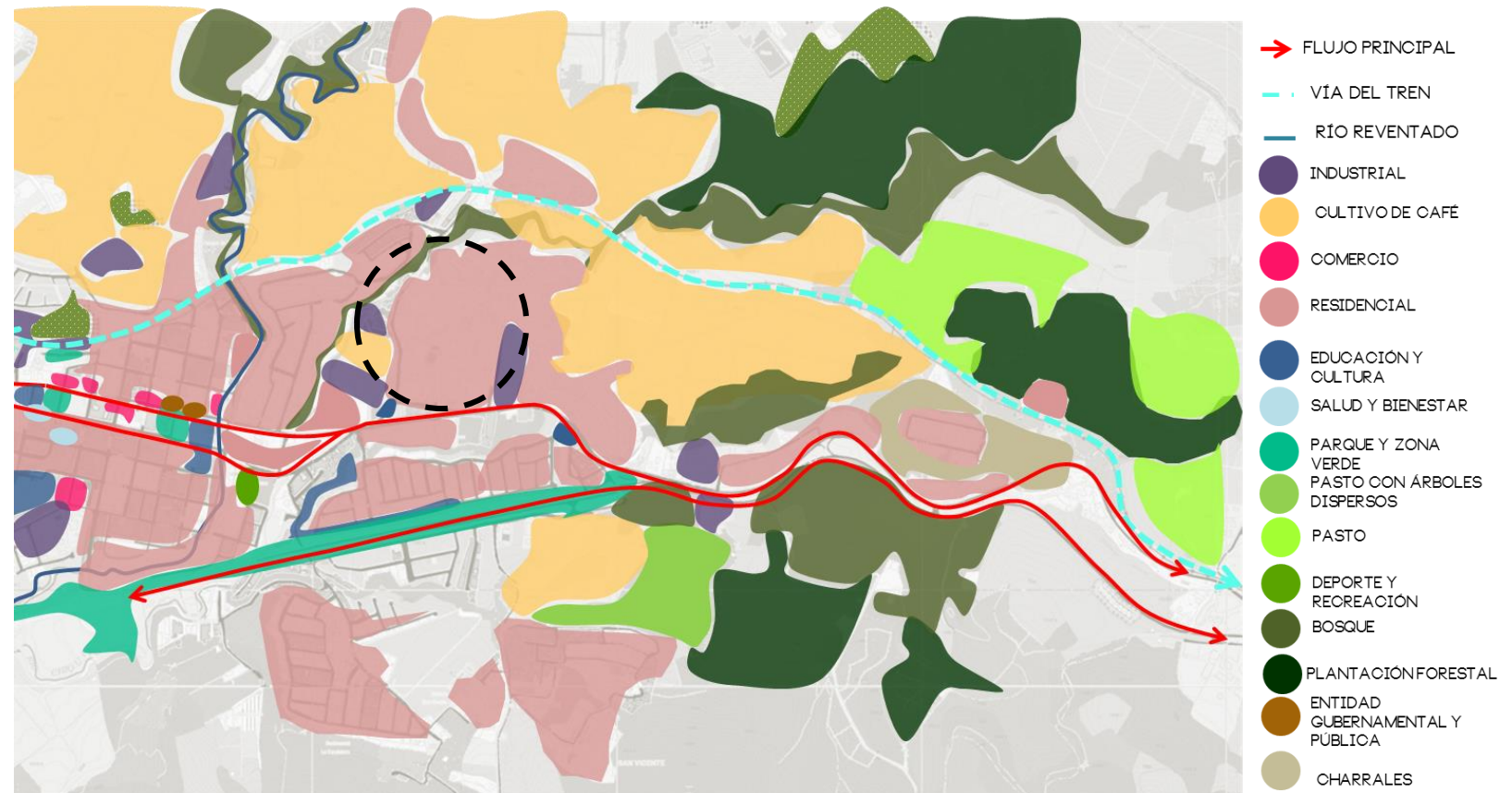


6

Imágenes 53-54-55-56-57-58: referencia: ver texto. Tomadas por Luis Valencia, <http://www.fotopaíses.com/fotos-autor/5819>

USO DE SUELOS

El gráfico representa un levantamiento de uso de suelos real (existente) que se realizó en conjunto en Taller de Diseño 5 (2014), y que muestra las diferentes zonas, aun cuando en el plan regulador se encuentran delimitadas de forma diferente. La zona alrededor del proyecto (dentro del círculo negro) demarca una zona residencial y muy cercana a ésta, una industria destinada al procesamiento de café.

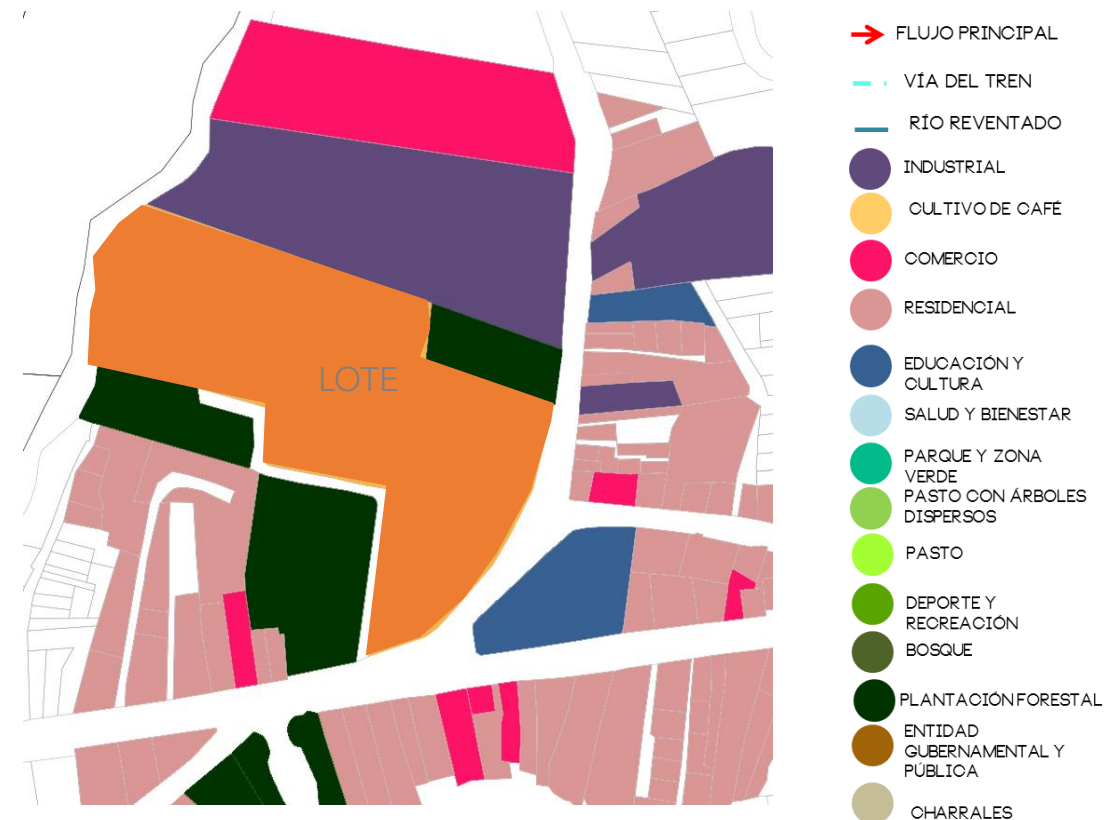


Mapeo 2: Uso de suelos, Elaboración propia 2014, taller de diseño 5 ARQ/UCR

USO DE SUELOS (actual)

El gráfico representa un levantamiento de uso de suelos real (existente) realizado en el mes de enero de 2017, con un radio de 50m aproximadamente de colindancia con el lote seleccionado para el proyecto. Se puede observar que la parte habitacional y comercio menor son los usos que están más próximos al proyecto. La iglesia ubicada al frente del lote, genera movimientos principalmente en las noches y fines de semana.

Los lotes marcados como zona industrial, actualmente tienen un uso de parqueo para trailers y contenedores; también lo que son camiones sisterna, de aguas negras, y maquinaria de construcción como vagonetas y back hoe. Por último se delimitan zonas tipo bosque muy cerca del proyecto



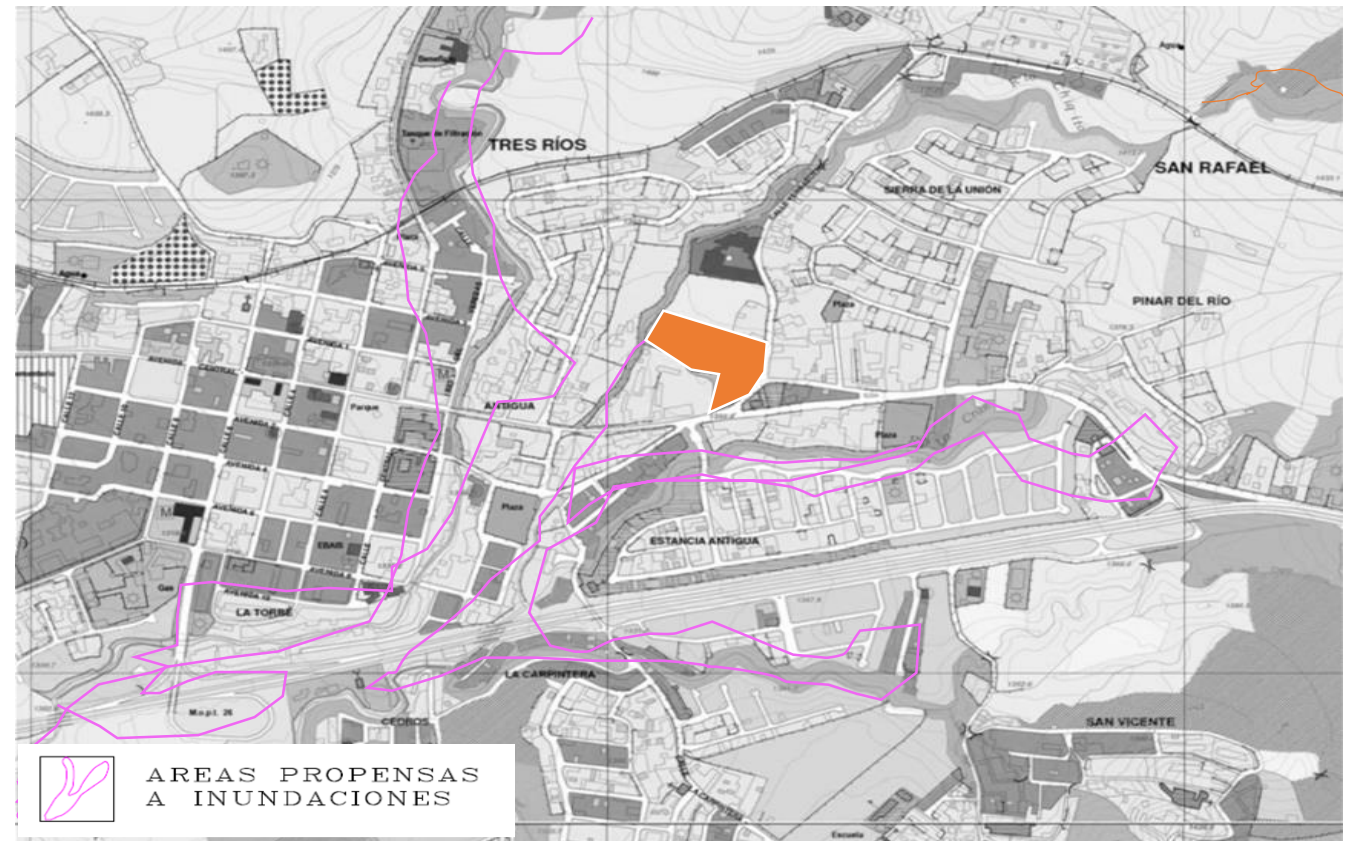
Mapeo 3: Uso de suelos, Elaboración propia 2014, taller de diseño 5 ARQ/UCR

AMENAZAS NATURALES

Dentro de las diferentes amenazas naturales que afectan el País, la zona donde se ubica el lote se encuentra cercana (pero no expuesta) a zonas propensas a inundaciones según los gráficos tomados de la Comisión Nacional de Emergencias.

De los otros tipos de amenazas, no se encuentra ninguna otra que afecte el área del proyecto (marcada con naranja)

No hay amenazas de tipo sísmico, o de deslizamientos.

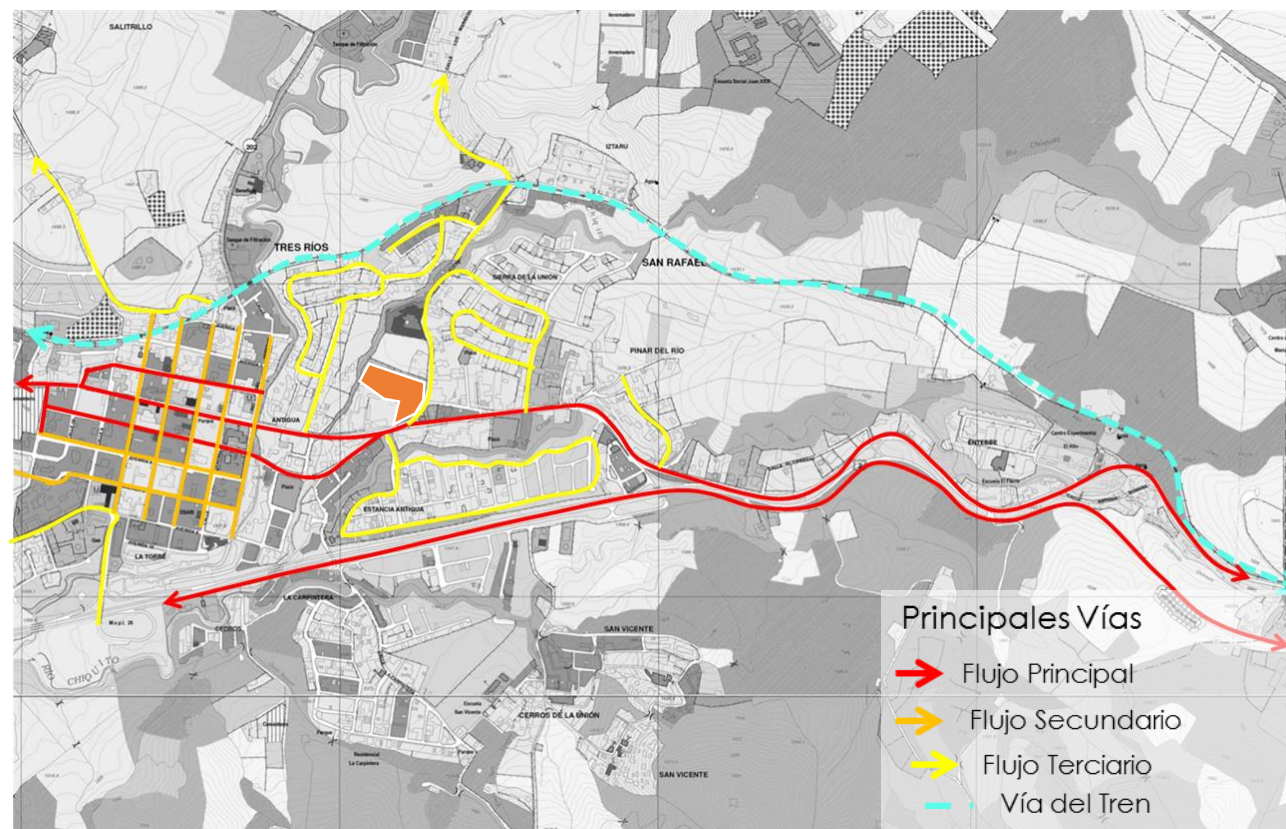


Mapeo 4: Amenazas naturales del Cantón de la Unión, Comisión Nacional de Emergencias

VIALIDAD Y TRANSPORTE

El centro de Tres Ríos es una zona muy transitada en su eje principal este-oeste el cual se marca como el flujo principal (rojo) entre 9 y 12m de ancho y por donde se ubica también el proyecto (naranja), sus vías secundarias (amarillo) funcionan como conectores a la red principal de transporte público (autobuses, taxis entre otros).

Además de esto, la vía férrea se ubica al norte del centro del distrito, y significa otro medio importante de transporte para la comunidad.

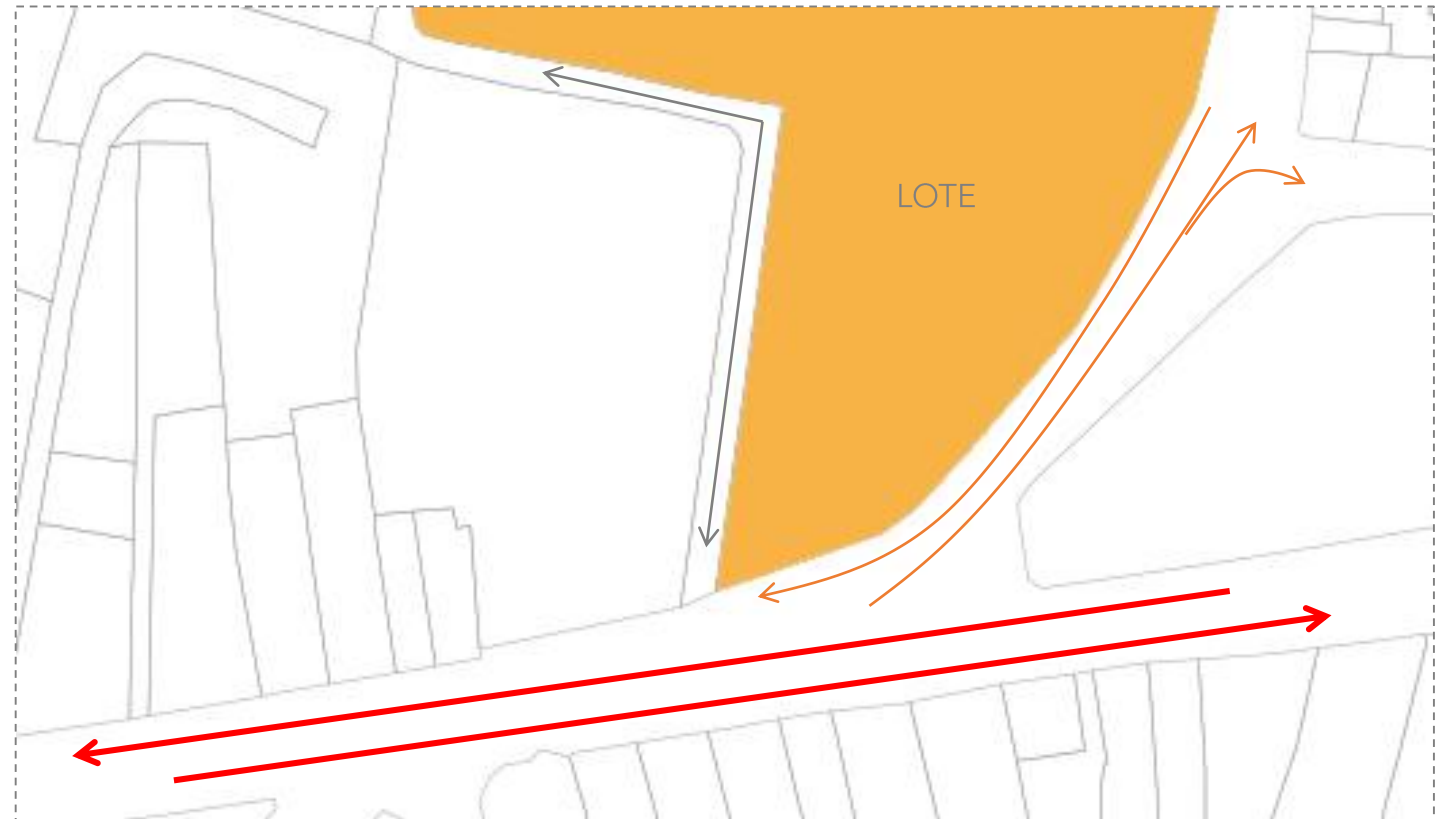
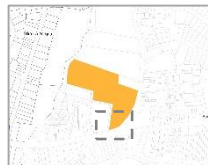


Mapeo 5: Vialidad y transporte, Elaboración propia 2016

VIALIDAD Y TRANSPORTE

Como se mencionó anteriormente, la vía principal marcada con rojo, tiene un ancho de vía de entre 9 y 12m, lo cual permite incluir en la propuesta un carril exclusivo de giro para los camiones que transportarían la materia prima de la planta de Gasificación.

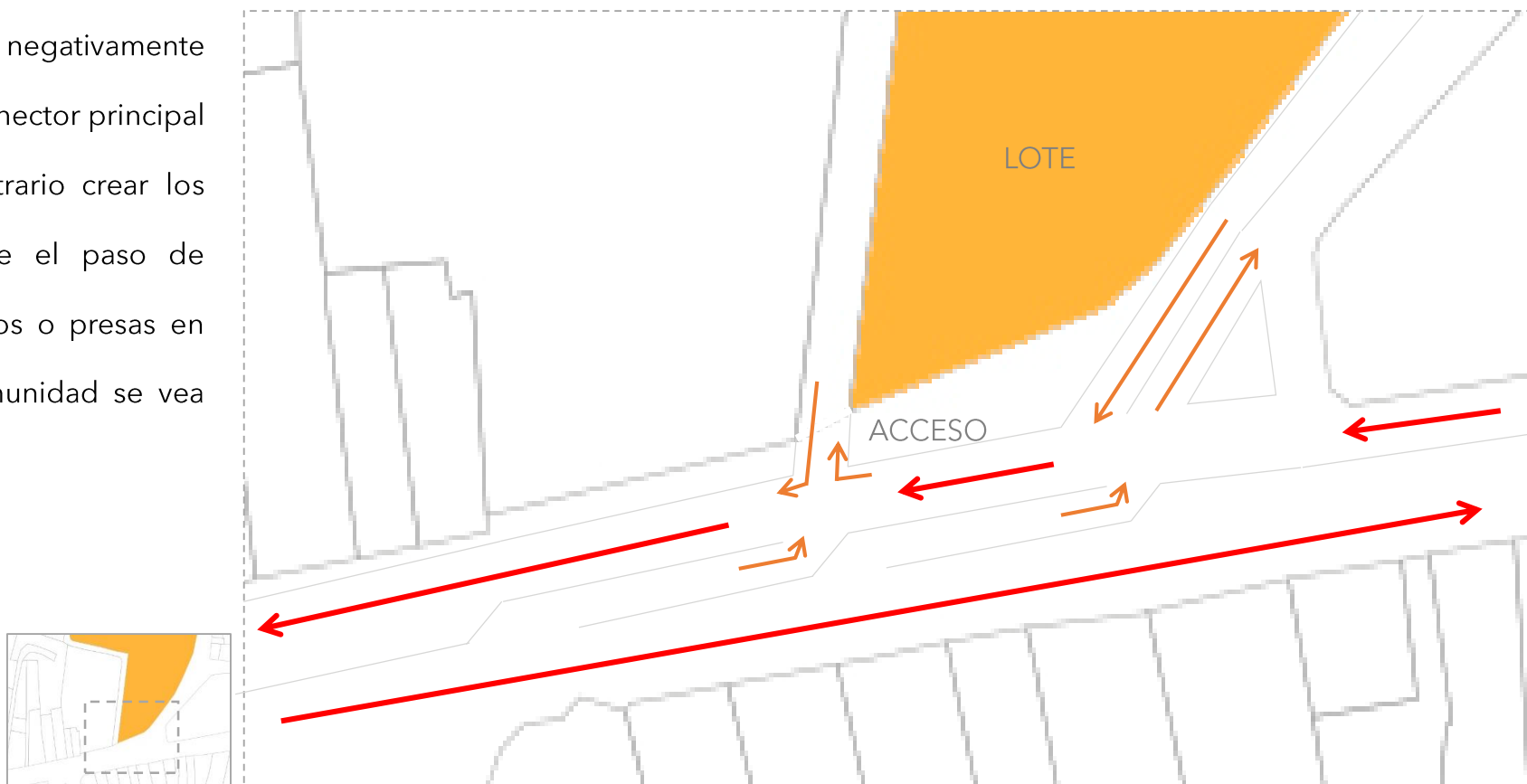
El acceso que se usaría sería la calle que colinda en el oeste del lote, y por este camino también se haría la salida de los contenedores.



Mapeo 6: Vialidad y transporte, Elaboración propia 2016

VIALIDAD Y TRANSPORTE

La idea de esta propuesta es no afectar negativamente el flujo de vehículos que pasa por el conector principal del distrito (este-oeste) y por el contrario crear los carriles exclusivos de giro para que el paso de vehículos pesados, no ocasione atascos o presas en este sector y menos aún, que la comunidad se vea afectada.

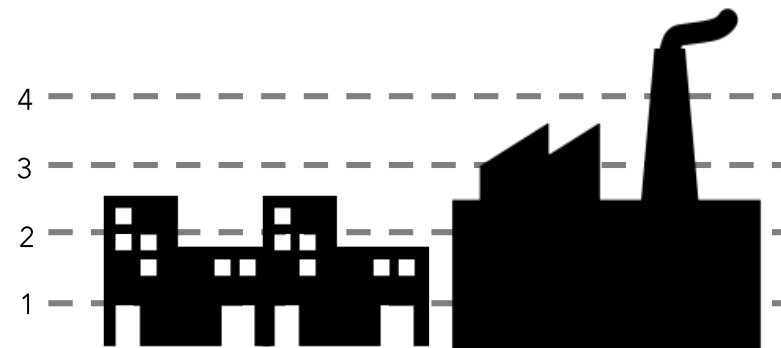
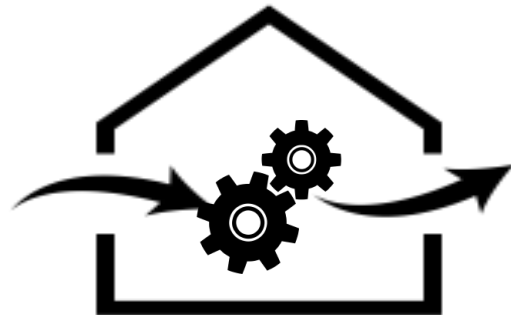


Mapeo 7: Vialidad y transporte, Elaboración propia 2016

Síntesis Físico / Ambiental

CONDICIONANTES DE DISEÑO

El distrito de Tres Ríos presenta un clima que se mantiene por lo general en una temperatura agradable, esto dentro del margen de una zona de confort tropical que es de 21,5 grados C¹. el proyecto deberá generar un control de temperatura natural por el calor que se generará dentro de la planta de gasificación, de manera que tenga un menor impacto en los usuarios. En cuanto a los perfiles de sitio se mantienen altura de 2 a 4 pisos como máximo por lo cual el proyecto debería manejar una altura máxima promedio de unos 12 metros a excepción de la chimenea (as) que podría superar esta dimensión.



1. Tomado de: Instituto Meteorológico Nacional: REGIONES Y SUBREGIONES CLIMATICAS DE COSTA RICA

Síntesis Físico / Ambiental

CONDICIONANTES DE DISEÑO

El cantón de La Unión posee una imagen urbana en proyectos donde las alturas van hasta los 7 pisos. Además, los materiales que se visualizan en la zona son en su mayoría concreto y madera con un estilo de cubiertas de grandes pendientes y colores suaves. El contexto inmediato de la planta sería el de uso residencial, por lo cual se debe lograr hacer una integración apropiada de la industria con la comunidad. Y por último, una vía primaria se ubica a escasos 25 metros del lote donde se ubicará el proyecto, por lo que se debe intervenir en esta ruta de manera que su impacto vial sea positivo y aprovechar las calles secundarias que rodean el mismo.



Histórico / Político

DIVISIÓN POLÍTICA - ADMINISTRATIVA

La Unión es el cantón número 3 de la provincia de Cartago, en Costa Rica, siendo el más pequeño de los ocho que la componen, pero el más densamente poblado. El cantón tiene un área de 44,83 km², con una población estimada de 105.612 habitantes (2010)¹. Tiene por cabecera la ciudad de Tres Ríos. Sus primeros fundadores, estos indígenas, iniciaron su llegada al territorio de La Unión (se desconoce el nombre que recibía en aquella época), entre los años 1717, y ya para 1725 se notaba una población más abundante.²

El cantón de La Unión se divide políticamente en 8 distritos: Tres Ríos, San Diego, San Juan, San Rafael, Concepción, Dulce Nombre, San Ramón y Río Azul.



1. Tomado de: http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados_Generales_Censo_2011.pdf

2. Tomado de: <http://www.tse.go.cr/pdf/ficheros/launion.pdf>

Imagen 59: Escudo del cantón de La Unión, Cartago.
Tomado de: munilaunion.go.cr

HISTORIA GENERAL DEL CANTÓN

En la época precolombina el territorio que actualmente corresponde al cantón de La Unión, estuvo habitado por indígenas del llamado reino huetar de Oriente, que fue dominio del cacique Guarco. A inicios de la Conquista el cacique principal de la región era Correque, hijo de Guarco.

En el siglo XVIII algunos curas doctrineros, procedentes de ciudad Espíritu Santo de Esparza, que venían acompañados de indígenas de Talamanca, se dirigían a Ciudad Cartago y en su paso se establecieron en el valle de los Tres Ríos, como se le llamaba en esa época al lugar; el cual hallaron tan de su agrado, que se establecieron ahí, dando origen a una población más estable. Construyeron una pequeña ermita que se le dedicó a la Virgen del Pilar, cuya imagen había regalado monseñor Heredia, por lo que al incipiente poblado se le denominó Nuestra Señora del Pilar de los Tres Ríos o simplemente pueblo del Pilar.

En 1771, el poblado tenía una iglesia, un convento; 45 casas, un cabildo. En el censo realizado en 1801 en Costa Rica, esta población contaba con 212 indios, 57 mestizos, 80 mulatos y 15 españoles.¹

1. Tomado de: <http://guiascostarica.com/la-union/>

TRES RÍOS, ZONA CAFETALERA

La historia cafetalera inicia en 1875, cuando Juan José Montealegre Gallegos empezó el cultivo del café arábigo en su finca "Aguas Claras", localizada en San Juan de Tres Ríos.

En 1924 ésta fue heredada por su hijo Rodolfo Montealegre Rohrmoser y su esposa, quienes continuaron cultivando el producto. A través de los años, esta finca siguió siendo heredada y su familia se extendió cada vez más; al mismo tiempo, el éxito logrado fue emulado por otras fincas de la zona, consolidando la actividad en la región. ¹



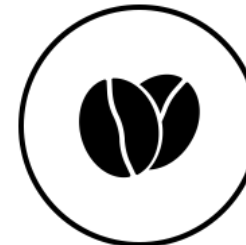
Imagen 60. Cafetal en Concepción de Tres Ríos. Tomada por Rosa Malavassi 2009

1. Tomado de :
http://escuelahistoria.fcs.ucr.ac.cr/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=

Síntesis Histórico / Político

INFORMACIÓN PARA LA COMUNIDAD

Al ubicarse el proyecto en la cabecera del cantón su imagen a nivel cantonal y provincial se eleva y fortalece el cantón en su ideología de reciclaje y aprovechamiento de recursos. Además de esto, las actividades cafetaleras que han sido consolidadas en el Cantón durante muchos años, permiten o abren la posibilidad de incluir alguna temática informativa en el desarrollo del proyecto para generar espacios de aprendizaje para las personas de la comunidad, no sólo en el tema del café, sino más importante, educación en temas ambientales, de reciclaje y participación activa en manejo apropiado de residuos.



Económico / Productivo

DATOS ECONÓMICOS

Según el "Índice de Desarrollo Humano Cantonal" (2005), el Cantón de La Unión ocupa la posición 28, respecto a los 81 cantones del país y donde 1 hace referencia a la mejor posición relativa. Fuente: "Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica. 2007" Universidad de Costa Rica. 2007. Según el "Índice de Pobreza Humana y sus componentes" (2005), el Cantón de La Unión ocupa la posición 20, en las condiciones relativas indicadas anteriormente. Fuente: IDEM.

Según el "Índice de Competitividad Cantonal" (2006), el Cantón de La Unión ocupa la posición 22, en las condiciones relativas anteriormente indicadas. Fuente: "Índice de competitividad cantonal" PROCOMER Y ODC/UCR. San José, 2009. Según el "Índice de Desarrollo Social" el Cantón de La Unión ocupa la posición 53.45, en las condiciones relativas anteriormente indicadas. Fuente: "Índice de Desarrollo Social" MIDEPLAN 2007. Según el censo 2011, el cantón de La unión posee a 99399 habitantes. Fuente INEC

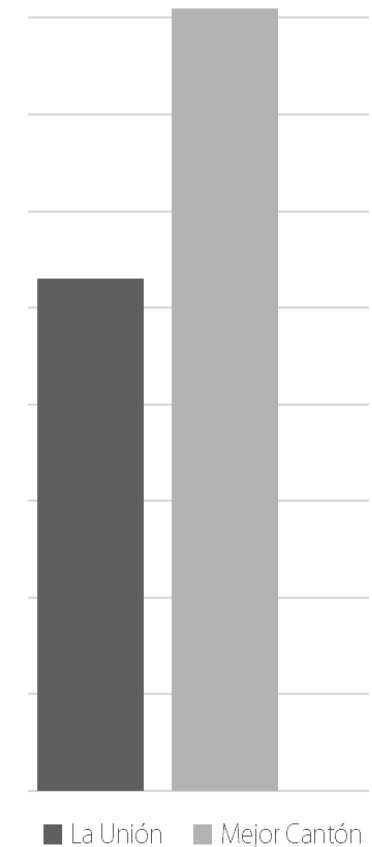


Gráfico 3: elaboración propia. Posición del Cantón La Unión con respecto al Mejor Cantón.

AGRICULTURA CAFETALERA

El café de Tres Ríos se reconoce internacionalmente como uno de los mejores del mundo, por su alta calidad. Ésta se debe a la alta fertilidad y composición de los suelos de la región, enriquecidos por los aportes de diversas erupciones del Volcán Irazú (la última en 1963) y al balance ideal de humedad de las lluvias y cálidos veranos. Debido a un dinámico crecimiento urbano en el área metropolitana costarricense a finales del siglo XX, el uso agrícola del suelo cambia progresivamente obligando a la eliminación de decenas de cafetales para dar lugar a la edificación y urbanización. A pesar de ello, aún se continúa cultivando café para el mercado gourmet del grano. ¹

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En el Cantón de La Unión la principal actividad económica es la urbana y comercial, en la cual se ubica el 51.55% de su fuerza de trabajo. El desarrollo urbanístico y la proliferación de establecimientos comerciales, hace que sean estas las dos principales actividades económicas del Cantón. En los últimos años estas actividades han demostrado un crecimiento importante. Sin embargo, en el Cantón se cuenta con una población en riesgo social. ²

1,. Tomado de: http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=137:datos-socioeconomicos&catid=12&Itemid=254&limitstart=2

2. Tomado de: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/ab677d6c-fafd-4128-86df-a6aa04ab70ef/IDS%202013%20resumen.pdf?guest=true>

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

A partir del año 2000 Tres Ríos ha sufrido una seria transformación urbana como extensión del crecimiento de San José como capital del país y su excesiva urbanización de Escazú y Santa Ana al oeste, generando un desequilibrio hacia el oeste y por lo tanto una gran demanda de servicios para los nuevos proyectos habitacionales de diferentes niveles económicos, así que en los últimos años ha tenido una explosión de obras como centros comerciales, hoteles, ofiencentros y todo tipo de servicios urbanos. ¹ Ejemplo de la pujanza urbanística es que Terra Campus, un nuevo ofiencentro en régimen de zona franca, ha incluido en su Plaza Central una obra del conocido escultor y arquitecto Ibo Bonilla llamada "Espiral del éxito", conjunto de tres esculturas en acero, basadas en el antiguo concepto de "la semilla de la vida", "la flor de la vida" y "el fruto de la vida". Con sus 18 metros es la más alta de Costa Rica. ² (imagen 53)

1., Tomado de: http://www.nacion.com/ocio/artes/Casona-anos-vuelve-verse-quinceanera_0_1253274975.html

2. Tomado de: <http://www.crhoy.com/costa-rica-inaugura-la-escultura-mas-alta-del-pais/entretenimiento/cultura/>



Imagen 61: Espiral del éxito: Tomado de: <http://www.crhoy.com/costa-rica-inaugura-la-escultura-mas-alta-del-pais/entretenimiento/cultura/>

Síntesis Económico / Productivo

IMPACTO ECONÓMICO POSITIVO

La Unión mantiene un perfil de alto crecimiento económico dentro del país al ubicarse en el puesto 28 de 81 a nivel nacional, y el proyecto podría generar un crecimiento aun mayor en las próximas décadas por el impacto generativo que tendría el proyecto. Su competitividad cantonal también se vería beneficiada con la Planta de Gasificación de Residuos Sólidos.

El proyecto además podría generar nuevas fuentes de empleo directas e indirectas para la población cercana, ayudando con esto a los sectores de personas que más necesitan trabajo dentro de la comunidad. Tal y como vienen en aumento desde el año 2000, los diferentes proyectos de tipo comercial, industrial, educativo y residencial, que generan ingresos económicos a sus habitantes, fortaleciendo su nivel económico y el del Cantón.



8. Diagnóstico y Análisis

Diagnóstico y análisis

PLAN REGULADOR VIGENTE

Actualmente el lote destinado para el proyecto se encuentra en uso, y es de tipo zona industrial. El plan regulador vigente establece lo siguiente:

Zona industrial (Z I): La ubicación de esta zona obedece a situaciones especiales por vientos, acceso y distancia respecto al casco central de la ciudad y los distritos. El propósito de ella es proteger a la industria de usos incompatibles

Este tipo de Industria se establece con el propósito de consolidar grupos industriales y descentralizar la actividad llevando industrias no contaminantes mucho más cerca de los conjuntos residenciales.



SIMBOLOGIA SUELOS

ZONA INDUSTRIAL (Z.I.)

SIMBOLOGIA DENSIDADES

MEDIA BAJA 35 A 55 500 A 850
BAJA 28 A 36 851 A 1000

Uso de suelo / Plan regulador

USOS PERMITIDOS Y REQUISITOS

Todas aquellas industrias, talleres, bodegas o depósitos que cuentan con la aprobación de las instituciones competentes en este campo, siempre y cuando no presenten problemas de contaminación y que las molestias menores se resuelvan en el mismo lote.

- Superficie mínima del lote 700 m²
- Frente del lote mínimo 14 m
- Retiro frontal 6 m Los retiros mínimos laterales y posteriores serán iguales a la altura de la fachada lateral respectiva, no pudiendo ningún caso ser menores de 3 metros.
- Cobertura: no excederá del 65% de la superficie del lote.
- Carga y descarga: estas acciones se deberán proveer dentro de los lotes las áreas necesarias para carga y descarga

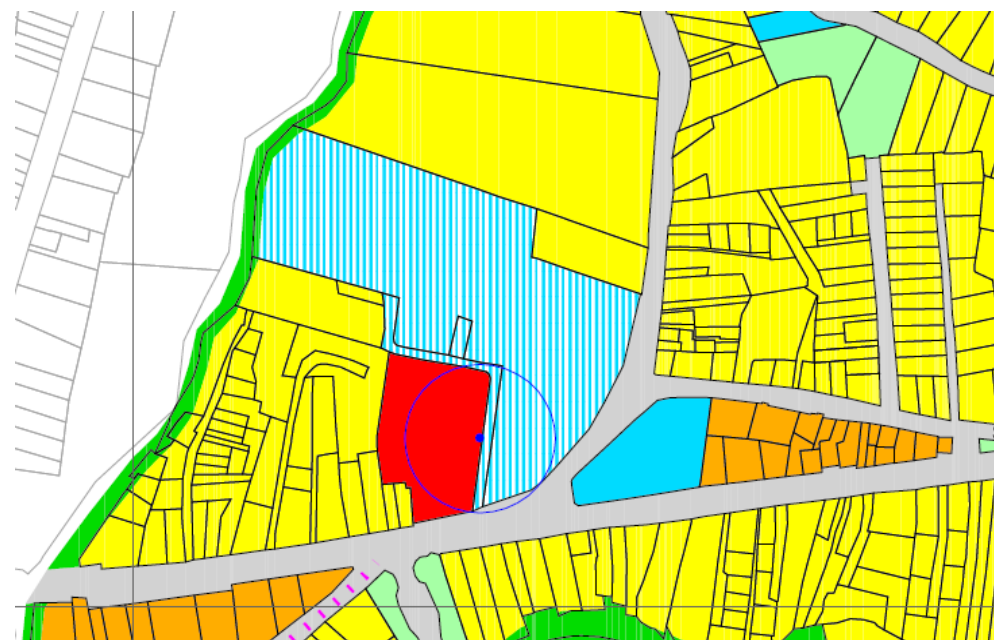
PLAN REGULADOR (propuesta nueva)

El lote se demarca como Zona Institucional Propuesta (ZI-P).

La Zona Institucional tiene como fin delimitar y consolidar los terrenos que actualmente se dedican a estos fines, así como delimitar las reservas territoriales para la expansión de estos usos en función del crecimiento esperado de la población, mejorando además su ubicación y distribución, sea para fines recreativos, culturales, de seguridad, salud, transporte público, servicios del Estado y otros. Se identifica con las siglas ZI en el mapa de zonificación, en el cual además se diferencian ya sea que se trate de zonas institucionales existentes o zonas institucionales propuestas.

Otro tema importante es que las colindancias se marcan a futuro, como zonas de alta densidad (habitacional) y también zona comercial, lo cual debe tomarse en cuenta en la propuesta de diseño.

Tomado de: Municipalidad de La Unión. REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN.



Zonificación

- Zona Residencial de Alta Densidad (ZRAD)
- Zona Comercial (ZC)
- Zona Institucional Propuesta (ZI-P)

Mapeo 9: Zonificación del contexto del Lote, según Propuesta nueva de Plan Regulador

Uso de suelo / Plan regulador

USOS PERMITIDOS Y REQUISITOS (propuesta nueva)

Se señalan para las Zonas Institucionales cuatro tipologías: Tipo A (educación, cultura, gobierno y religión) Tipo B (salud, emergencias, cementerio) Tipo C (servicios, facilidades comunales, plazas) Tipo D (Facilidades de transporte)

Además los requisitos de control urbano son los siguientes:

- Superficie mínima del lote: 500 m²
- Frente del lote mínimo: 15 m
- Retiro frontal mínimo: 6 m. Retiro lateral mínimo: 1.5 m
- Retiro posterior: 5 m
- Altura máxima (pisos): 3. Altura máxima (metros): 10 m
- Cobertura máxima: 65% de la superficie del lote.
- Área Verde: 35%

Ambiental

ZONAS DE PROTECCIÓN

Junto al lote destino para el proyecto se encuentra una zona de protección ambiental, ya que limita al oeste con el cauce del Rio Chiquito. El mismo se encuentra señalado con el color verde en el siguiente gráfico.

Es importante tomar en cuenta esta zona de protección, ya que deberá influir en el proceso de diseño del proyecto, para establecer ciertos parámetros que no interfieran ni conlleven afectación al área protegida.

El Plan regulador vigente establece que la municipalidad decidirá en cada caso específico el retiro fijado para el lote.

Tomado de: Municipalidad de La Unión. REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN.



Zona de Protección Forestal (ZPF)

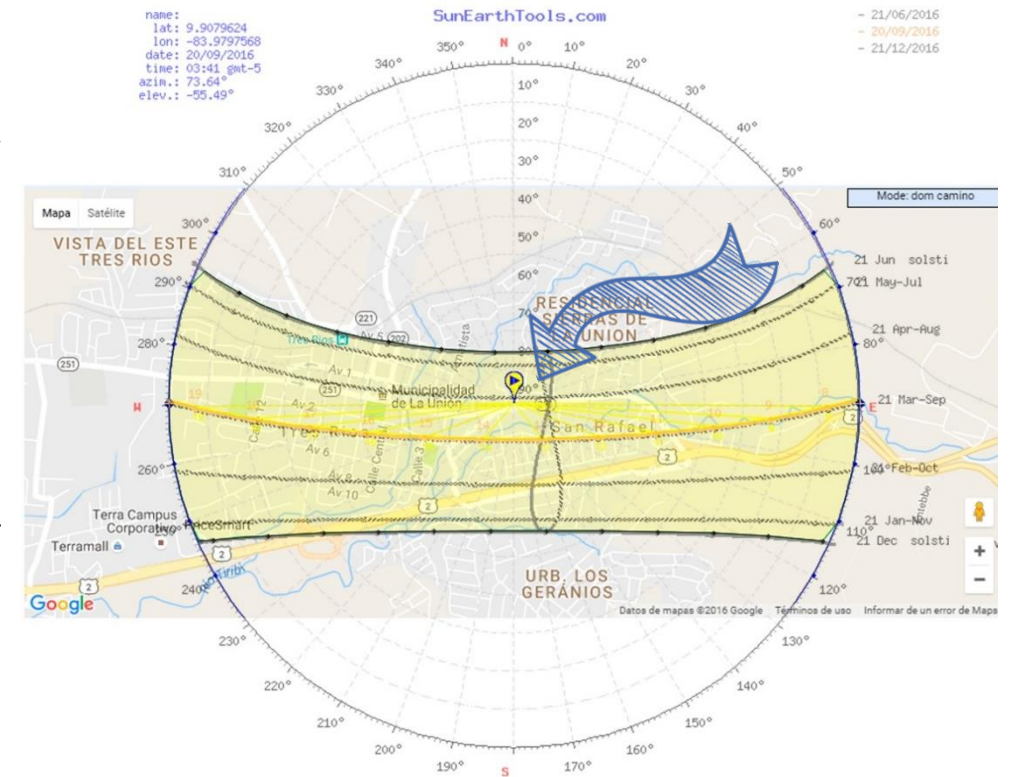
Mapeo 10: Zonificación del contexto del Lote, según Propuesta nueva de Plan Regulador

Diagnóstico climático

DATOS CLIMATOLÓGICOS (VIENTOS Y ASOLEAMIENTO)

Los modificadores climáticos más importantes para Costa Rica son los vientos del noreste (alisios), la migración estacional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), (Waylen 1996). Todos estos fenómenos contribuyen a modular la nubosidad y precipitación en nuestro territorio. Los vientos alisios varían en intensidad de acuerdo con la estación del año, y son más intensos durante el verano boreal (verano del Hemisferio Norte). Además de esto en el siguiente mapa de asoleamiento se muestra que la mayor cantidad de soleamiento se da por el sector sur del lote la mayoría del año, y sólo durante los meses de abril a agosto el asoleamiento se da por el sector norte.

La incidencia del viento se genera en a mayoría del tiempo del sector, norte y noreste.



Mapeo 11: Mapa de asoleamiento para el lote elegido.
Tomado de: http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php

Manejo de desechos sólidos

RECOLECCIÓN DE DESECHOS EN LA UNIÓN.

El servicio de recolección de desechos en el Cantón de La Unión se viene prestando directamente con el equipo Municipal, cubriendo los distritos de Tres Ríos, San Diego, Concepción, San Rafael y San Juan, con una frecuencia de dos veces por semana en los sectores de más producción. Tres rutas del servicio se prestan mediante contrato de alquiler de equipo operado para la recolección de desechos sólidos con la empresa WPP Continental de Costa Rica. Las rutas son las siguientes: Dulce Nombre, San Ramón y Río Azul; parcialmente San Rafael.

Los desechos que se recolectan son de tipo residuo sólido ordinario, tales como, los generados en las casas de habitación y comercios, además, los generados en la pequeña industria, o todos los similares a estos. No se incluyen desechos sólidos peligrosos o bioinfecciosos.

La disposición final y tratamiento de los residuos sólidos generados en el Cantón de La Unión se realiza en el Relleno Sanitario Los Pinos ubicado en Navarro, Paraíso, Cartago. (21 km) Ésta modalidad permite mediante fosas que drenan los líquidos generados llamados lixiviados sean captados por medio de tuberías bajo las fosas y finalmente procesados en una planta de tratamiento.¹

1. Tomado de http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=30&Itemid=201

Manejo de desechos sólidos

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Actualmente instituciones del Estado trabajan en la elaboración de reglamentos adicionales que harán funcionar la Ley N° 8839 de forma integral, pero este esfuerzo es serio, responsable y se constituye de experiencias producto del conocimiento técnico, científico y jurídico, lo cual es un concepto no sólo novedoso, es real y posible con el apoyo de los grupos organizados y la empresa privada, de ahí parte la verdadera atención y sostenibilidad de nuestras competencias en el más claro acatamiento de lo contemplado en los objetivos específicos de la misma.

El Área Rectora de Salud de La Unión y la Municipalidad de La Unión, como las entidades responsables en La Unión en el tema de la Gestión Integral de los Residuos, realizaron un primer acercamiento el 29 de junio de 2011 con autoridades de distintas instituciones y con organizaciones comunales para la divulgación de la normativa vigente en este tema. El objetivo fue dar a conocer las competencias que le conciernen a cada institución y las organizaciones convocadas, pero sobre todo para conocer la opinión y aportes de forma participativa en la implementación de esta normativa. ¹

1. Tomado de http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=30&Itemid=201

Agua Potable y Zonas Verdes

ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO

Existe la Dirección de Recurso Hídrico, conformada en febrero de 2009, de la cual es parte el Acueducto Municipal, dividido en dos áreas: Gestión Comercial y Acueducto Operativo, la cual a su vez se subdivide en Distribución y Producción. Se produce y distribuye agua con la calidad que exigen los reglamentos respectivos, en los sectores en donde se brinda el servicio. Se cumple con cada uno de las regulaciones establecidas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), como ente responsable de velar por la calidad el agua potable a nivel nacional.

MANTENIMIENTO DE ZONAS VERDES

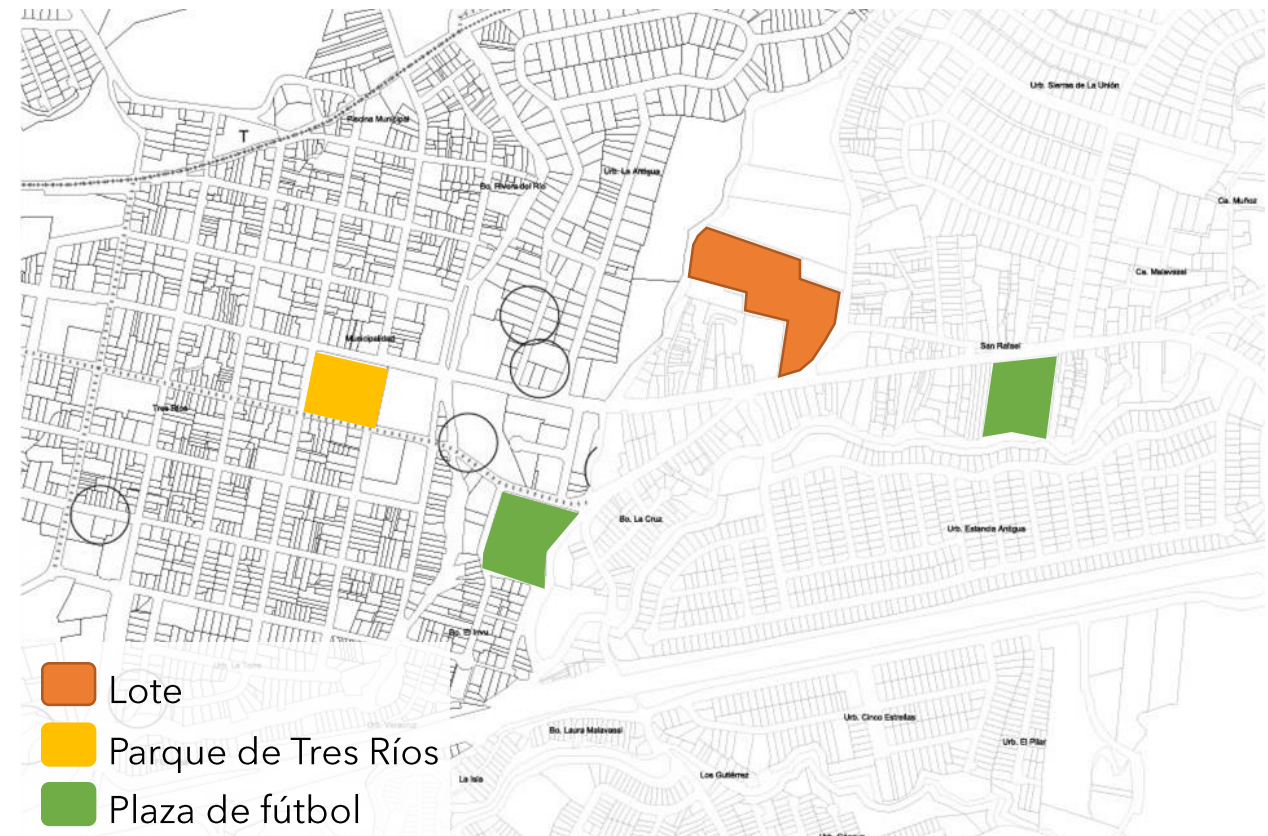
Este servicio es brindado en su totalidad con recursos Municipales, por lo tanto, no existen contratos con empresas externas para su prestación. El servicio de Limpieza y Mantenimiento de Parques y Zonas Verdes, se encuentra activo y afecta solamente a los propietarios de predios del distrito central Tres Ríos. En un inicio exclusivamente se encontraba definido para el mantenimiento de zonas verdes del Parque de Tres Ríos, se ha incorporado en los últimos años la chapia del Parque Centenario, Parque Segunda etapa La Carpintera y algunas de las principales zonas verdes en las márgenes de cauces. ¹

1. Tomado de http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=30&Itemid=201

Equipamiento de áreas sociales

MAPEO DE PARQUES Y ESPACIOS URBANOS

Los espacios urbanos públicos son limitados en el distrito de Tres Ríos, y parte del distrito de San Rafael. Ubicamos el Parque en el centro de la cabecera del distrito, y muy cerca de éste se encuentra la plaza de fútbol conocida como “la chizeta” la cual solamente se habilita los fines de semana. Más hacia el este se ubica otra plaza de futbol, habilitada de igual manera sólo los fines de semana. Esta es una de las razones por las cuales el aporte urbano en cuanto a espacios de esparcimiento para la comunidad se hace necesario en el proyecto.



Mapeo 12: Mapeo de parques y espacios urbanos cercanos al Lote

Paisaje Natural

CONTEXTO NATURAL DEL LOTE

La Unión como cantón se ha caracterizado siempre por ser una zona de cafetales y zonas verdes amplias. Una de las razones por las cuales se da esta situación, especialmente en la cabecera del Cantón (Tres Ríos) es por que la recorren tres ríos en sentido norte-sur. Estos Ríos son Tiribí, Chiquito y La Cruz. En sus riberas la vegetación es densa y extensa. El Lote (marcado en azul) colinda en su parte oeste con el cauce del Río Chiquito, además de contar con una zona verde amplia en el mismo sector. La conservación de árboles en el proyecto además se encuentra regulada como zona de protección forestal en el PRC-LU.



Mapeo 13: Contexto natural del Lote

Entrevista

Ing. Carlos Montero (Manejo de Desechos y Construcción S.A.)

La población urbana produce un aproximado de 1,5kg de basura al día y la población rural 0,7kg por día aproximadamente. Teniendo este valor, podemos obtener un estimado de la producción de basura por cantón o provincia y así determinar cuantas municipalidades como mínimo deberían aportar sus desperdicios a la Planta de Gasificación. La planta necesita para funcionar 1000kg de basura por día, y los cantones que más basura producen son San José y Desamparados.

Una vez conociendo este tema, se debe desarrollar junto con el plan maestro, una logística de rutas, que cumplan con las restricciones de horario para carga pesada, por ejemplo la que se aplica en la autopista Florencio del Castillo, entre 6 y 8am y entre 4 y 7pm. Cada camión de basura en promedio transporta 20 toneladas de basura. Se puede pensar en puntos donde ubicar una estación de transferencia de ser necesario, para distancias de más de 20km de la planta.

PROVINCIA O CANTÓN	POBLACIÓN URBANA	CANTIDAD DE BASURA kg/d
San José (cantón)	288 054	432081
Desamparados (Cantón)	208 411	312616,5
Guadalupe	20 663	30994,5
Curridabat	28 817	43225,5
Granadilla	14 778	22167
Sánchez	5 364	8046
Tirrases	16 247	24370,5
Cartago (occidental)	9 901	14851,5
Carmen	17 425	26137,5
Guadalupe o Arenilla	14 618	21927
La Unión	99 399	149098,5
	TOTAL	1085515,5

TABLA 4: Cantidad de población urbana y producción kg/día de basura.

Entrevista

DIMENSIONES CAMIÓN DE BASURA ESTÁNDAR

Un camión de basura, como se mencionó anteriormente, puede transportar 20ton aproximadamente de desechos sólidos. La medida estándar de un vehículo de estos en su dimensión frontal es de 2,5m y su longitud de 8m en promedio.

Esto nos da una pauta de diseño para el área de descarga de materia prima de la planta de gasificación. También, realizando un cálculo aproximado, para que se logre alcanzar las 1000ton diarias, se requiere de 6 camiones por hora haciendo descargas en una jornada de 8 horas por día. Pensando en que un camión de basura pasando cada 12 minutos genera mucho movimiento en tránsito de vehículos, la planta debería contar con al menos 12 espacios para la recepción de la basura, así poder descargar simultáneamente como mínimo 12 camiones. Esto podría ayudar a disminuir la carga vehicular de la carretera principal.

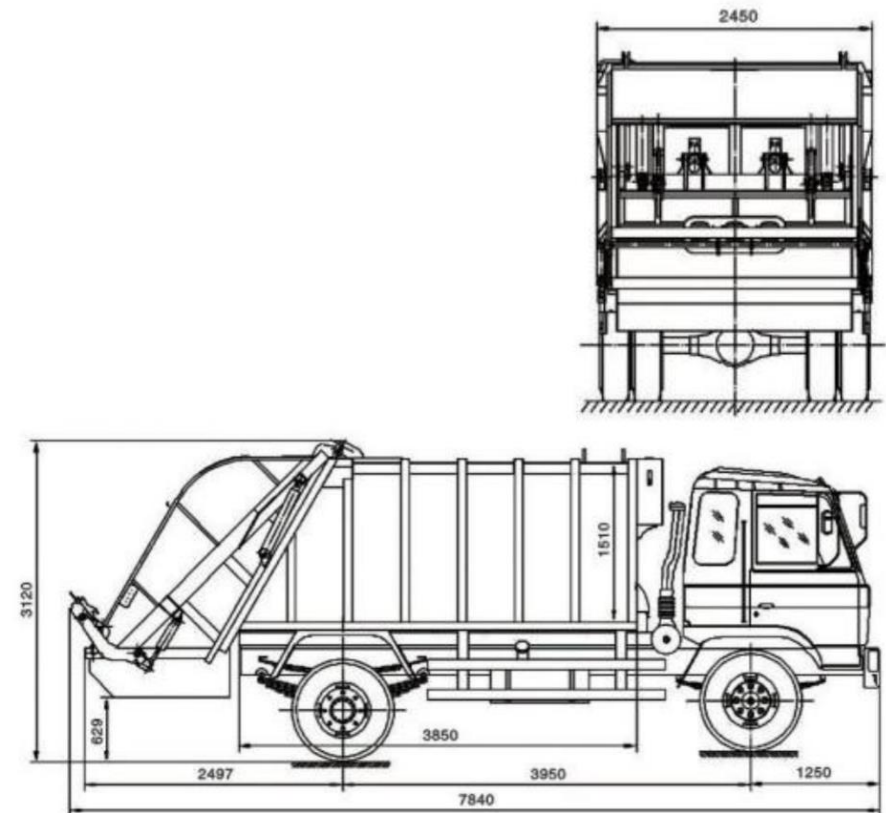
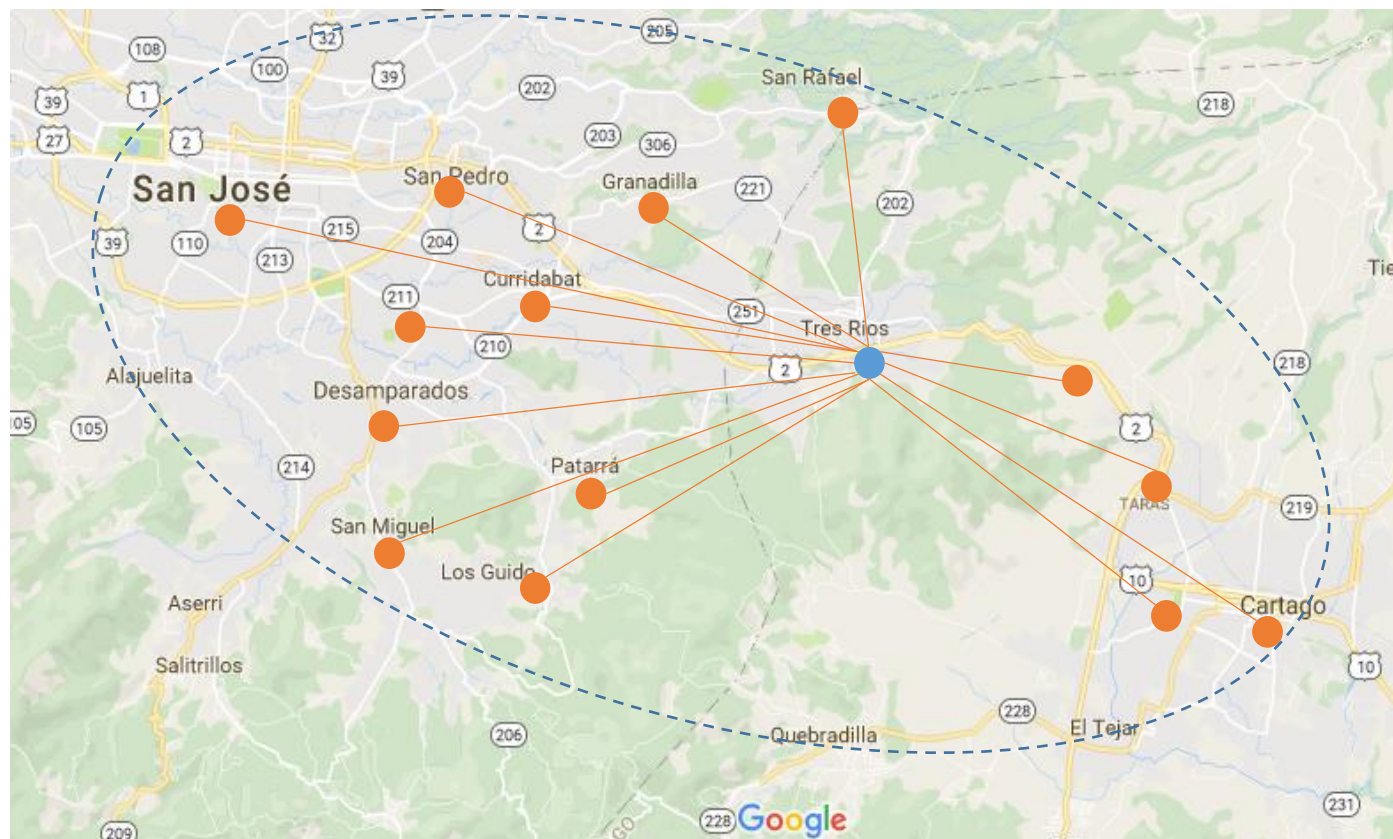


Imagen 62: Dimensiones de un camión de basura estandar

Área de Acción

MUNICIPALIDADES INTEGRADAS

Para que se cumpliera la factibilidad del proyecto, como se mencionó en la tabla anterior, las municipalidades y/o cantones que deberían integrarse al proyecto de recolección y transporte de residuos sólidos, para ser llevados al proyecto, serían como mínimo las siguientes: San José (cantón), Desamparados (Cantón), Guadalupe, Curridabat, Granadilla, Sánchez, Tirrases, Cartago (occidental), Cartago (Carmen), Guadalupe, y La Unión. Todos estos con una distancia no mayor a los 20km para no tener centrales de transferencia.



Mapa 14: Municipalidades y zonas integradas dentro del eje de acción del proyecto

Ley de Generación Eléctrica 7200

LEY QUE AUTORIZA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA AUTÓNOMA O PARALELA.

El 13 de setiembre de 1990 se estableció por decreto, la ley 7200 que regula la generación eléctrica en Costa Rica. La misma se encuentra en un proceso de revisión y actualización, sin embargo se destacan algunos artículos que se deben tomar en cuenta para este proyecto.

ARTICULO 1.- Para los efectos de esta ley, se define la generación autónoma o paralela como la producida por centrales eléctricas de limitada capacidad, pertenecientes a empresas privadas y cooperativas de electrificación rural que puedan ser integradas al sistema eléctrico nacional.

ARTICULO 2.- Son centrales de limitada capacidad, las centrales hidroeléctricas y aquellas no convencionales que no sobrepasen los veinte mil kilovatios (20.000 KW).

ARTICULO 4.- Son fuentes convencionales de energía, todas aquellas que utilicen como elemento básico los hidrocarburos, el carbón mineral o el agua.

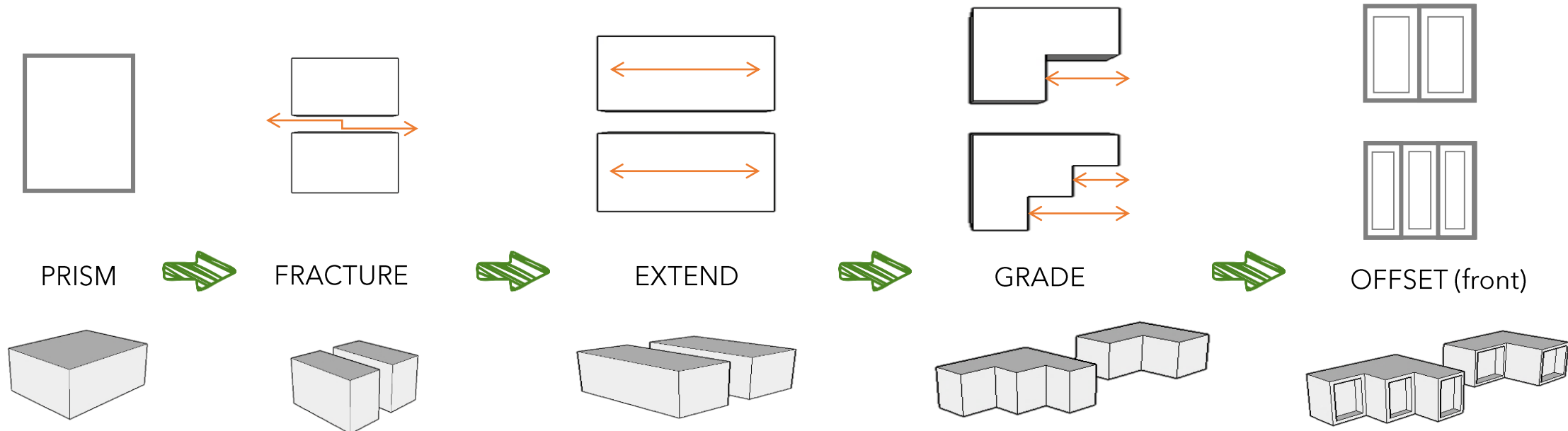
9. Propuesta de Diseño

Concepto volumétrico

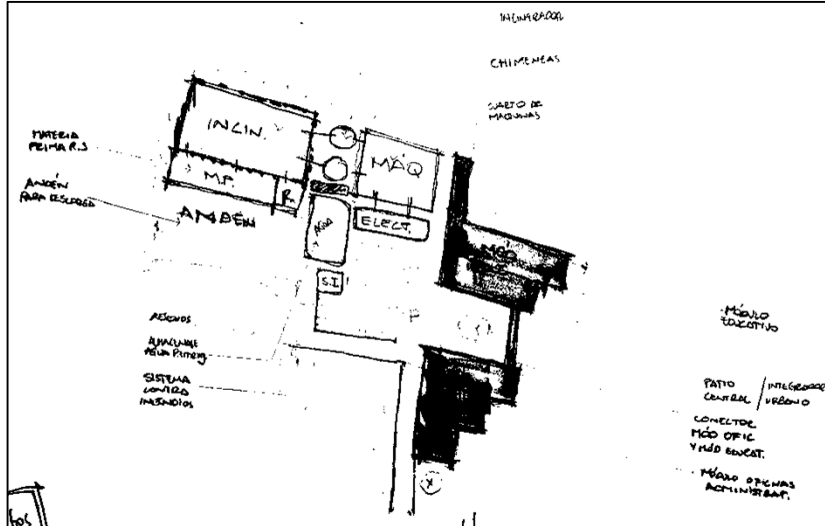
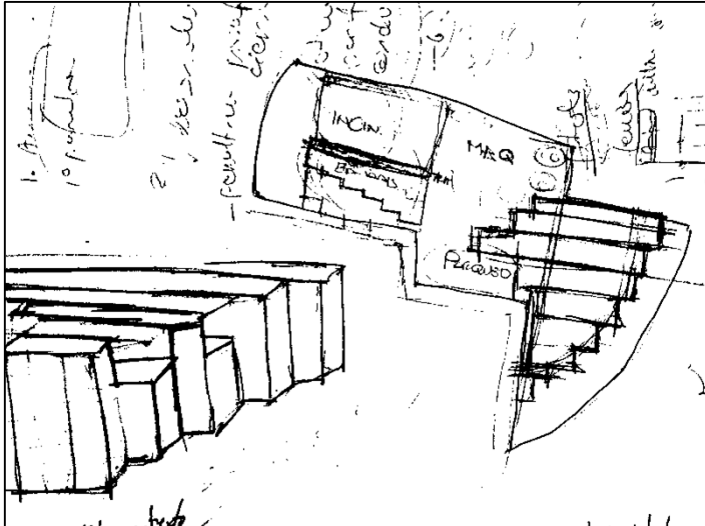
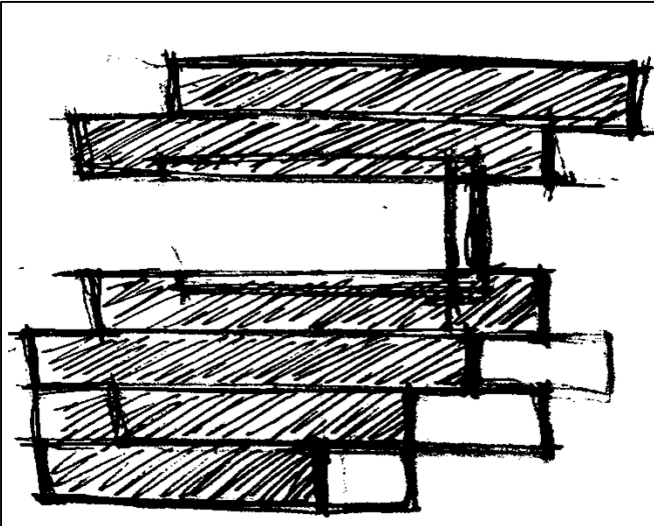
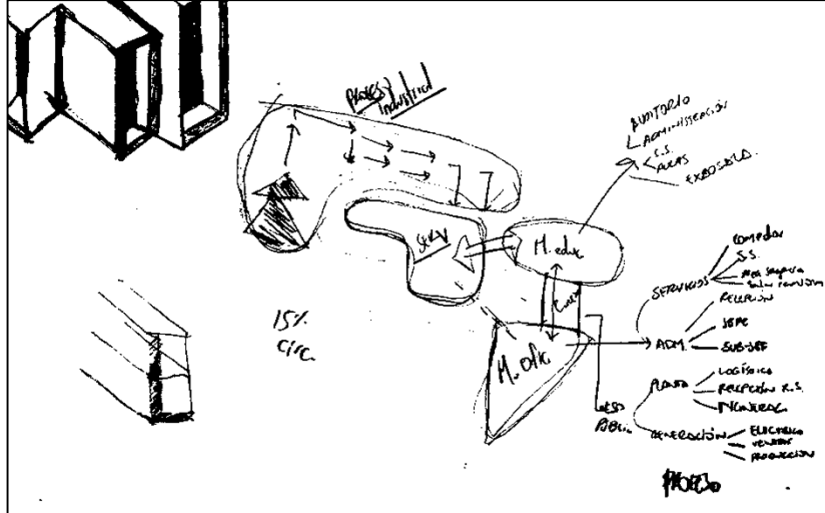
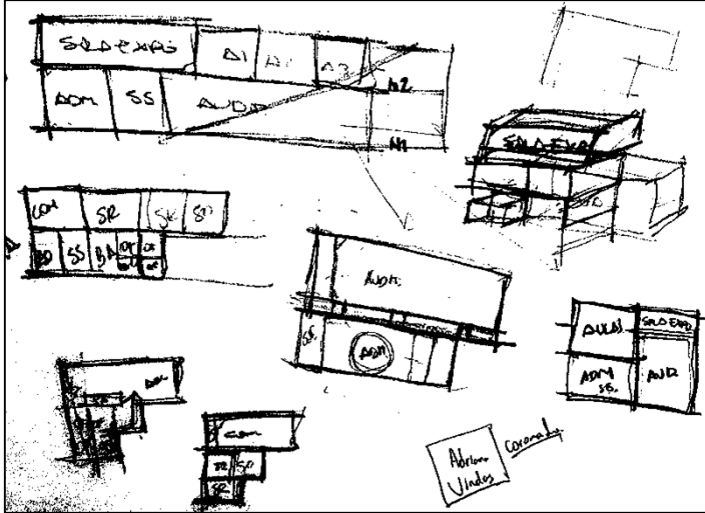
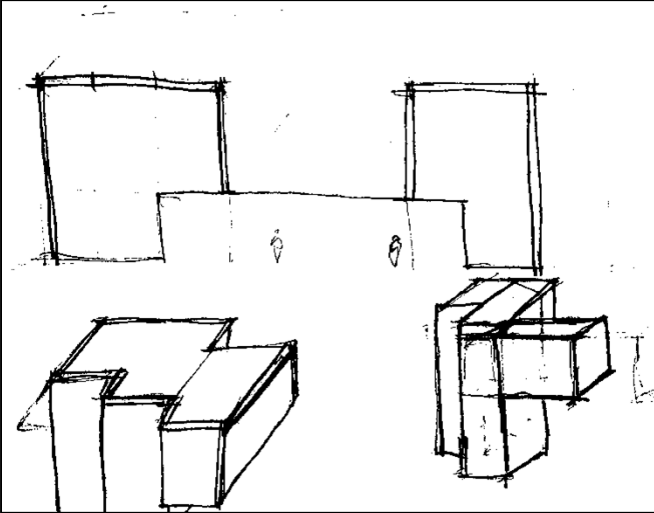
PRISMA RECTANGULAR COMO SÓLIDO EDITABLE /CONFIGURABLE

Siendo la chimenea, parte importante del proyecto y el elemento de más altura dentro del proyecto, se plantea como base de los conceptos de diseño, un prisma rectangular (chimenea rectangular), la cual puede ser editada, transformada y a su vez configurable para el diseño maestro de las instalaciones.

A continuación parte del proceso tomado del libro "OPERATIVE DESIGN" (DISEÑO OPERATIVO) que nos muestra los *verbos espaciales* utilizados



Exploración y Croquis



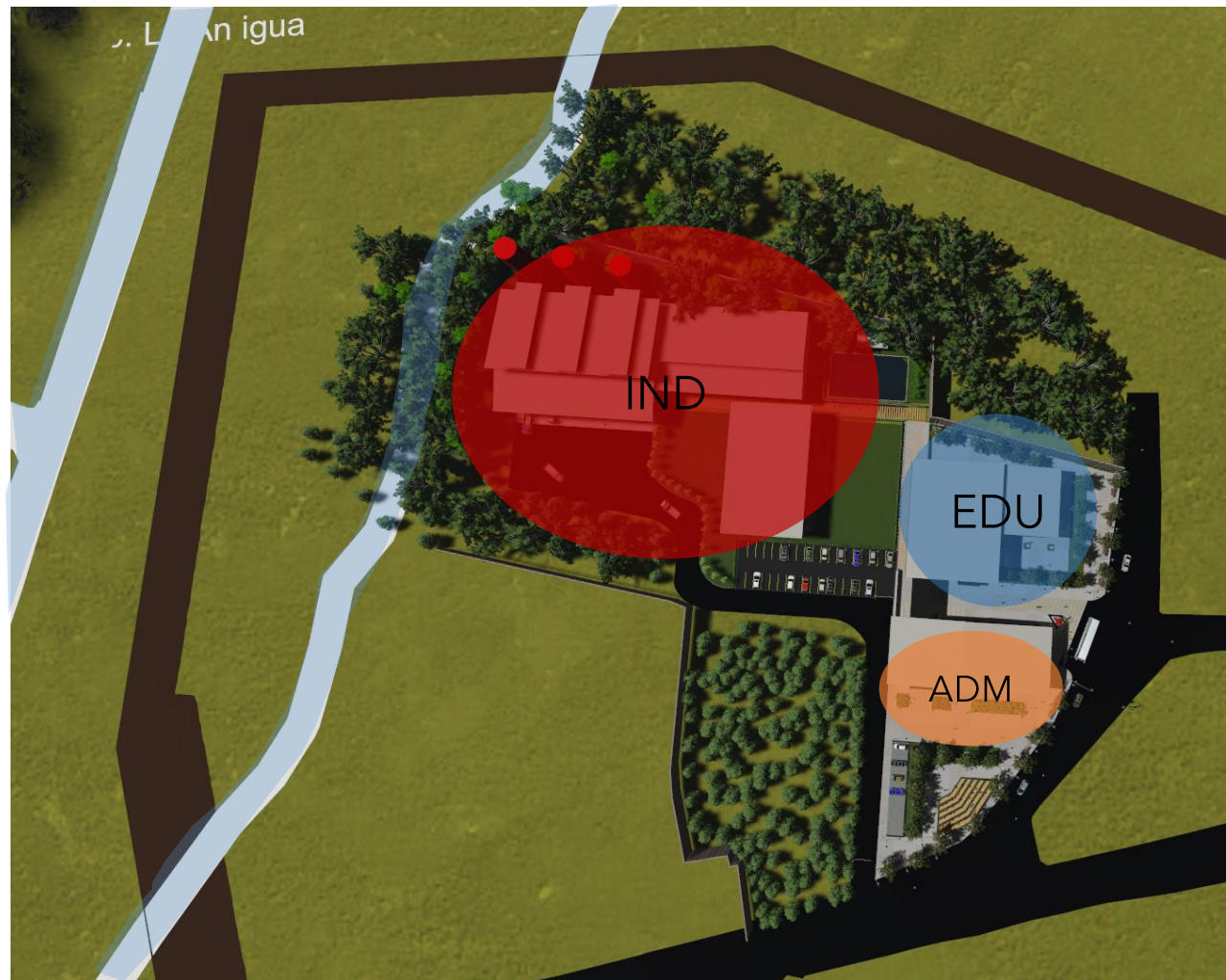
Concepto de imagen

PLANTA DE GASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se plantea un logo para el proyecto para que sea más fácil de ubicar a nivel de comunidad, cantón y país. Esto como un concepto de diseño completo que fomente la participación activa de las personas y un sentido de pertenencia de la Planta de Gasificación de Residuos Sólidos



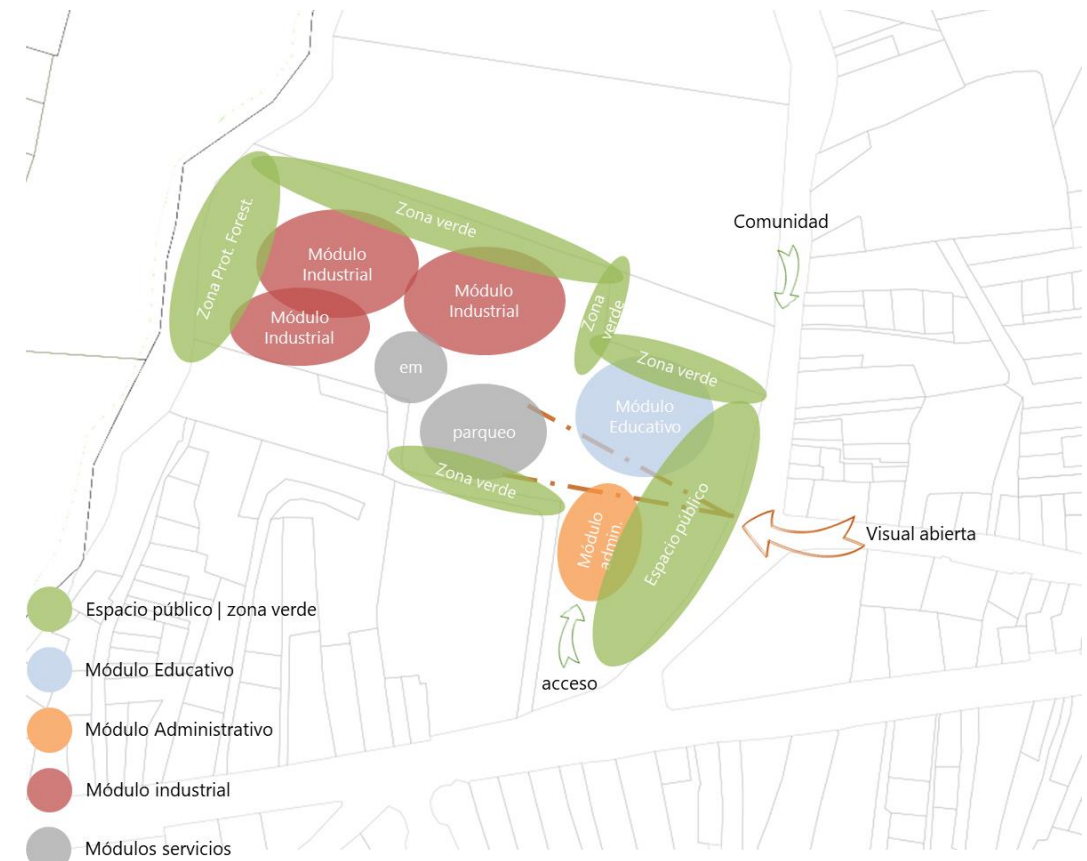
Módulos del proyecto



Mapeos / diagramas

MAPEO DE UBICACIÓN DE MÓDULOS

- Se propone ubicar una zona verde como amortiguador a eventuales proyectos habitacionales en la colindancia norte, además de una zona de protección forestal en el borde del río.
- El módulo educativo debe estar de primero saliendo de la comunidad como símbolo de accesibilidad y apertura a la misma.
- El módulo administrativo se ubica en el sector sur del lote, siendo este el punto de información para visitantes. Se propone uno de los accesos por este punto.
- El acceso principal será por el costado este, donde se presenta una visual abierta desde la calle que viene de este a oeste y desde donde se puede visualizar el área industrial como volumen principal del proyecto.
- Los módulos industriales serán ubicados en el sector norte y oeste del proyecto, alejados de la calle principal y de la entrada a la comunidad para dejar que las actividades de gasificación se realicen lejos de la fachada del proyecto
- Los módulos de servicios, incluido el parqueo, se ubicarán en el centro del lote, siendo ésta una ubicación estratégica para dar servicio a todo el proyecto



Mapeo 15: Ubicación de módulos del proyecto

Mapeos / diagramas

MAPEO DE ACCESOS

- Acceso principal de visitantes en el "gap" generado entre los módulos educativo y administrativo formando un vestíbulo exterior entre ambos volúmenes
- Acceso principal de información por el sector sur del lote, frente a calle principal y calle de servicio, llegando primeramente al módulo administrativo.
- Los camiones harán ingreso por la calle de servicio hasta el sector sur-oeste del proyecto, quedando el movimiento y descarga de residuos en el fondo del lote
- Al parqueo se ingresara igualmente por la calle de servicio,

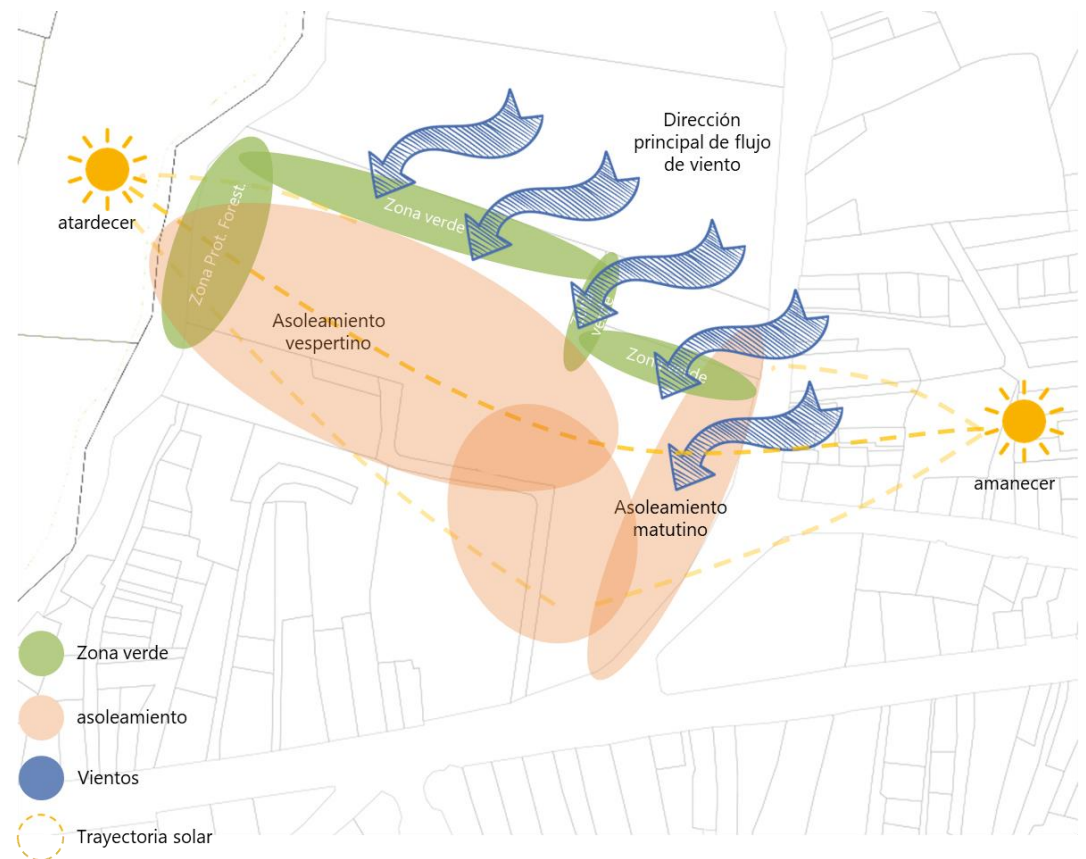


Mapeo 16: Ubicación de accesos al proyecto

Mapeos / diagramas

MAPEO DE DIAGNÓSTICO CLIMATOLÓGICO

- Se proponen zonas arborizadas para dar un enfriamiento natural al proyecto. Además, la zona de espacio público será beneficiada por el flujo de aire en dirección noreste-suroeste.
- la dirección del viento provocará que los gases (vapor de agua) del proyecto sean enviados a la zona comercial y habitacional, sin embargo, estos gases no son tóxicos ni contaminantes en ningún grado.
- El espacio publico será afectado por el sol fuertemente en horas de la mañana, por lo cual se debe considerar brindar protección solar en horas antes de las 10am
- La fachada este será de igual manera atacada por el sol desde el amanecer hasta aproximadamente las 10 u 11am por lo cual se debe pensar en protección de asoleamiento en la estructura de la fachada
- La fachada oeste del módulo administrativo deberá protegerse contra los rayos del sol emitidos después del medio día.

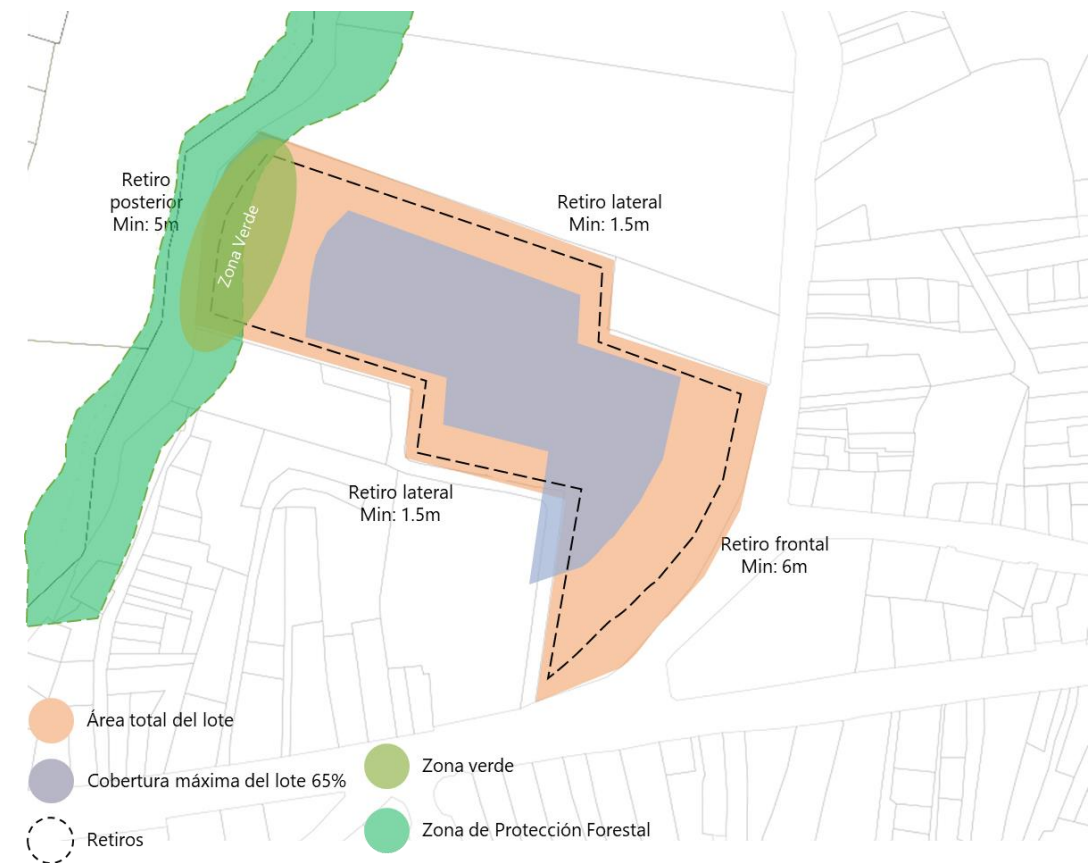


Mapeo 17: Diagrama de diagnóstico climatológico

Mapeos / diagramas

MAPEO RESTRICCIONES DE USO

- Superficie mínima del lote: 500 m²
- Frente del lote mínimo: 15 m
- Retiro frontal mínimo: 6 m. Retiro lateral mínimo: 1.5 m
- Retiro posterior mínimo: 5 m
- Altura máxima (pisos): 3. Altura máxima (metros): 10 m
- Cobertura máxima: 65% de la superficie del lote.
- Área Verde: 35%
- El cauce del río chiquito colinda al oeste con el lote del proyecto, por lo cual se debe respetar la zona de protección forestal que atraviesa el proyecto



Mapeo 18: restricciones de uso por Propuesta Nuevo Plan Regulador

Mapeos / diagramas

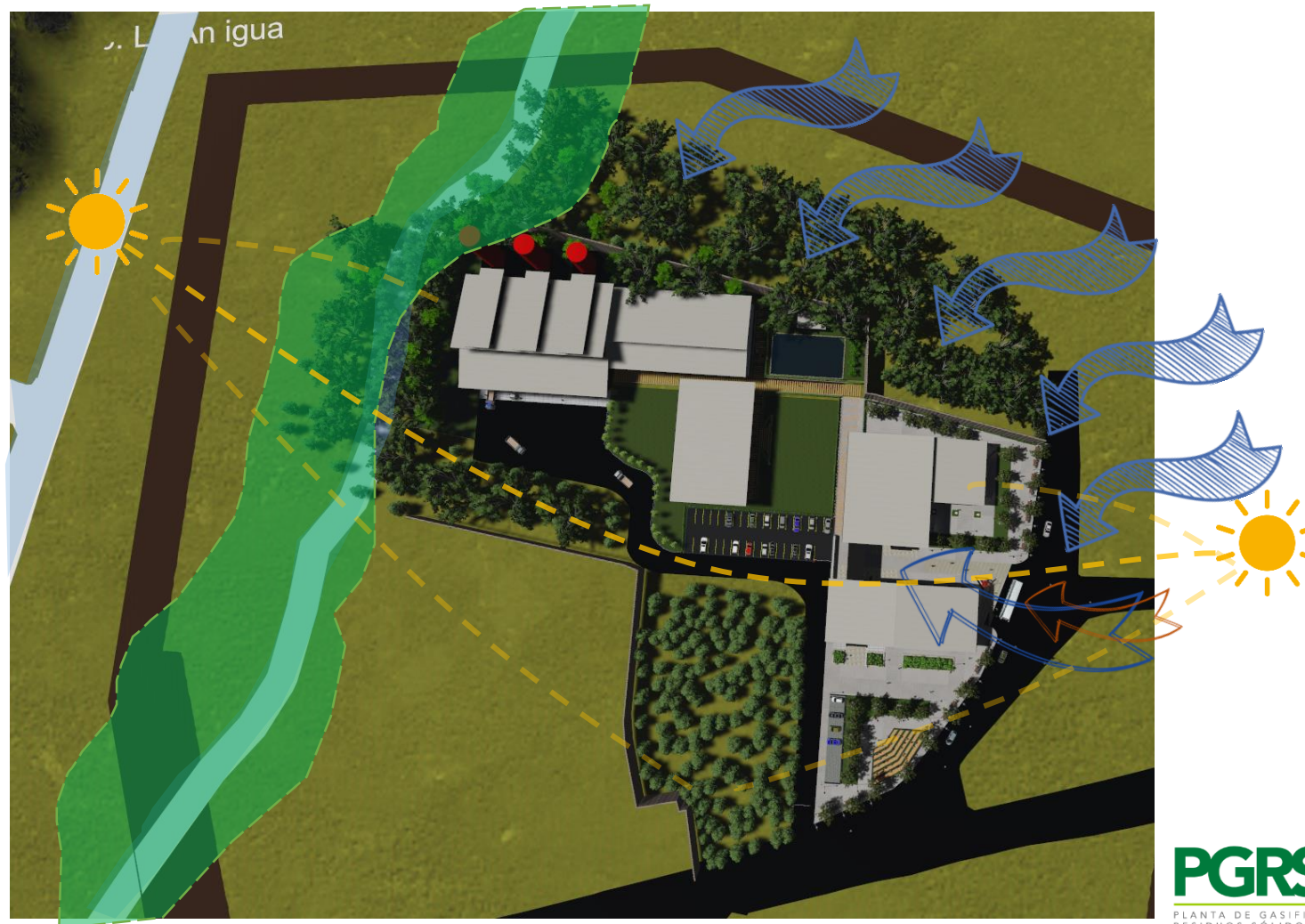
MAPEO UNIFICADO

- Para el planteamiento de las volumetrías ubicaciones de los módulos administrativo, educativo e industrial, se trabajará con la configuración recomendada en los diagramas.
- Es de suma importancia aplicar estos análisis en todo el proceso de diseño, ya que de esto dependerá el buen funcionamiento y la aplicación de una arquitectura acorde a las necesidades y condiciones del sitio
- Se plantea una configuración de 3 volúmenes principales, una para cada módulo y todos estarán vinculados entre sí.
- Se propone unir por medio de un puente (conexión) los módulos administrativo y educativo para el aprovechamiento de áreas comuniones, tales como salas de reunión y oficinas.



Mapeo 19: mapeo unificado. 15-16-17-18

Módulos del proyecto

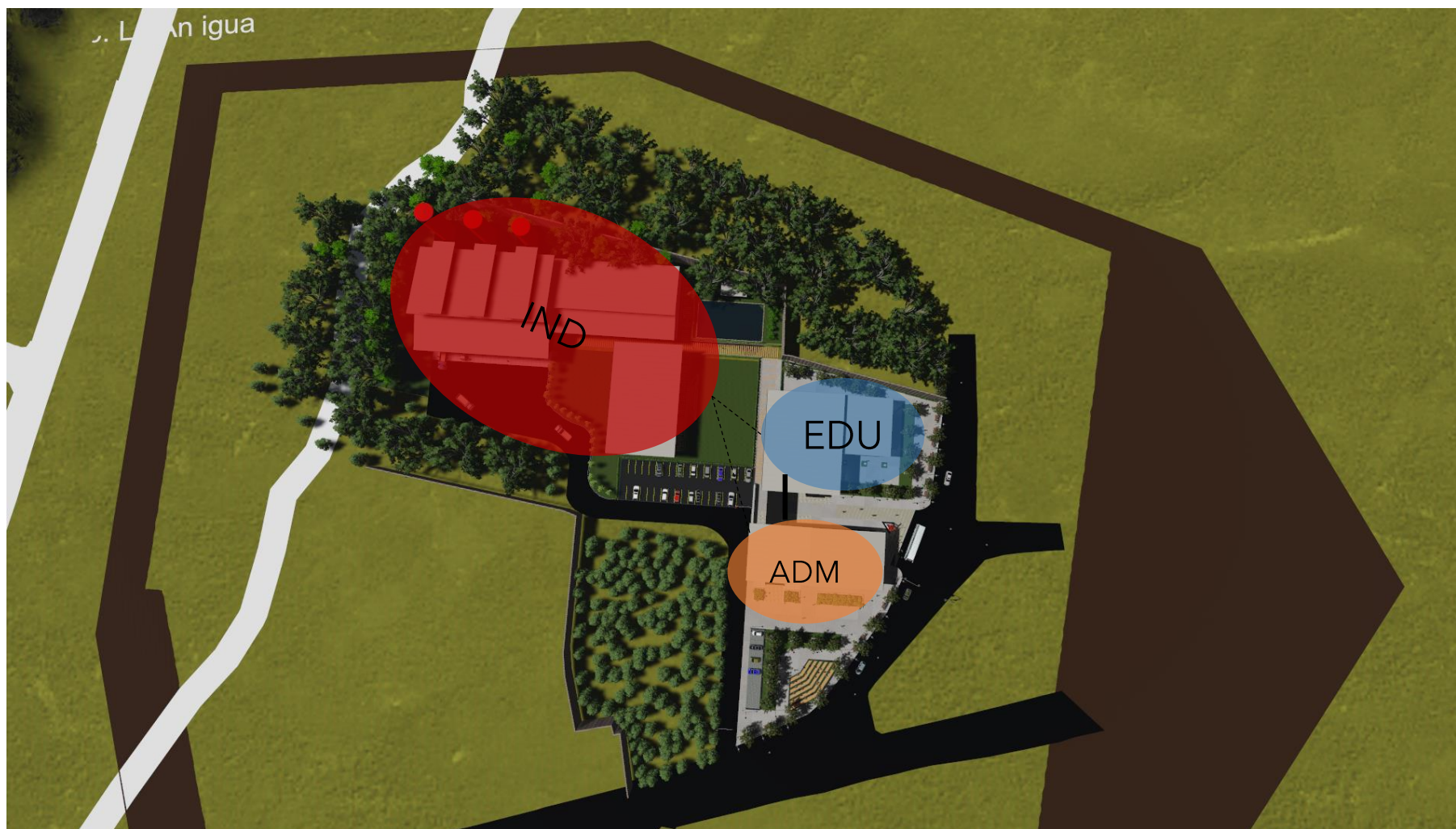


Mapeo 20: mapeo unificado. 15-16-17-18 con fondo de proyecto

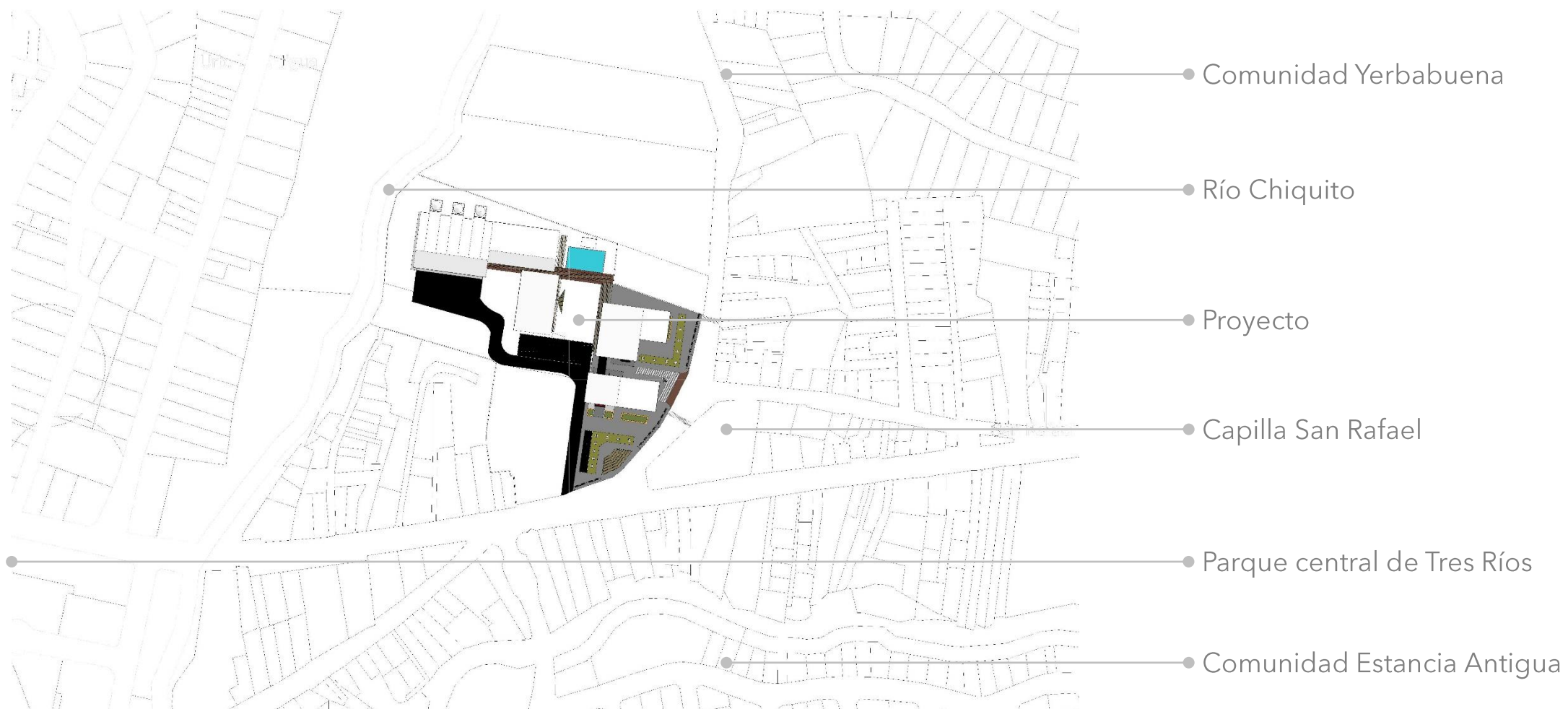
Programa Arquitectónico

	Espacio principal	Espacio secundario	Cantidad de personas	Actividades	Tipo de Uso	Temporalidad	área	m2 módulo	m2 total + 15% circ
espacio público	Area Verde	vegetación	0	observar / estar	Público	M-T-N	1500	4257	4895.55
	plaza	plaza	250	observar / estar	Público	M-T-N	1700		
	parqueos	parqueo	50	parquear vehículos	Privado/publico	M-T-N	750		
	Zonas de estar	sillas bancas	250	observar / estar	Público	M-T-N	50		
modulo industrial	Recepción residuos sólidos	andenes	12	recibir materia prima	Privado	M-T-N	1025	3156.5	3629.975
	incineracion	incinerador	2	incinerar	Privado	M-T-N	800		
	Generación Eléctrica	Producción energetica	2	producir	Privado	M-T-N	800		
		Producción syngas	2	producir	Privado	M-T-N	462		
	Seguridad	Sist. Contra incendios	2	prevenir	Privado	M-T-N	24.5		
		zona de seguridad	30	permanecer seguros	Privado	M-T-N	45		
módulo educativo	Taller educativo	aula 1	24	educar	Privado/publico	M-T	48	1013.25	1165.238
		Laboratorio cómputo	24	educar	Privado/publico	M-T	66		
		aula 2	36	educar	Privado/publico	M-T	154		
		taller	36	educar	Privado/publico	M-T	210		
	Servicios Sanitarios	s.s	20	necesidades fisiológicas	Privado/publico	M-T	100		
	Administracion	recepción/información	2	Distribuir y organizar	Privado/publico	M-T	12.25		
	Sala Expo	Salón principal	25	exponer	Privado/publico	M-T	45		
AUDITORIO	escenario / butacas	80	educar	Privado/publico	M-T	378			
modulo administrativo	oficinas	oficina 1	1	organizar	Privado	M-T-N	42	723	831.45
		oficina 2	1	organizar	Privado	M-T-N	42		
		oficina 3	1	organizar		M-T-N	42		
		oficina 4	1	organizar	Privado	M-T-N	42		
		área de trabajo	8	organizar		M-T-N	42		
		área de trabajo	8	organizar		M-T-N	42		
	Vestíbulo principal	administracion	1	organizar dirigir	Privado/publico	M-T-N	12.25		
		recepción/información	1	informar	Privado/publico	M-T-N	12.25		
	Uso común	area comun	20	estar	Privado	M-T-N	42		
		cocina	4	preparar servir cocinar	Privado	M-T-N	54		
		comedor	60	comer	Privado	M-T-N	280		
	Servicios Sanitarios	Hombres	6	necesidades fisiológicas	Privado	M-T-N	33		
		bodega suministros	1	Almacenar	Privado	M-T-N	1.5		
		Mujeres	6	necesidades fisiológicas	Privado	M-T-N	33		
		bodega suministros	1	Almacenar	Privado	M-T-N	1.5		
Bodega	Almacenamiento / archivo	1	Almacenar / archivar	Privado	M-T-N	1.5			
							total	10522.21	

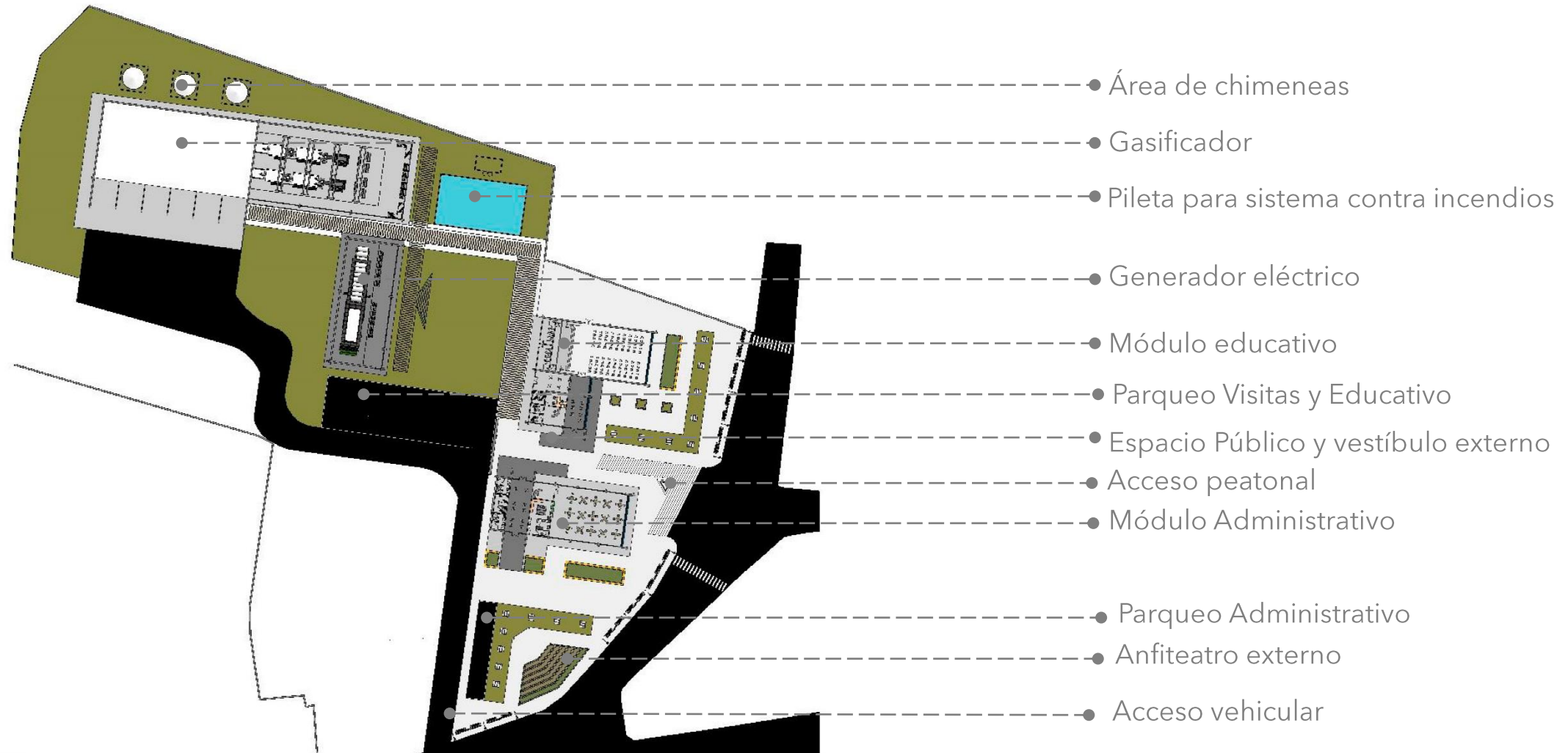
Módulos del proyecto



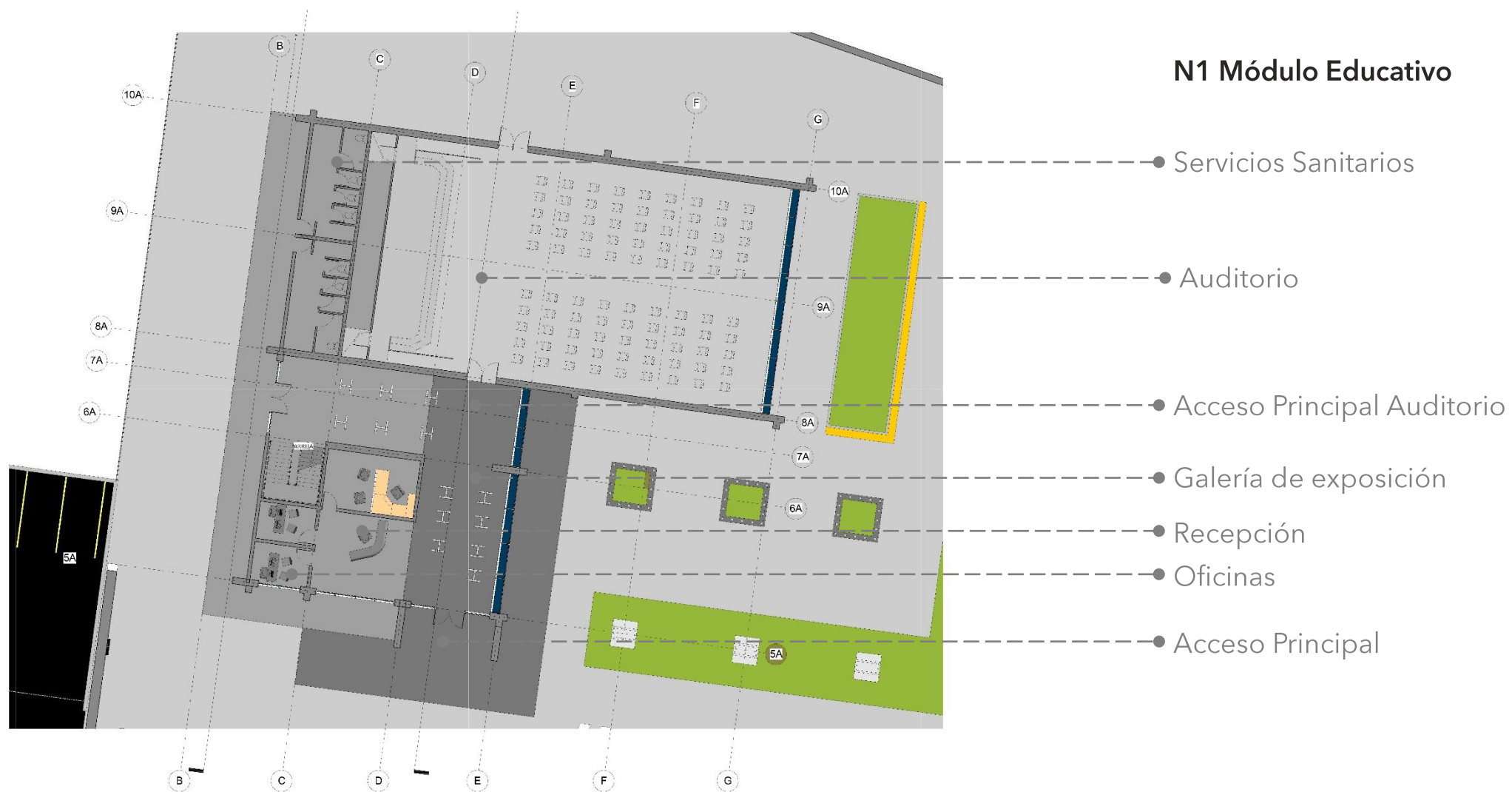
Planta de conjunto



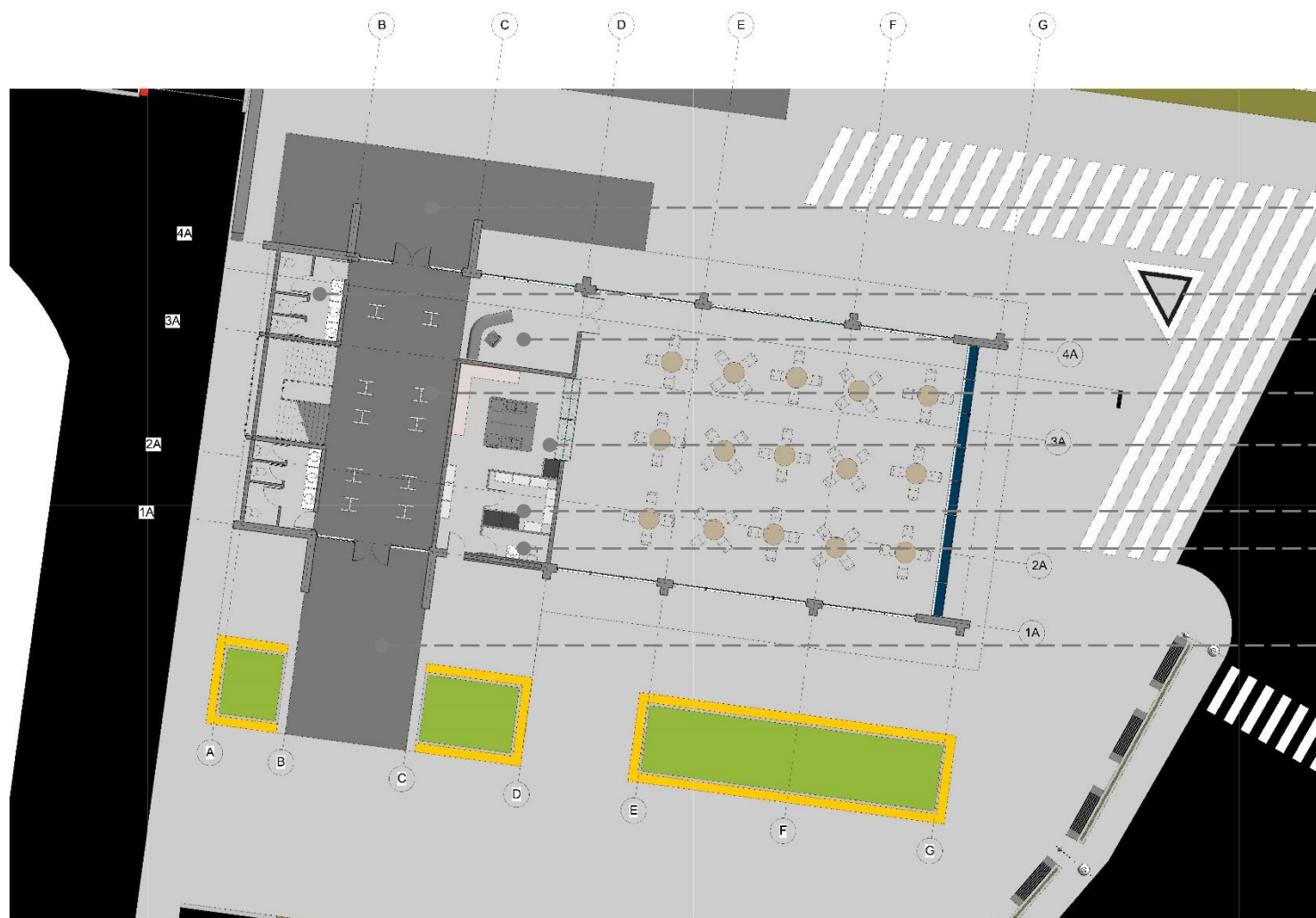
Planta de distribución N1



Planta de distribución N1



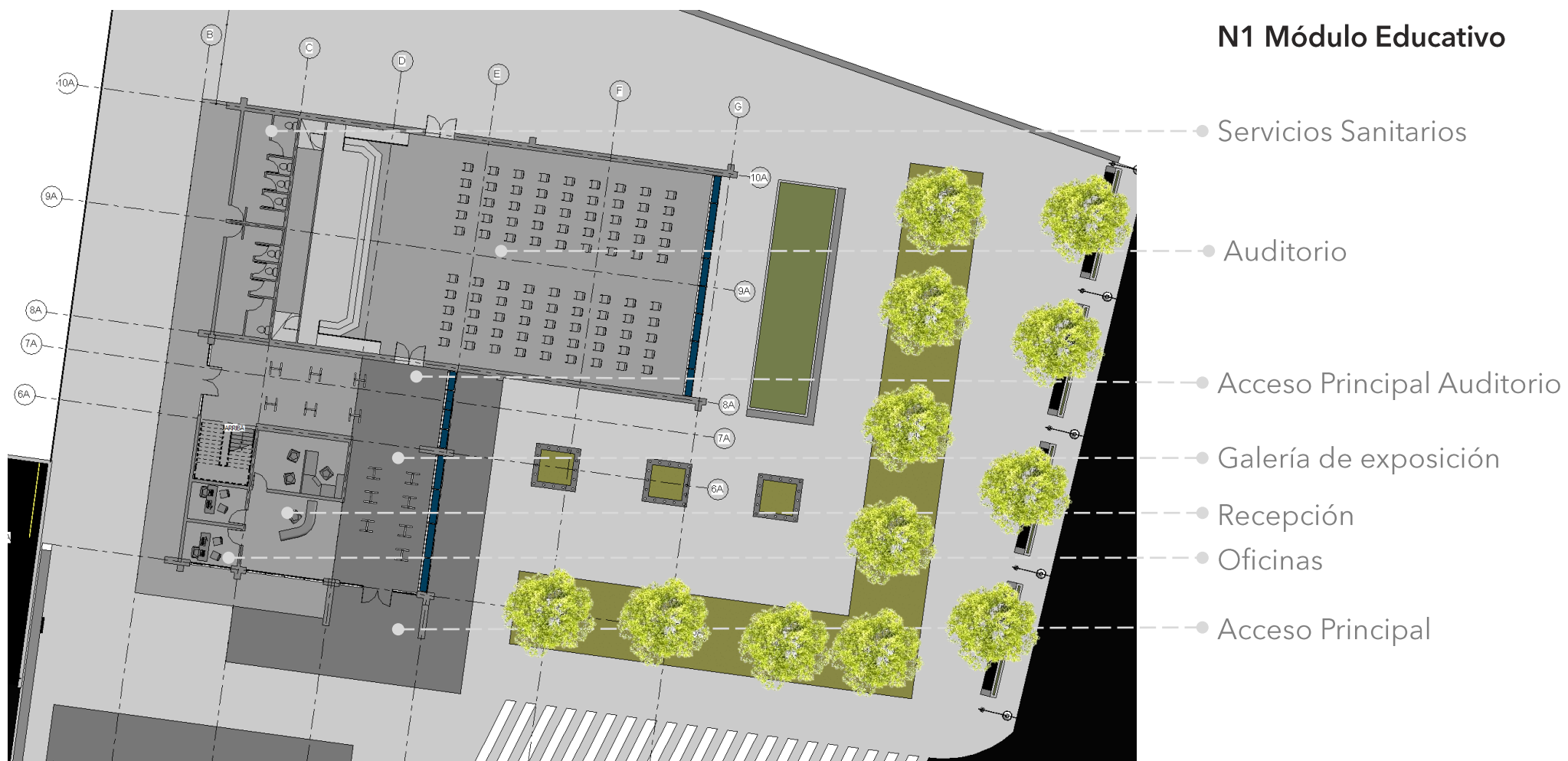
Planta de distribución N1



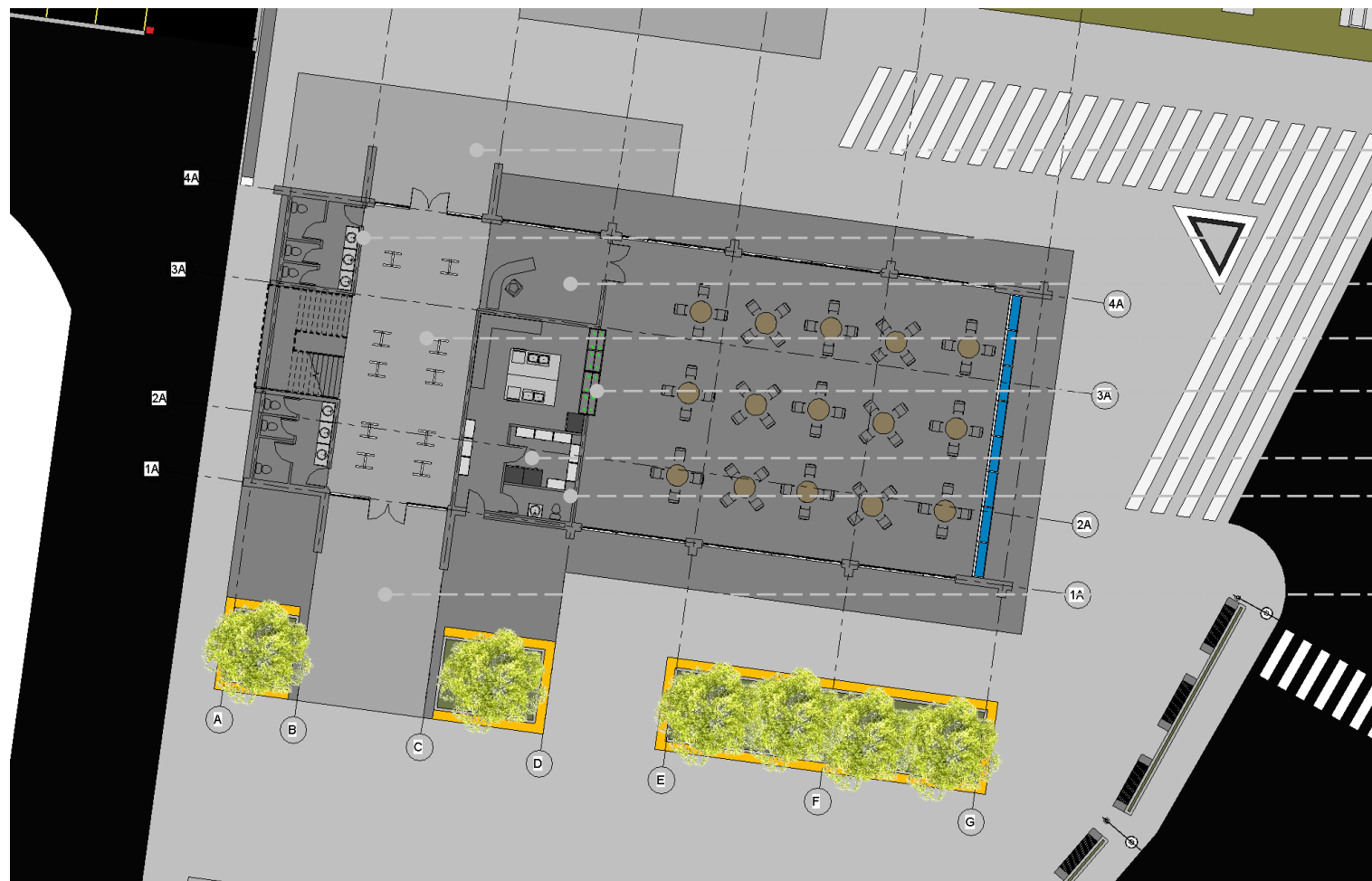
N1 Módulo Administrativo

- Acceso principal
- Servicio Sanitario
- Recepción
- Galería de Exposición
- Cocina / Comedor
- Almacenamiento cocina
- Servicio Sanitario cocina
- Acceso posterior

Planta de distribución N1



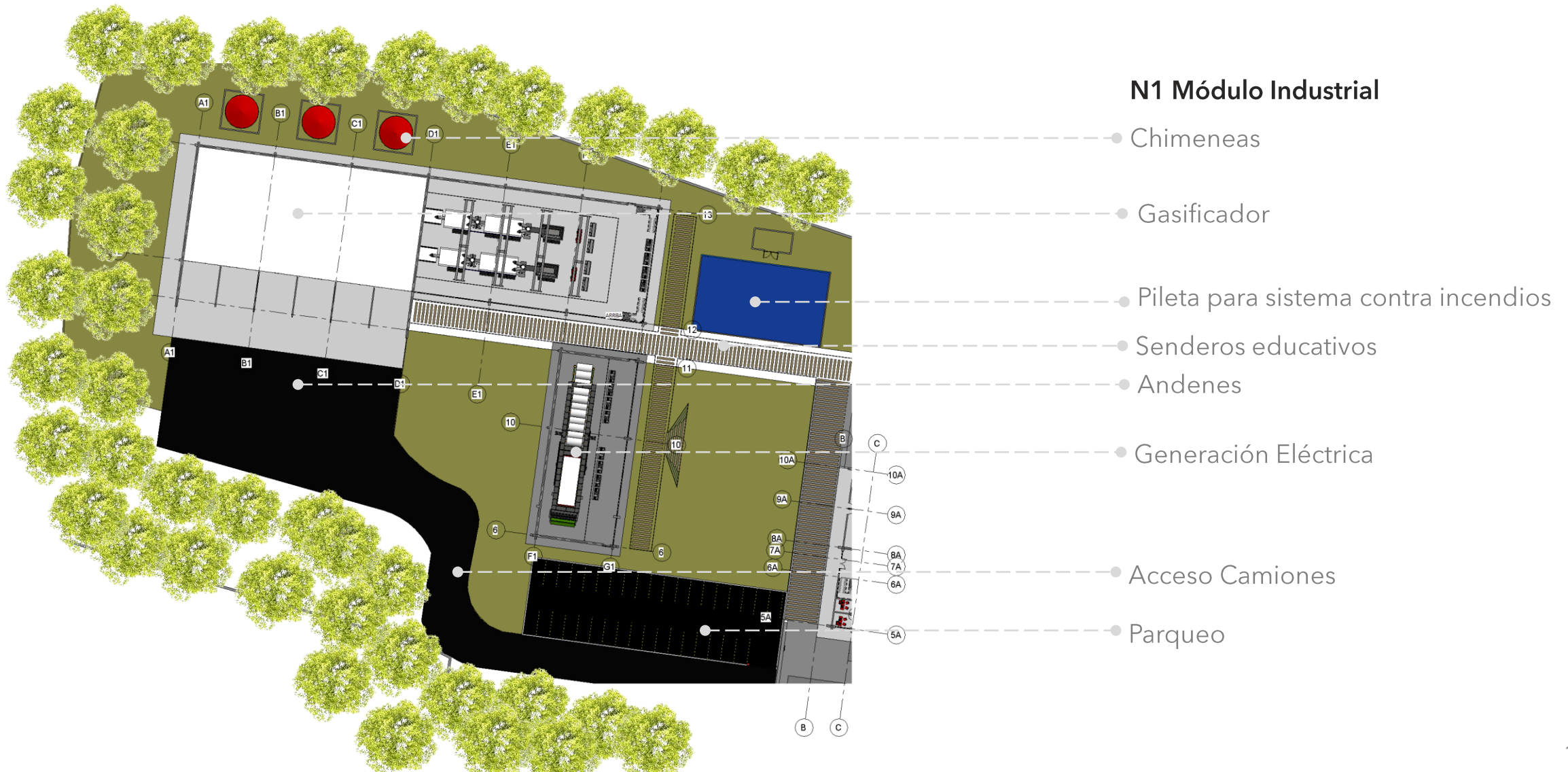
Planta de distribución N1



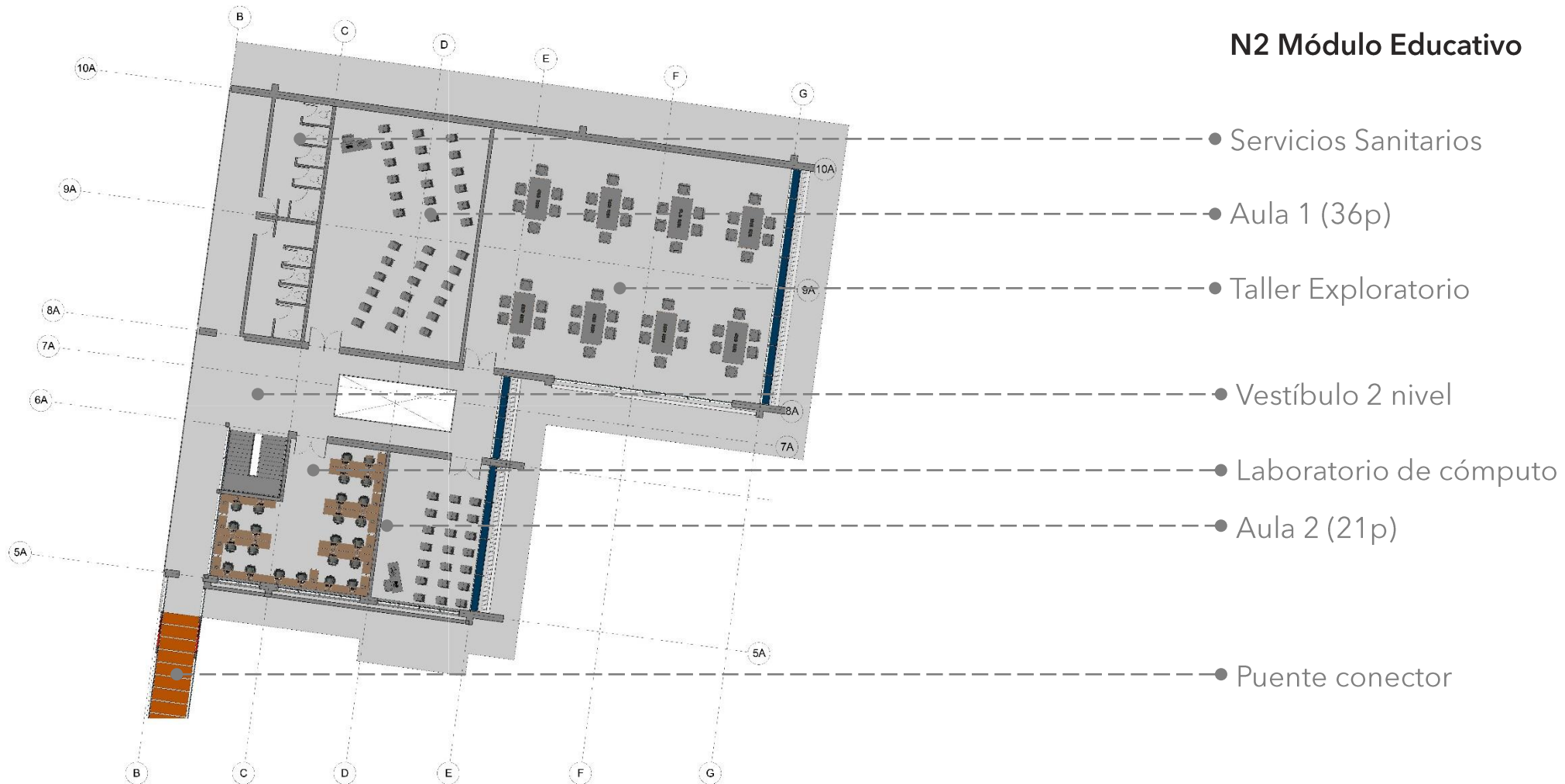
N1 Módulo Administrativo

- Acceso principal
- Servicio Sanitario
- Recepción
- Galería de Exposición
- Cocina / Comedor
- Almacenamiento cocina
- Servicio Sanitario cocina
- Acceso posterior

Planta de distribución N1

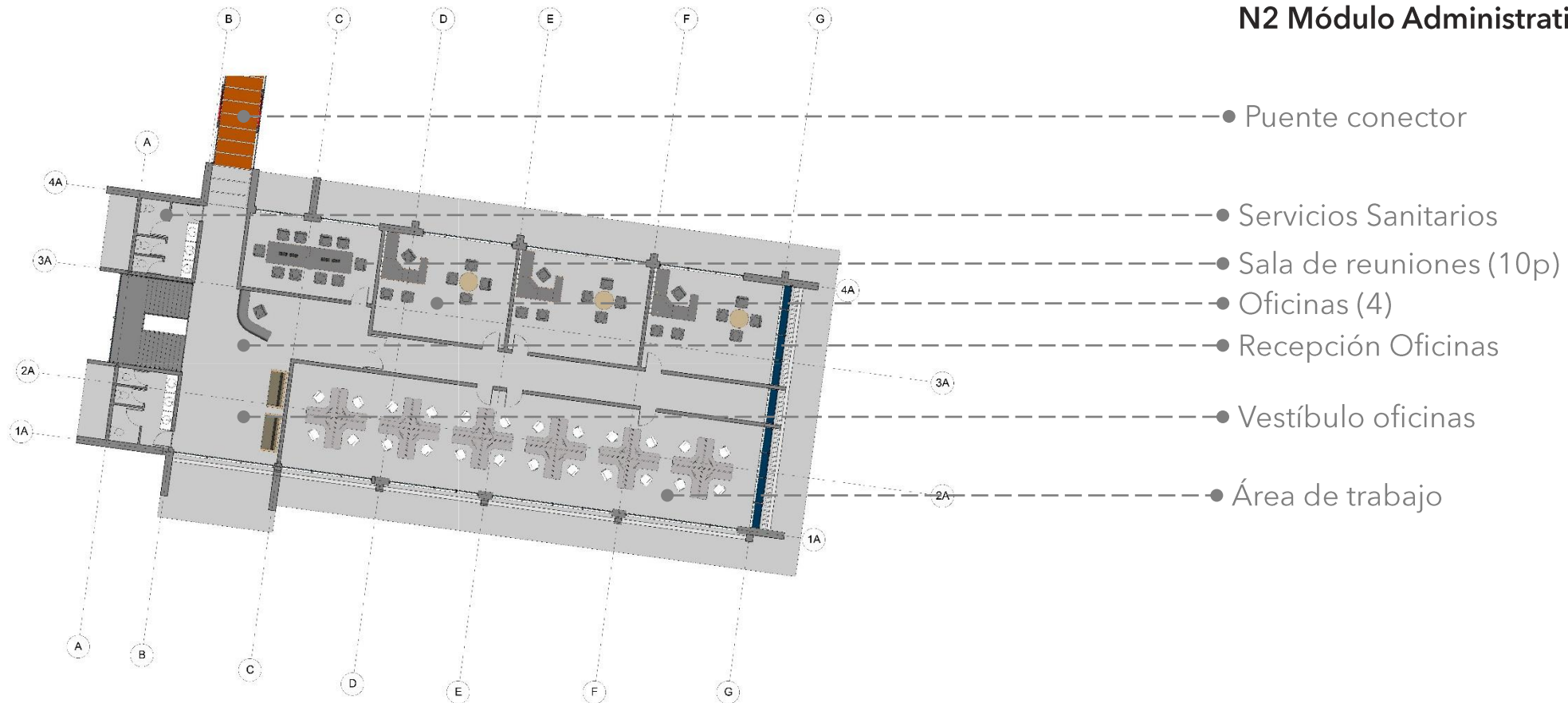


Planta de distribución N2



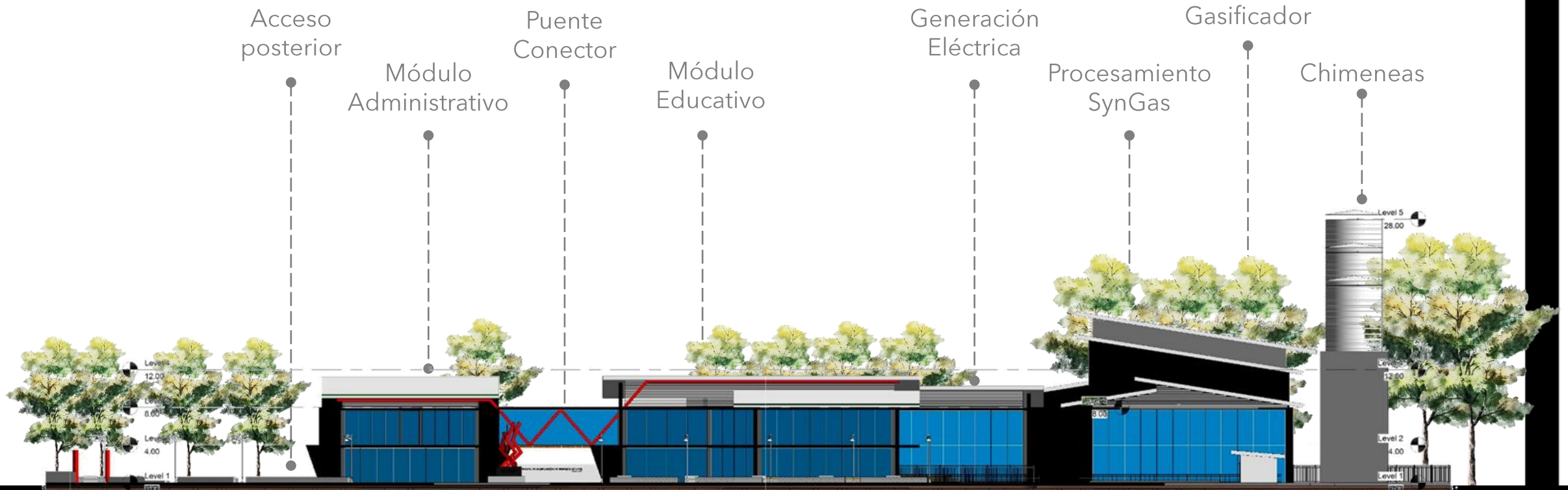
Planta de distribución N2

N2 Módulo Administrativo



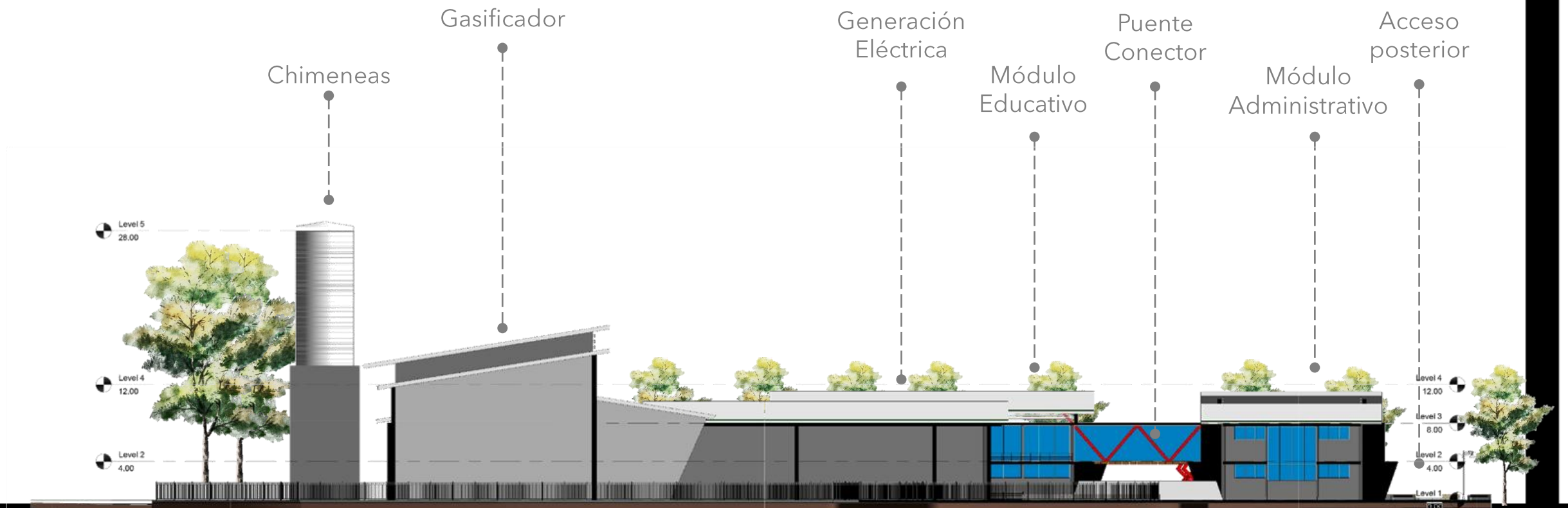
Elevaciones

Elevación Este



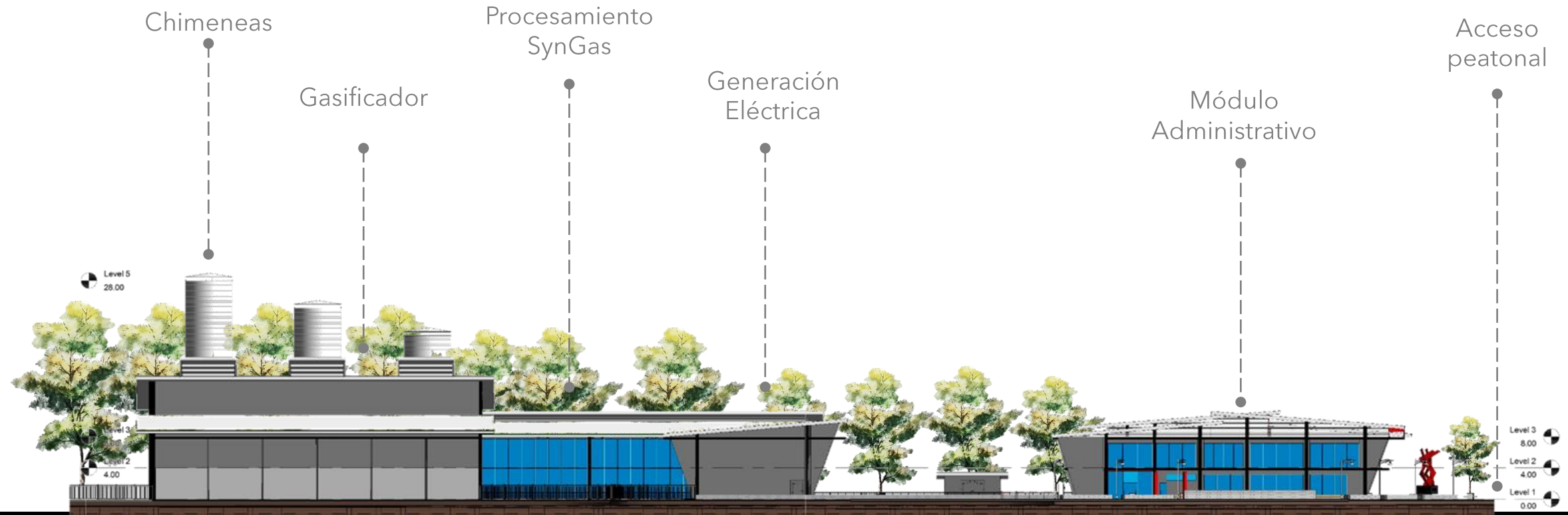
Elevaciones

Elevación Oeste



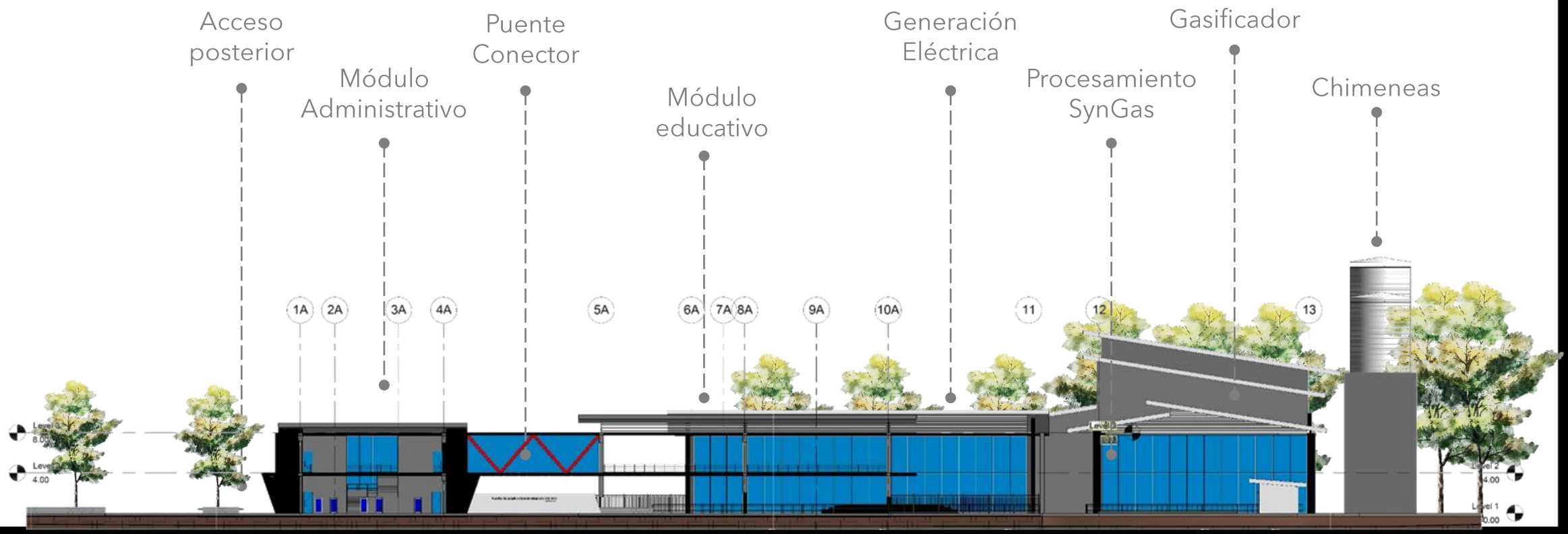
Elevaciones

Elevación Sur

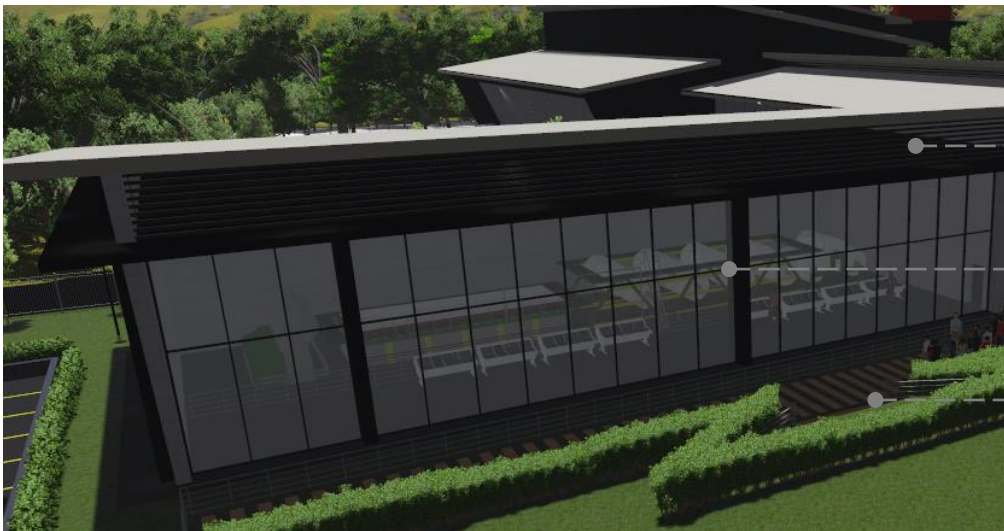


Cortes

Corte AA



Características conceptuales del proyecto



● Sistemas de ventilación para control de temperatura en planta

● Transparencias en la planta con fines educativos

● Espacios para estudiantes en recorridos



● Sistemas de ventilación para confort interno

● Sistemas de protección climática (parasoles)

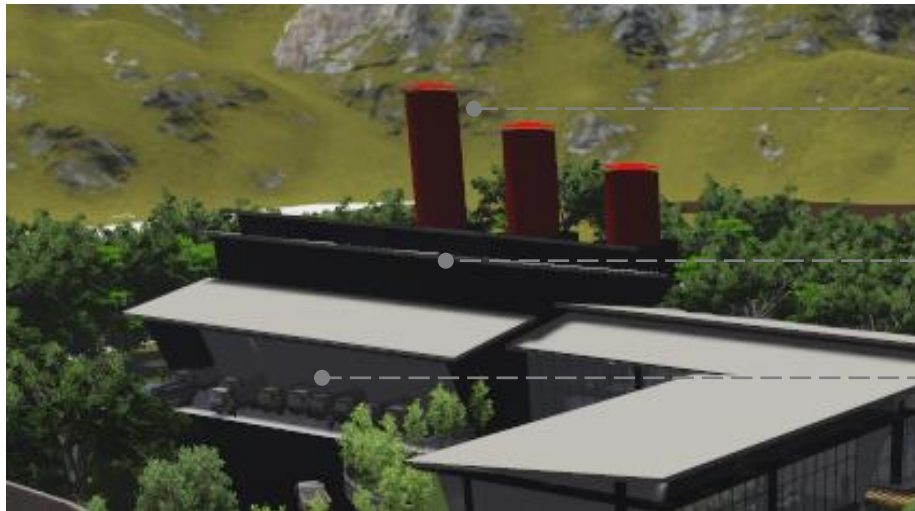
● Entrepisos con voladizo para marcar horizontalidad

● Creación de escultura como un hito representativo de arte con desechos

Características conceptuales del proyecto



- Conservación de las áreas naturales existentes
- Ubicación estratégica del módulo industrial
- Creación de Espacio público con zonas verdes
- Creación de espacio público, y anfiteatro abierto

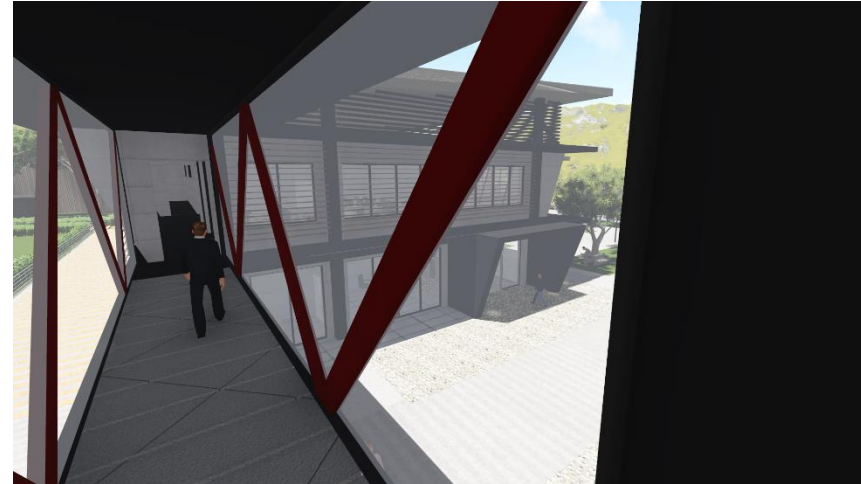


- Juego con altura de chimeneas
- Monitores para ventilación natural
- Andenes de camiones en el sector posterior

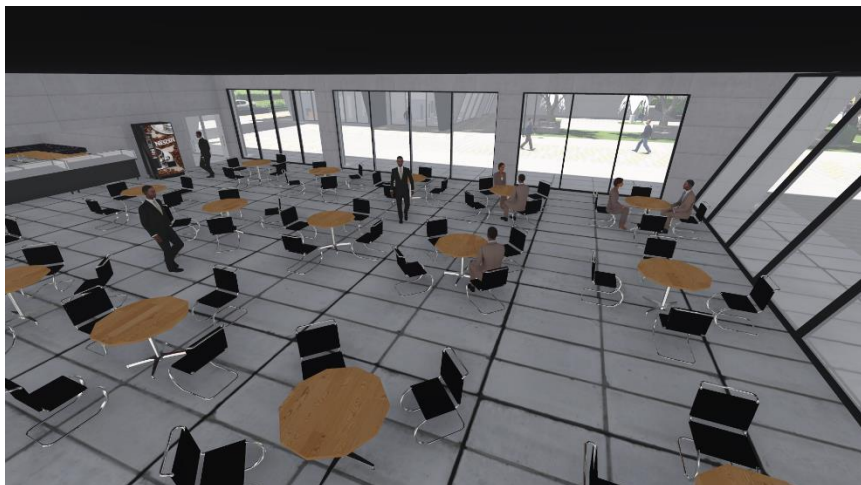
Vistas 3D internas



Oficina



Puente



Comedor

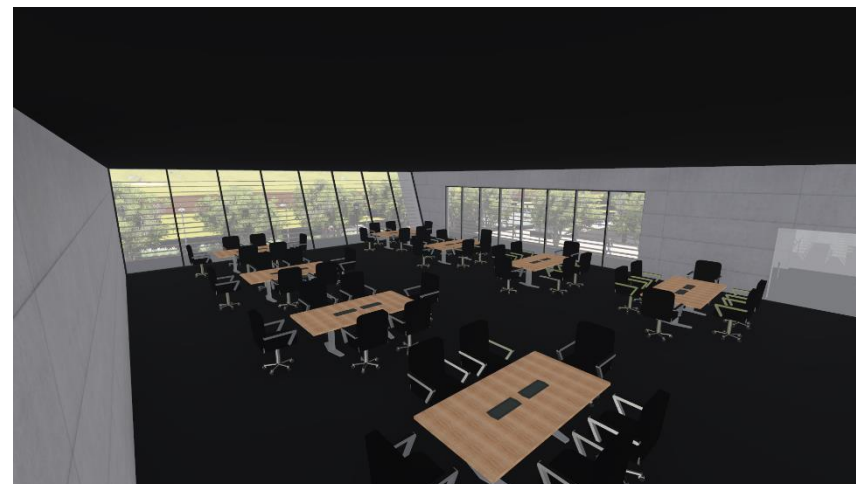


Sala reunión

Vistas 3D internas



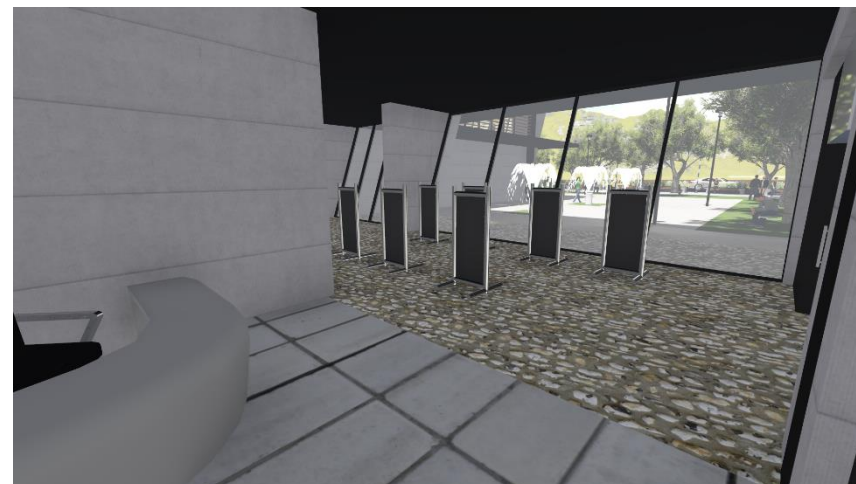
Aula



Taller

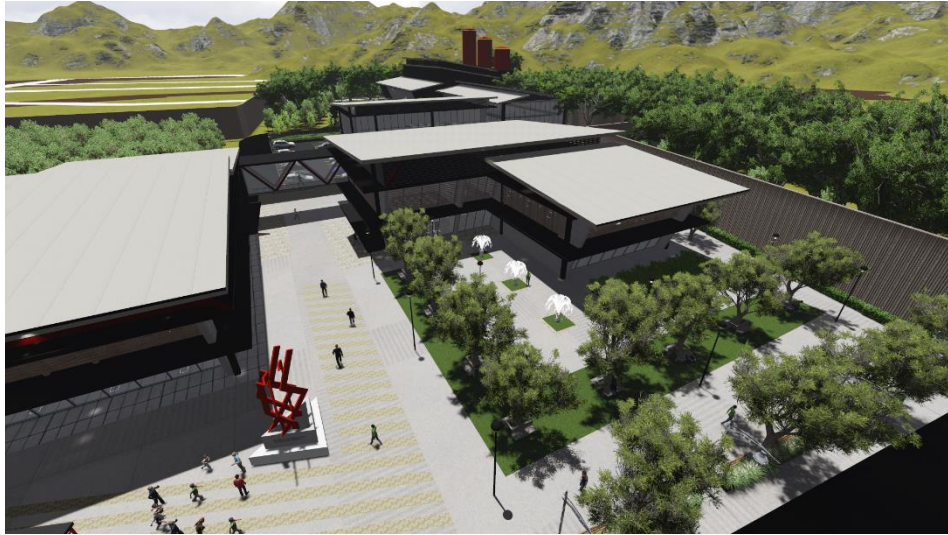


Auditorio



Galería

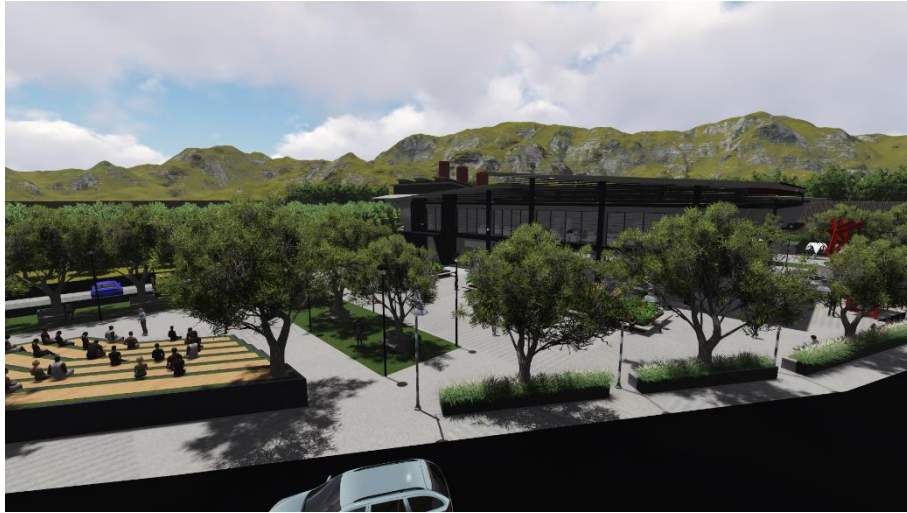
Vistas 3D externas



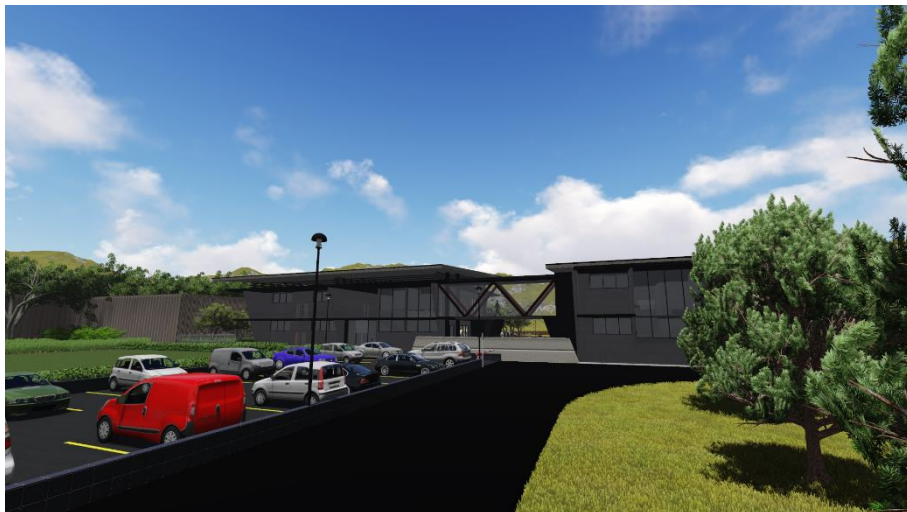
Vistas aéreas



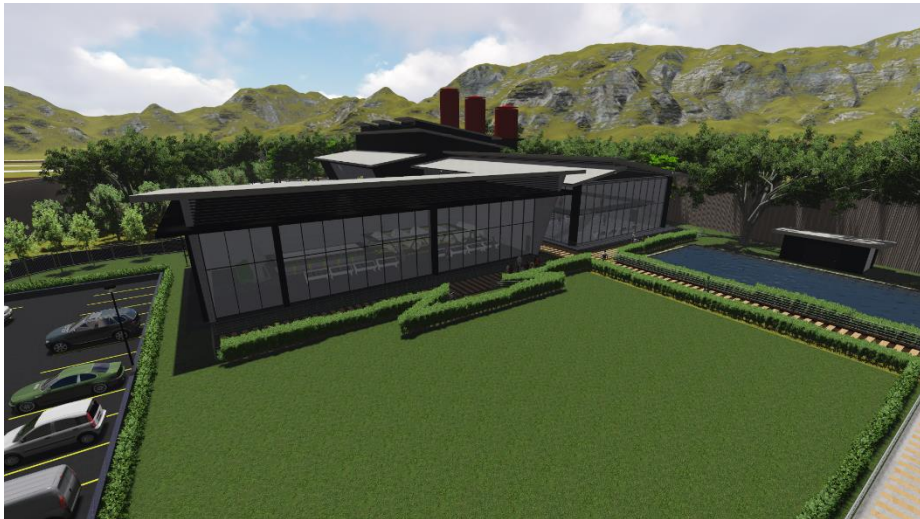
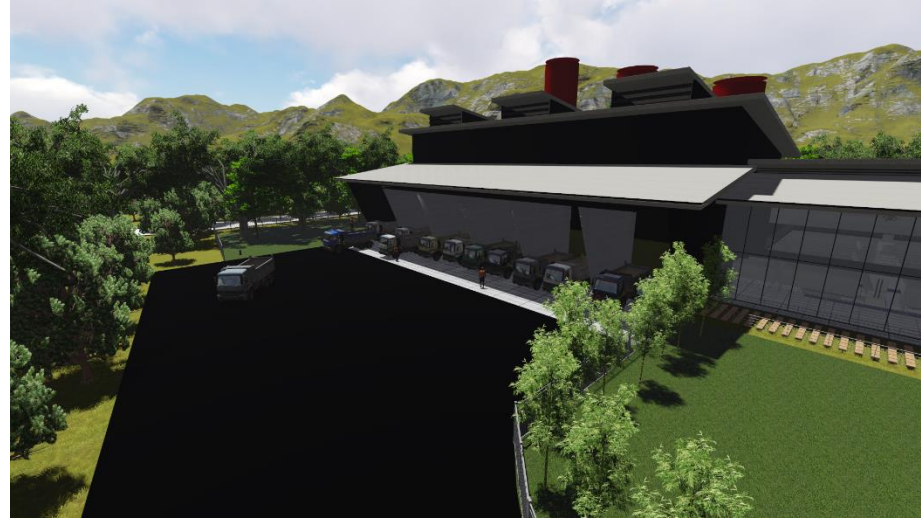
Vistas 3D externas



Vistas Volúmenes



Vistas 3D externas

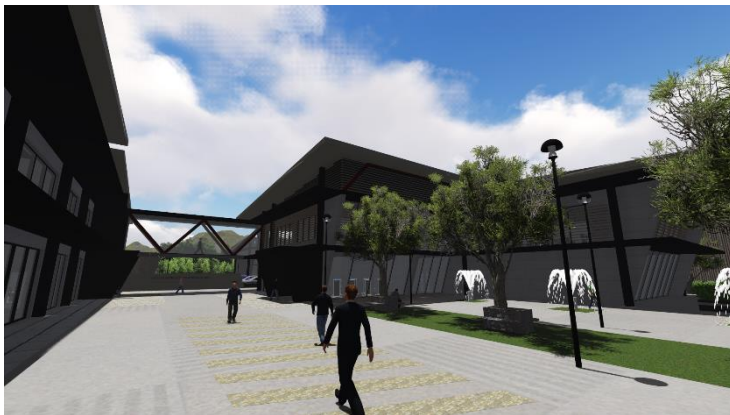
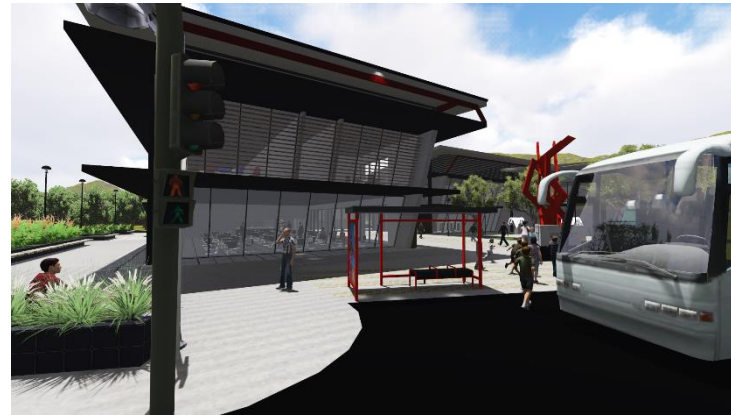


Vistas Volúmenes

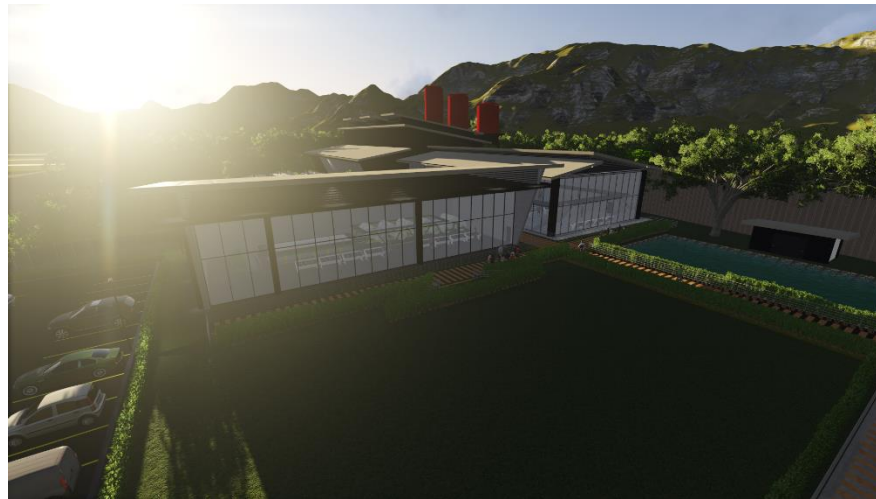
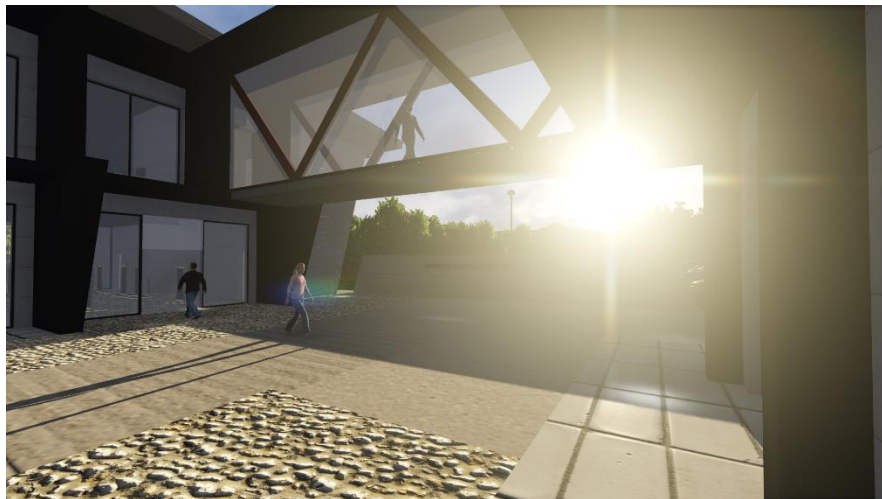
Vistas 3D externas



Espacio Público

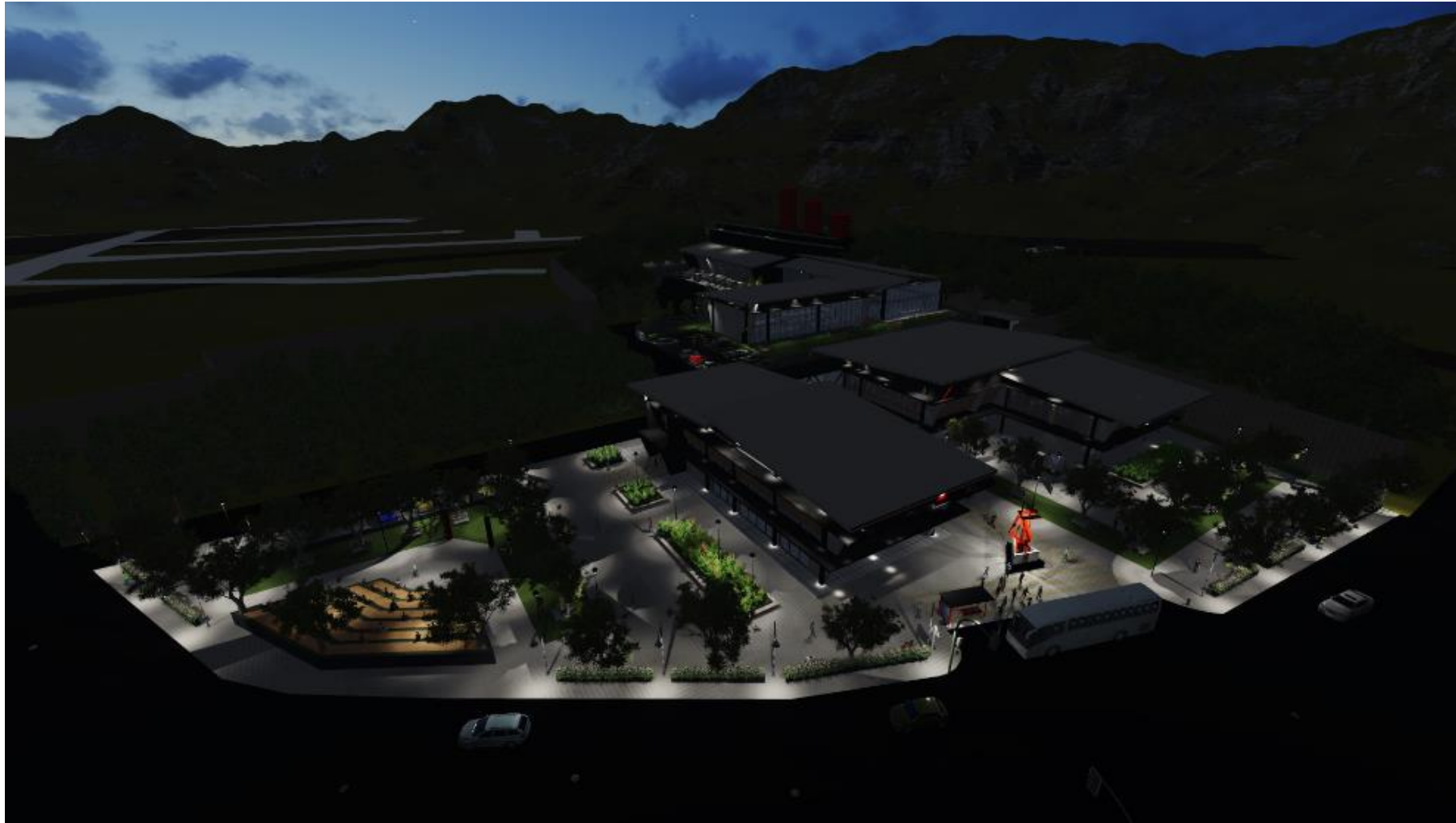


Vistas 3D externas



Temporalidad Atardecer

Vistas 3D externas



Temporalidad Noche

Vistas 3D externas



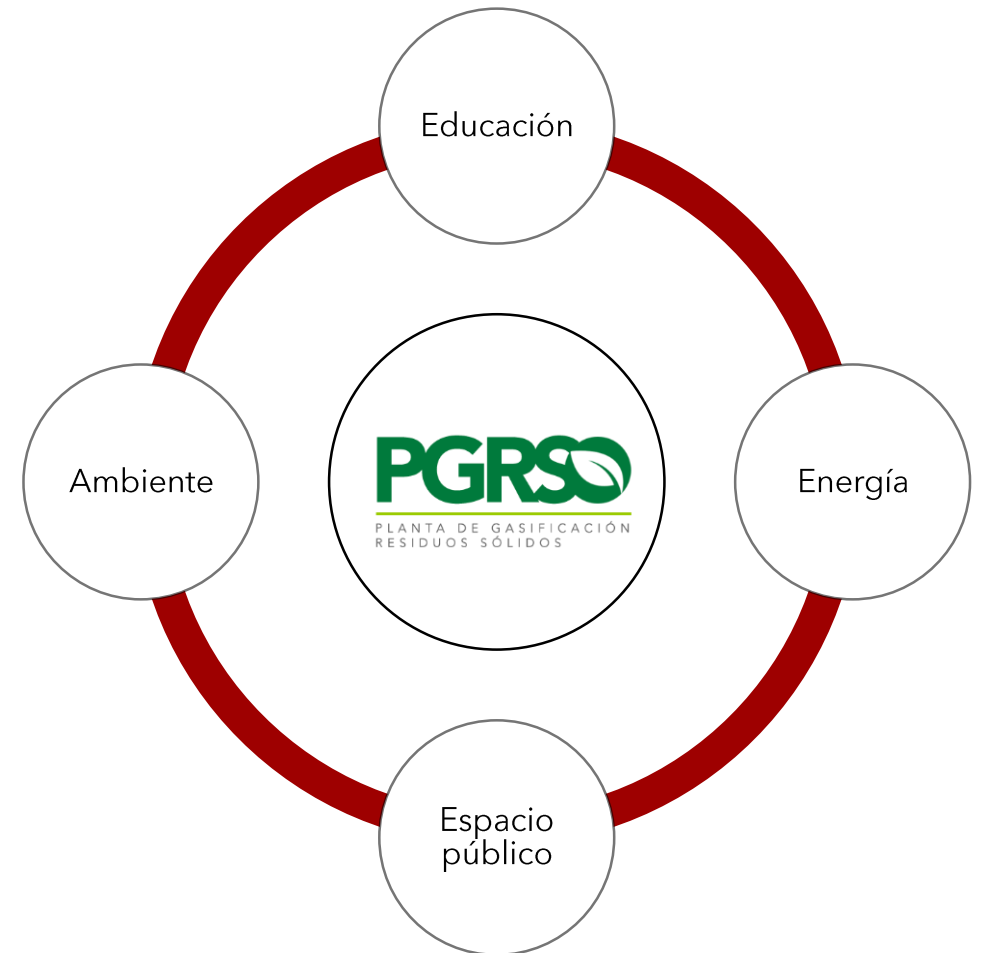
Temporalidad Noche

10. Síntesis final

Síntesis final

PGRSO: educación + ambiente+ energía + espacio público

- **PGRSO** pretende crear una conciencia ambiental en la comunidad, cantón y país, fomentando la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. A nivel político se pueden implementar estrategias de recolección de residuos, reciclaje y aprovechamiento de los recursos
- **PGRSO** busca integrar a la comunidad en sus espacios públicos, suplir la necesidad de áreas de esparcimiento social, creando actividades y siendo un punto de activación urbana en la zona
- **PGRSO** busca aportar a la creciente demanda energética del País creando una central eléctrica de limitada capacidad (20 MW), además gestionar de manera integral los residuos dada la creciente población y desarrollos urbanos de la zona
- **PGRSO** promueve la educación en reciclaje, aprovechamiento de recursos y en el proceso de gasificación de residuos sólidos, con el fin de incentivar la protección del ambiente y su preservación



Síntesis final

Conclusiones del proyecto

- El desarrollo del proyecto es un importante punto de partida para el tema de gestión integral de residuos sólidos en Costa Rica, ya que actualmente no hay ninguna propuesta formal, de alguna alternativa más acorde a la necesidad del país.
- Se puede tomar como base de investigación, muchas de las propuestas realizadas en este proyecto tanto para la municipalidad de La Unión, como para cualquier municipio que desee integrar un manejo más eficiente de los residuos sólidos.
- Es indispensable que el país asuma más responsabilidad con el manejo de desperdicios ya que queremos ser un estado con carbono neutralidad, y proyectos de gasificación de residuos sólidos le brindarían a Costa Rica, un acercamiento más directo hacia esa meta.
- El correcto manejo de desechos no puede depender de la infraestructura que se tenga actualmente, sino que debe empezar en cada uno de nuestros hogares, separando los residuos, reutilizando y reciclando todo cuanto podamos.

11. Referencias

Infografía

- <http://www.osdconsultores.com/blog/item/7-gasificacion-de-residuos-solidos-una-solucion-aplicable-en-costa-rica/7-gasificacion-de-residuos-solidos-una-solucion-aplicable-en-costa-rica>
- http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Costa-Rica-producir-electricidad-partir_0_1381461842.html
- http://www.nacion.com/nacional/servicios-publicos/Tecnologia-incineracion-gasificacion-persigue-generar_0_1381461841.html
- http://www.nacion.com/archivo/Gestion-residuos-produccion-energetica_0_1286871368.html
- <http://www.femetrom.go.cr/index.php#>
- <http://www.femetrom.go.cr/docs/proyectos/CONVENIO%20ICE%20-%20FEMETROM%20FIRMADO.PDF>
- [http://www.femetrom.go.cr/docs/proyectos/PROPUESTA%20DE%20ACUERDO%20DE%20ADHESION%20AL%20CONVENIO%20ICE%20\(1\).pdf](http://www.femetrom.go.cr/docs/proyectos/PROPUESTA%20DE%20ACUERDO%20DE%20ADHESION%20AL%20CONVENIO%20ICE%20(1).pdf)
- <http://politicaenergeticacr.files.wordpress.com/2009/05/ley-7200-ley-que-autoriza-la-generacion-electrica-autonoma-o-paralela.doc>
- http://www.prensalibre.cr/los_negocios/91249-corea-cooperara-con-700-millones-a-costa-rica.html
- http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados_Generales_Censo_2011.pdf
- <http://www.tse.go.cr/pdf/ficheros/launion.pdf>
- http://escuelahistoria.fcs.ucr.ac.cr/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=123:launion2&Itemid=50
- http://www.nacion.com/ocio/artes/Casona-anos-vuelve-verse-quinceanera_0_1253274975.html
- <http://www.crhoy.com/costa-rica-inaugura-la-escultura-mas-alta-del-pais/entretenimiento/cultura/>
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=137:datos-socioeconomicos&catid=12&Itemid=254&limitstart=2
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=137:datos-socioeconomicos&catid=12&Itemid=254&showall=&limitstart=1
- [http://caravan.websiteswelcome.com/~asmocicu/files/Diagnostico%20del%20Canton%20de%20La%20Union\(1\).pdf](http://caravan.websiteswelcome.com/~asmocicu/files/Diagnostico%20del%20Canton%20de%20La%20Union(1).pdf)
- <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/ab677d6c-fafd-4128-86df-a6aa04ab70ef/IDS%202013%20resumen.pdf?guest=true>

Infografía

- <http://mapasdecostarica.blogspot.com.es/2014/09/cartago.html>
- http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados_Generales_Censo_2011.pdf
- <http://www.tse.go.cr/pdf/ficheros/launion.pdf>
- <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/LAUNION.htm>
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=137:datos-socioeconomicos&catid=12&Itemid=254&showall=&limitstart=1
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=30&Itemid=201
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=30&Itemid=201
- http://www.launion.go.cr/index.php?option=com_content&view=category&id=24&Itemid=201
- <http://guiascostarica.com/la-union/>
- <http://www.carriloboinforma.com.ar/un-dia-como-hoy-pero-del-ano1915-se-inauguraba-la-estacion-retiro>
- <https://travel.sygic.com/es/poi/palacio-de-aguas-corrientes-poi:58350>
- http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Ticos-duplicaron-produccion-diaria-basura_0_1491850819.html

Bibliografía

- Ascencio Cerver, Francisco, "Biblioteca Atrium de la Arquitectura Actual tomo V", Ediciones Atrium, S.A. Muntaner, Barcelona, España.1989 , pp.112-115.
- Covadonga ÁLVAREZ QUINTANA, "Apuntes para una estética de la arquitectura industrial del siglo XIX", Ábaco, núm. 8 (2ª época), 1996, pág. 51.
- Hansen, H. T. R., & Knudstrup, M-A. (2005). "The Integrated Design Process (IDP)": a more holistic approach to sustainable architecture. (pp. 1-17). Aalborg: Institut for Arkitektur og Medieteknologi.
- Inmaculada AGUILAR, "Industrialización y arquitectura", en Actas del I Congrés de arqueologia industrial del Pais Valencià, Diputació de Valencia, 1991, pp. 93-119.
- Ledezma, A. 2009. Diagnóstico Inicial de la Situación de los Residuos Sólidos en la Municipalidad de Oreamuno, Cartago-Costa Rica. Documento Técnico, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Costa Rica, 27 Págs
- Negri, A. Y Negri, M., (1978) L 'arceologia industriale, Florencia: G. D'Anna
- Smith, Ryan. "Prefab Architecture, a guide to modular design and construction" John Wiley & sons, Inc, Hoboken, New Jersey. USA, 2010
- Trebilcock, M. (julio-diciembre de 2009). Proceso de Diseño Integrado: nuevos paradigmas en arquitectura sustentable. arqiteturavista, 5(2), 65-75.
- Vidal, V. (Julio-Agosto de 1998). Energía de Campo: Planta de cogeneracion de la fabrica Jover, Coentaina. Arquitectura Viva, 61, 66-67.
- Waylen, P. 1996: Interannual Variability of Monthly Precipitation in Costa Rica. Journal of. Climate, 9, 2606 - 2613.

12. Anexos

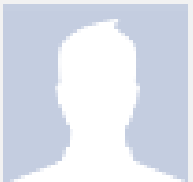
Consulta a la comunidad

1. ¿Qué opina en general del tema de la basura en el cantón de la Unión?



Creo que es regular, podría ser mejor implementando otras cosas en general, ejemplo recolección de reciclaje o materiales de desecho poco comunes, pero primero se debe mejorar la calidad del servicio de recolección

Comentar



es carente xq solo trabaja la Unidad ambiental desde el 2011 pero son 4 personas que no pueden hacer todo solos, ellos consideran que necesitan más personal... se recoge la basura pero no de forma integral y aún así hay tiraderos clandestinos

Comentar



.Se maneja de una manera no muy adecuada y existen muchas áreas de oportunidad en las cuales se puede trabajar.

Comentar

Consulta a la comunidad

2. ¿Considera usted que la recolección de basura en su comunidad es adecuada?



Más o menos, deberían de tener plan b cuando un camión se daña y no puede recolectar la basura o cuando es tal la cantidad de basura que no se da abasto

Comentar



Aquí la recolección es puntal, pero es una de las pocas comunidades en las que pasa solo una vez a la semana

Comentar



No, existen muchos problemas con la recolección en la comunidad.

Comentar

Consulta a la comunidad

3. ¿Conoce usted algún programa de reciclaje de la municipalidad de La Unión?



No, no conozco ninguno

Comentar



Sí conozco todos los planes, proyectos y legislación ambiental vigente en la municipalidad

Comentar



No, no he escuchado de ningún programa de recolección, ni de la creación de uno.

Comentar

Consulta a la comunidad

4. ¿Qué opinaría de la creación de un centro o planta para el tratamiento de residuos sólidos en las instalaciones de Praxair?



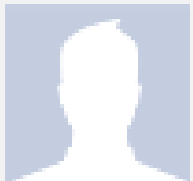
Sería algo genial, muy acertado para el cantón en general... .. Pero aún falta sensibilidad de la gente para reciclar, porque la gente sí tiene conciencia pero no lo aplica.

Comentar



Por una parte me parece algo bueno ya que estaría más controlado el tratamiento de residuos pero por otra no sé si arruine un poco la apariencia del lugar

Comentar



Me parece una excelente idea, ya que mejoraría en gran medida el proceso de recolección de nuestro cantón.

Comentar

