

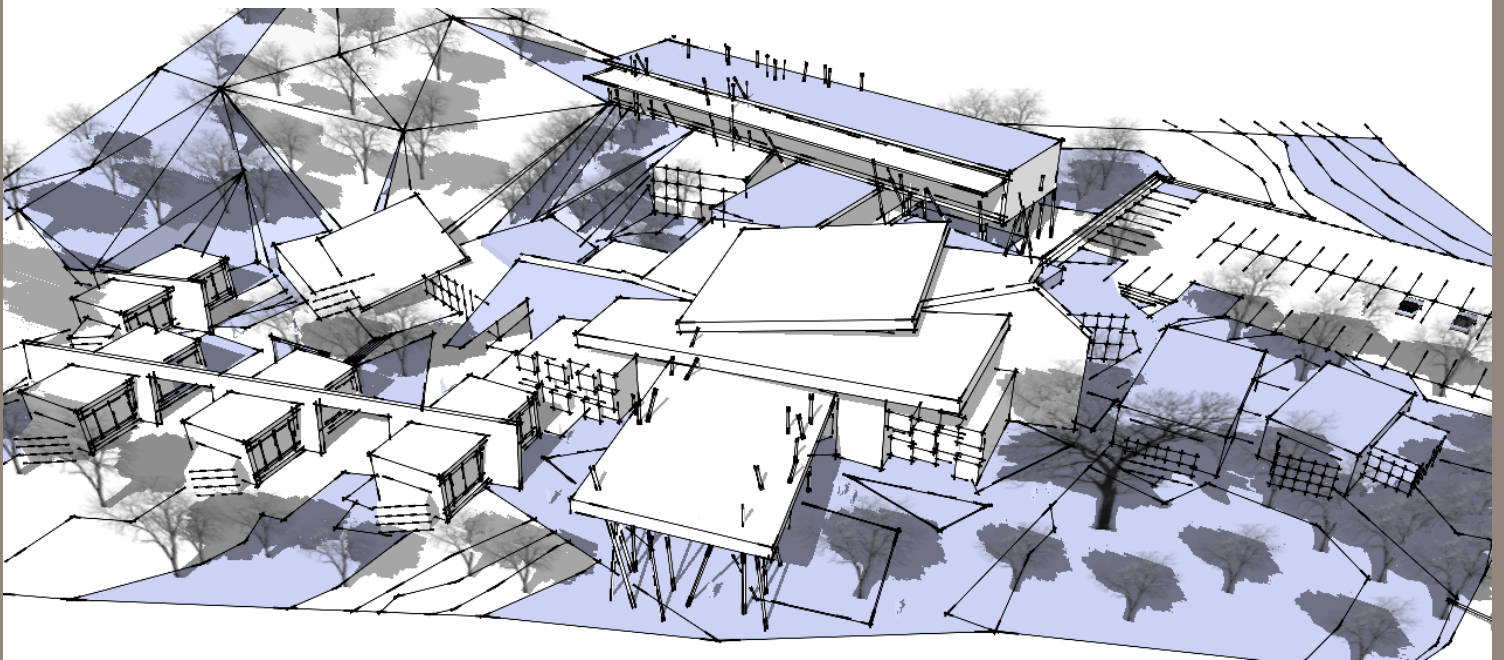


**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán

Municipio de Zacapa



Presentado por Diego Armando Junior López Castillo  
Para optar al título de Arquitecto, en el grado de licenciado  
Egresado de la Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala





“La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico  
de los volúmenes reunidos bajo la luz”

Le Corbusier

“La arquitectura debe hablar de su propio tiempo,  
pero debe buscar ser eterna”

Frank Gehry



## MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Arq., Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arqta. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Edgar Armando López Pazos	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Jairon Daniel Del Cid Rendón	Vocal IV
Br. Carlos Raúl Prado Vides	Vocal V
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq., Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario
Arq. Jorge Mario López Medina	Asesor
Arqta. Angela María Orellana López	Consultora
Arq. Fredy Reynaldo Castellón Jiménez	Consultor



## ACTO QUE DEDICO

### A la vida

Por permitirme llegar a este momento.

### A mi papá

Edgar Armando López Pazos, por ser mi modelo a seguir y apoyarme desde siempre.

### A mi mamá

Orquidia Isabel Castillo Cabrera de López, por ser la estrella polar que siempre ha guiado y corregido mi camino.

### A mis hermanos

Dulce y Alejandro, por ser los mejores hermanos que alguien pudiera pedir.

### A mi sobrina

Isabella Nicole, por darme una razón más para seguir adelante.

### A mis abuelos

Ofelia Cabrera, Juan José Arévalo y Carmen Pazos, por su apoyo incondicional desde incluso antes de nacer.

### A mi familia en general

Tío Ivan, Tía Soraya, Juanjo, Tío Donely, Tía Mary, Tía Sandra, Tía Evelyn, Tío Maynor, y a todos mis primos.

### A mis amigos

Karen, Mazell, Fredy, Elder, Timmy, Majo por su amistad y apoyo incondicional y por tantos momentos inolvidables.



## AGRADECIMIENTOS

### A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Mi casa de estudios.

### A la Facultad de Arquitectura

Mi segunda casa durante 5 años.

### A la Municipalidad de Gualán, Zacapa

Por el apoyo recibido para realizar este trabajo.

### A mis catedráticos

Por todos los conocimientos impartidos y por su paciencia.

### A la Unidad de Orientación Estudiantil

Especialmente a la Arqta. Evelyn Saca, por su paciencia y sus consejos.

### A mis examinadores

Arq. Jorge López, Arqta., Angela Orellana y Arq., Fredy Castellón, por el tiempo que dedicaron a la revisión de este trabajo.

### A los arquitectos

Arq. Carlos Valladares, Dra. Karim Chew, Arq. Edwin Valdez, Arq. Israel López, Arqta. Alma de León, por su apoyo, consejos y paciencia en momentos de dificultad.



## INDICE

• MARCO INTRODUCTORIO	
○ Introducción	3
○ Definición del problema	4
○ Delimitación del Tema	5
○ Antecedentes	6
○ Demanda a atender	7
○ Justificación	8
○ Objetivos	10
○ Metodología	11
• MARCO TEÓRICO	
○ Estilo Arquitectónico	13
○ Minimalismo	13
○ Arquitectura minimalista	14
○ El constructivismo y el deconstructivismo	16
○ Las interrelaciones del constructivismo	17
○ Utilización de las interrelaciones del constructivismo	18
○ Reflexiones finales sobre el estilo arquitectónico	19
○ Arquitectura bioclimática para clima cálido seco	20
○ Edificios educativos	22
○ Estándares y criterios arquitectónicos para edificios educativos	23
○ Áreas mínimas para espacios educativos	24
○ Áreas mínimas para circulaciones en espacios educativos	27
○ Áreas mínimas de circulaciones vehiculares	28
○ Consideraciones de accesibilidad	30
○ Casos análogos	31
○ Leyes aplicables al proyecto	35
• MARCO CONTEXTUAL	



○ Descripción del lugar	38
○ A nivel departamental	38
○ Datos geográficos	39
○ A nivel municipal	41
○ Accidentes geográficos	41
○ Uso del suelo	42
○ Agua	42
○ Identificación de vulnerabilidad	42
○ Sismos	43
○ Riesgos a desastres naturales	43
○ Relación entre el municipio y el país	44
○ Datos climáticos	45
○ Datos demográficos	46
○ Datos generales	46
○ Población por área	46
○ Población por edad y sexo	46
○ Tasas de analfabetismo	48
○ Población mestiza e indígena	48
○ Proyecciones de población	50
○ Datos socioeconómicos	51
○ Formas individuales o asociativas de producción	51
○ Población económicamente activa	51
○ Principales actividades económicas	52
○ Tipología arquitectónica	53
○ Análisis de déficit y superávit de equipamiento educativo	57
○ Hitos y nodos	58
○ Vialidad	59
○ Análisis del sitio	60
○ Premisas de diseño	61
● <b>PROCESO DE DISEÑO Y ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	
○ Primera Fase	64



○ Segunda Fase	68
○ Tercera Fase	81
○ Cuarta Fase (Propuesta de diseño)	86
○ Presupuesto y cronograma	100
○ Conclusiones	103
○ Recomendaciones	104
○ Bibliografía	105

## ● INDICE DE MAPAS

○ Delimitación del tema, mapas 1 al 3	9
○ Ubicación de Gualán en la ruta al atlántico, mapa 4	13
○ Departamento de Zacapa, mapa 5	46
○ Ubicación de Gualán dentro de Zacapa, mapas 6 y 7	47
○ Mapa de fallas geológicas de Guatemala, mapa 8	49
○ Mapa de Guatemala con la ruta al atlántico y a El Salvador, mapa 9	50
○ Mapa de zonas climáticas de Thornwhite, mapa 10	51
○ Ubicación de la lotificación Los Limones, mapa 11	66
○ Ubicación del terreno, mapa 12	68

## ● INDICE DE FOTOS

○ Pobladores de Gualán, foto 1	11
○ Vivienda minimalista, fotos 2 y 3	18
○ Escultura constructivista, foto 4	20
○ Teatro Gunthrie, fotos 5 a 7	22
○ Edificio T-1, USAC, foto 8	26
○ Estándares para edificios educativos, fotos 9 a 13	29
○ Casos análogos, fotos 14 a 20	35
○ Vista de la Sierra de las Minas, foto 21	45
○ Vista del puente de ingreso al casco urbano, foto 22	48
○ Tipología arquitectónica del lugar, fotos 23 a 28	60





## • INDICE DE FIGURAS

○ Pintura minimalista, figura 1	17
○ Interrelaciones del constructivismo ruso, figuras 2 a 4	20
○ Arquitectura bioclimática, figuras 5 a 9	24
○ Estandares y criterios arquitectónicos, figuras 10 a 14	27
○ Radio de giro de un automóvil,, figura 15	33
○ Accesibilidad, figura 15	34
○ Idea de diseño, figuras 16 a 21	65

## • INDICE DE TABLAS

○ Tabla 1 – población de Gualan por grupos de edad	11
○ Tabla 2 – Areas por usuario	29
○ Tabla 3 – Anchos de circulación según usuarios	31
○ Tabla 4 – Tamaño de plazas de parqueo	32
○ Tabla 5 – Radios de giro	33
○ Tabla 6 – Analisis de casos análogos	39
○ Tabla 7 – Datos históricos de temperatura media en Gualán	51
○ Tabla 8 – Cantidad de hombres y mujeres	52
○ Tabla 9 – Población por grupos de edad	52
○ Tabla 10 – Tasa de analfabetismo	54
○ Tabla 11 – Población por grupo étnico	54
○ Tabla 12 – Estimaciones de población para el año 2020	56
○ Tabla 13 – Poblacion económicamente activa	57
○ Tabla 14 – Motores económicos	58
○ Tabla 15 – Tipos de locales	59
○ Tabla 16 – Cantidad de establecimientos educativos	62
○ Tabla 17 – Cantidad de establecimientos de educación básica	63
○ Tabla 18 – Cantidad de establecimientos por nivel	63
○ Tabla 19 – Criterios para obtener la cantidad de ambientes y sus areas	68



- **INDICE DE GRAFICAS**

- Grafica 1 – Población por sexo 53
- Gráfica 2 – Población urbana y rural 53
- Grafica 3 – Tasa de analfabetismo 54
- Grafica 4 – Población por grupo étnico 55
- Grafica 5 – Tipos de locales 59



## INTRODUCCIÓN

El proyecto "Centro de Capacitación Tecnológica" para el municipio de Gualán, departamento de Zacapa, busca cubrir la falta de equipamiento educativo de tipo tecnológico dentro del mencionado municipio, apoyando así al desarrollo económico del lugar dando a la población un lugar donde poder aprender técnicas en distintas ramas productivas y oficios.

El presente proyecto de graduación se realizó en base a una metodología que incluye el diagnóstico de las necesidades del municipio y de las características que hacen que tenga una oportunidad y un beneficio real con el proyecto que se plantea.

En el primer capítulo, se realiza el perfil general del proyecto planteando el problema y haciendo ver las razones por las cuales es necesaria su realización. El segundo capítulo, el marco teórico, provee de todos los insumos necesarios para realizar una propuesta de diseño arquitectónico, la cual será la respuesta final al problema que se planteó. Estos insumos incluyen teorías y definiciones del tipo de arquitectura que se utilizará, estándares y criterios de funcionalidad, criterios de arquitectura bioclimática y un análisis de las leyes y normativos que aplican al proyecto.

El tercer capítulo, el marco contextual, es en el cual se analizan los aspectos relacionados con el lugar donde será realizado este proyecto. Se analizan los aspectos geográficos, climáticos y de riesgo, los cuales son indispensables para la correcta realización de un proyecto arquitectónico. También se analizan los datos demográficos del lugar, los cuales, luego, son concatenados con los estándares y criterios para obtener los datos necesarios para diseñar.

El último capítulo, propuesta arquitectónica, comprende el programa arquitectónico y las premisas generales de diseño, formales, funcionales, ambientales y tecnológicas, como paso previo para realizar la diagramación y diseño del proyecto.



# Capítulo 1

## Marco Introdutorio

*"Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo"*

Benjamin Franklin



## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el municipio de Gualán, departamento de Zacapa, no existe equipamiento urbano educativo donde la población pueda capacitarse en oficios y carreras que los actualicen en los últimos procesos y tecnología. En la actualidad el municipio cuenta con establecimientos, públicos y privados, para los niveles preescolar, primario y medio. En el nivel medio los estudiantes se preparan en cultura general (educación básica) y luego eligen una carrera, la cual define el campo en donde se desenvolverán en el futuro. Las profesiones medias existentes son Bachillerato, Secretariado, Perito Contador y Perito en Administración de Empresas. El hecho de que solo existan cuatro posibles carreras de donde los estudiantes puedan escoger, no solo limita las opciones, sino que permite que en Gualán existan muchos Peritos Contadores, Administradores, Bachilleres y Secretarias con pocas o ninguna opción de trabajo dentro del campo de la profesión que decidieron estudiar.<sup>1</sup>

Debido a la poca oferta de carreras de nivel diversificado, los estudiantes que quieren estudiar una profesión distinta a las mencionadas, deciden estudiar en otro municipio, como en la cabecera departamental de Zacapa o en la cabecera departamental de Chiquimula. Esto genera gastos extras a las familias de los estudiantes, quienes deben pagar el transporte diario del lugar de residencia al lugar donde estudiarán, o la renta de un dormitorio en una casa de huéspedes si deciden residir en el lugar donde estudiarán. Además del aumento en los gastos, viajar diariamente de un punto a otro, en la carretera al Atlántico, los expone a los constantes peligros de esa ruta.

Quienes tienen las posibilidades económicas, o familiares que vivan en los lugares antes mencionados, optan por estudiar en la ciudad capital de Guatemala. Esto provoca una separación temprana del núcleo familiar y, aún si el estudiante es acogido por algún miembro de su familia, residir en otro lugar que no sea el propio implica gastar en la movilización dentro de la ciudad, en la alimentación y otros gastos que serían innecesarios si el centro de estudios se ubicara en el lugar de residencia del núcleo familiar al que pertenece.

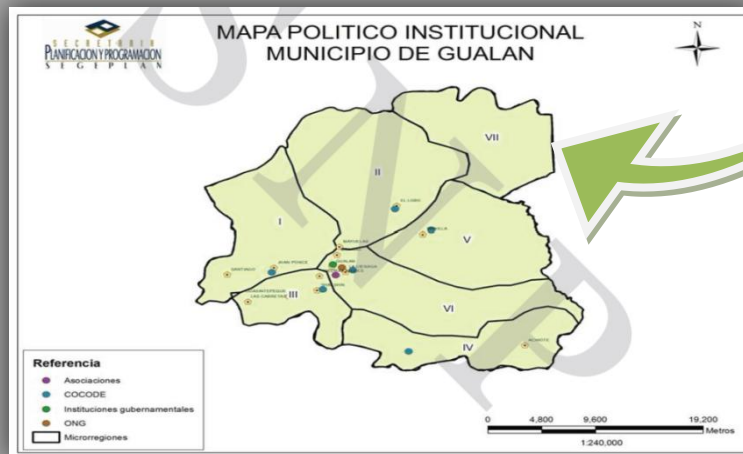
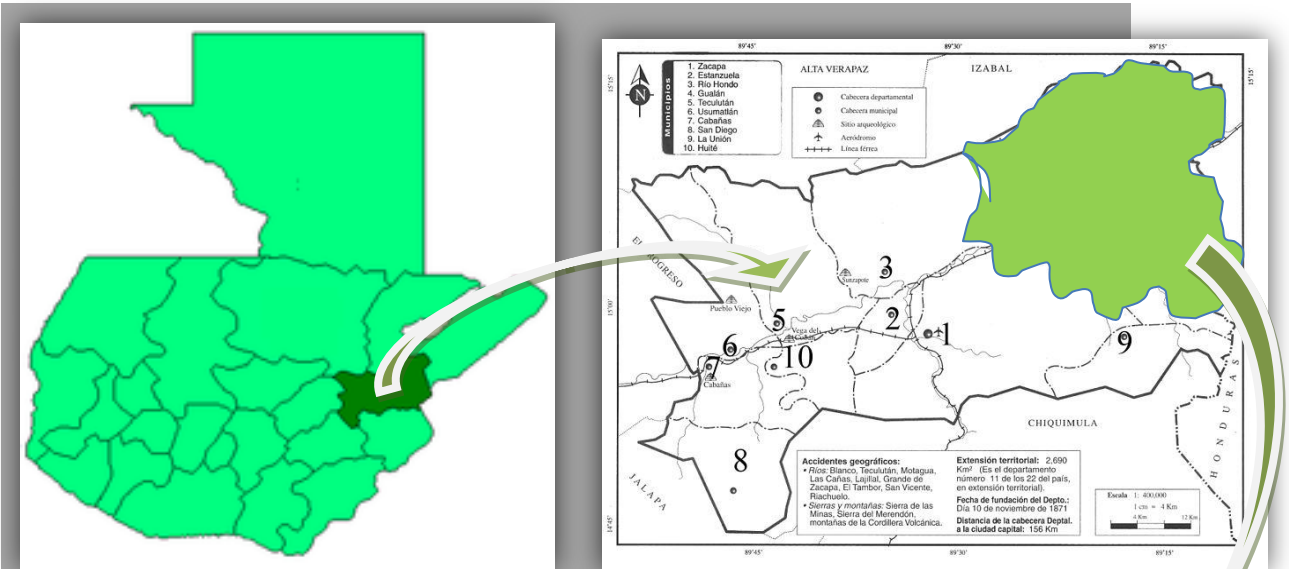
Quienes no pueden optar por ninguna opción fuera del municipio, estudian alguna de las carreras comunes y al graduarse se encuentran con que no tienen campo amplio para trabajar en su lugar de residencia.

---

<sup>1</sup> Entrevista con pobladores de Gualán, Zacapa, Diciembre 2009 (Durante la Práctica Técnica 1)

## 1.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.2.1 Geográfica: El proyecto se desarrollará en el municipio de Gualán, departamento de Zacapa, específicamente en la lotificación "Los Limones", ubicada a 3 kilómetros del casco urbano.



Mapa 3 - Municipio de Gualán  
Fuente: SEGEPLAN

Esquema de mapas mostrando la ubicación geográfica del municipio de Gualán dentro de Zacapa y dentro de la República de Guatemala.



**1.2.2 Temporal:** El proyecto de investigación se desarrollará en un año (dos semestres). El objeto arquitectónico diseñado se plantea con una vida útil de 25 años.

**1.2.3 Académica:** El trabajo se realizará a nivel de anteproyecto arquitectónico, realizando las premisas y diseño, definiendo espacios y usos sin llegar a detalles ni planos constructivos, logrando que sirva de punto de inicio para la realización del proyecto.

**1.2.4 Temática:** El proyecto se enmarcará dentro del tema de arquitectura educativa.

## 1.3 ANTECEDENTES

No ha existido una propuesta concreta por parte de la municipalidad de Gualán, o de ninguna otra entidad del gobierno como el Ministerio de Educación, para suplir la necesidad de un centro para la población que desea especializarse en temas de tecnología.<sup>2</sup> Esto no se debe a la falta de interés de la municipalidad, sino al hecho de que se han concentrado esfuerzos en los niveles inferiores (preescolar, primario y básico). Para los niveles superiores existen las opciones en tres diferentes establecimientos, El Colegio Sinaí (el cual es privado), La Escuela de Comercio (Ecogua) y La Escuela de Ciencias. Ninguna de ellas, sin embargo, provee estudios en carreras técnicas (mecánica, dibujo, electrónica, técnicas de agricultura, técnicas de manejo de ganado) y tecnológicas (relacionadas directamente con el uso de la computadora)

Existen trabajos de Tesis de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, en los que se ha planteado la creación de centros de estudios especializados, en Gualán, con un enfoque de apoyo directo a la municipalidad por medio de los Consejos Comunitarios de Desarrollo.<sup>3</sup> Uno de los programas por medio de los cuales se ha introducido la educación de nivel medio (educación básica) en las aldeas y parajes lejanos al casco urbano han sido las "Telesecundarias", un programa del gobierno central con el cual se crean establecimientos que funcionan como sucursales de los institutos nacionales y dependen directamente de este. Existe una Telesecundaria en la aldea "La Vainilla" de Gualán, Zacapa.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Oficina Municipal de Planificación, Gualán, Zacapa.

<sup>3</sup> Base de datos de trabajos de Tesis y Graduación – Unidad de Tesis y Graduación – Facultad de Arquitectura, USAC

<sup>4</sup> Información obtenida durante la Práctica Técnica 1, diciembre 2009.

## 1.4 DEMANDA A ATENDER

La población de Gualán, Zacapa, según el censo de población 2002, ascendía a 39,871 habitantes.<sup>5</sup>

Tabla No. 1

Población de Gualán por grupos de edad.

7 - 14	15 - 17	18 - 35	36 - 59	60 - 64	65 o más
8,463	2,647	7,248	9,256	933	2,353
21.23%	6.64%	23.72%	20.08%	2.34%	5.90%

Fuente: "Características de la población y de los locales de habitación censados", INE, Julio 2003, Guatemala.

Se considerará a los grupos de edad entre 7 y 17 años como individuos en edad escolar y a un grupo de edad entre 18 y 30 años como adultos jóvenes. Se considerarán posibles usuarios de un centro de capacitación tecnológica a los pobladores de 15 años (quienes se gradúan de nivel de educación básica), en adelante, hasta los 35 años, quienes aun después de culminar una carrera diversificada podrían optar por estudiar una carrera técnica. Esto lleva a estimar *10,000 habitantes* aproximadamente, (sumando las categorías desde los 15 hasta los 35 años) como la población que podría utilizar el objeto arquitectónico que se propone. De esta cifra, sin embargo, no todos estudiarán carreras técnicas. Tomando como referencia las estadísticas del Ministerio de Educación, un 8% de los estudiantes optan por una carrera de este tipo.<sup>6</sup>

Así, se puede determinar una demanda a atender de 800 estudiantes, en edades entre 15 y 35 años, y consideraremos, a un plazo de diez años, una población de hasta 1,500 estudiantes.

Los pobladores de Gualán son en su mayoría campesinos. La agricultura involucra en su mayoría el cultivo de sandía y melón. También existen granjas dedicadas a la crianza de ganado vacuno y porcino.

Foto 1 - Pobladores de Gualán  
 Fuente: Uaxinlan.com



<sup>5</sup> "Características de la población y de los locales de habitación censados", INE, Julio 2003, Guatemala.

<sup>6</sup> Estadísticas de educación - MINEDUC - 2008





## 1.5 JUSTIFICACIÓN

En el año 2000, la Organización de las Naciones Unidas –ONU– declaró 8 Objetivos del Milenio<sup>7</sup>. El primer objetivo es “Erradicar la pobreza extrema y el hambre”, y en su inciso B dice lo siguiente,

Meta1.B:

Lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, incluidos las mujeres y los jóvenes

Lograr el “empleo pleno y productivo”, implica no solo crear fuentes de trabajo, sino que las personas estén en capacidad de desempeñarse en esos puestos que se puedan crear, que sean productivos y ganen de manera justa el sustento para su familia. Para medir el avance en este objetivo, la ONU planteó tres indicadores,

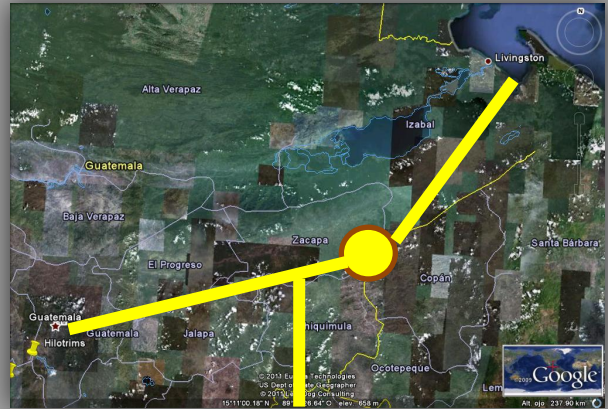
1. El deterioro del mercado laboral, causado por la crisis económica.
2. Pérdida de puestos de trabajo.
3. Más trabajadores y sus familias viviendo en pobreza extrema

Estos tres indicadores dan una idea general de la importancia de tener un centro para capacitar a la población. Cuando la población está mejor preparada en oficios y técnicas actuales, relacionados con su medio y con el potencial del municipio por su ubicación geográfica (técnicas relacionadas con la agricultura y el mantenimiento de ganado, mecánica automotriz, dibujo, construcción, logística), su productividad aumenta y por lo tanto aumenta la productividad del municipio y su situación económica en general.

---

<sup>7</sup> Los “Objetivos del Nuevo Milenio” fueron acordados por la Organización de las Naciones Unidas en el año 2000, en la convención del nuevo milenio. El propósito es eliminar la extrema pobreza y las condiciones de vida infrahumanas.

Por su ubicación geográfica, a mitad de camino entre los puertos del océano Atlántico (Puerto Barrios, Puerto Santo Tomas de Castilla) y la ciudad capital de Guatemala, Gualán ha sido a lo largo de la historia un lugar de descanso para los viajeros, tanto nacionales, como provenientes de El Salvador y Honduras, quienes ingresan por Chiquimula y, viajando hacia Puerto Barrios o Petén, deben pasar por Gualán.



Mapa 4 – Ubicación de Gualán en la ruta al Atlántico  
Fuente: Elaboración propia. Imagen base tomada de Google Earth 2007

Por su ubicación geográfica, a mitad de camino entre los puertos del océano Atlántico (Puerto Barrios, Puerto Santo Tomas de Castilla) y la ciudad capital de Guatemala, Gualán ha sido a lo largo de la historia un lugar de descanso para los viajeros. Esto abre las posibilidades para la creación de oportunidades de desarrollo para el municipio. Para que esto ocurra es necesario que los habitantes estén capacitados en aspectos tecnológicos, técnicos y administrativos, que les permitan tener la visión y la capacidad de atender la demanda de servicios provocada por el constante paso de personas, como por ejemplo talleres especializados para camiones y tráileres y también, técnicas que apoyen la creciente demanda de construcciones nuevas (dibujo de arquitectura, construcción),

De no crearse un centro donde los pobladores puedan capacitarse, la población juvenil en capacidad de trabajar, producir y superarse, se verá obligada a estudiar carreras que no son de su agrado o a estudiar fuera de su lugar de residencia, lo cual tiene muchas implicaciones negativas que van desde la separación temprana del núcleo familiar, el peligro de viajar por carretera constantemente y de utilizar, para viajar, tiempo que podría ser aprovechado en productividad. Al existir la posibilidad de estudiar cerca del lugar donde viven, los pobladores se sienten más seguros, gastan menos en transporte y pueden aprovechar el tiempo que utilizan para viajar a otros lugares en otras actividades relacionadas a su campo de estudio. Al mismo tiempo, diversifica la oferta de mano de obra y promueve la creación de nuevas fuentes de trabajo en este lugar.

Por estas razones se considera importante la creación del "Centro de Capacitación Tecnológica para Gualán, Zacapa".



## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 General

Desarrollar una propuesta, a nivel de anteproyecto arquitectónico, de un Centro de Capacitación Tecnológica para Gualán, Zacapa, que contribuya al desarrollo integral de la comunidad.

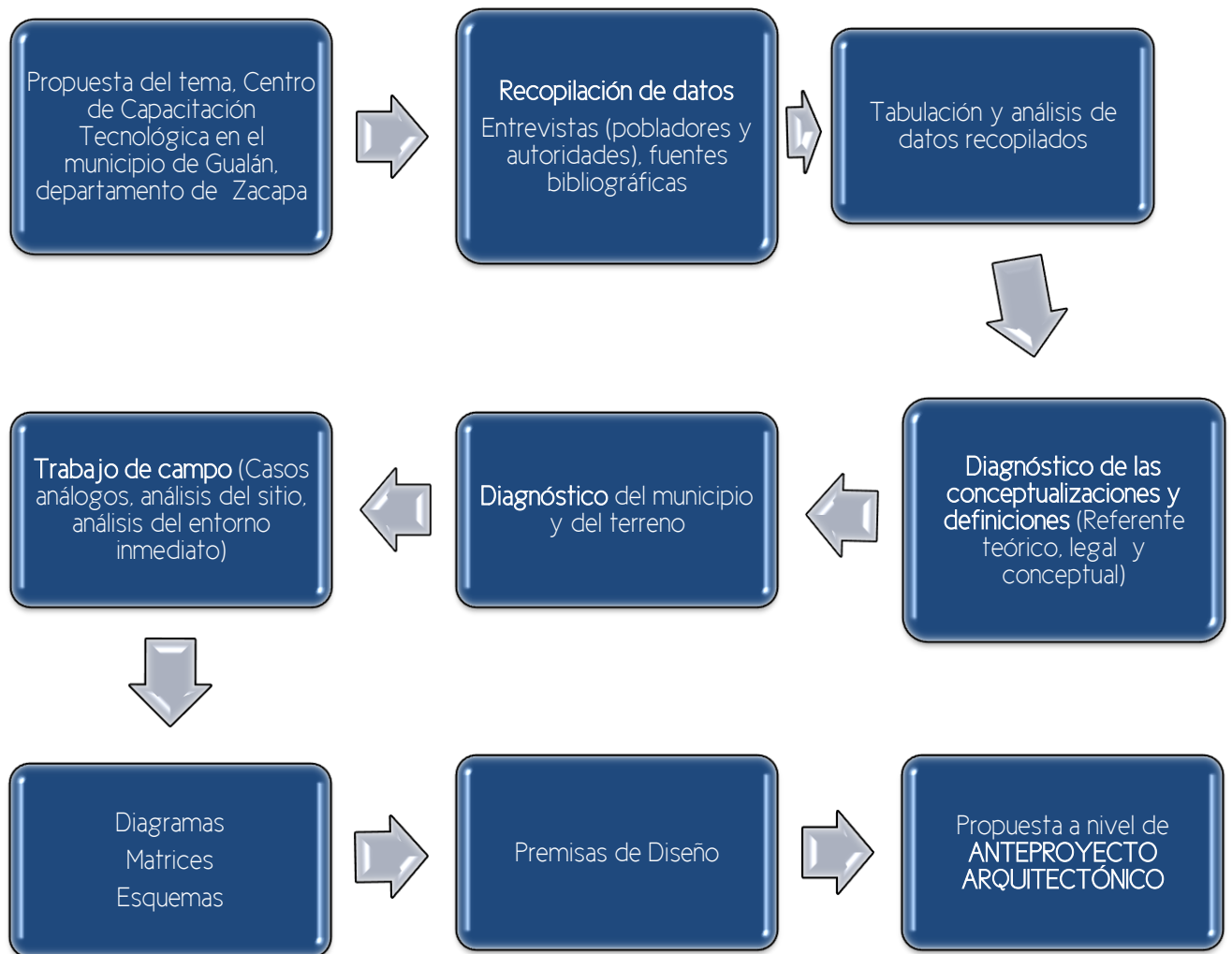
### 1.6.2 Específicos

- Realizar una propuesta arquitectónica que se integre al paisaje y arquitectura del municipio de Gualán, Zacapa.
- Proporcionar un espacio arquitectónico para el estudio de carreras técnicas y de productividad.
- Integrar la propuesta de diseño del Centro de Capacitación Tecnológica al entorno y a la tipología arquitectónica de la región.



## 1.7 METODOLOGÍA

Para la realización de la investigación se propone una metodología cuyo resultado final será un anteproyecto arquitectónico.





# Capítulo 2

## Marco Teórico

*“Lo más importante que aprendí a hacer después de los 40 años fue a decir no cuando es no”*

Gabriel García Márquez

## 2.1 ESTILO ARQUITECTÓNICO

Cuando se clasifica una obra de arquitectura, asignándole un nombre o una corriente arquitectónica o artística, se toman en cuenta sus características y se comparan con la base teórica y conceptual que acuerpa a la corriente que se considere apropiada. Si, por ejemplo, la obra tiene varias características que corresponden a lo que la base teórica define como "arquitectura del movimiento moderno", se considerará ese como su estilo arquitectónico. Sucede igual con todas las obras artísticas (pintura, escultura). Esta es la delimitación teórica más general del proyecto.

### 2.1.1 MINIMALISMO

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), el minimalismo es "una corriente artística que utiliza elementos mínimos y básicos, como colores puros, formas geométricas simples, tejidos naturales, etc"

El minimalismo es, entonces, toda expresión artística que simplifique las expresiones, sea cual sea el medio que utilice (pintura, escultura, arquitectura), utilizando el mínimo de elementos y los materiales tal cual son.

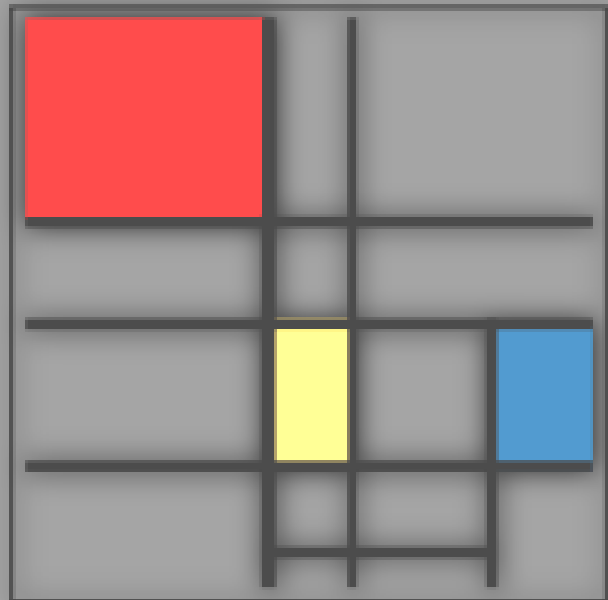


Figura 1. Cuadro del pintor Piet Mondrian  
Fuente: <http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/mondrian/comp-10.jpg>

La figura 1 muestra una pintura considerada parte del "minimal art", del pintor Piet Mondrian. En la pintura y escultura, esta corriente se caracterizó por utilizar bloques sólidos, sobrios, y líneas rectas.<sup>8</sup> Pinturas como esta dieron paso luego a las composiciones abiertas y cerradas del constructivismo ruso.

<sup>8</sup> "La idea de espacio en la arquitectura". Javier Maderuelo.



## 2.1.2 Arquitectura minimalista

La arquitectura minimal, o minimalista, es aquella en la que el objeto que se diseña se reduce a sus formas más elementales.<sup>9</sup> Coloquialmente, es conocida como la arquitectura en la que las líneas rectas y sobrias y los colores neutros dominan el diseño, utilizando los materiales tal cual son, sin cubrirlos ni pintarlos.



Foto 2. Vivienda considerada minimalista  
Fuente: <http://es.wikipedia.org>

La fotografía 2 muestra una casa considerada minimalista, pues los volúmenes son simples, los colores sobrios y los materiales son utilizados tal cual son, sin recubrimientos.

Es clara también la utilización de interrelaciones del constructivismo, las cuales se describirán más adelante en el presente trabajo.

Considerando la definición de estilo arquitectónico discutida con anterioridad, es difícil considerar al minimalismo un estilo. Según Javier Maderuelo, en su libro, *La idea de espacio en la arquitectura y arte contemporáneos*, "si quisiéramos suponer que existe una arquitectura minimalista, deberíamos comenzar por encontrar el corpus teórico que la avalara como tal corriente, aquellos escritos donde se expusieran sus postulados y sus contradicciones".

No podemos, entonces, considerar al minimalismo una corriente, sino una clasificación para obras arquitectónicas y artísticas que buscan la simplicidad.

---

<sup>9</sup> "La idea de espacio en la arquitectura". Javier Maderuelo.



Formalmente, esta vivienda es una composición hecha con figuras elementales y simples, en este caso variaciones del cuadrado, las cuales forman volúmenes macizos y pesados que se aligeran agregando superficies transparentes y amplias las cuales reducen la masividad visual. .



Foto 3. Análisis formal de una vivienda minimalista  
Fuente: <http://es.wikipedia.org>

Una arquitectura como esta, con este tipo de composición, es lo que se conoce como arquitectura minimalista. Sin embargo, en el mismo libro, Maderuelo comenta:

*"cuando los críticos y publicistas de la arquitectura utilizan el término 'minimalista' se refieren a un único aspecto del minimal art, a su reduccionismo formal o a su condición de 'geometría de escuadra y compás'. Y es en el campo del formalismo reduccionista, a falta de otro campo teórico, en el único en el que se puede hablar de coincidencias entre ciertas obras de arquitectura y la escultura del minimal art";*<sup>10</sup>

Así, toda obra de arquitectura cuyas características generales correspondan a una reducción de las formas a la mínima expresión, puede clasificarse como minimalista, aún si el minimalismo no es una corriente con un cuerpo teórico completo y evidenciable.

---

<sup>10</sup> "La idea de espacio en la arquitectura". Javier Maderuelo.





### 2.13 EL CONSTRUCTIVISMO Y EL DECONSTRUCTIVISMO

El constructivismo fue una de las vanguardias que surgieron entre los años 20 y 30, como respuesta a acontecimientos políticos y sociales, tales como la revolución industrial.

La fotografía 4 muestra una escultura enmarcada dentro de la vanguardia constructivista rusa. En ella existe un uso del espacio interno y externo que, en esa época, se consideró nuevo y utilizable en la arquitectura.



Foto 4: Escultura del constructivismo ruso. Autor desconocido.

Según el libro "Teoría de la Forma" del arquitecto Manuel Yanuario Arriola, docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), "el principal aporte del constructivismo ruso fue darle un sentido utilitario y funcional al arte"<sup>11</sup>, convirtiendo así las esculturas, e incluso los cuadros, en puntos de inicio para la creación de un espacio arquitectónico útil.

El constructivismo ruso fue, como vanguardia artística, mucho más permeable que sus contemporáneas (futurismo, cubismo), lo cual permitió un intercambio constante de experiencias y conocimientos entre artistas de la Unión Soviética y Europa. Según el arquitecto Arriola, en el mismo libro, "de esta relación tan estrecha nos queda, como aporte valioso al diseño y la arquitectura, *las interrelaciones del constructivismo*, que propuso el movimiento para ser utilizadas en la composición volumétrica del diseño y la espacialidad arquitectónica"<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Arriola Retolaza, Manuel Yanuario. Teoría de la Forma. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2006.

<sup>12</sup> IBID



### 2.13.1 Las interrelaciones del constructivismo

Tal como se dijo anteriormente, el aporte más valioso e importante del constructivismo ruso fueron las interrelaciones que se propusieron.

Estas interrelaciones son, sin un orden particular,<sup>13</sup>

**Cargar**, donde se coloca un volúmen completo sobre otro, pudiendo dejar, o no, una parte en voladizo.

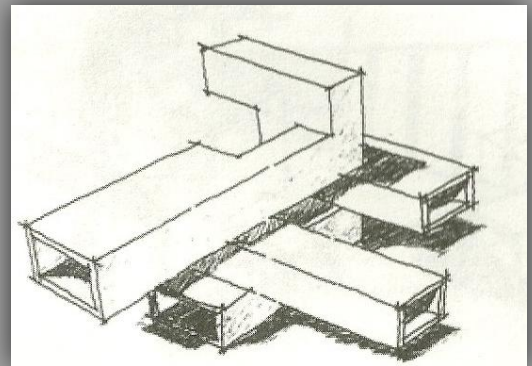


Figura 2. – Interrelación Cargar

**Montar**, donde se coloca parcialmente un volumen sobre otro.

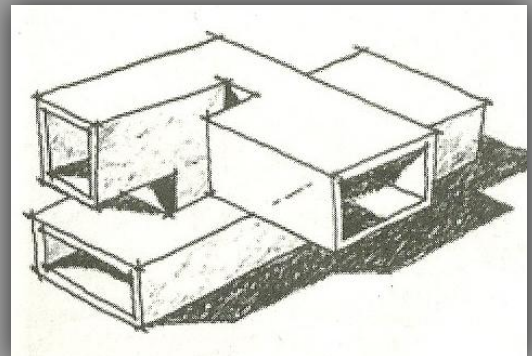


Figura 3. – Interrelación Montar

**Anti gravedad**, creando voladizos que parecen desafiar la fuerza de gravedad.

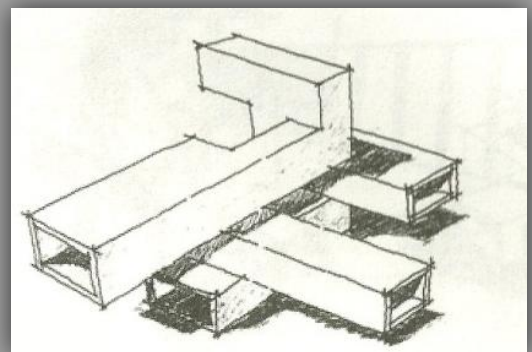


Figura 4. – Interrelación Anti gravedad

<sup>13</sup> Imágenes tomadas de Teoría de la Forma, Arriola Retolaza, Manuel. Enero. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2006



Existen en total 11 interrelaciones. En este trabajo, sin embargo, se toman en cuenta solamente las tres presentadas con anterioridad, por ser consideradas las más aptas para la concepción de una composición para el diseño del proyecto que se plantea. Las otras 8 interrelaciones son penetrar, abrazar, envolver, ensamblar, separar, rematar, velocidad y continuidad.

### 2.1.3.2 Utilización de las interrelaciones del constructivismo en el diseño arquitectónico

A través de los años los arquitectos han utilizado las interrelaciones del constructivismo para realizar las composiciones que luego se trasladan a espacios arquitectónicos con una función. Independientemente de la corriente o escuela a la cual se considere que pertenece, se han utilizado estas interrelaciones como parte inicial de la composición.

El teatro Gunthrie, en Minnessota, Estados Unidos, del arquitecto Jean Nouvel, considerado un arquitecto deconstructivista contemporáneo, es un claro ejemplo

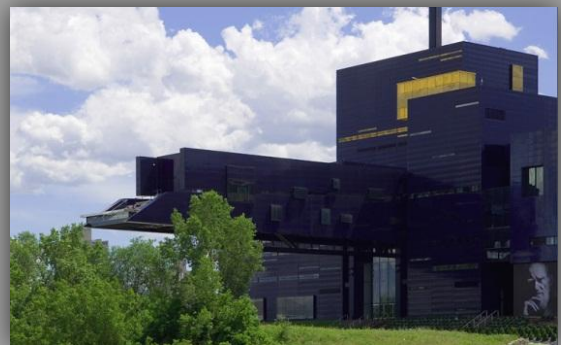


Foto 5 – Teatro Gunthrie

En este teatro, tal como se ve en la fotografía, se utiliza claramente la interrelación llamada "anti gravedad", donde se utilizan volúmenes en voladizos fuertes.

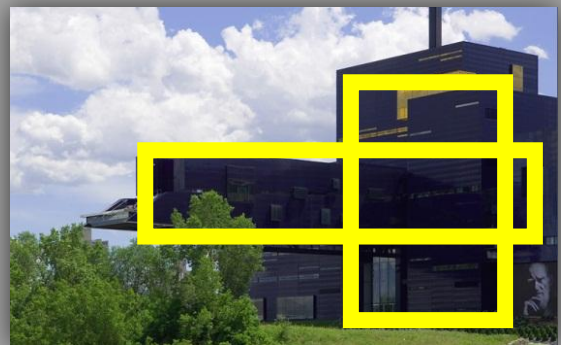


Foto 6 – Uso de anti gravedad

En la fotografía 7 se muestra el mismo edificio, donde claramente se utiliza la interrelación llamada "montar" entre el volumen central y el de la derecha.



Foto 7 – Uso de montar



### 2.1.5 Reflexiones finales sobre el estilo arquitectónico a utilizar en el proyecto

La elección de un estilo arquitectónico para un proyecto como el que se plantea en el presente trabajo de graduación no debe ser algo hecho al azar. Debe hacerse en base a un análisis claro de los pros y contras de cada estilo, siempre y cuando aún tenga vigencia.

Estilos como las casas con patio central (colonial), barroco, neoclásico, gótico y demás no son válidos desde el punto de vista histórico y sería incorrecto utilizarlos, pues el producto final sería una copia sin valor creativo alguno.

Para el proyecto "Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, Zacapa" se utilizarán las interrelaciones del constructivismo mencionadas para realizar una composición que sirva de punto de partida para la creación de un proyecto arquitectónico útil, cómodo y formalmente fundamentado.

Utilizando esta base, se enmarcará el proyecto dentro de lo que se considera "arquitectura minimalista", utilizando volúmenes simples, materiales en su forma natural y colores sobrios, marcando así el carácter institucional y educativo del edificio, utilizando, donde aplique, la arquitectura deconstructivista, como un contraste y para dar énfasis donde sea necesario.



## 2.2 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA PARA EDIFICIOS EN CLIMA CÁLIDO SECO

Todo objeto arquitectónico que se realice debe, luego, ser emplazado en un sitio específico. Como parte del diseño funcional del objeto, se debe tomar en cuenta el confort climático dentro del mismo. Un edificio es "bioclimático" cuando se logra un confort climático sin la utilización de climas artificiales (aire acondicionado, calefacción, ventilación artificial, iluminación artificial)

Los seres humanos, por naturaleza, perciben el calor por medio del sentido del tacto. La forma más común de perder calor es por convección (por medio de corrientes de aire más frío)<sup>14</sup>. En un clima cálido seco como el de Gualán, no puede utilizarse la pérdida de calor por convección, pues el aire que corre es caliente y seco. Se deben recurrir a otras estrategias de control climático, por ejemplo,

Crear una circulación cruzada de aire fresco, para lo cual es útil conocer los vientos predominantes del sitio y la presencia de cuerpos de agua cercanos.

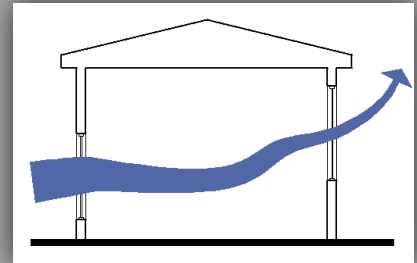


Figura 5 – Circulación cruzada. Fuente: Elaboración propia

Crear ambientes altos que permitan colocar ventanas o espacios abiertos en la parte superior y así permitir la salida del aire caliente, el cual se acumula en esa área.

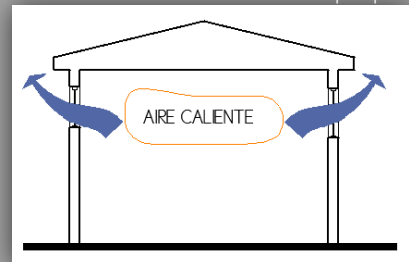


Figura 6 – Sacar aire caliente. Fuente: Elaboración propia

Salientes y elementos que disminuyan la incidencia solar directa sobre el edificio. Pueden ser horizontales y verticales, y pueden ser complementados con vegetación.

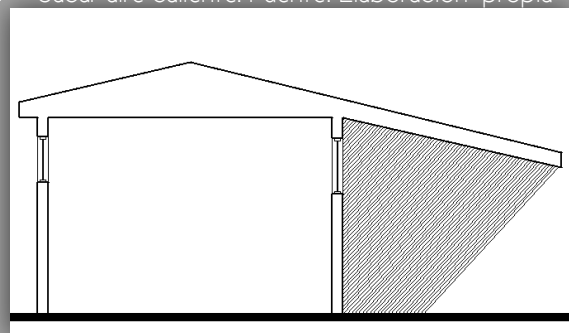


Figura 7 – Uso de voladizos. Fuente: Elaboración propia.

<sup>14</sup> Notas del curso "Manejo y Diseño Ambiental 1. Arqta. Giovanna Maselli. Docente, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.



Ingresos o espacios interiores pergolados, con vegetación tipo enredadera, que disminuyan la incidencia solar y propicien un ambiente más fresco.

Creación de espacios interiores frescos y agradables, con vegetación y cuerpos de agua, que ayuden a dar una sensación de frescura.

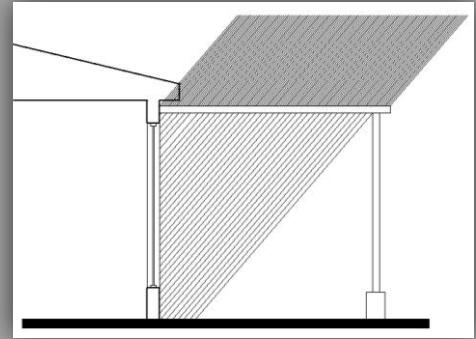


Figura 8 – Uso de pergoleado. Fuente: Elaboración propia

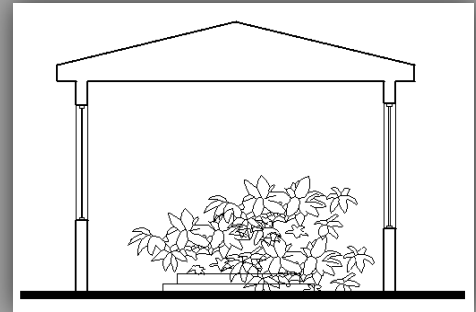


Figura 9 – Uso de vegetación interior. Fuente: Elaboración propia

Estas estrategias de control climático son útiles cuando se utilizan en conjunto. En el caso del proyecto del Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, geográficamente ubicado en una de las áreas más áridas del país, se utilizarán voladizos, vegetación y se evitarán las ventanas hacia el sur, este y oeste, colocando la mayor parte de las ventanas hacia el norte. También se crearán espacios interiores que propicien la frescura y el intercambio entre el interior y el exterior (salida de aire caliente y entrada de aire fresco).<sup>15</sup>

Estos conceptos se tomarán y aplicarán de manera específica dentro del proyecto (es decir, no se tomarán literalmente de las gráficas).

<sup>15</sup> Notas del curso Manejo y Diseño Ambiental 1. Arqta. Giovanna Maselli. Docente, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

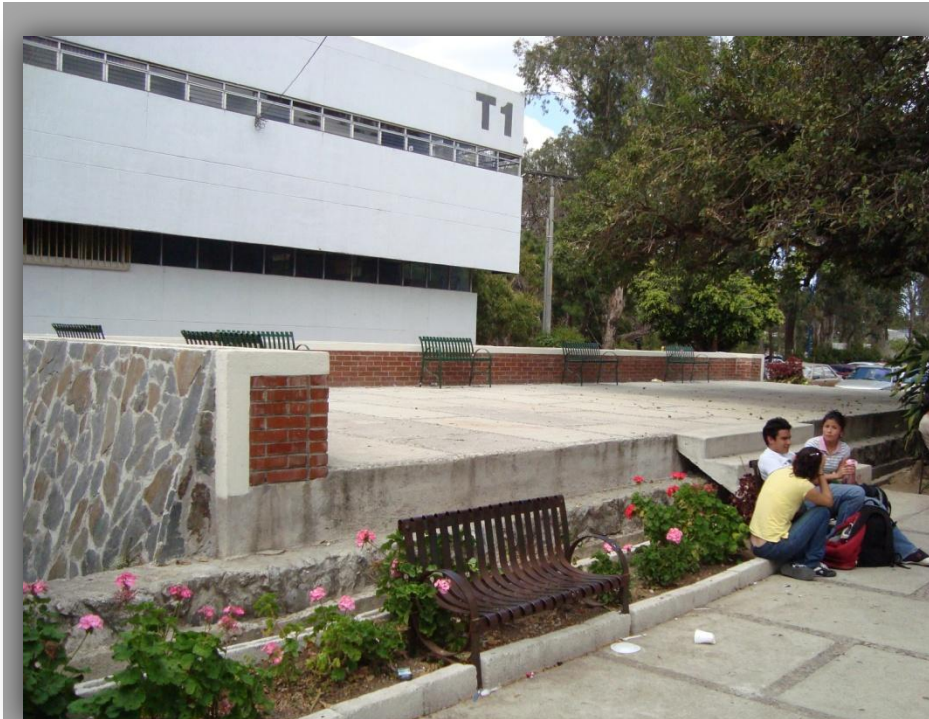


## 2.3 EDIFICIOS EDUCATIVOS

Luego de delimitar teóricamente el proyecto en su forma más amplia, describiendo el estilo arquitectónico que se considera apto para el proyecto, con las características y aspectos formales y generales que lo envuelven por completo; se delimitará ahora de una forma particular.

El proyecto "Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, Zacapa", funcionalmente, se clasifica como un edificio educativo, pues la educación es la actividad principal que se realizará allí (si bien esta actividad se complementa con otras actividades como las administrativas y de mantenimiento)

Han existido, a lo largo de los años, muchos edificios y espacios utilizados para la educación. El constante ejercicio de prueba y error que esto implica, ha dado como resultado una serie de características que se consideran necesarias para que el espacio cumpla, correctamente, la función que se le quiere dar. A esto se le conoce como un estándar. Existen, también, varias formas de aplicar cada uno de los estándares necesarios para un edificio educativo, lo que se conoce como criterio.



Los edificios del campus central de la USAC fueron todos diseñados y pensados con un propósito fijo (es decir, no fueron hechos al azar) y cada uno de ellos cumple con los criterios que, al momento de ser diseñados, se consideraban necesarios para edificios educativos.

Foto 8 – Edificio T1, Campus Central, USAC  
Fuente: Toma propia. Año 2008.



## 2.3.1 ESTANDARES Y CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS PARA EDIFICIOS EDUCATIVOS

El diseño de una institución educativa depende siempre de cada situación específica. (Población, lugar de emplazamiento, presupuesto) y cada solución responderá a esos aspectos y características. Sin embargo, existen estándares y criterios para el diseño que una propuesta debe cumplir para ser considerada funcionalmente correcta. Estos pueden o no cumplirse a cabalidad, aunque dan una idea general para iniciar con el diseño funcional de la propuesta.

Un estándar da una pauta mínima o máxima (o ambas), refiriéndose a medidas, cantidades y espacios mientras que un criterio nos da opciones para aplicar los estándares.

### 2.3.1.1 ESTANDARES Y CRITERIOS FUNCIONALES PARA AULAS Y TALLERES

Algunos criterios para aulas y talleres, considerados importantes para el proyecto que se plantea, tomados del libro "El arte de Proyectar en Arquitectura" de Ernst Neufert, son,

Las aulas teóricas deben tener equipo de proyección y una pantalla justo frente a ella, para facilitar la configuración. Debe también tener una bodega para equipo y material didáctico y, opcionalmente, un área que funcione como oficina para el docente titular de la asignatura que allí se imparta. Si el aula se va a utilizar para varios tipos de asignaturas, (teórica y escultura, por ejemplo), esta última área funcionará como bodega para materiales, equipo y otros enseres, según sea necesario.

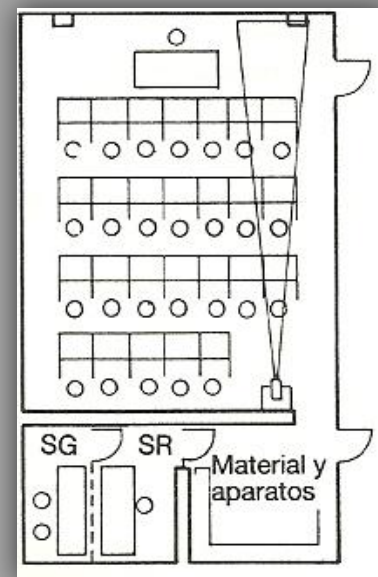


Figura 10 – Criterio de distribución de aulas

En un aula para clases de pintura u otras que requieran que la atención de todos los alumnos se centralice en un punto del salón, se debe utilizar una disposición semicircular, si bien el aula puede no tener esa forma. Los espacios muertos en las esquinas opuestas al área de cátedra servirán como áreas de guardado de elementos necesarios para las clases, como caballetes, pinceles, y otros.

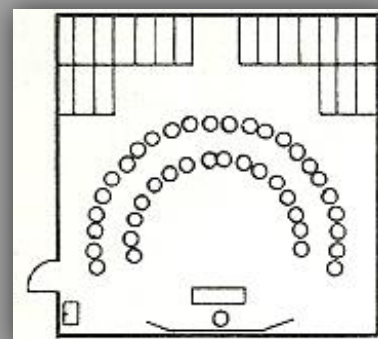
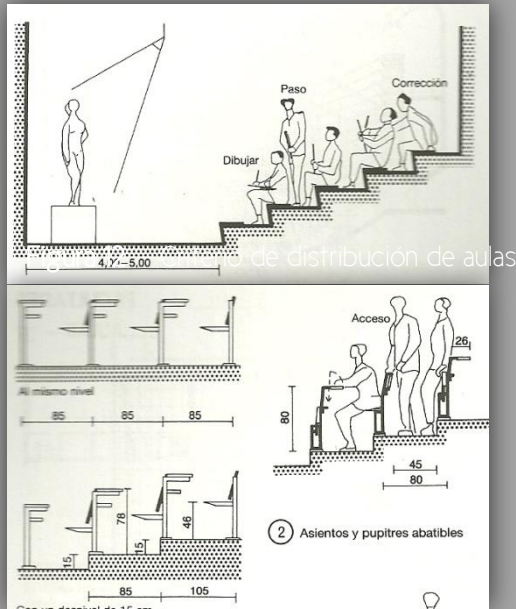


Figura 11 – Criterio de distribución de aulas



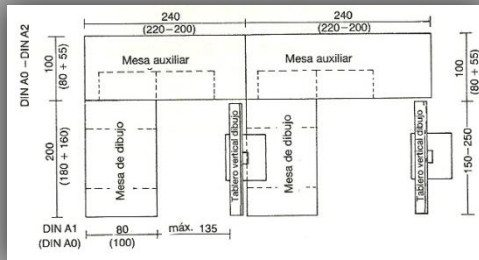
16



Para aulas de dibujo o escultura debe utilizarse un desnivel para que los estudiantes no interrumpen la vista de los que están detrás. Estos escalones deben permitir el paso del profesor por detrás de los alumnos para realizar observaciones y correcciones.

En las aulas teóricas debe existir un desnivel menos pronunciado que en las aulas prácticas. Si las aulas serán utilizadas exclusivamente como teóricas, sin variación, los pupitres deberán ser fijos y tener una superficie de trabajo que pueda ser movida para permitir el paso de los alumnos al entrar y salir del salón. El espacio entre pupitres será de entre 0.85m y 1.00m.

Figura 13 – Estandar de ubicación de pupitres



Para salones de dibujo, se dispondrán mesas especiales para dicha tarea, con áreas complementarias para dibujar, cortar y realizar otras tareas. Cada mesa de dibujo deberá, como mínimo, tener el tamaño ideal para dibujar en formatos tamaño A-1

Figura 14 – Estandar para salones de dibujo

### 2.3.1.2 AREAS MÍNIMAS PARA ESPACIOS EDUCATIVOS

La función principal de un edificio educativo es impartir conocimientos. El lugar donde se realiza esta función se conoce como aula, y dependiendo del tipo de conocimiento o de las técnicas de enseñanza - aprendizaje que se utilicen, será el tipo de aula que se deba diseñar. Un taller es un aula que se utilice para poner en práctica conocimientos teóricos adquiridos con anterioridad, y cuyas actividades involucren procedimientos manuales, como dibujo, o el uso de maquinaria y equipo como en la mecánica automotriz.

16 Imágenes tomadas de "El Arte de Proyectar en Arquitectura" de Ernst Neufert.



Tabla No. 2

Área por usuario para distintos ambientes dentro de una institución educativa.

CÉLULA ESPACIAL	AREA POR USUARIO (m <sup>2</sup> )
Aula teórica	1.25 m <sup>2</sup>
Taller para dibujo	2.00 m <sup>2</sup>
Taller de electrónica o electricidad	1.75 m <sup>2</sup>
Taller de escultura	1.75 m <sup>2</sup>
Taller de mecánica automotriz	2.50 m <sup>2</sup>
Salón de usos múltiples	1.50 m <sup>2</sup>
Sala de conferencias	1.50 m <sup>2</sup>
Salón para computación	1.75 m <sup>2</sup>

Fuente. Elaboración propia en base a notas de Diseño Arquitectónico 1, segundo semestre 2007.

Un aula teórica con pupitres fijos, cuando el fin de este espacio será siempre el mismo.



Foto 9 - Aula teórica  
Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)



Foto 10 – Aula tipo hemiciclo  
Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

Aula tipo auditorium, para conferencias y clases magistrales que requieran un espacio más cómodo que un aula convencional.



Foto 11 – Laboratorio de computación  
Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

Salones de cómputo, con áreas para el equipo y ventilación apropiada por el calentamiento de las computadoras y circulación apropiada para que el profesor pueda dar indicaciones a cada alumno.



Foto 12 – taller de dibujo técnico  
Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

Los salones de dibujo deben tener una mesa por cada alumno con circulaciones apropiadas para que el profesor pueda dar indicaciones a cada uno de ellos.



Los talleres de electrónica deben tener espacios adecuados para el equipo que se utilizará, circulación apropiada y una ruta de evacuación en caso de accidentes.



Foto 13 – Taller de electrónica  
Fuente: [www.google.com/images](http://www.google.com/images)

### 2.3.13 AREAS MÍNIMAS PARA CIRCULACIONES EN ESPACIOS EDUCATIVOS

Se considera, al momento de calcular las áreas de circulación, que estas deben ser un 25 por ciento del área de uso de una célula espacial (ambiente) <sup>17</sup>. Estas circulaciones, sin embargo, pueden variar en porcentaje en el diseño final, pues deben tener anchos mínimos para cumplir con los requerimientos básicos de circulaciones, en este caso en edificios educativos. En la tabla 3 se presentan los anchos considerados mínimos (que idealmente pueden ser un poco mayores, si el diseño y el espacio con el que se cuenta lo permite) para circulaciones en un edificio educativo, según su tipo y la cantidad de personas que circularán.

Tabla No. 3 – Anchos de circulaciones según usuarios

TIPO DE CIRCULACION	ANCHO MINIMO
Una Persona sola	0.60 m
Una persona con carga	1.00 m
Dos personas solas	1.20 m

<sup>17</sup> Apuntes de Diseño Arquitectónico 1, segundo semestre 2007, Docente Arqta. Gilda de León. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.



Dos personas con carga	2.00 m
Una persona en silla de ruedas	1.20 m
Dos personas en silla de ruedas	2.40 m

Fuente: IBID

### 2.3.1.4 AREAS MÍNIMAS PARA CIRCULACIONES VEHICULARES

Las circulaciones vehiculares dentro de este proyecto serán prioritariamente para motocicletas y vehículos livianos. Se permitirá el ingreso de camiones de abastos y otros tipos de vehículos pesados y se diseñarán las áreas de parqueo, circulación y radios de giro, para que estos puedan pasar cómodamente. La siguiente tabla presenta los anchos y largos mínimos para plazas de parqueo según el tipo de vehículo.<sup>18</sup>

Tabla No. 4 – Tamaño de plazas de parqueo según tipo de vehículo

TIPO DE VEHICULO	TAMAÑO DE LA PLAZA	
	ANCHO	LARGO
Motocicleta	1.20 m	2.40 m
Vehículo liviano	2.50 m	5.00 m
Vehículo pesado (tipo agrícola)	3.00 m	6.00 m
Camión de 25 toneladas	3.50 m	10.00 m

Fuente: IBID

<sup>18</sup> Apuntes de Diseño Arquitectónico 1, segundo semestre 2007, Docente Arqta. Gilda de León. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.



Los radios de giro son distancias que deben tomarse del dentro del vehículo hacia un punto llamado centro, y es la distancia que necesita el vehículo para girar cómodamente. Para definirlos se toma en cuenta el giro máximo que puede dar cada una de las ruedas delanteras del vehículo buscando geoméricamente el centro del círculo al cual ambas son tangentes, tal como muestra la gráfica.

Por medio de este esquema podemos encontrar los radios de giro de cualquier vehículo conociendo su tamaño total y el giro máximo de sus ruedas.

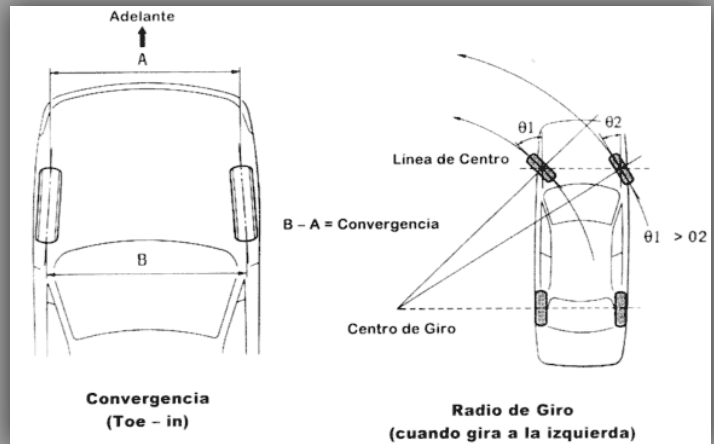


Figura 15 – Esquema del radio de giro de un auto  
Fuente: <http://www.autoescuela.tv/blog/img/radio-giro.jpg>

Para el proyecto que se plantea se requerirá un área de parqueo para estudiantes, para personal administrativo y docente y para ingreso de abastos. En Gualán un buen porcentaje de la población se moviliza en motocicletas o en transporte público, por lo que también se requerirá un área de parada de buses y área de parqueo de motocicletas. La tabla 4 presenta los radios de giro para los vehículos que se consideran para el área de parqueo del proyecto.<sup>19</sup>

Tabla No. 5 – Radios de giro según tipo de vehículo

TIPO DE VEHICULO	RADIO DE GIRO
Motocicleta	1.00 m
Vehículo liviano	2.00 m

<sup>19</sup> Apuntes de Diseño Arquitectónico 1, segundo semestre 2007, Docente Arqta. Gilda de León, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.



Vehículo pesado (tipo agrícola)	3.00 m
Camión de 25 toneladas	4.50 m

Fuente: IBID

### 2.3.2 CONSIDERACIONES DE ACCESIBILIDAD

El proyecto será accesible a todas las personas que deseen ingresar al mismo, aun si tienen capacidades distintas, como es el caso de quienes se movilizan en sillas de ruedas, o una altura inferior a la considerada normal.

En los accesos al proyecto y en todo el trayecto que involucre ingresar al mismo se colocarán rampas, las cuales no excederán el 6% de pendiente, con un pasamanos para quienes vayan en silla de ruedas a una altura de 0.65 m a 0.75 m y otro a una altura de 0.95m a 1.10m para quienes caminen, tal como muestra la gráfica.<sup>20</sup>

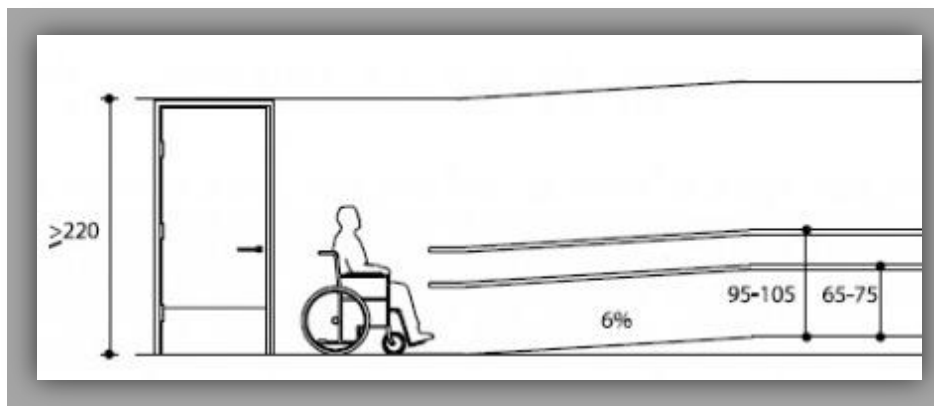


Figura 16 – Pendiente máxima para permitir la accesibilidad  
Fuente: Arte de proyectar en arquitectura. Ernst Neufert

Todos los accesos y caminamientos tendrán rampas para permitir la accesibilidad al proyecto.

<sup>20</sup> Apuntes de Diseño Arquitectónico 1, segundo semestre 2007, Docente Arqta. Gilda de León. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.



## 2.4 CASOS ANÁLOGOS

### 2.4.1 INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD -INTECAP-, SEDE CENTRAL

El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), fue creado por el Decreto N° 17 del 19 de mayo de 1972, como responsable de la formación profesional en Guatemala, y de asistir técnicamente a empresas que lo soliciten, con el fin de incrementar la productividad.

Es una entidad técnico-educativa descentralizada, no lucrativa, con patrimonio propio, fondos privativos y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones. Su objetivo primordial es capacitar al recurso humano, trabajadores y nueva mano de obra, en las diversas actividades económicas a través de eventos de formación profesional. El INTECAP es conocido coloquialmente como la versión técnica de la Universidad de San Carlos, pues funciona como una entidad autónoma que maneja sus propios recursos. Cuenta con centros de estudio en varios puntos del país, logrando así la descentralización de la enseñanza que imparten.

Se considera esta institución como un proyecto análogo al Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, Zacapa, el cual se plantea, por ser un centro educativo donde se imparten cursos, talleres y carreras técnicas.

El edificio del INTECAP en la zona 4, recientemente remodelado, cuenta con instalaciones apropiadas para los cursos, talleres y carreras que se imparten.



Foto 15. Instalaciones INTECAP Zona 4, Guatemala. Fuente: [www.intecap.gov.gt](http://www.intecap.gov.gt)

Los talleres de electrónica, mecánica y demás, cuentan con áreas iluminadas y ventiladas, y áreas de circulación apropiadas para evitar accidentes.



Foto 16. Instalaciones INTECAP Zona 4, Guatemala. Fuente: [www.intecap.gov.gt](http://www.intecap.gov.gt)





El INTECAP es uno de los centros de capacitación más importantes de Guatemala, junto con Junkbal y Kinal. Funciona como un centro de capacitación autónomo. Sus instalaciones fueron, desde el inicio, diseñadas para el fin de la capacitación técnica y tecnológica, y por lo tanto las áreas de los talleres y aulas resultan cómodas y son capaces de albergar todo el equipo y herramientas necesarias para poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las clases teóricas.



En los talleres de mecánica automotriz, enderezado y pintura y parecidos, el espacio debe ser tal que pueda albergar motores de distinto tipo, y automóviles, los cuales se utilizan en las prácticas.

Foto 17. Instalaciones INTECAP Zona 4, Guatemala. Fuente: [www.intecap.gob.gt](http://www.intecap.gob.gt)



Los talleres de electricidad y electrónica involucran el uso de las paredes como base para la colocación de elementos necesarios para las prácticas, como tubos, plafoneras, tomacorriente y otros.

Foto 18. Instalaciones INTECAP Zona 4, Guatemala. Fuente: [www.intecap.gob.gt](http://www.intecap.gob.gt)



Los talleres y cocinas para repostería y cocina deben ser amplios y permitir que varias personas realicen la misma tarea al mismo tiempo.

Foto 19. Instalaciones INTECAP Zona 4, Guatemala. Fuente: [www.intecap.gob.gt](http://www.intecap.gob.gt)



## 2.4.2 FUNDACION JUNKABAL, CIUDAD DE GUATEMALA

Junkabal nació en 1963, gracias a la iniciativa de un grupo de mujeres, que vieron en un centro de capacitación técnica, un modo de ayudar a muchas mujeres a salir del subdesarrollo. Las pioneras contaban con el impulso de las enseñanzas de San Josemaría Escrivá, Fundador del Opus Dei. Durante todos estos años, con el afán de salir al paso de las necesidades de estas mujeres, ha experimentado un crecimiento continuo de sus programas.<sup>21</sup>

Junkabal ofrece distintos tipos de cursos, algunos de ellos como parte de una carrera media, otros como cursos cortos, en las categorías de: Arte Culinario, Labores artísticas, Confección, Estética e Informática. Este centro de formación tecnológica centra sus esfuerzos en atender a las mujeres del país que por laguna razón no culminaron sus estudios y desean especializarse, o tienen algún interés en los cursos que se imparten.

El edificio de Junkabal en la zona 11, recientemente remodelado, cuenta con instalaciones apropiadas para los cursos, talleres y carreras que se imparten.



Foto 17. Instalaciones Junkabal Zona 11, Guatemala. Fuente: [www.junkabal.edu.gt](http://www.junkabal.edu.gt)

Las instalaciones de Junkabal cumplen con los requisitos de áreas de circulación apropiadas para evitar accidentes.



Foto 18. Instalaciones Junkabal Zona 11, Guatemala. Fuente: [www.junkabal.edu.gt](http://www.junkabal.edu.gt)

<sup>21</sup> [http://www.junkabal.edu.gt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58](http://www.junkabal.edu.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=58)



La fundación Junkabal cuenta con áreas destinadas a la enseñanza y práctica de distintos oficios relacionados con temas de confección, repostería, cocina e informática. Cada uno de los talleres y aulas cuenta con las áreas necesarias para llevar a cabo dichas tareas con comodidad-.



El uso de ladrillo y vegetación le dan a las instalaciones un toque de frescura. El uso de ventanales y la repetición de formas realzan el carácter educativo del complejo.

Foto 19. Análisis instalaciones Junkabal. Fuente: [www.junkabal.edu.gt](http://www.junkabal.edu.gt)



La mayor parte del complejo es de dos plantas (lo cual facilita la circulación), y es de tres plantas en el área administrativa y de aulas teóricas.

Foto 20. Análisis instalaciones Junkabal. Fuente: [www.junkabal.edu.gt](http://www.junkabal.edu.gt)



### 2.4.3 ANALISIS DE CASOS ANALOGOS

Se analizan los casos análogos en los aspectos formales, funcionales y apariencia exterior, tomando los aspectos positivos y negativos, realizando luego una conclusión de cada uno. Este análisis nos permite tomarnos una idea del funcionamiento de un proyecto parecido al que se desarrollará. Al analizar proyectos existentes se puede realizar una observación objetiva de la forma en que funcionan y los errores y aciertos, teniendo así un referente real para la propuesta.

Tabla No. 7 – Análisis de Casos Análogos

CASO ANALOGO	ASPECTOS FORMALES	ASPECTOS FUNCIONALES	APARIENCIA EXTERIOR	CONCLUSION
INTECAP	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las ventanas en la fachada son todas iguales, en repetición, formando 6 líneas que recorren toda la longitud del edificio hacia el exterior, dándole un carácter formal acorde al uso educativo.</li> </ul>	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El parqueo está diseñado de manera óptima.</li> <li>Las circulaciones horizontales y verticales tienen anchos adecuados a la afluencia de alumnos.</li> <li>Los talleres están diseñados para albergar a un solo tipo de taller, lo cual permite tener siempre el equipo adecuado.</li> </ul>	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La fachada está recubierta con material cerámico color ladrillo, lo cual le da una apariencia acorde al uso educativo, además que facilita el mantenimiento.</li> <li>Todas las ventanas son del mismo tamaño y color, dando una apariencia unificada.</li> </ul>	<p>El Intecap es el centro de capacitación técnica más completo de Guatemala. La sede central, analizada en este trabajo, cuenta con todo el equipo y espacios adecuados para la realización de los talleres y clases magistrales.</p>
	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es un bloque masivo, de una sola altura, sin ningún cambio o énfasis en los ingresos o en áreas principales.</li> <li>La forma del edificio surge de la curvatura de la calle. No parece seguir ningún método de diseño reconocible.</li> </ul>	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No tiene un ingreso peatonal definido, y los peatones deben ingresar en el mismo lugar que los vehículos.</li> <li>Tiene 6 niveles, lo cual dificulta a los alumnos que reciben clases en los últimos niveles.</li> </ul>	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe poca vegetación en el exterior, lo cual da poco lugar de sombra para los peatones.</li> </ul>	<p>Existen algunos aspectos que pueden mejorarse, pero, en general, se considera un excelente ejemplo de un centro de capacitación técnica, principalmente en los aspectos funcionales.</p>



<b>JUNKABAL</b>	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza bloques de distinto tamaño, horizontales y verticales, los cuales le dan variedad al diseño.</li> <li>• Utiliza arcos en repetición, dando sentido de unidad en la composición.</li> </ul>	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aulas y talleres cuentan con espacios adecuados para albergar a los alumnos y realizar las tareas de cada profesión.</li> <li>• Las áreas de circulación peatonal son adecuadas para la afluencia de alumnos.</li> </ul>	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza fachaleta de ladrillo y plantas colgantes, lo cual da una sensación de frescura a los volúmenes.</li> <li>• Las ventanas son oscuras, logrando una buena combinación con el ladrillo y plantas.</li> </ul>	<p>Junkabal es un ejemplo de la aplicación de un método de diseño tanto funcional como formal, pues el complejo está formado por volúmenes de distinto tamaño y altura. Es, en términos generales, un buen ejemplo de un centro de capacitación técnica.</p>
	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A pesar de estar en repetición y dar sentido de orden, la utilización de arcos recuerda la tipología constructiva de la época de la colonia.</li> <li>• No existe un énfasis de ningún tipo para el ingreso principal.</li> </ul>	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El área de parqueo es complicada y crea confusión a los conductores.</li> <li>• Existen cruces de circulación vehicular y peatonal.</li> </ul>	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La única vegetación existente son las plantas colgantes. Lo demás solamente es concreto.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia.



## 2.5 LEYES APLICABLES AL PROYECTO

Es importante considerar los aspectos legales que influyen en el proyecto que se plantea para asegurar la legalidad del mismo. En el caso del Centro Tecnológico para Gualán, Zacapa, se consideran aplicables las siguientes leyes: Ley General de Descentralización, Ley de Desarrollo Social, Ley General de Educación y el Reglamento de Construcción de Gualán, Zacapa.

### LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACIÓN (DECRETO 14-2002)

Considera la necesidad de llevar todos los servicios y las instituciones de gobierno a las comunidades alejadas de la ciudad capital. Esta ley permitió, por ejemplo, crear delegaciones de varias instituciones como Migración, SAT, y otras, en varios departamentos, haciendo más fáciles los trámites de la población. En el caso de nuestro proyecto, nos permite justificar la necesidad de acercar a la población la educación técnica y tecnológica, para evitar que deban viajar constantemente.

#### *Análisis*

*Esta ley forma parte del marco legal para el presente proyecto pues su correcta aplicación implica tener todo el equipamiento y todos los servicios necesarios (educación, salud y administrativos, cerca de la población, evitando que los habitantes tengan que recorrer grandes distancias para obtenerlos.*

### LEY GENERAL DE EDUCACIÓN

Esta ley define el sistema educativo nacional y las funciones de la educación en el país. Dentro de esta ley, la educación técnica es considerada externa y no es obligación del estado proveerla.

#### *Análisis*

*Siendo una obligación del estado proveer educación, es importante la creación de centros de estudios especializados que sean manejados por los gobiernos municipales, haciendo que sean más accesibles para la población.*

### REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE GUALAN, ZACAPA

No existe un reglamento de construcción en Gualán, Zacapa, por lo que se considerarán las normas generales de construcción planteadas por la municipalidad de Guatemala, como referencia. El terreno donde se desarrollará el proyecto tiene un área de un poco más de 25,000 metros cuadrados, ubicado



en un área rural a una distancia de 3km del casco urbano, recientemente urbanizada, por lo que, si lo analizáramos con el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, esta sería una zona G1 o G2, y se tomarán las consideraciones relacionadas con áreas de permeabilidad y alturas máximas. Por lo extensa del área del terreno, se considerará un retiro de 20 metros desde el límite con la vía pública.

### *Análisis*

*La ausencia de un reglamento de construcción en la municipalidad nos da la libertad de diseñar y hacer propuestas sin ninguna restricción. Sin embargo, como parte de la realización de un diseño correcto y funcional, se considera necesario tomar en cuenta, como guía, los aspectos principales considerados en el Plan de Ordenamiento Territorial POT de la Ciudad de Guatemala, los cuales definen las características más generales del diseño, como retiros, áreas de permeabilidad e índices de construcción, considerando el terreno asignado al proyecto como un área G2. (por sus características generales de uso de suelo, el cual es habitacional y agrícola)*

## CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Siendo la máxima ley del país, ninguna otra ley, norma o reglamento, puede contradecirla. En la constitución es donde se definen la educación preprimaria y primaria como obligatorias y la educación media como no obligatoria. Acá también se da a la Universidad de San Carlos de Guatemala la característica de rectora de la educación superior del país.

### *Análisis*

*La constitución define las obligaciones del estado, entre las cuales están proteger al ciudadano, y proveer educación. La constitución define solamente a la educación primaria como obligatoria, sin incluir la educación diversificada y vocacional.*



# Capítulo 3

## Marco Contextual

*“Lo malo de la gran familia humana es que todos quieren ser el padre*

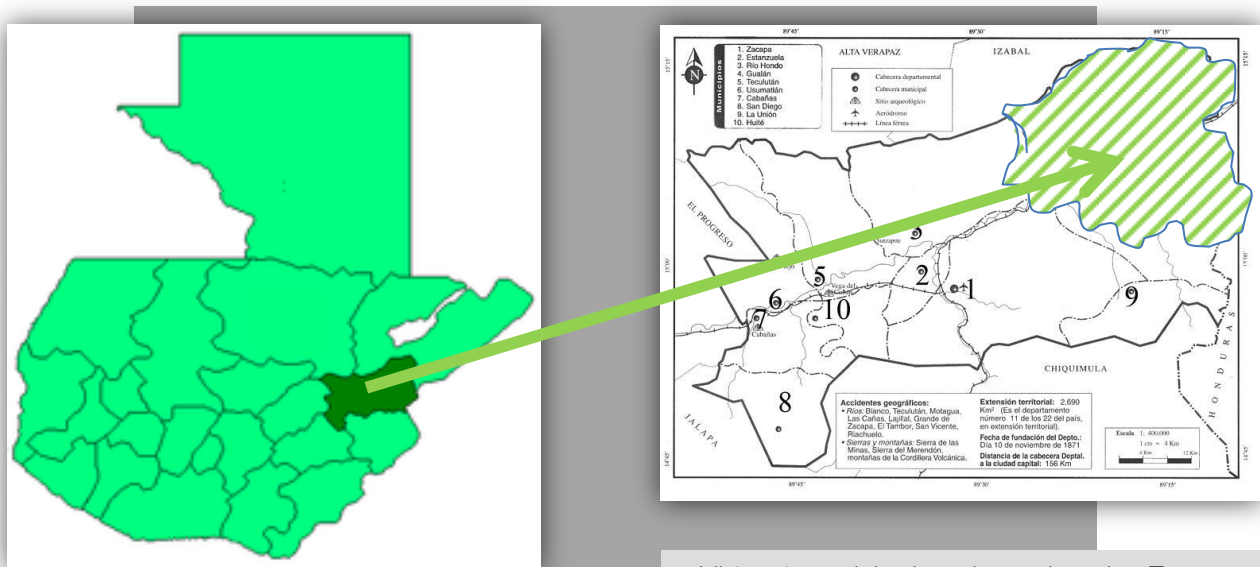
*Mafalda*



## 3.1 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

### 3.1.1 A NIVEL DEPARTAMENTAL

El Departamento de Zacapa se encuentra situado en la región Nor-Oriente de la República de Guatemala. Limita al Norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al Sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al Este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de El Progreso. Su cabecera departamental es Zacapa. Por su configuración geográfica que es bastante variada, sus alturas oscilan entre los 130 msnm en Gualán y los 880 en el municipio de la Unión, su clima es cálido. Zacapa es habitado en su mayoría por descendientes europeos en su mayoría Española.



Ubicación del departamento de Zacapa con respecto a la República de Guatemala.

Esquema 1. Ubicación de Gualán con respecto a Zacapa.  
Fuente: Elaboración propia.

La principal fuente de agua que tiene el departamento de Zacapa es el Río Grande o Motagua: es uno de los más importantes de la Cuenca Atlántica, nace en el municipio de Chichicastenango con el nombre de río Selapec. Después recibe el nombre de Motagua o Grande, hasta Usumatlán, y de aquí hasta su desembocadura se llama río Motagua. Sirve de límite entre Quiché y Chimaltenango, Baja Verapaz y Guatemala y atraviesa los departamentos de Zacapa, El Progreso e Izabal; sirve de límite corto



entre Guatemala y Honduras, desembocando en la bahía de Omoa. Tiene una extensión aproximada de 400 km.

Además del Motagua, el suelo de Zacapa está bañado por otros ríos de menor importancia tales como: Blanco, Negro, Teculután, Pasabién, Hondo, Jones, Santiago, Los Achiotes, Mayuelas, El Lobo, Agua Fría, Huijo, El Tambor, San Vicente, Huité, Grande de Zacapa, Carí, Guaranja, Cañas, Las Naranjas, Biafra y El Islote.

### 3.1.2 DATOS GEOGRÁFICOS

El departamento de Zacapa se sitúa al noreste de Guatemala en la zona llamada Oriental, limitada al norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal, al este con Izabal, y la república de Honduras, al sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa, y al oeste con el departamento de El Progreso. Se ubica a una distancia de 146 Km. de la ciudad capital y entre las principales vías de comunicación están la carretera interoceánica CA -9 a la CA-10 y la ruta nacional 20.<sup>22</sup>

La sierra de las minas domina el paisaje del departamento de Zacapa, ubicada en el norte del departamento.



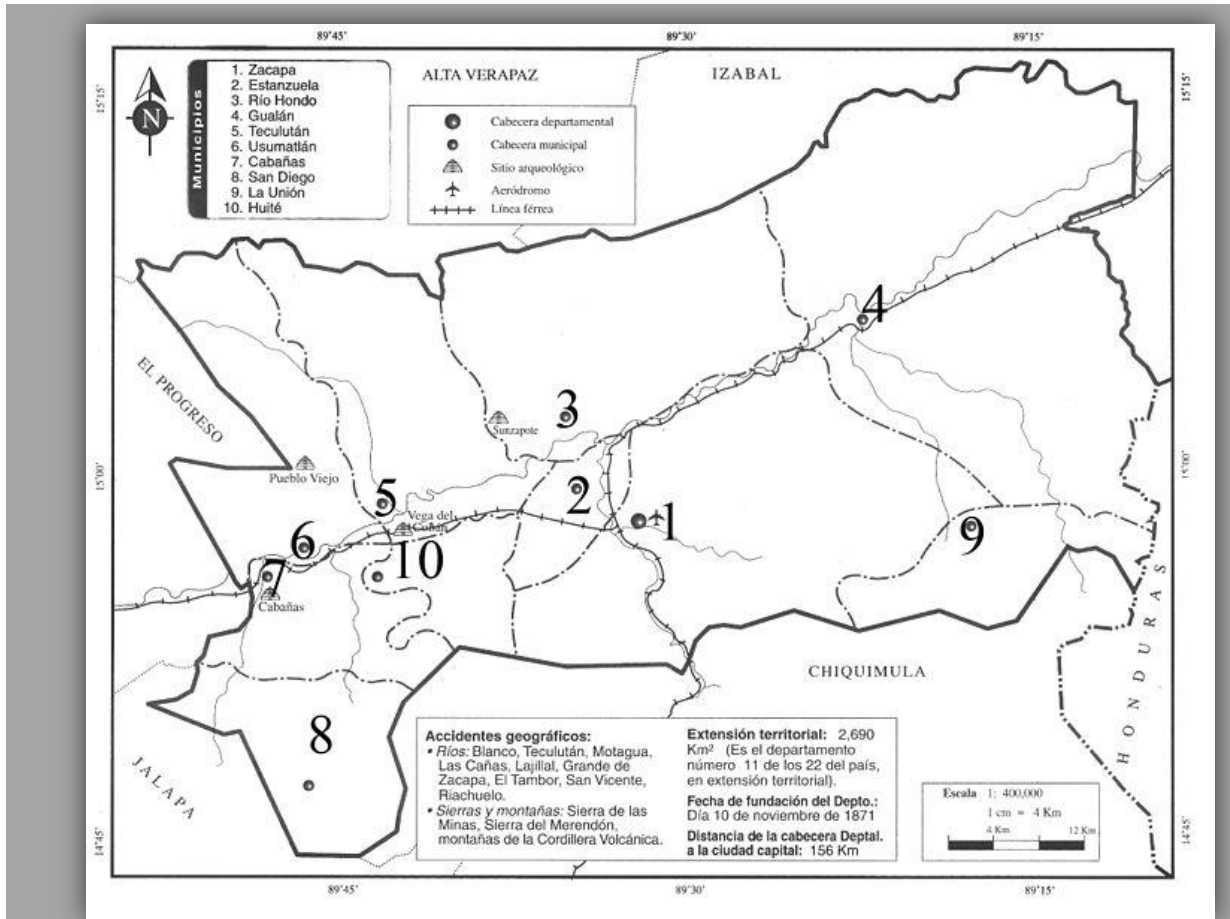
Foto 21. Vista de la Sierra de las Minas desde Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011

El departamento tiene tres regiones definidas, la parte norte es montañosa, siendo atravesada de oeste a este por la Sierra de Las Minas, la parte central es recorrida en la misma dirección por el Río Motagua, la zona sur está formada por pequeñas cadenas de montes y cerros aislados, separados por hondonados más o menos profundas.

---

<sup>22</sup> Plan Municipal de Desarrollo, Gualán, Zacapa. SEGEPLAN

El clima es cálido, con temperatura anual de 27 grados centígrados, la máxima de 33.9 grados centígrados y mínima de 21.3 grados centígrados, siendo los meses de marzo y abril los más cálidos. La humedad relativa es de 66% aproximadamente. La velocidad promedio de los vientos es 6.2 Km. Por hora, la insolación media mensual alcanza 205 horas y la anual de 2469.7 horas. El departamento de Zacapa está compuesto por diez municipios siendo los siguientes. Zacapa, Estandzuela, Río Hondo, Gualán, Teculután, Usumatlán, Cabañas, San Diego, La Unión y Huité.



Mapa 3. Departamento de Zacapa.  
Fuente: SEGEPLAN

Mapa de Zacapa con las principales vías, accidentes geográficos, y división administrativa. Nótese que Gualán es el único municipio que es atravesado de lado a lado por la Carretera al Atlántico.



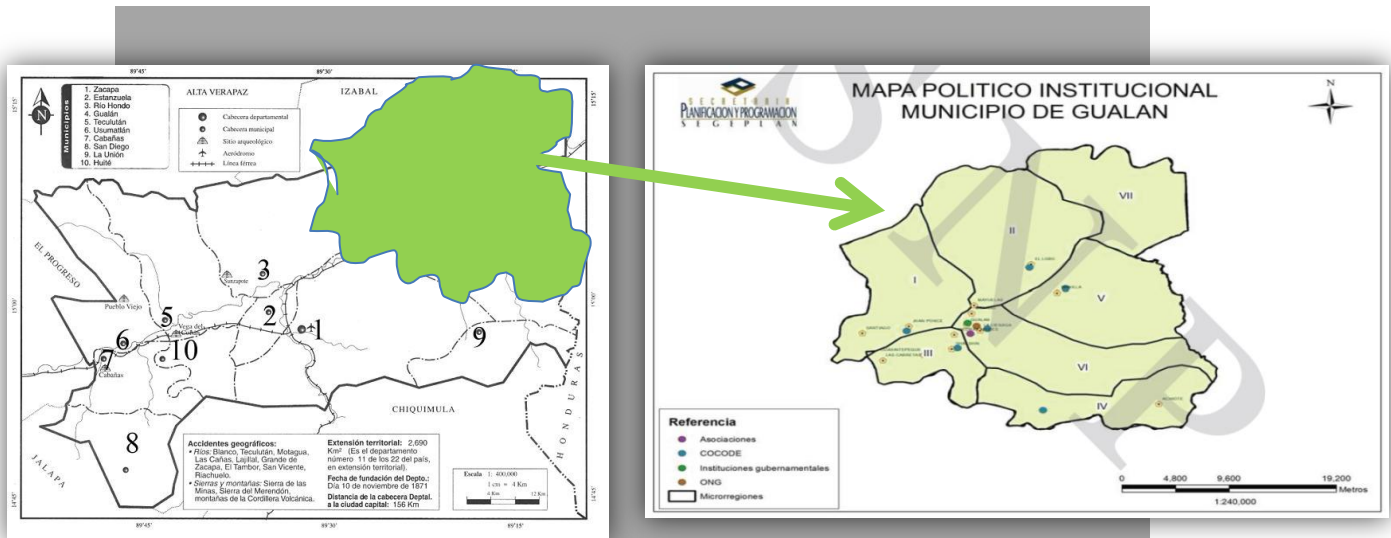
### 3.2.3 A NIVEL MUNICIPAL

Gualán limita al norte con Izabal, al sur con La Unión, Zacapa. Al Este con la República de Honduras y al oeste con río Hondo, Zacapa.

### 3.1.4 ACCIDENTES GEOGRÁFICOS

En su jurisdicción se encuentran las montañas Cimarrón y del Guaray; 24 cerros y cuatro cumbres. Lo riegan ocho ríos, siendo el principal el Motagua, dos riachuelos, 90 quebradas y dos zanjones.

La mitad del territorio, hacia el norte, es montañoso pues es atravesado por la Sierra de las Minas, de oeste a este; hacia el sur existen pequeñas cadenas de montes y cerros aislados, los cuales son separados por hondonadas más o menos profundas, en tanto que en la parte central el cauce del río Motagua forma un extenso valle que, dependiendo de la configuración topográfica, se estrecha o ensancha, dando origen a tierras fértiles, así como a grandes llanuras como los Llanos de la Fragua, los cuales son irrigados y producen cosechas de caña de azúcar, tabaco, tomate y otros.



Mapa 3. Ubicación d eGualán con respecto a Zacapa  
Fuente: SEGEPLAN



### 3.1.5 USO DEL SUELO

Los agricultores le dan el uso a aproximadamente a un 30% de las tierras Gualantecas, puesto que un 25% se da por ser demasiado seco. El 45% pareciera ser de no uso<sup>23</sup>, ya que está lleno de bosques.

### 3.1.6 AGUA

Gualan cuenta con nacimientos, ríos, pozos y quebradas. Entre los ríos se encuentra el de Doña María, donde también se encuentran unas cuevas, mismas que en época de verano o semana santa, se convierte en un lugar turístico, pues la gente lo visita por su belleza y pureza del agua.

De igual manera el río El Lobo, y las Lajas son muy visitados por las personas. También en la finca el Chorro hay una catarata, lugar que en la actualidad no es muy conocido.



Foto 22. Vista del puente de ingreso al casco urbano de Gualan  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011

El río Motagua provee a Gualán de un punto de recreación, de contemplación, de un recurso hídrico importante más no provee agua potable, pues para poder tomar del agua de este río se necesitaría una planta de tratamiento de agua.

### 3.1.7 IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD:

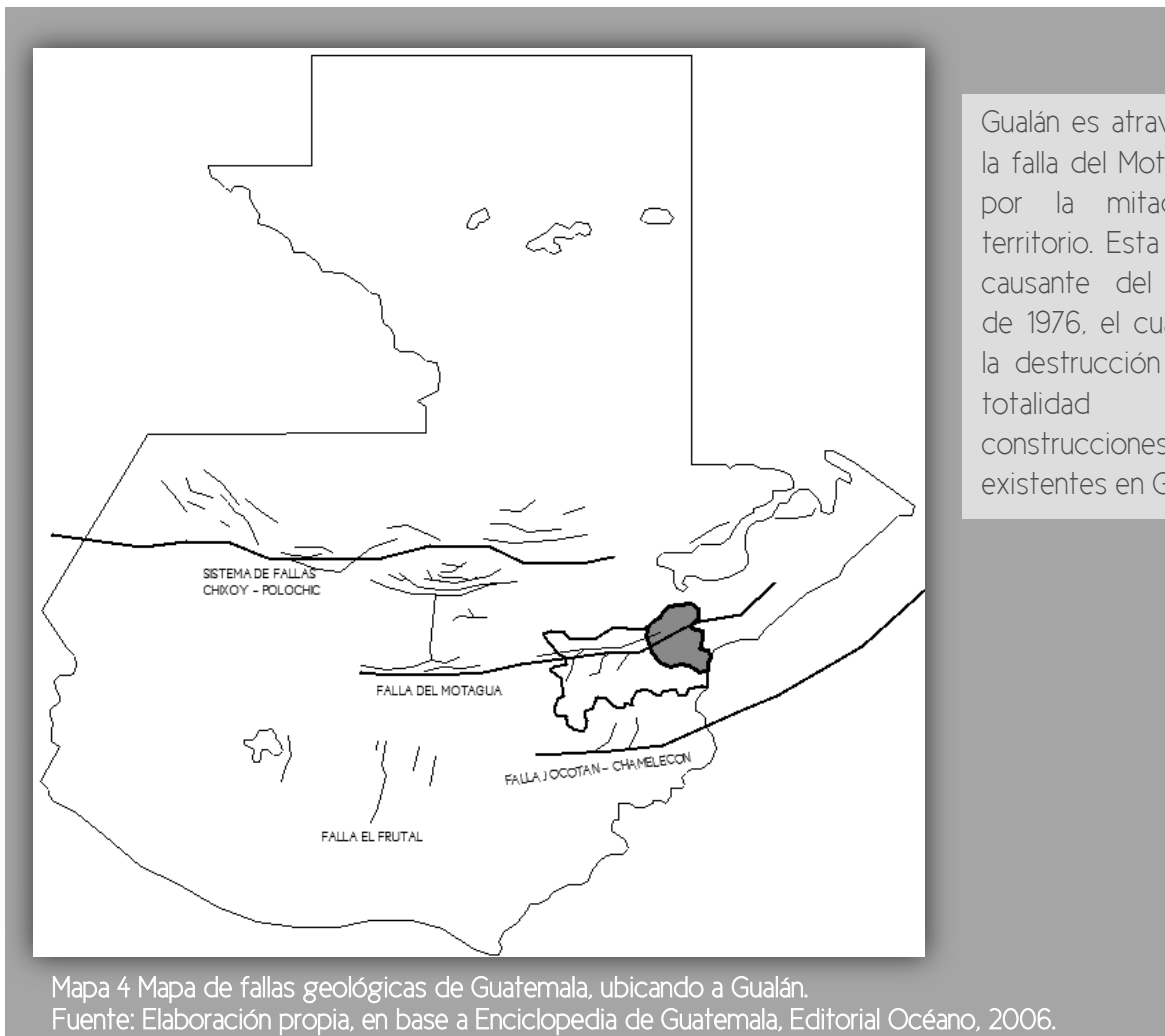
La municipalidad tiene a 32 comunidades identificadas como vulnerables a cualquier desastre. A las que se están apoyando con la elaboración de un plan de contingencia a nivel de comunidad.

<sup>23</sup> Plan Municipal de Desarrollo, Gualán, Zacapa. SEGEPLAN



### 3.1.7.1 SISMOS:

Todo Gualán es vulnerable a cualquier sismo pues el pueblo está asentado sobre la Falla del Motagua, causante del terremoto de febrero de 1976.



### 3.1.7.2 RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

Gualán está propenso a inundaciones, ya que la mayoría de aldeas, está ubicada en los lados del Motagua tienen a algún río cercano. En el año 2010 el río Motagua salió de su cauce durante la tormenta Agatha e inundó gran parte del barrio La Ciénega, llamado así por ser un área completamente plana de la cual es difícil drenar agua.



### 3.3 RELACIÓN ENTRE EL MUNICIPIO Y EL PAÍS

La Relación principal, geográfica y económica, entre Gualán y el resto del país, es el hecho de estar casi a medio camino entre la ciudad capital y los puertos del Atlántico, Barrios y Santo Tomás de Castilla, sirviendo así de lugar de descanso para viajeros y una parada usual para los pilotos de camiones de carga pesada.



Mapa 5 Mapa de Guatemala con la ruta al atlántico y a El Salvador.  
Fuente: Elaboración propia, Mapa base de Google Earth 2007.

Como lugar de paso, Gualán ocupa una posición privilegiada que puede ser explotada. Todas las personas que viajan hacia los puertos del atlántico y hacia Petén, incluyendo las personas que ingresan desde El Salvador (no solo Salvadoreños sino del resto de Centroamérica), Por su ubicación geográfica, es un lugar ideal de descanso para todos los viajeros que se dirigen a estos lugares, tomando en cuenta que ambos son destinos turísticos importantes en el país.



### 3.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS

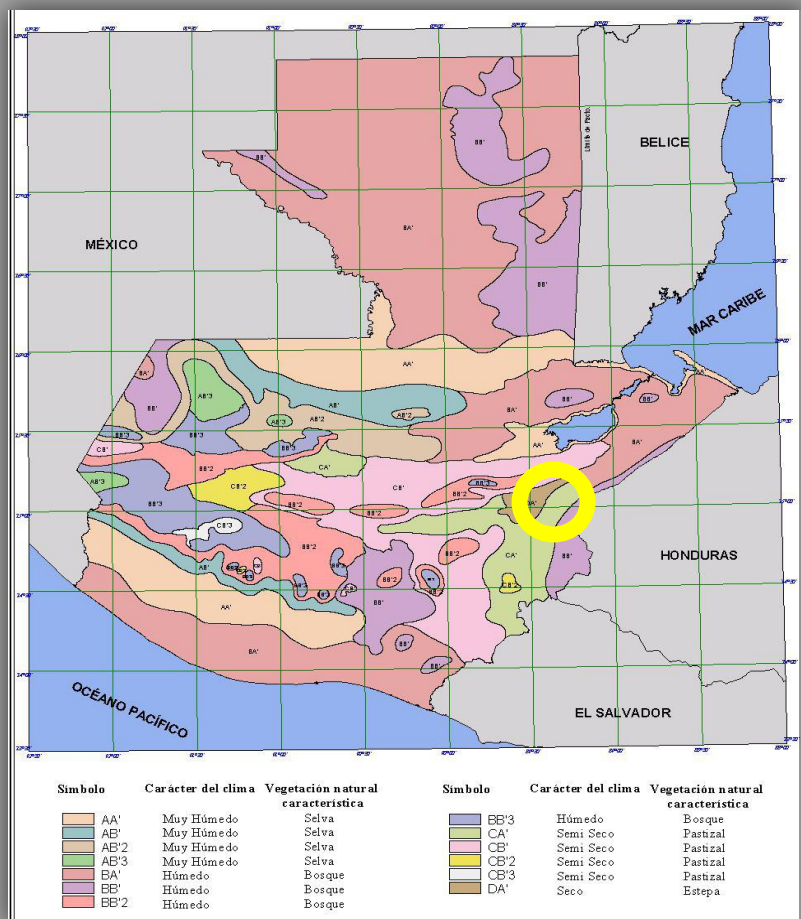
Gualán es uno de los municipios localizados en el corredor seco del país. Las temperaturas son, por lo general, superiores a 25 grados centígrados, a excepción de diciembre, cuando son ligeramente menores. La tabla 7 muestra los datos históricos de temperaturas medias en Gualán

Tabla No. 7 – Datos históricos de temperatura media en Gualán, Zacapa

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	24	25	28	29	28	27	28	27	27	26	26	****	25.9
2002	25	26	28	29	29	29	28	28	28	28	****	****	27.8
2003	23	***	30	29	30	29	28	29	29	28	26	24	27.6
2004	27	27	27	29	28	28	29	29	29	28	26	25	27.6
2005	24	26	30	30	29	29	28	28	28	26	25	26	27.3
2006	25	25	27	29	29	28	28	29	29	28	25	26	27.2
2007	26	27	26	30	30	29	28	27	27	27	25	25	27.1
2008	25	27	28	29	30	27	27	28	28	26	24	24	26.9

Fuente: INSIVUMEH

Según el mapa No. 6, Gualán es parte de las zonas semi-secas del país, al lado del corredor seco (marcado en el círculo amarillo).



Mapa No. 6. Mapa de zonas climáticas de Thornwhite  
 Fuente: SEGEPLAN





## 3.5 DATOS DEMOGRÁFICOS

### 3.5.1 DATOS GENERALES

POBLACIÓN: Gualán cuenta con 53,172 habitantes.<sup>24</sup>

URBANA: El área urbana de Gualán cuenta con 16,541 habitantes<sup>25</sup>

RURAL: El área rural de Gualán cuenta con 36,631 habitantes<sup>26</sup>

### 3.5.2 POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA, SEGÚN SEXO

Tabla No. 8 – Cantidad de hombres y mujeres en Gualán.

Sexo	Urbana	%	Rural	%	Total	%
Hombres	5,763	10.9	17,981	33.44	23,744	44.66
Mujeres	10,778	20.4	18,650	34.69	29,428	55.34
Total	16,541	31.3	36,631	68.13	53,172	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

### 3.5.3 POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

Tabla No. 9 – Población de Gualán por grupos de edad.

Rango de edad	Hombres	%	Mujeres	%	Total
< de 1 año	702	1.93	853	1.60	1,555
1 a 5 años	3823	7.78	3327	6.26	7,150
7 a 12 años	3791	7.90	4582	8.62	8,373
13 a 15 años	685	1.90	708	1.33	1,393
16 a 19 años	5740	10.90	4545	8.35	10,285
20 a 64 años	6510	12.50	5425	10.43	11,935

<sup>24</sup> Plan Municipal de Desarrollo, Gualán, Zacapa. SEGEPLAN

<sup>25</sup> IBID

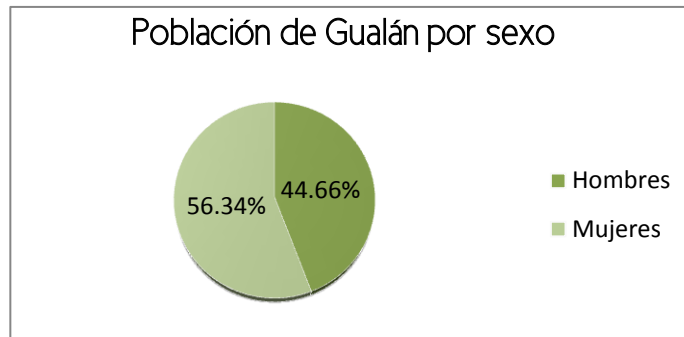
<sup>26</sup> IBID



65 a + años	2493	175	9988	18.75	12,481
<b>TOTAL</b>	<b>23,744</b>	<b>44.66</b>	<b>29,428</b>	<b>55.34</b>	<b>53,172</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

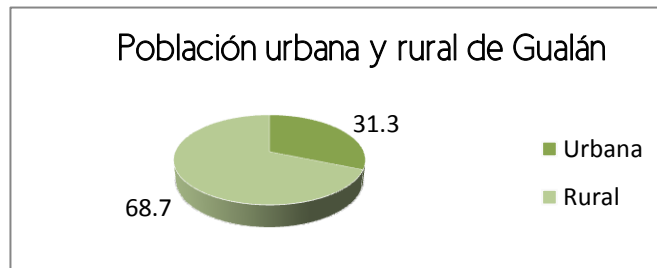
Gráfica No. 1 – Cantidad de hombres y mujeres en Gualán



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Gualán tiene mayor cantidad de mujeres que de hombres. Y la mayor cantidad está en edad escolar (7 a 20 años y otra cantidad considerable entre las edades de 12 y 64 años, la cual es considerada la población económicamente activa.

Gráfica No. 2 – Cantidad de hombres y mujeres en Gualán



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Ambas gráficas nos indican que la mayor parte de la población de Gualán vive en áreas rurales, pues solamente el 31.3% de la población vive en áreas urbanizadas y el resto, un 68 por ciento, en áreas rurales.



### 3.5.4 TASAS DE ANALFABETISMO

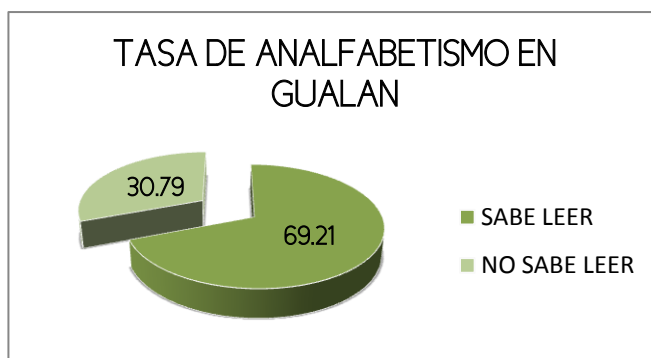
Las tasas de analfabetismo en Gualán son altas (todas arriba del 30%), todas ellas menores a la tasa de analfabetismo del país.

Tabla No. 10 – Tasa de analfabetismo en Gualán, Zacapa.

AÑOS	TOTAL	ANALFABETISMO %	
		HOMBRES	MUJERES
2004	35.76	35.35	36.14
2009	30.28	29.75	30.79

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Gráfica No. 3 – Tasa de analfabetismo de Gualán para el año 2009



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

### 3.5.5 POBLACIÓN MESTIZA E INDÍGENA EN GUALÁN

Tabla No. 11 – Población de Gualán por grupo étnico.

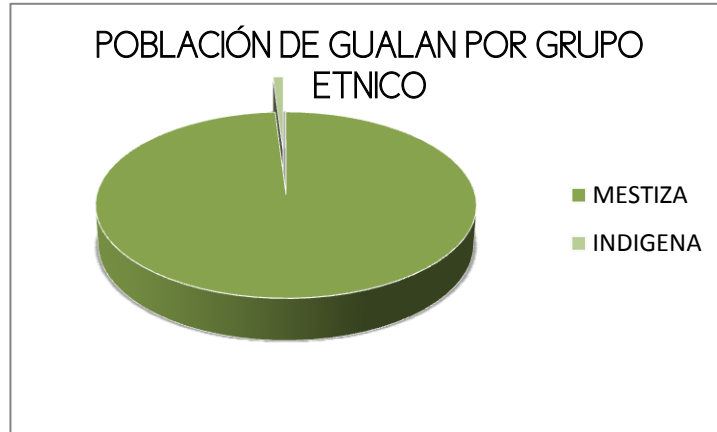
MESTIZA	INDIGENA	TOTAL	
39488	383	39871	HABITANTES
99%	1%	100%	%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002



Solamente el 1% de la población de Gualán, Zacapa, es indígena, con el otro 99% siendo mestiza. No existe otro grupo étnico en el municipio..

Gráfica No. 4 – Población de Gualán por grupo étnico



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002



### 3.6 PROYECCIONES DE POBLACIÓN

Se calcularon las tasas de crecimiento poblacional para la población de Gualán, dividiéndola en dos grandes grupos, los cuales definen las características sus generales; población urbana y población rural, utilizando la fórmula:  $(1/\text{INTERVALO}) * (\text{INVERSO}(\text{POBLACION CENSO MAS RECIENTE})/(\text{POBLACIÓN CENSO ANTERIOR}))$

Teniendo los siguientes datos:

Intervalo entre censos: 8 años

Población de Gualán para el censo 1994: Urbana: 6,369. Rural: 34,102

Población de Gualán para el censo 2002: 16,541. Rural: 36,631

Colocando los datos dentro de la fórmula, se obtiene una tasa de crecimiento del 11% para la población urbana, y del 5% para la población rural. Aplicando estas tasas de crecimiento, podemos estimar la población del municipio para el año 2010.

Tabla No. 12 – Estimaciones de población para el año 2,020

TIPO DE POBLACION	CANTIDAD PARA CENSO 2002	TASA DE CRECIMIENTO	POBLACIÓN PARA AÑO 2020
URBAÑA	16,541	11 %	108,178
RURAL	36,631	5 %	62,272
TOTAL	53,172		170,450

Fuente: Elaboración propia en base a datos de los censos de 1994 y 2002, INE.

La población urbana tiene una tasa de crecimiento de casi el doble que la población rural, lo cual indica que para el año 2020 la población urbana de Gualán será casi el doble que la población rural. De hecho, para el año 2013 la mitad de la población de Gualán será considerada urbana.



## 3.7 DATOS SOCIOECONÓMICOS

### 3.7.1 FORMAS INDIVIDUALES O ASOCIATIVAS DE PRODUCCIÓN

La producción agrícola generalmente la hacen por individual, ya que todos los que se dedican a este trabajo venden una parte y la otra la dejan para consumo propio. Como también a veces el agricultor trabaja con el dueño del terreno a cambio de obtener producción para el sostenimiento de su familia.<sup>27</sup>

### 3.7.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ÁREA Y SEXO, SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Tabla No. 12 – Población económicamente activa (PEA) por área

Actividad económica	URBANA		RURAL	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Agricultura	192		2,906	
Comercio	2,310	3191	877	3884
Industria manufacturera			1962	1977
Construcción	578		1667	
Servicios comunales			3706	4106
Transporte	77			
Financieras, seguros etc	20			
Enseñanza	115		0.05	
Otros	558	3653		
<b>Total</b>	<b>3850</b>	<b>6871</b>		

Fuente: INE

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002



### 3.7.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN GUALÁN, ZACAPA

Las principales actividades económicas de Gualán, las cuales definen su potencial económico, tienen relación directa con la agricultura y la industria textil. A pesar de ser una zona comercial, este es considerado como una actividad económica secundaria, y la agricultura como una actividad económica primaria, y esta consiste, entonces, la potencialidad económica del municipio.<sup>28</sup>

Tabla No. 13 – Motores económicos de Gualán, Zacapa.

MOTORES ECONÓMICOS QUE DETERMINAN EL POTENCIAL ECONÓMICO DE GUALÁN, ZACAPA			
Principales actividades económicas	Productos	Actividades secundarias que generan	Mercados
Agricultura	Naranja	Generación de empleo	Local y departamental
Agricultura	Cardamomo	Generación de empleo	Local, departamental y nacional
Industria artesanal textil	Piezas de vestir	Generación de ingresos y empleo femenino	Local
Agricultura	Café convencional	Mano de obra, abonos orgánicos	Local, departamental, nacional e internacional
Agricultura	Hortalizas (tomate, cebolla, chile pimiento)	Generación de empleo	Local y departamental

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

28 Plan Municipal de Desarrollo, Gualán, Zacapa. SEGEPLAN



### 3.8 TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA

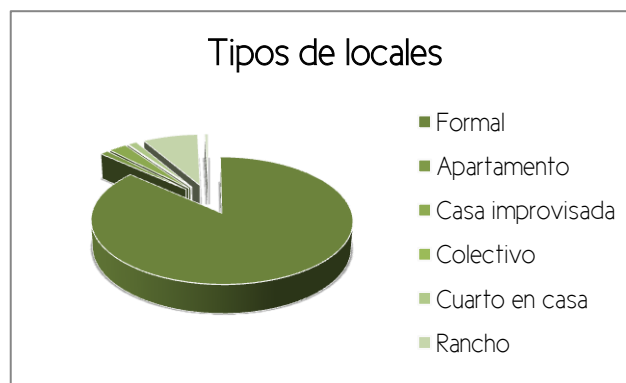
El conjunto de elementos comunes entre las distintas construcciones de un lugar conforman su tipología arquitectónica. Durante los censos de habitación se ha recabado información sobre los materiales y sistemas utilizados para la construcción de locales de habitación y estos datos son de utilidad para analizar la tipología arquitectónica.

Tabla No. 14 – Tipos de locales

Tipo de local	Viviendas	Porcentaje
Formal	8560	86.5
Apartamento	115	1.2
Casa improvisada	255	2.6
Colectivo	2	0
Cuarto en casa	127	1.3
Rancho	784	7.9
Otro	48	0.5
Total	9891	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Gráfica No. 5 – Población de Gualán por grupo étnico



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Según los datos del INE, la gran mayoría de los locales de habitación en Gualán son construcciones formales (es decir, no improvisadas), construidas generalmente de piso de torta de concreto, paredes





de block y techo de lámina metálica.<sup>29</sup>

La tipología arquitectónica de Gualán la componen edificaciones de block con techos de lámina. Las viviendas rara vez superan los dos niveles, y la mayoría son solamente de uno. Los edificios en el centro son usualmente viviendas y comercios en el primer nivel.



Foto 23. Calle principal de Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011



Foto 24. Calle principal de Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011

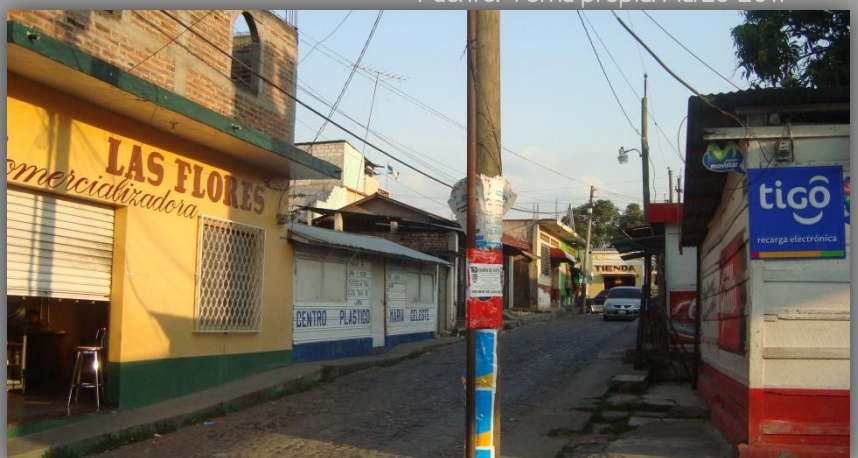


Foto 25. Calle principal de Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011

29 IBID



Foto 26. Calle principal de Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011

El nuevo mercado municipal de Gualán es una construcción masiva que se impone ante todas las de los alrededores del parque central, sin embargo, cumple con la tipología arquitectónica (techo e lámina, paredes de block con pintura)



Foto 27. Mercado de Gualán  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011



Foto 28. Callejón hacia el Motagua.  
Fuente: Toma propia. Marzo 2011



### 3.9 ANÁLISIS DE DÉFICIT Y SUPERÁVIT DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN GUALÁN

#### 3.9.1 NÚMERO DE EDIFICIOS EDUCATIVOS POR NIVEL, ÁREA Y SECTOR SEGÚN LUGAR POBLADO

Tabla No. 15 – Cantidad de establecimientos de educación primaria y básica, por localidad en Guallan, Zacapa

Lugar Poblado	Urbana Rural	
	Total	Pública
Gualán	5	
Arenal	1	1
Biafra	1	1
Carretas	1	1
Chile	1	1
Ciénaga	1	1
Cubilete	1	1
Doña Maria	1	1
Encinitos	1	1
Filo	1	1
García	1	1
Guaranjá	1	1
Iguana	1	1
Juan Ponce	1	1
Llano Largo	1	1
Llano Redondo	1	1
Lobo	1	1
Manzanotal	1	1
Mayuelas	1	1
Mestizo	1	1
Mofang	1	1



Piedra Blanca	1	1
Piedras Azules	1	1
Santa María	1	1
Santiago	1	1
Shin-shin	1	1
Achiotos Arriba	1	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

Tabla No. 16 – Cantidad de establecimientos de educación básica en Guallan, Zacapa

BÁSICO	
Lugar Poblado	Total
Gualán	3
Shin-shin	1
La Vainilla	1

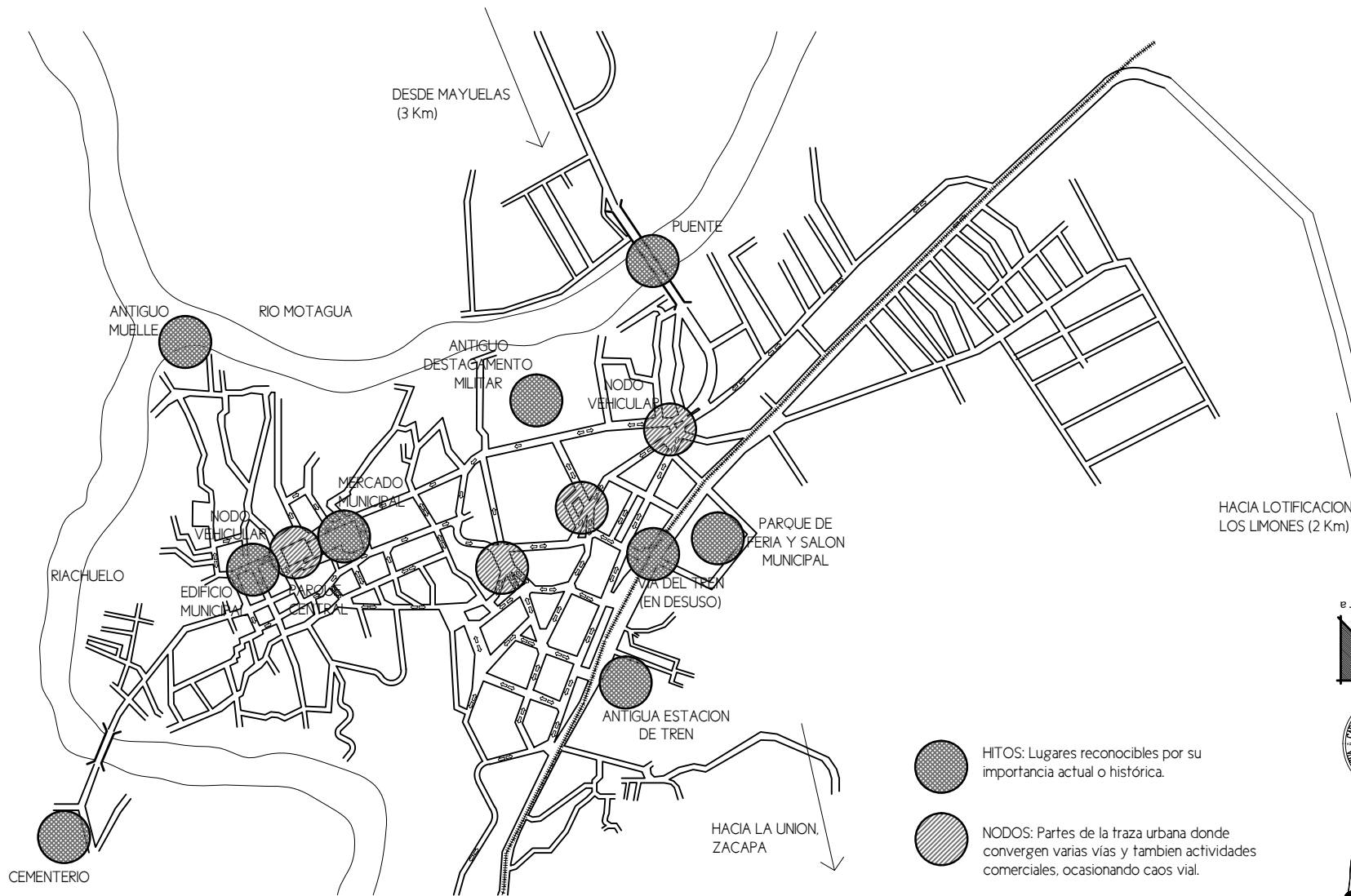
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002



Tabla No. 17 – Cantidad de establecimientos por nivel en Guallan, Zacapa

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR POR NIVAL EDUCATIVO EN GUALAN, ZACAPA			
Nivel	Total de Establecimientos	Establecimientos sin infraestructura	Deficit de infraestructura
Preprimaria	51	1	2
Primaria	88	6	6.81
Basico	7	0	0
Diversificado	3	0	0
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>7</b>	<b>8.81</b>

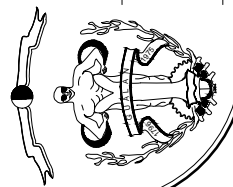
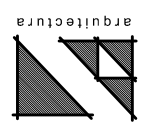
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002

El mayor déficit de equipamiento educativo en Gualán se evidencia en los niveles básico y diversificado. No existe ningún establecimiento educativo que cubra los niveles superiores (a nivel técnico o a nivel universitario) El nivel con más establecimientos es el primario.



-  HITOS: Lugares reconocibles por su importancia actual o histórica.
-  NODOS: Partes de la traza urbana donde convergen varias vías y también actividades comerciales, ocasionando caos vial.

# HITOS Y NODOS CASCO URBANO DE GUALAN, ZACAPA



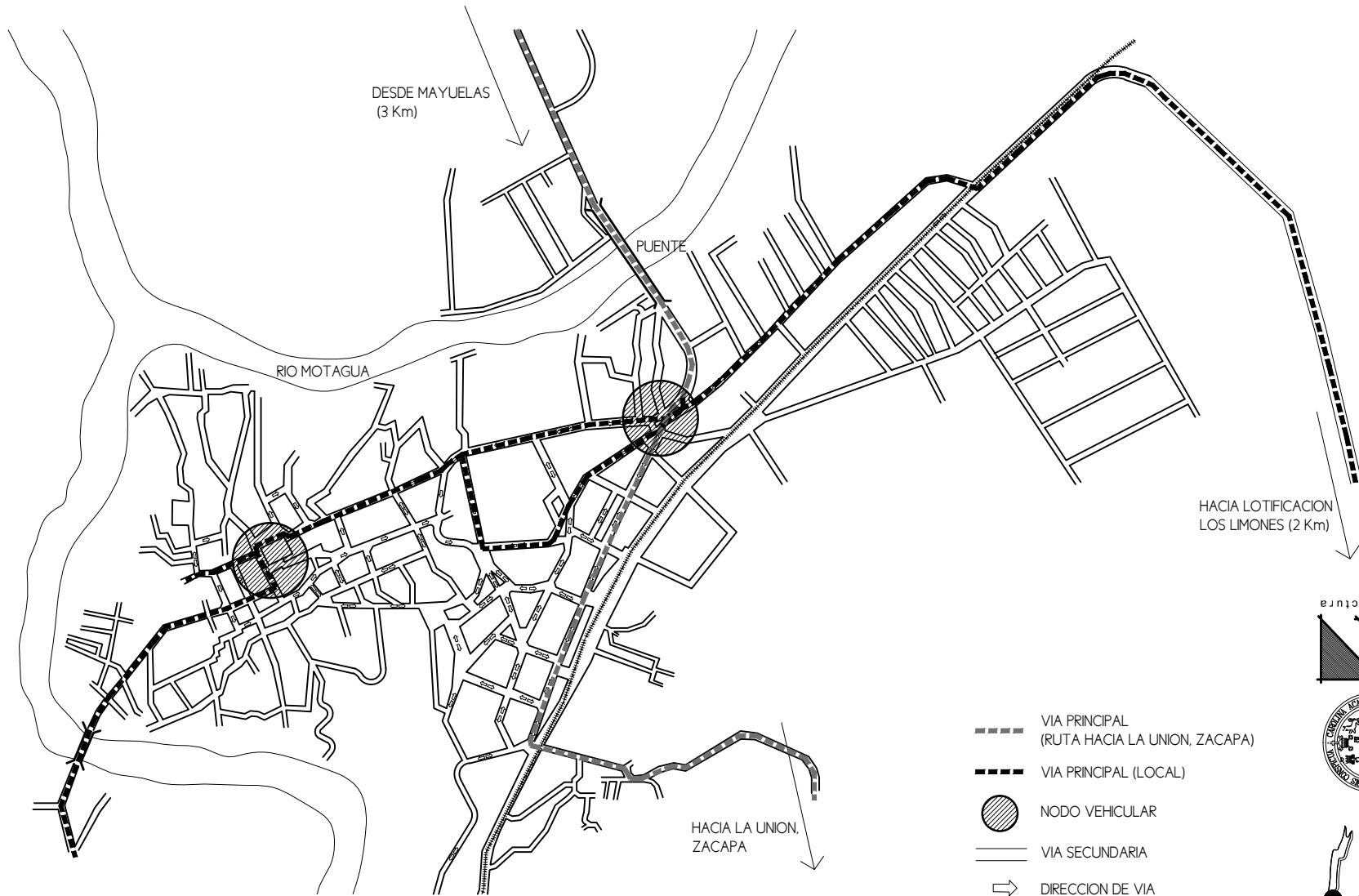
ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
 PLANO DE HITOS Y NODOS  
 CASCO URBANO

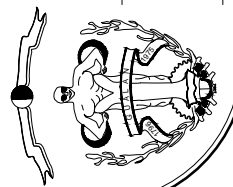
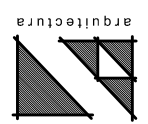
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

# VIALIDAD

CASCO URBANO DE GUALAN, ZACAPA



- VIA PRINCIPAL (RUTA HACIA LA UNION, ZACAPA)
- VIA PRINCIPAL (LOCAL)
- NODO VEHICULAR
- VIA SECUNDARIA
- ⇨ DIRECCION DE VIA



ESCALA: INDICADA  
FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
PLANO DE VIALIDAD  
CASCO URBANO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

### 3.12 ANÁLISIS DEL SITIO

Todo proyecto arquitectónico debe diseñarse sobre un sitio específico, pues debe adaptarse a sus condiciones particulares. El proyecto del Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, Zacapa, se ubicará en un terreno localizado en la lotificación Los Limones, ubicada a 3 km del casco urbano de Gualán. La lotificación municipal Los Limones cuenta, en la parte donde se ubicará el terreno, con la infraestructura principal (agua potable y energía eléctrica y drenajes).

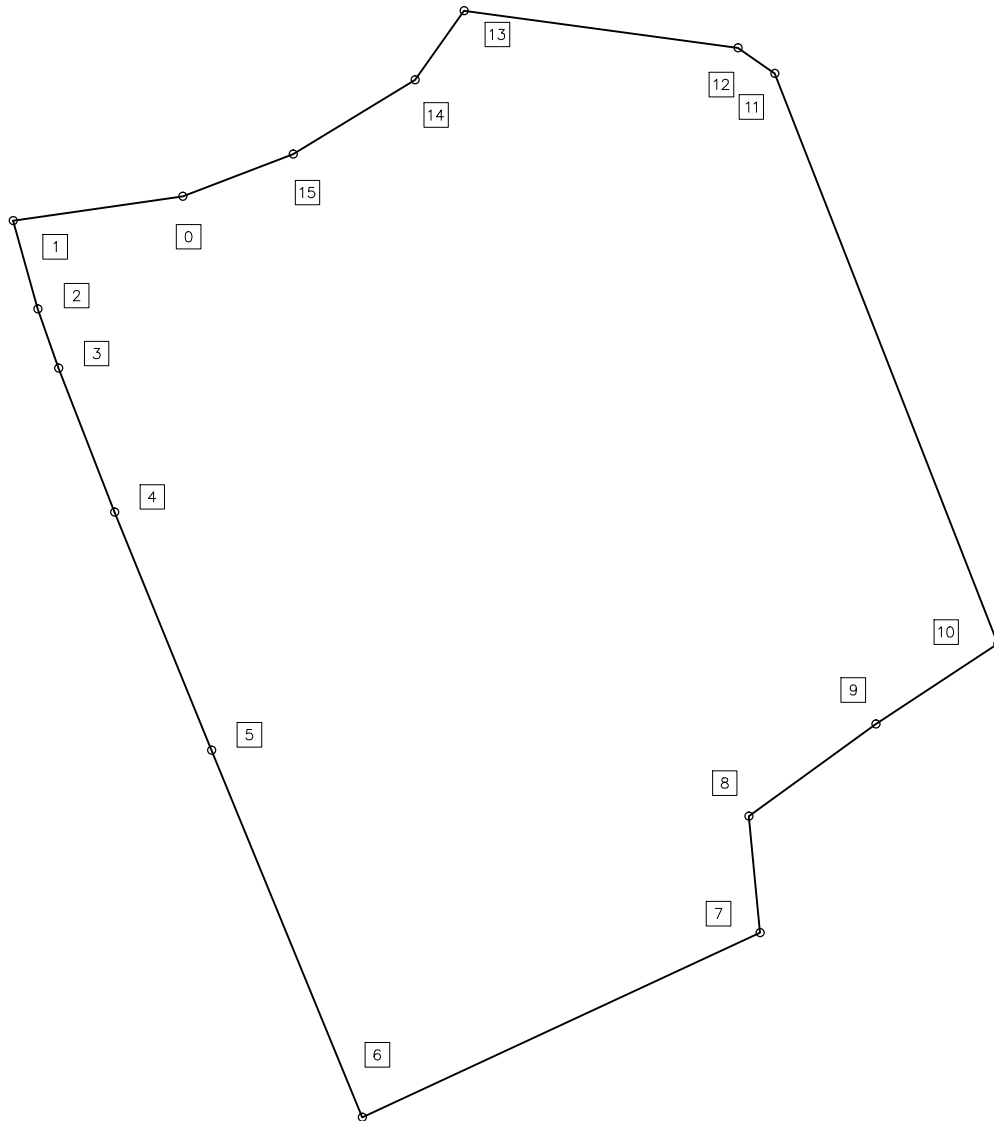


Mapa 4. Ubicación de la lotificación Los Limones con respecto al casco urbano  
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la OMP de Gualán

Dentro de la lotificación Los Limones se contempla un área para equipamiento educativo. Este es el terreno que las autoridades municipales otorgaron para la realización del presente proyecto. Cuenta con un poco más de cuatro manzanas de área y es accesible, pues está ubicado en el bulevar principal de la lotificación, con acceso a la infraestructura básica.



Mapa 5. Ubicación del terreno dentro de la lotificación Los Limones  
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la OMP de Gualán



# PLANO GENERAL DEL SITIO



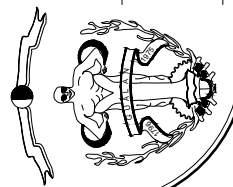
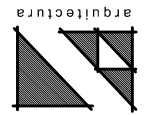
EST	PO	AZIMUT	DISTANCIA
0	1	261°47'25"	33.52
1	2	164°17'3"	17.94
2	3	160°50'42"	12.28
3	4	158°46'41"	30.2
4	5	157°47'37"	50.24
5	6	157°40'22"	77.61
6	7	65°4'54"	85.72
7	8	354°33'25"	22.88
8	9	54°2'59"	30.68
9	10	56°32'40"	28.54
10	11	338°38'43"	119.72
11	12	304°40'19"	8.76
12	13	277°43'40"	54.01
13	14	215°21'28"	16.61
14	15	238°39'52"	27.91
15	0	249°9'48"	23.07

AREA = 25149.562 m<sup>2</sup> ~ 35992.796 vrs<sup>2</sup> ~ 3.599 Mz

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JUNO / 2011  
 HOJA: 1 / 1

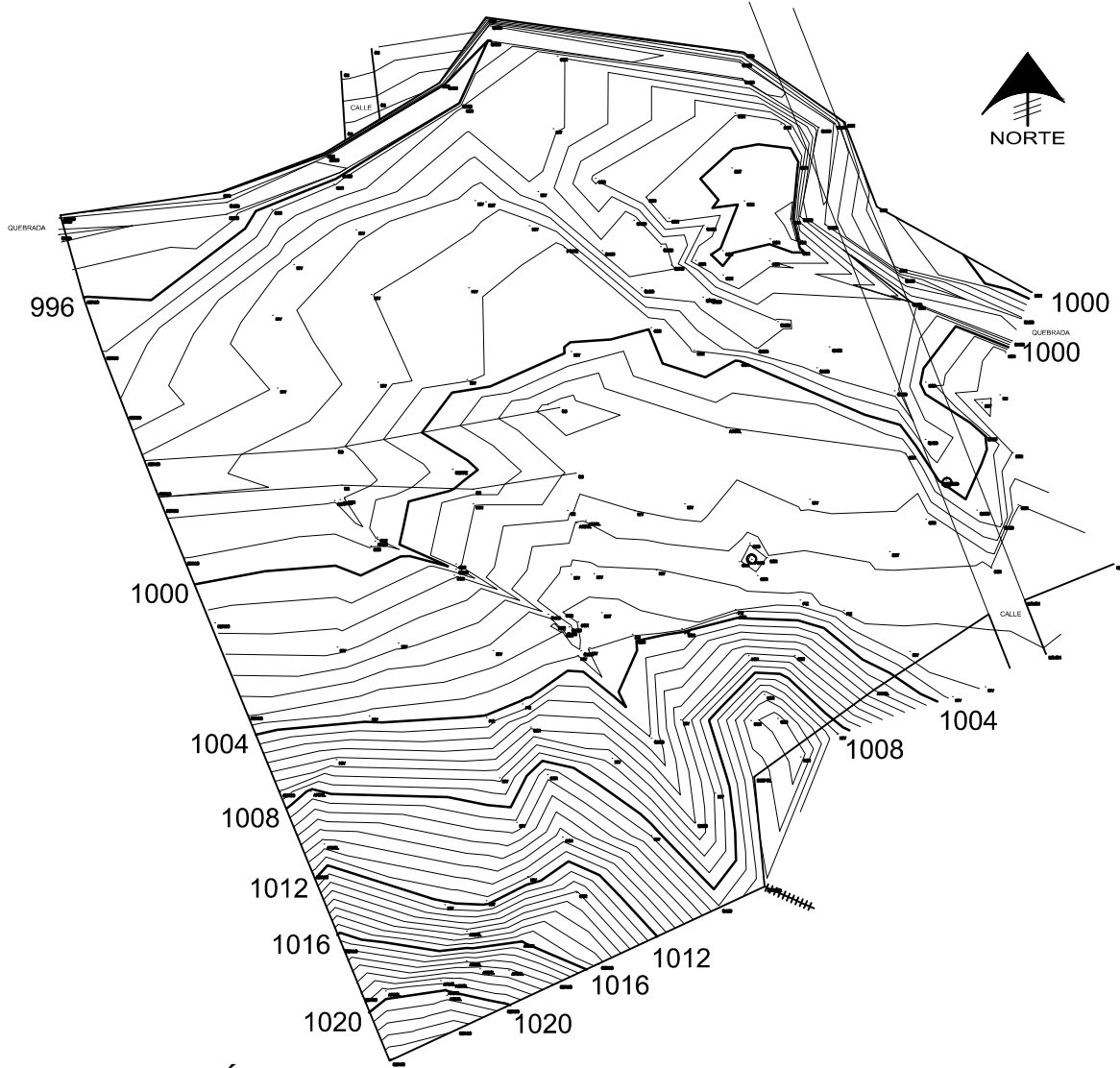
CONTENIDO:  
 PLANO GENERAL  
 DEL SITIO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO





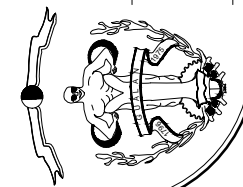
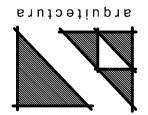
# MORFOLOGÍA DEL SITIO



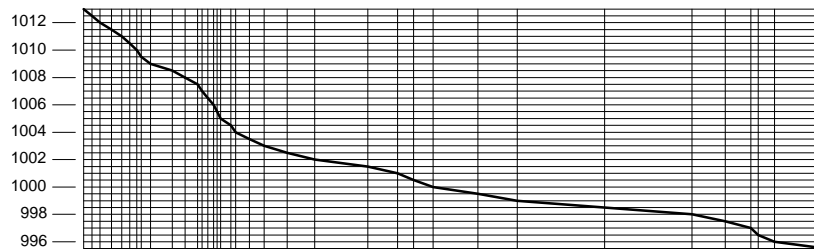
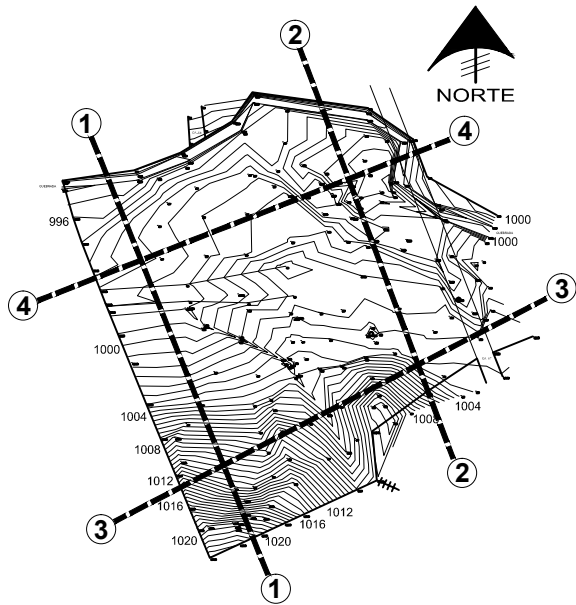
NORTE

ESCALA: INDICADA  
FECHA: JUNO / 2011  
HOJA: 1 / 1

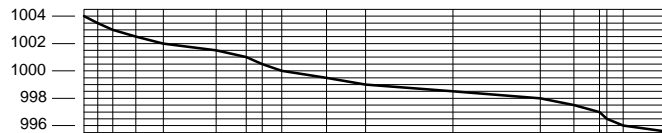
CONTENIDO:  
ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA  
DEL SITIO



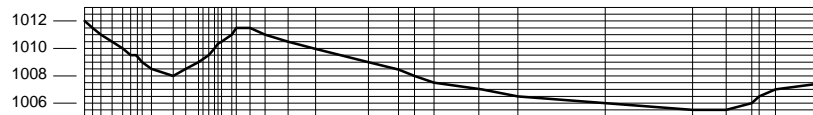
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO



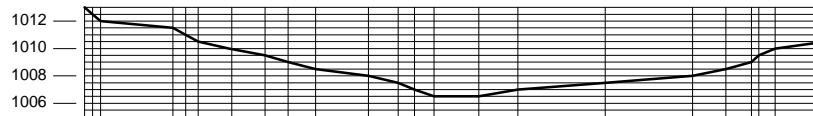
**CORTE 1**



**CORTE 2**



**CORTE 3**

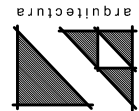


**CORTE 4**

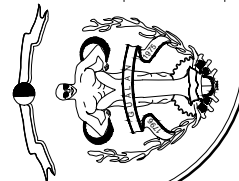
**CORTES** DEL SITIO

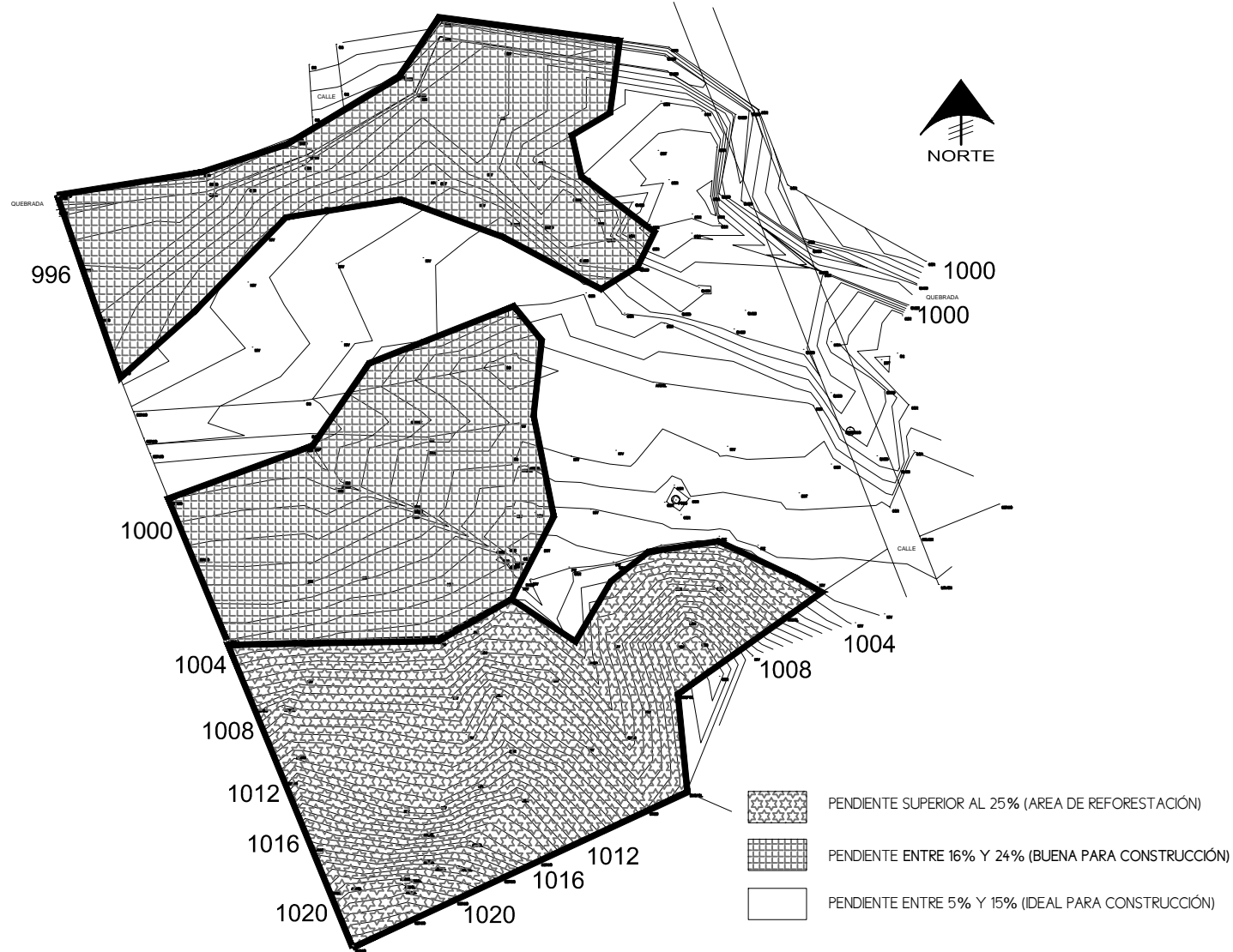
ESCALA: INDICADA  
FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
ZONIFICACION DE PENDIENTES  
DEL SITIO



PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUAYAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO





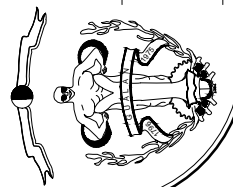
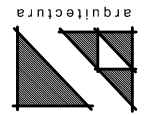
# ZONIFICACIÓN DE PENDIENTES DEL SITIO

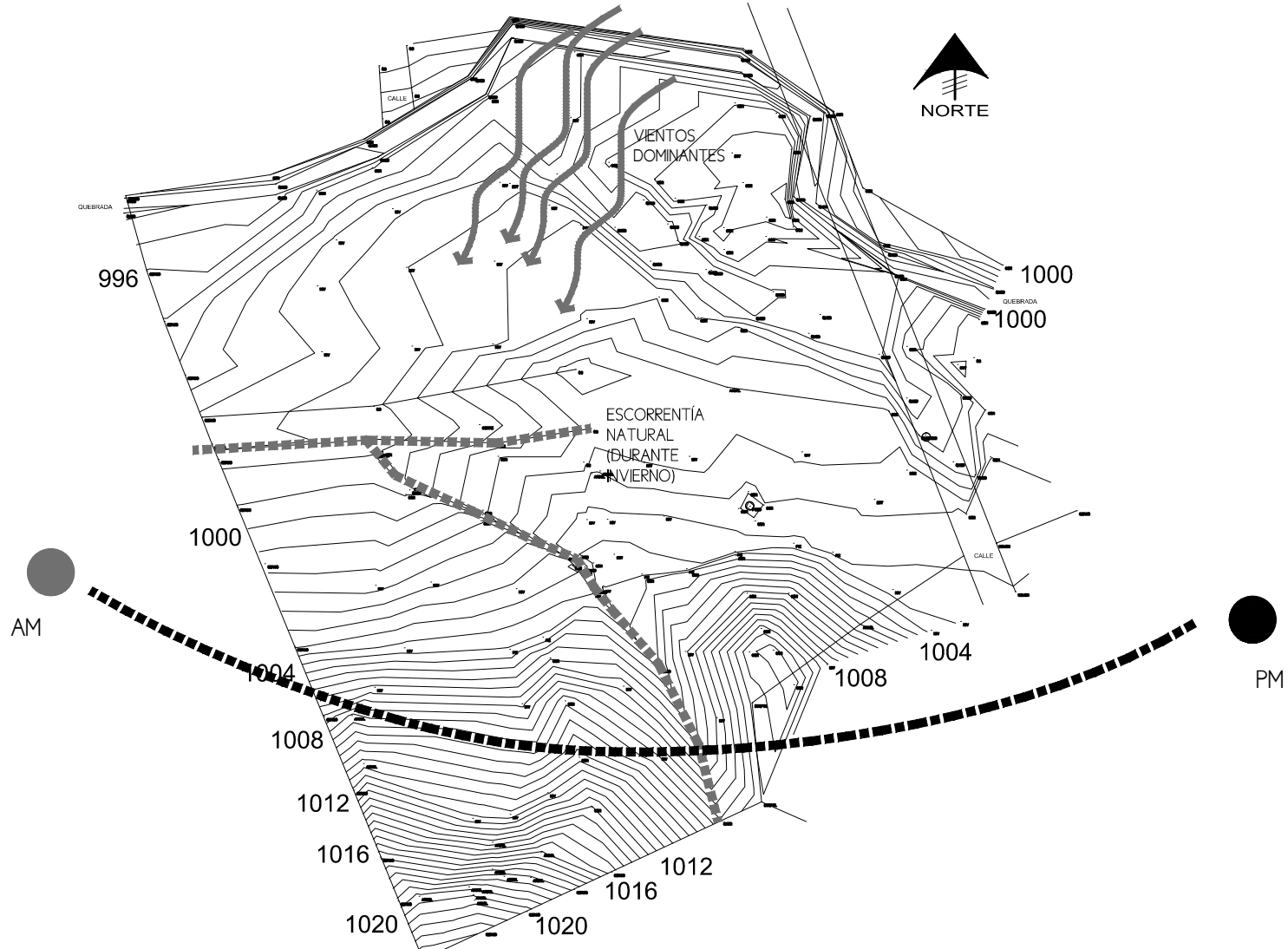


ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
 CORTES  
 DEL SITIO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO





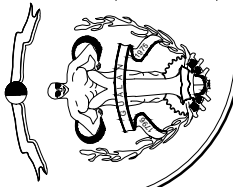
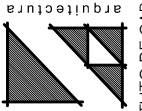
# ASPECTOS CLIMÁTICOS DEL SITIO

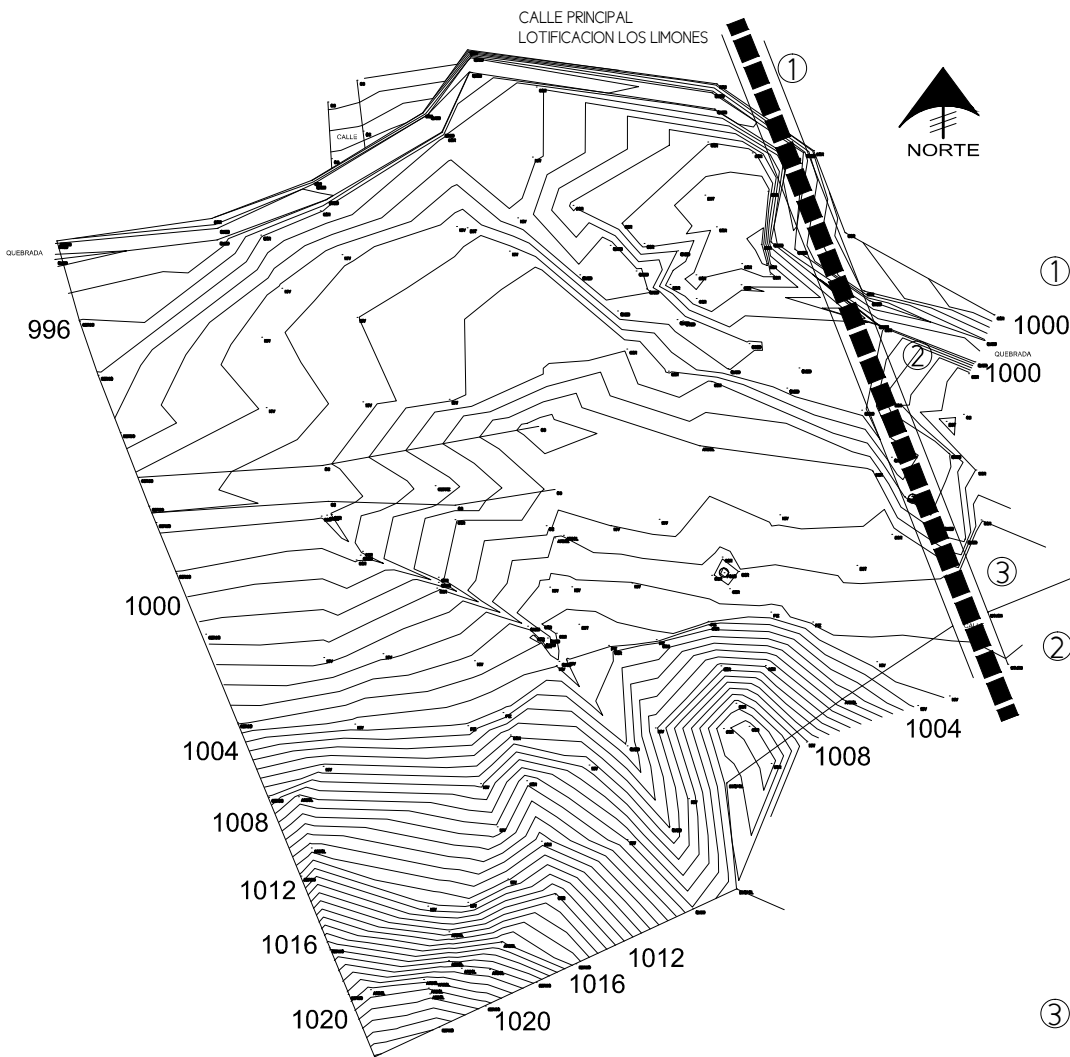


ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
 ANÁLISIS CLIMÁTICO  
 DEL SITIO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO





## ACCESIBILIDAD DEL SITIO



① EL ACCESO AL TERRENO ES POR MEDIO DE LA CALLE PRINCIPAL DE LA LOTIFICACIÓN LOS LIMONES.



② EL TRANSPORTE PÚBLICO (MOTOTAXI Y MICROBUSES ES CONSTANTE HACIA EL AREA DONDE SE ENCUENTRA EL TERRENO

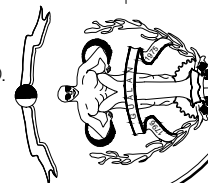
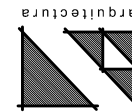


③ TODAS LAS CALLES DE LA LOTIFICACIÓN LOS LIMONES SON AÚN DE TERRACERÍA, LO CUAL DIFICULTA EL ACCESO DURANTE EL INVIERNO.

ESCALA: INDICADA  
FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
COTAMINACION  
DEL SITIO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

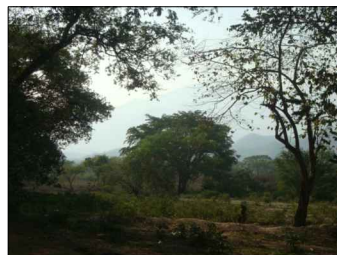




VISTA HACIA EL NOR-OESTE. AL FONDO LA SIERRA DE LAS MINAS



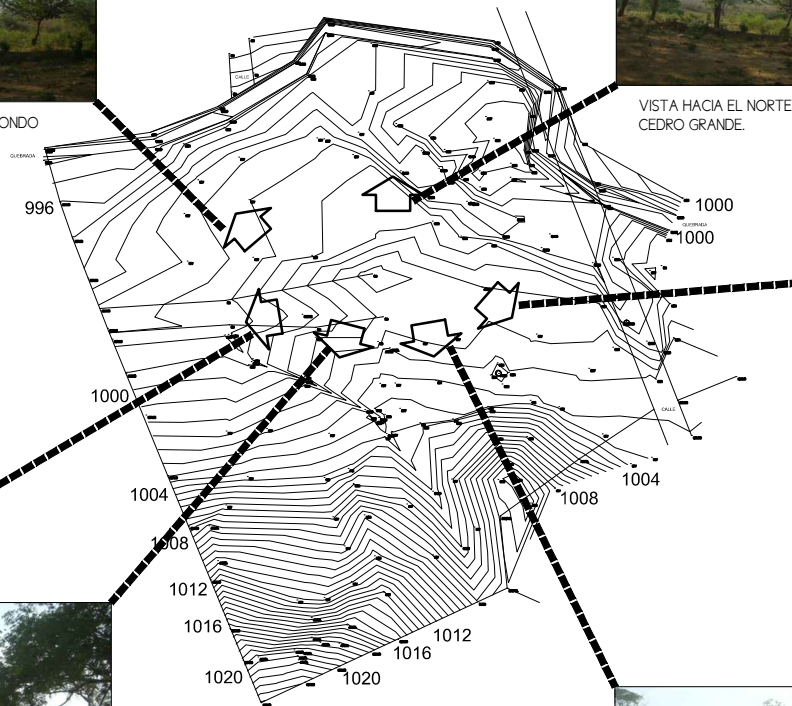
VISTA HACIA EL NORTE. SE OBSERVA UN CEDRO GRANDE.



VISTA HACIA EL OESTE



VISTA HACIA EL SUR. SE OBSERVA LA PARTE DEL TERRENO MAS QUEBRADA



VISTA HACIA EL SUR-ESTE. SE OBSERVA LA CALLE DE ACCESO AL SITIO.



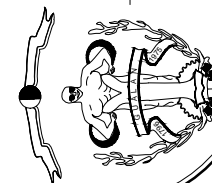
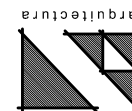
VISTA HACIA EL SUR. SE OBSERVA EL CERCO QUE LIMITA EL TERRENO.

# MEJORES VISTAS DEL SITIO

ESCALA: INDICADA  
FECHA: JUNO / 2011  
HOJA: 1 / 1

CONTENIDO:  
MEJORES VISTAS  
DEL SITIO

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO



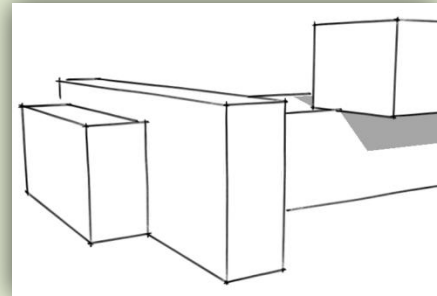


## 3.13 PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

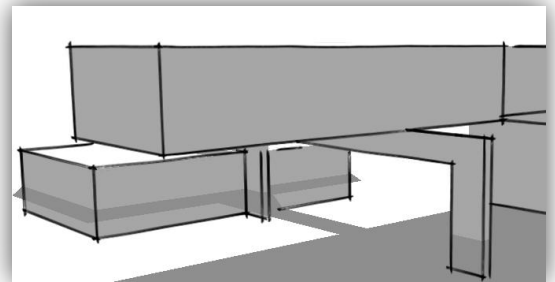
### PREMISAS FORMALES

1. Se utilizarán las interrelaciones del constructivismo para realizar una composición formal coherente y con un sentido definido (no al azar).

Se utilizará la penetración como una de las interrelaciones para lograr sensaciones formales de jerarquía entre elementos.

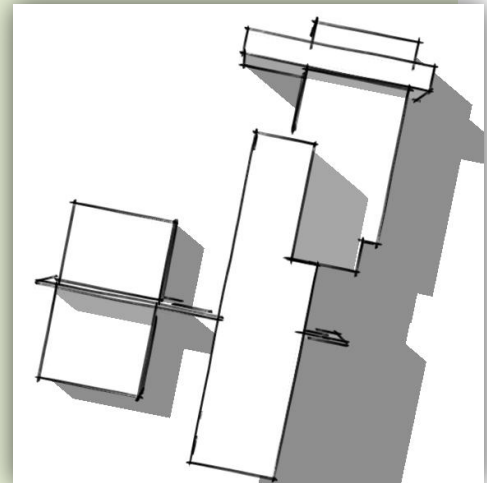


2. Se utilizarán plantas libres y la interrelación llamada antigraavedad para lograr que el espacio público (plazas, pasillos, interconexiones funcionales) sean amplias y dejen correr el viento. Se evitará la masividad en el objeto arquitectónico, partiéndolo y utilizando las interrelaciones para que sea formalmente ligero.

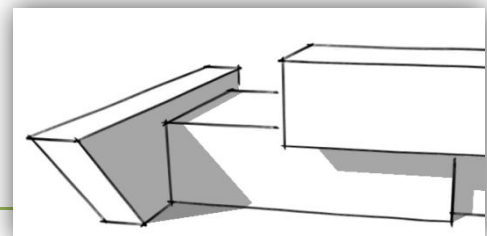


3. En conjunto, se realizará una composición formal con un sistema mixto (abierto y cerrado) creando así espacios de convivencia entre los estudiantes, y también espacios que sean unos mas privados que otros.

Pueden utilizarse elementos estructurales como columnas y vigas para complementar el sistema mixto, logrando que incluso los elementos que se encuentren apartados del bloque principal, se unifiquen al conjunto.



4. Para darle jerarquía a las partes del proyecto que lo requieran, se realizarán variaciones a las formas, combinando esto con una variación en el color, lo cual jerarquizará el elemento.

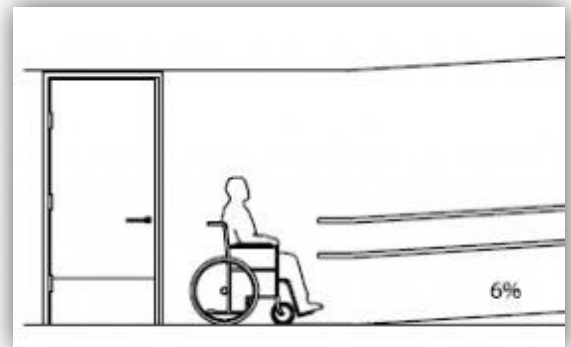




## PREMISAS FUNCIONALES

### 1. Accesibilidad.

- a. El ingreso al proyecto será accesible, es decir, se tomarán en cuenta aspectos de arquitectura sin barreras.
- b.
- c. Se separarán los accesos vehiculares, peatonales y de servicio.
- d. Debe contemplarse un área de parada de buses y mototaxis, para quienes se movilizan en transporte público.

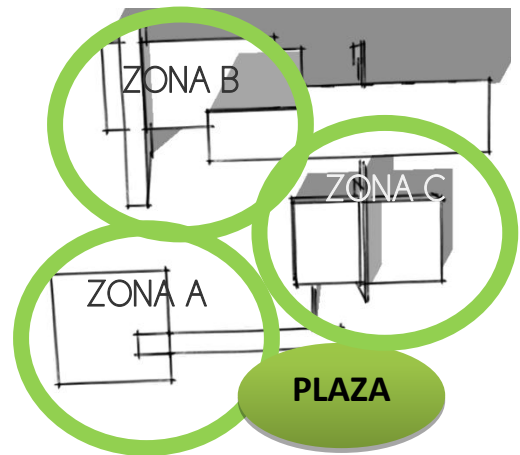


### 2. Zonificación

- a. Se zonificará el proyecto en tres áreas principales: administración, aulas puras y talleres, y área de servicio.

### 3. Interconexiones (plazas)

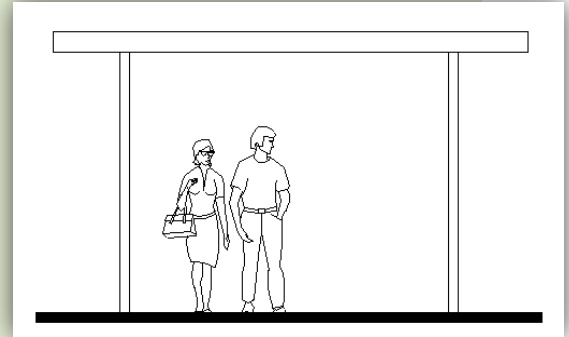
- a. Se crearán plazas como elementos de amortiguamiento entre los elementos del proyecto.
- b. Las plazas integrarán áreas verdes y serán lo menos invasivas posible.
- c. Las plazas se conectarán entre sí por medio de caminamientos.
- d. El tamaño de cada plaza dependerá de la cantidad de caminos que comunique, pero no será menor a 12 m<sup>2</sup>.
- e. La plaza principal será la de mayor dimensión, con mayor jerarquía.
- f. Se diseñará el mobiliario urbano, para que se integre al proyecto. (no se colocará al azar)





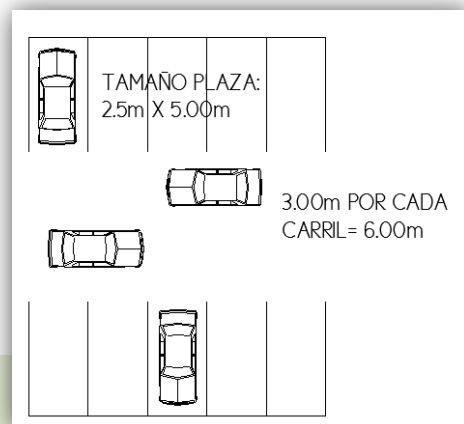
#### 4. Circulaciones

- Los pasillos y conexiones peatonales de mayor flujo serán cubiertos, para resguardo en momentos de lluvia.
- Las circulaciones verticales se realizarán con gradas y rampas. Los tramos de gradas tendrán un ancho mínimo de 2.50 m. La pendiente máxima para rampas será del 6%.



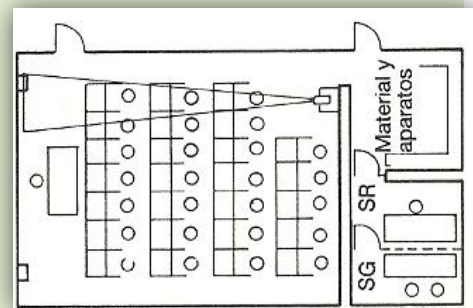
#### 5. Estacionamientos

- Se unificarán los estacionamientos de motocicletas y bicicletas.
- Se dejarán un estacionamiento especial para personas con capacidades distintas.
- El ancho mínimo de las circulaciones vehiculares será de 3.00 m por vía.



#### 6. Aulas

- Las aulas puras tendrán una capacidad máxima de 40 alumnos.
- La relación formal del aula no será mayor a 1:2
- La distancia desde la primera fila de alumnos hacia la pizarra será mínimo 2.50m
- Todas las puertas de las aulas se abaritan hacia afuera del salón.
- El ancho mínimo de las puertas será 1.20m

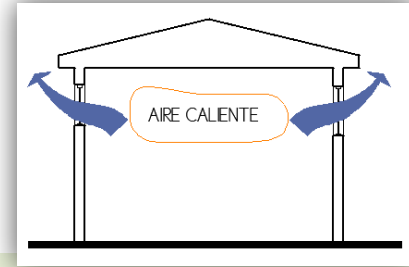


#### 7. Talleres

- El taller de mecánica permitirá el acceso de vehículos completos y un cabezal (tráiler), por lo cual debe estar colocado al lado del estacionamiento.



- b. Todos los talleres deben tener una ventilación cruzada e iluminación directa (cenital).
- c. Las puertas de los talleres serán dobles y se abatirán hacia afuera.



### 8. Servicios sanitarios

- a. Se colocará un lavamanos por cada 30 alumnos
- b. Se utilizará un inodoro por cada 50 hombres y uno por cada 30 mujeres
- c. Se colocarán 2 mingitorios por cada 25 hombres
- d. Se utilizará piso antideslizante, con reposaderas para facilitar la limpieza.
- e. Se revestirán las paredes con azulejo de piso a cielo.

### PREMISAS AMBIENTALES

#### 1. Localización

El proyecto deberá localizarse alejado de los cauces actuales e históricos de cualquier río.

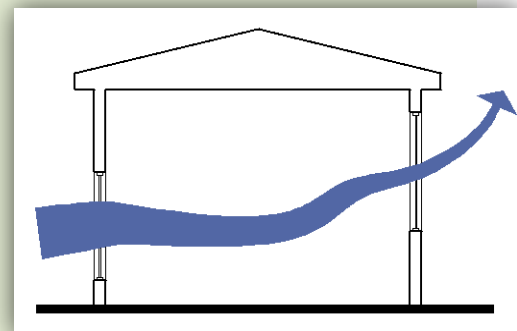
#### 2. Orientación

Los edificios se orientarán con el eje mayor Este-Oeste, para reducir la incidencia solar. Se evitarán ventanas de aulas hacia el sur, este y oeste.



#### 3. Iluminación y ventilación

- a. Se aprovechará al máximo la iluminación natural, con ventanas y aberturas cenitales. Se utilizará la iluminación artificial solamente como apoyo.
- b. Se evitará el ingreso de luz solar directa.
- c. Se propiciarán las corrientes de aire por medio de vegetación y cuerpos de agua.

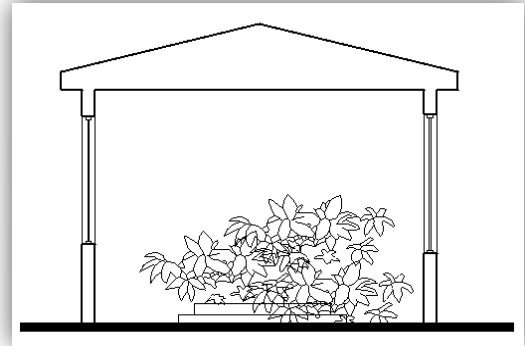




d. Se utilizarán voladizos y parteluces donde aplique, para reducir la incidencia solar.

#### 4. Vegetación

- a. Se utilizará vegetación que provoque sombra, para reducir la incidencia solar. Todas las plazas tendrán áreas de sombra.
- b. Se evitará, hasta donde sea posible, corta arboles existentes dentro del terreno.
- c. Todas las áreas verdes serán jardinizadas apropiadamente (no dejadas al azar)
- d. Se utilizarán plantas trepadoras en las paredes con mayor incidencia solar, para ayudar a refrescarlas.



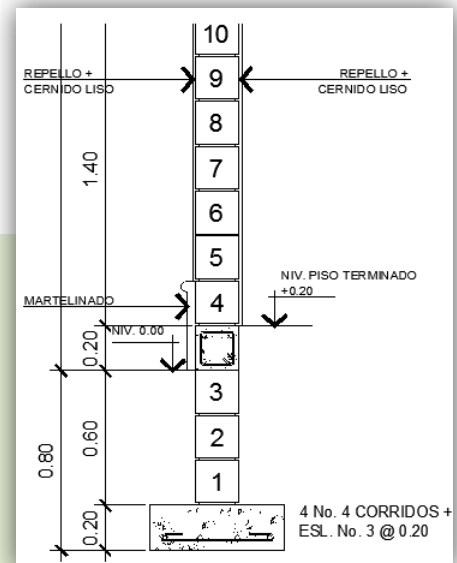
### PREMISAS TECNOLÓGICAS

#### 1. Materiales

- a. Se elegirán materiales tomando en cuenta la disponibilidad de los mismos en la región.
- b. Se utilizarán elementos mampuestos y fachaletas.
- c. Se utilizarán elementos como baldosas de barro que auden a refrescar los ambientes.

#### 2. Muros

- a. Se utilizará mampostería confinada para elementos de soporte, además de columnas y vigas para luces grandes.
- b. Los muros que funcionen solamente como división serán de block pineado.
- c. Se utilizarán elementos como fachaletas de ladrillo, piedra bola o piedra laja para recubrir las paredes. Se evitará utilizar pintura.





### 3. Puertas y ventanas

- a. Todas las puertas hacia el exterior serán de madera tratada.
- b. Todas las ventanas tendrán paneles abatibles que permitan la circulación de aire.
- c. Las ventanas serán de marcos de madera.

### 4. Cubiertas

- a. Todas las cubiertas y entresijos serán con losa de concreto, según sea el diseño.
- b. Se utilizarán elementos como pérgolas donde apliquen.
- c. Se evitará el uso de lámina metálica.
- d. Los pañuelos en las losas tendrán una pendiente del 1%

### 5. Pisos

- a. En el interior, se utilizará piso cerámico el cual facilita las labores de limpieza.
- b. En las áreas que puedan mojarse, como baños y otras, se utilizará piso cerámico antideslizante.
- c. En las plazas se utilizará adoquín ecológico, para reducir el impacto de estas en el terreno.





# Capítulo 4

## Proceso de diseño y anteproyecto arquitectónico

*"Entonces, eso que me enseñaron en la escuela..."*

Mafalda



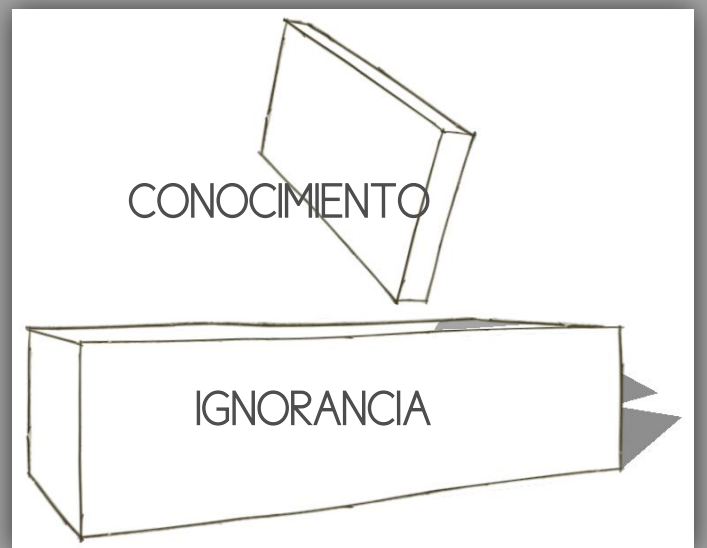
## 4.2 PRIMERA FASE

Como parte inicial del proceso de diseño formal del proyecto del Centro de Capacitación Tecnológica en Gualan, Zacapa, se enumeraran y explicarán cada uno de los conceptos de diseño que se utilizarán, tanto en partes individuales del proyecto como en el conjunto completo. Esto se hace con el fin de sustentar la propuesta formal del proyecto y que no sea hecha al azar, pues siempre como arquitectos debemos tener la capacidad de explicar paso a paso el proceso que seguimos para diseñar, y cada uno de los conceptos que se aplican. En este caso particular, por la forma en que se quiere concebir el proyecto, se explicaran los conceptos en tres aspectos importantes: el concepto con su explicación, la metáfora o idea que representa, y su utilidad a la función del edificio.

### 4.2.1 IDEA DE DISEÑO

El proyecto es de tipo educativo y su función principal será la de permitir a la población de Gualan prepararse en campos de estudio técnicos que les permitan desarrollarse personalmente y dentro de la comunidad. Podemos, entonces, pensar en que el proyecto será un elemento que romperá el enorme bloque que representa la ignorancia, y será el detonante para un cambio en la calidad de vida de quienes decidan estudiar y prepararse.

Como idea principal de diseño se utilizan dos bloques, uno representando la ignorancia y otro representando el conocimiento. El conocimiento luego penetra dentro de la ignorancia y la divide.





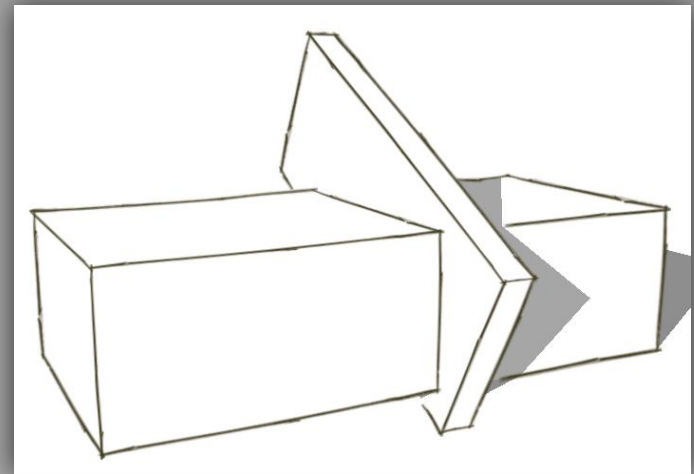
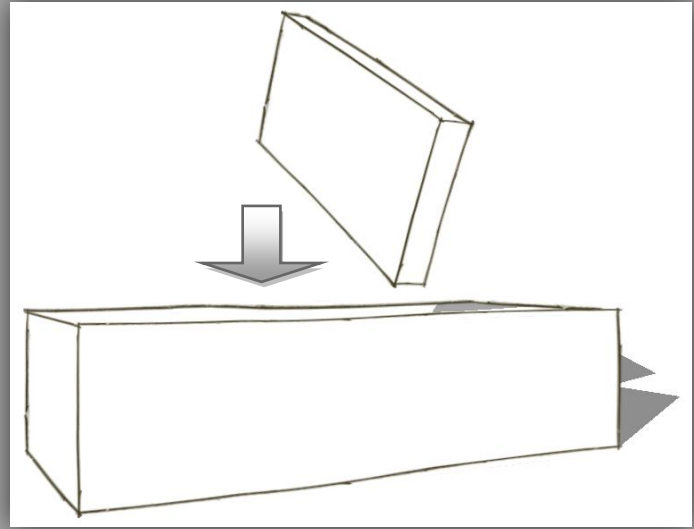
## 4.2.2 INTERRELACIÓN DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

**Concepto:** intersección de un plano con un volumen

**Explicación:** desde el punto de vista arquitectónico, ocurre cuando un volumen cualquiera es atravesado y dividido en dos partes por un plano.

**Metáfora:** Se utiliza este concepto formal para representar la forma en que la ignorancia (el volumen mas grande) es desafiada y dividida por el conocimiento (el plano que se interseca).

**Aplicación a la función del edificio:** Este concepto formal nos permite tener dos (o más) áreas bien definidas dentro del volumen (cada una podría ser un aula, por ejemplo). También nos permite dar un énfasis al ingreso, y reduce la masividad visual del volumen, permitiendo crear entre el el plano y el volumen áreas de iluminación y ventilación natural.



**Concepto:** Sustracción

**Explicación:** consiste en extraer una porción a un volumen. En este caso se extrajeron partes de tal forma que permitieran reducir la masividad.

**Metáfora:** La idea acá es demostrar que, luego de aceptar el conocimiento, inicia la transformación real.

**Aplicación a la función del edificio:** Este tipo de intervenciones nos permiten crear áreas de iluminación directa

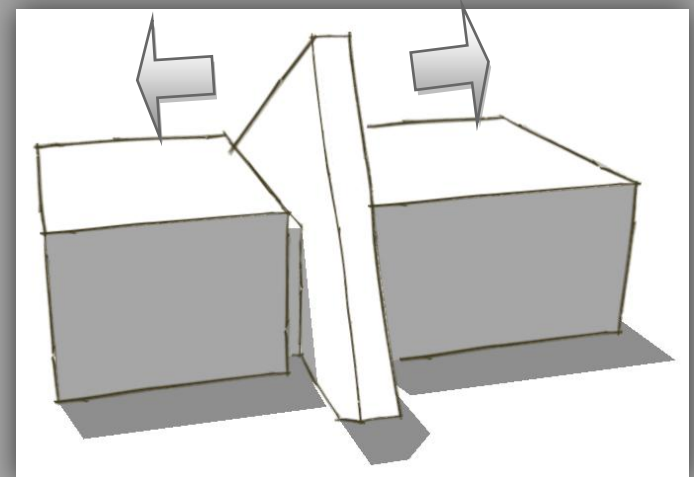


Figura 17 – Idea de diseño. Elaboración propia.

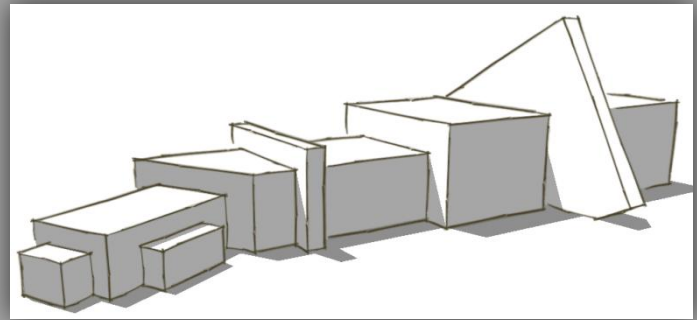


**Concepto:** Adición y penetración

**Explicación:** Consiste en agregar partes a un volumen atravesándolos unos con otros (penetrándolos).

**Metáfora:** La idea de utilizar estos conceptos entender como, luego de lograr un cambio por medio del conocimiento, más y más personas se irán añadiendo al movimiento.

**Aplicación a la función del edificio:** Este concepto nos permite crear espacios con alturas distintas, dependiendo del uso.

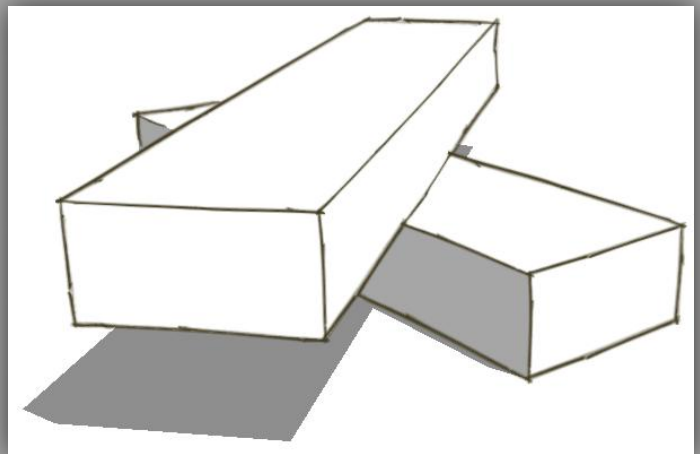


**Concepto:** Montar y cargar

**Explicación:** Proveniente del constructivismo ruso, es la colocación total o parcial de un volumen sobre otro.

**Metáfora:** Se pretende con este concepto dar una sensación de libertad, la cual se relaciona directamente con la adquisición de conocimientos.

**Aplicación a la función del edificio:** Permite crear espacios comunes entre un nivel y otro, los cuales pueden utilizarse para la circulación vertical.



**Concepto:** Antigravedad

**Explicación:** Consiste en crear voladizos amplios y desafiantes, pudiendo ser planos o volúmenes.

**Metáfora:** La sensación de atrevimiento de este concepto se relaciona con el atrevimiento de buscar nuevos horizontes por medio de la educación.

**Aplicación a la función del edificio:** Permite crear espacios abiertos, techados, debajo de los elementos que están en voladizo, como áreas comunes.

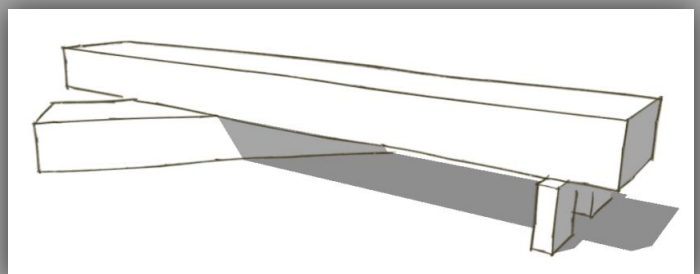


Figura 20 – Idea de diseño. Elaboración propia.





**Concepto:** Velocidad

**Explicación:** Consiste en colocar elementos en posiciones aleatorias pero con una misma dirección y aplicando ritmo.

**Metáfora:** Representa la variedad de criterios y pensamientos que convergen y se unifican en un proceso de enseñanza.

**Aplicación a la función del edificio:** Su utilización principal será en las segundas pieles de los edificios y en la ubicación de lámparas y de mas elementos.

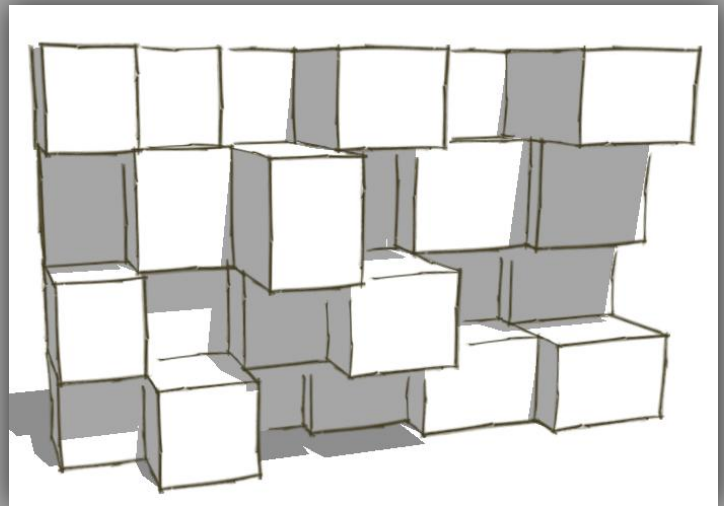


Figura 21 – Idea de diseño. Elaboración propia.

#### 4.2.3 SISTEMAS ORDENADORES DE DISEÑO

Estos sistemas nos ayudan a ordenar el diseño de manera que exista un equilibrio y una armonía. Para ordenar formalmente el proyecto, se utilizará una composición basada en distintas grillas (proyectiva, euclidiana), cuyo proceso detallado se realizará como parte de la prefiguración. En general, la composición se logrará en base a un sistema cerrado.

**Concepto:** Sistema cerrado

**Explicación:** Proveniente del constructivismo ruso, es el uso de elementos distintos para conformar un espacio definido.

**Metáfora:** La idea es concentrar todas las actividades en un punto común, pues el conocimiento se transmite siempre en los pasillos de una escuela, no en las aulas.

**Aplicación a la función del edificio:** Permite crear un espacio de convivencia, con limitaciones virtuales, no reales.

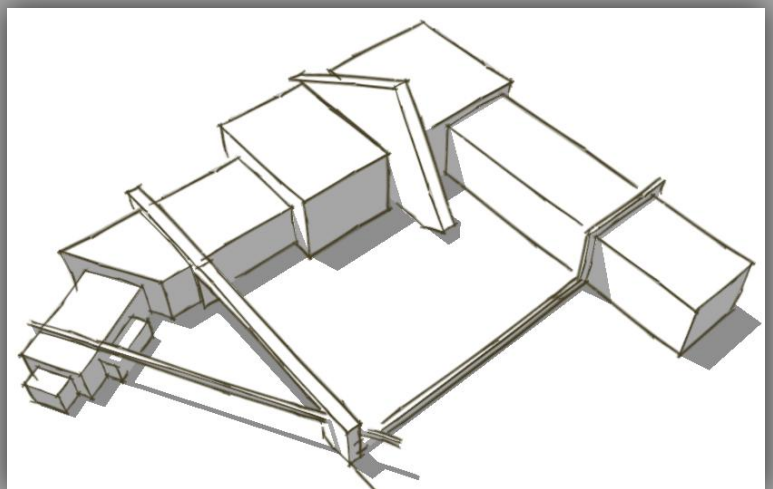


Figura 21 – Idea de diseño. Elaboración propia.



## 4.3 SEGUNDA FASE

Para que la respuesta arquitectónica del proyecto Centro de Capacitación tecnológica en Gualán, Zacapa, sea la más adecuada, es necesario analizar a quienes utilizarán el espacio. Dentro de la segunda fase del proceso de diseño, se analizarán los aspectos principales de los usuarios y agentes, sus principales actividades económicas, esto con el fin de determinar de mejor forma un programa de necesidades ideal para el proyecto, y se hará una relación entre la cantidad de personas que se espera atender con los datos obtenidos en los estándares de diseño, para encontrar las áreas que los ambientes deberán tener, y si es suficiente un ambiente, o más, para cubrir esa necesidad.

### 4.3.1 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE AMBIENTES Y SUS AREAS

Para determinar el área de los ambientes y la cantidad de ambientes necesarios dentro del proyecto, se tomaron los datos demográficos recopilados y analizados, y se compararon con los datos obtenidos de los estándares y criterios arquitectónicos. Se toma en cuenta que el proyecto atenderá a un 20% de la población de Gualán (porcentaje determinado con anterioridad, en base a los datos de población). Cuando esta comparación de datos da un resultado de área muy grande (por ejemplo, 1,478 m<sup>2</sup> de aulas puras) se toma la decisión de dividirlos en varios ambientes iguales (8 aulas de 75 m<sup>2</sup> cada una, en este caso particular). En el siguiente cuadro se presentan los ambientes y el proceso para calcular su área.

Tabla No. 19 – Criterios para obtener la cantidad de ambientes y sus áreas

CONCATENACION DE ESTANDARES CON DATOS DE POBLACIÓN								
Ambiente	m2 por usuario según estandar	Población de Gualán	% de población a atender	Poblacion real a atender	% de estudiantes que utilizarán el área	Cantidad de estudiantes que utilizarán el área	m2 necesarios	Entonces
Aulas teóricas	125				40	473	591	8 aulas 75 m2 c/u
Aula para proyecciones	15				20	1182	220	1 aula 100 m2
Taller de pintura / escultura	2				20	236	473	3 talleres 150 m2 c/u
Taller de alfarería, costura, y similar	175	591152	20%	1182	20	236	414	3 talleres 150 m2 c/u
Taller de mecánica automotriz	2.5				20	236	591	2 talleres 300 m2 c/u
Taller de electricidad	175				20	236	414	3 talleres 150 m2 c/u
Taller de herrería	2				20	236	473	3 talleres 160 m2 c/u

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística INE. Censo 2002 y notas del curso Diseño Arquitectónico 1, primer semestre 2007. Docente Arqta. Gilda de León. Facultad de Arquitectura, USAC.



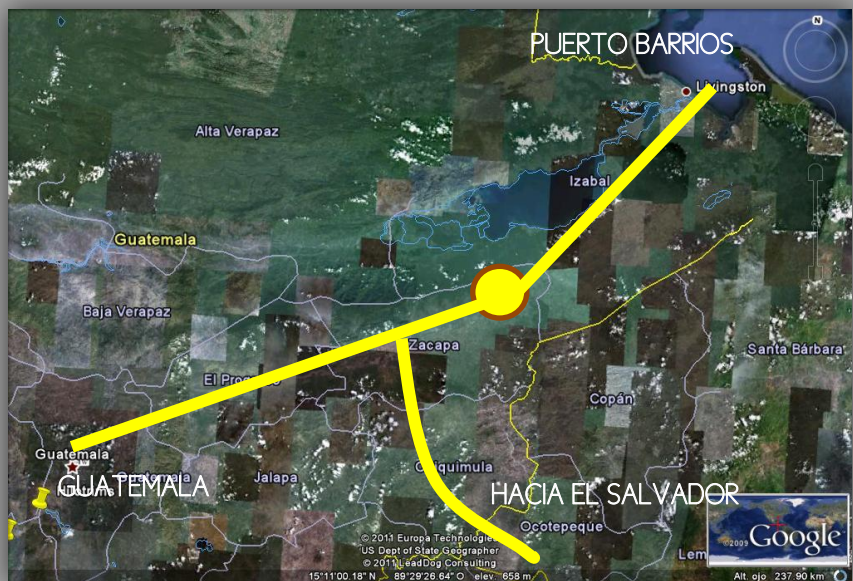
Para la realización del cuadro anterior se tomaron en cuenta los ambientes directamente relacionados con el proceso de enseñanza –aprendizaje, pues es el que recibirá a la “población objetivo” del proyecto, y por de los que se hace necesario analizar la cantidad de ambientes necesarios. A continuación se desarrollara el programa de necesidades en donde se enumerarán todos los demás ambientes que complementen el correcto funcionamiento del proyecto.

### 4.3.2 OTRAS CONDICIONANTES

Gualán es lugar de paso constante de viajeros trasladándose entre la ciudad capital de Guatemala e Izabal y Petén. También por acá pasan quienes vienen de los demás países de Centroamérica, entrando por Chiquimula, y dirigiéndose a Petén o Izabal.

Este es un aspecto que debe ser explotado en Gualán, y esto puede iniciarse con el proyecto que se plantea. Deberán plantearse talleres para mecánica automotriz y mecánica de camiones de carga, talleres de cocina, pues es un lugar ideal para que existan paradas de camiones y talleres de dibujo técnico y construcción.

La Relación principal, geográfica y económica, entre Gualán y el resto del país, es el hecho de estar casi a medio camino entre la ciudad capital y los puertos del Atlántico, Barrios y Santo Tomás de Castilla, sirviendo así de lugar de descanso para viajeros y una parada usual para los pilotos de camiones de carga pesada.



Mapa 5 Mapa de Guatemala con la ruta al atlántico y a El Salvador .  
Fuente: Elaboración propia, Mapa base de Google Earth 2007.



### 4.3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

#### AREA ADMINISTRATIVA

- Recepción
- Sala de espera
- S.S. para visitas
- Secretaría
- Archivo
- Caja
- Contabilidad
- Oficina de dirección
- Tesorería
- Area de café
- S.S. empleados
- Secretaría
- Almacén de insumos
- Bodega de limpieza
- Sala de reuniones

#### AREA DE AULAS

- 6 aulas teóricas
- 2 salones de exposiciones
- S.S: hombres
- S.S. mujeres
- Área de lockers
- Salón de usos múltiples
- Salón de profesores
- Coordinación Académica
- Biblioteca

#### AREA DE TALLERES

- Taller de mecánica automotriz
- Taller de herrería
- Taller de cocina



- Taller de costurería y talabartería
- Taller de escultura y pintura
- Taller de dibujo técnico
- Taller de electricidad
- Taller de electrónica
- Área de hibernaderos
- 3 talleres para usos varios
- Cafetería con área de mesas al aire libre

#### AREA DE SERVICIO

- Bodega general de insumos
- Bodega de limpieza
- Bodega de jardinería
- Bodega agricultura
- S.S. empleados
- Lockers y vestidores empleados

#### PARQUEO

- 100 plazas para vehiculos visitantes
- 30 plazas para administrativos y profesores
- 30 plazas para motocicletas

#### PLAZAS Y AREAS LIBRES

- Plazas de ingreso y de intercomunicación entre edificios
- Plazas para parqueo de bicicletas
- Caminamientos
- Áreas de estar



## 4.3.4 USUARIOS Y AGENTES DEL PROYECTO

Es importante conocer con exactitud los usuarios y agentes que harán uso del proyecto, pues para cada uno de ellos deberá existir una serie de espacios y ambientes que satisfagan sus necesidades particulares, de acuerdo con las actividades que realicen.

### USUARIOS

- Estudiantes
- Profesores
- Trabajadores administrativos
- Trabajadores de servicio

### AGENTES

- Padres de familia
- Visitantes
- Interesados en estudiar en el centro
- Personas invitadas a actividades y graduaciones
- Proveedores
- Personal externo de mantenimiento



### 4.3.6 CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS

Con la información obtenida con anterioridad y con el programa de necesidades definido, se procede a colocar toda la información de forma ordenada en un cuadro de ordenamiento de datos, donde luego será más fácil consultarla al momento de realizar la propuesta de diseño.

Ambiente	Función	M2 por persona	Mobiliario	Area de circulación	Area total	Iluminación	Ventilación	Orientación
Recepción	Recibir visitantes y estudiantes	2 m <sup>2</sup>	Escritorio Silla Estanterías Archivo Planta telefónica	4 m <sup>2</sup>	8 m	2 m <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>	Norte
Sala de espera	Esperar	15 m <sup>2</sup>	Seis sillas Dos mesas auxiliares Macetas Mesa revistera	3 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>	Norte
S.S. visitas	Satisfacer necesidades fisiológicas	15 m <sup>2</sup>	Inodoro Lavamanos	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	0.6 m <sup>2</sup>	0.6 m <sup>2</sup>	Oeste Sur-oeste
Secretaria	Atender visitas Recibir correspondencia	2 m <sup>2</sup>	Escritorio Estanterías Archivos	1.5 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Norte
Archivo	Guardar documentación	1 m <sup>2</sup>	Archiveros	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	2.5 m <sup>2</sup>	1.5 m <sup>2</sup>	Sur-oeste
Caja	Recibir pagos	1 m <sup>2</sup>	Escritorios Archiveros Sillas	1 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup>	0.75 m <sup>2</sup>	0.6 m <sup>2</sup>	Nor-este
Contabilidad	Realizar la contabilidad del centro Emitir cheques	2 m <sup>2</sup>	Escritorios Sillas Archiveros Estanterías	1.5 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Norte
Dirección	Recibir estudiantes Tareas de dirección	2 m <sup>2</sup>	Escritorio Sillas para visitas Sillones	1.5 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	1.5 m <sup>2</sup>	Norte



Tesorería	Procesar pagos y cobros.	15 m <sup>2</sup>	Escritorios Sillas Archivos Estanterías	2 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Norte
Café	Preparar cafe	1 m <sup>2</sup>	Mesa Cafetera Oasis	1.5 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>	0.2 m <sup>2</sup>	Sur
S.S. empleados	Necesidades fisiológicas	15 m <sup>2</sup>	Inodoro Lavamanos	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	0.6 m <sup>2</sup>	0.3 m <sup>2</sup>	Oeste Sur-oeste
Almacén	Almacenar materiales	15 m <sup>2</sup>	Estanterías Escritorio Silla	4 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Este
Bodega limpieza	Almacenar utensilios de limpieza	1 m <sup>2</sup>	Ninguno	1.5 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>	Este
Aula teórica	Impartir clases magistrales	125 m <sup>2</sup>	Pupitres Pizarra Cedra	6 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	Norte
Salón de Exposiciones	Exponer trabajos	15 m <sup>2</sup>	Equipo de sonido Butacas	6 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	Norte
S.S. hombres y mujeres	Necesidades fisiológicas	15 m <sup>2</sup>	Batería de inodoros Lavamanos Mingitorios	3 m <sup>2</sup>	9 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	Oeste Sur - oeste
Lockers	Almacenar libros y materiales personales	0.5 m <sup>2</sup>	Lockers	6 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	Este
SUM	Actividades variadas Graduaciones Eventos	15 m <sup>2</sup>	Variable, según actividad Área de cocina	10 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	Norte - sur
Talleres	Recibir capacitación sobre distintos temas	2 m <sup>2</sup>	Bodegas de equipo. Maquinaria Oficina coordinador Mesas de dibujo Otros	6 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	Norte - sur



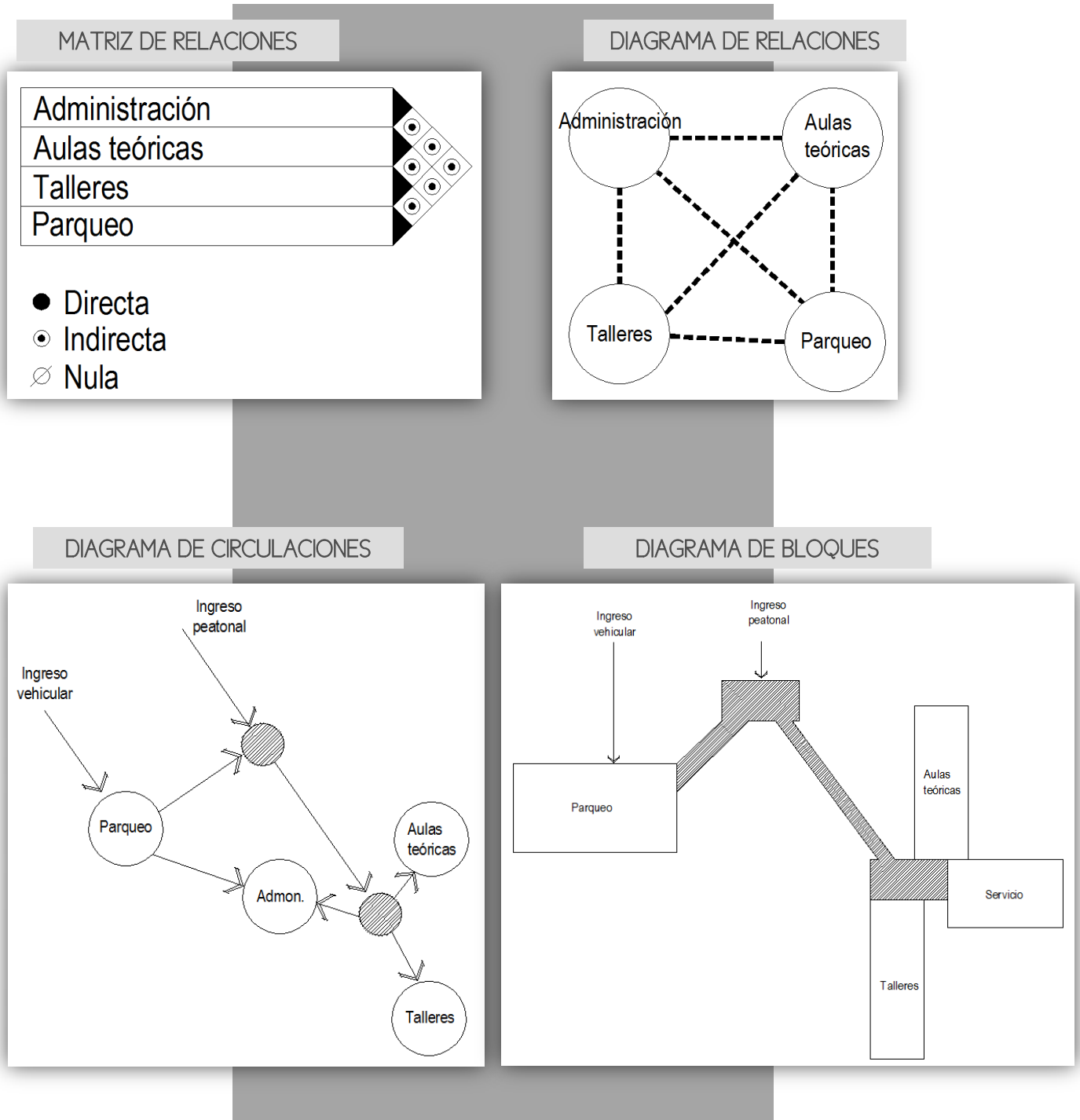


Cafeteria	Comer	2 m2	Cocina completa Mesas y sillas Bancos altos	8 m2	250 m2	Al aire libre	Al aire libre	Norte – sur
Bodega insumos	Guardar	2 m2	Estanterías	4 m2	25 m2	5 m2	3 m2	Este
S.S: empleados	Necesidades fisiológicas	15 m2	Inodoros Lavamanos Duchas	3 m2	8 m2	2 m2	1 m2	Oeste Sur-oeste
Lockers y vestidores	Cambiarse	15 m2	Bancas Areas de guardado Lockers	3 m2	8 m2	2 m2	1 m2	Oeste Sur- oeste



### 4.3.7 DIAGRAMACIÓN

Finalmente, con la información obtenida y ordenada, se procederá a realizar el proceso de diagramación de las áreas funcionales del proyecto, ordenándolas para poder tener una aproximación inicial a su ubicación y relación entre sí.





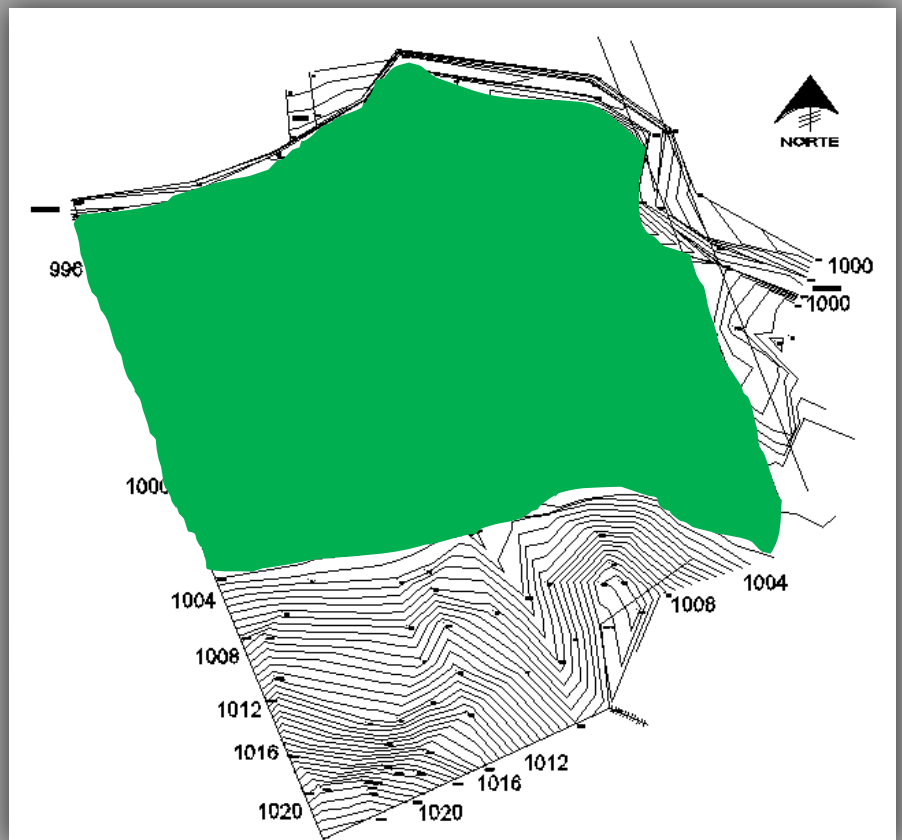
## 4.3.8 CRITERIOS DE UBICACIÓN DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO DENTRO EL SOLAR

Teniendo ya una idea general de la ubicación de los módulos y su relación entre sí, se debe tomar la decisión de en cual parte del terreno colocarlo, y de qué manera orientarlos, todo esto basado en la información recopilada en el análisis del sitio, donde se determinaron las condiciones topográficas, ambientales, de accesos y servicios propios del solar.

### 4.3.8.1 CONDICIONES TOPOGRAFICAS

Las condiciones topográficas del terreno son vitales para decidir en cual parte del solar colocar el proyecto.

En verde se muestra el área del terreno donde la pendiente es entre 5 y 15% , la cual se considera urbanizable e ideal para construcción. Dentro de ese rango, se coloca el proyecto en la parte más cercana a la vía de acceso.



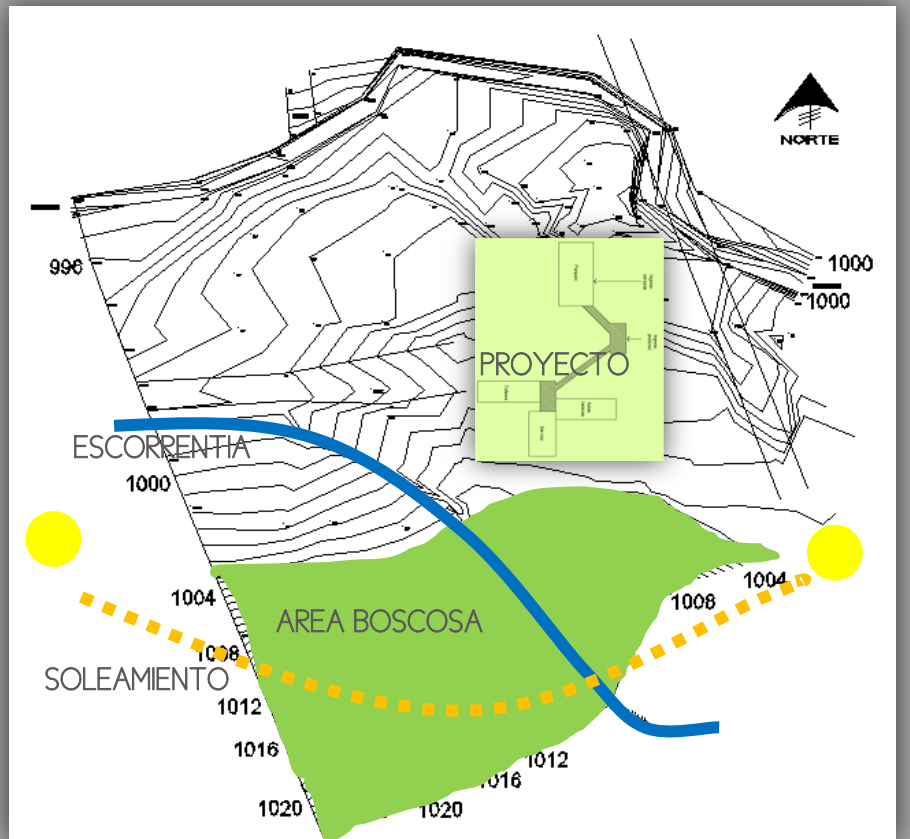
En este caso se marcó con color verde el área del terreno considerada buena para construirla la cual corresponde a un 60 por ciento del área total. El proyecto podrá ubicarse en cualquier parte de esta área coloreada, de acuerdo al análisis realizado. En los demás aspectos se tomarán en cuenta otras consideraciones para definir de mejor manera su ubicación.

#### 4.3.8.2 CONDICIONES AMBIENTALES Y ECOLOGICAS

Las condiciones ambientales nos ayudan a definir una mejor ubicación para el proyecto.

Se tomarán en cuenta las condiciones: ambientales, de soleamiento, existencia de cuerpos de agua, vientos dominantes.

Dentro del terreno existe una escorrentía natural, la cual se llena al momento de haber lluvia. Existe un árbol de mayor tamaño que los demás, el cual puede ser parte del diseño del proyecto.



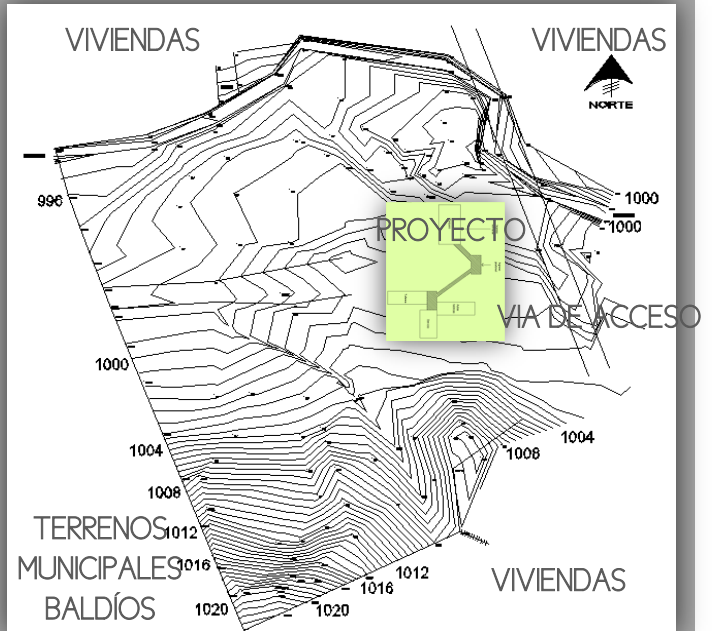
Se ubicó el proyecto para que los edificios de aulas y talleres estén orientados con su eje menor de este a oeste, y el mayor de norte a sur. Esto permite tener ventanales mas amplios hacia el norte sin que los ambientes se calienten demasiado. Además, por ser un área cálida seca, todos los edificios deberán estar protegidos por árboles frondosos que les den sombra y filtren las corrientes de aire caliente.



### 4.3.8.3 COLINDANCIAS

El proyecto se ubicará dentro de un área residencial, la Lotificación Los Limones, la cual es propiedad de la municipalidad y ofrece a la población de Gualan una opción de tener vivienda propia a bajo costo.

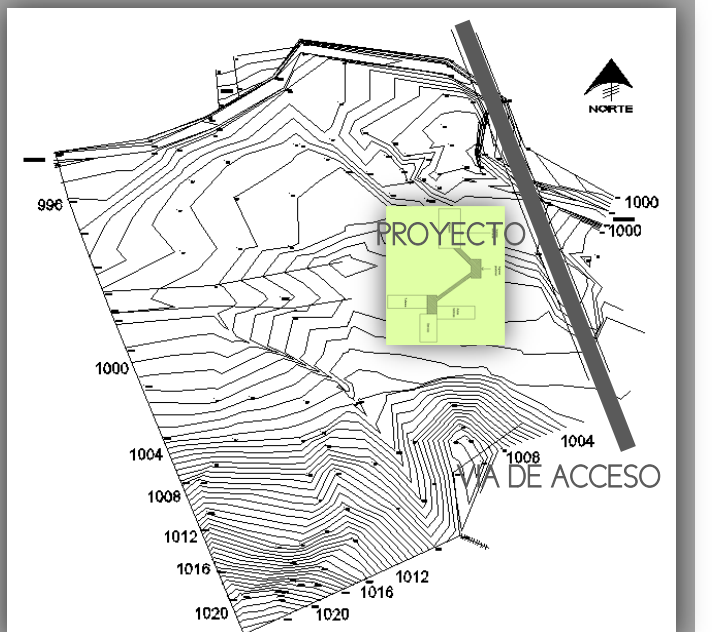
Con el proyecto colinda la vía principal de acceso, al norte un sector de viviendas de la lotificación, al sur unos terrenos propiedad de la municipalidad, y más viviendas.



### 4.3.8.4 ACCESIBILIDAD VEHICULAR Y VIAS DE ACCESO

El terreno se ubica sobre la vía principal de acceso a la lotificación Los Limones, por lo que el proyecto deberá estar ubicado cerca de esta vía, para evitar la necesidad de calles de acceso al proyecto.

Por esta vía transitan vehículos livianos y pesados, y transporte público (microbuses y moto-taxis), por lo que deberá contemplarse una parada de buses y moto-taxis.

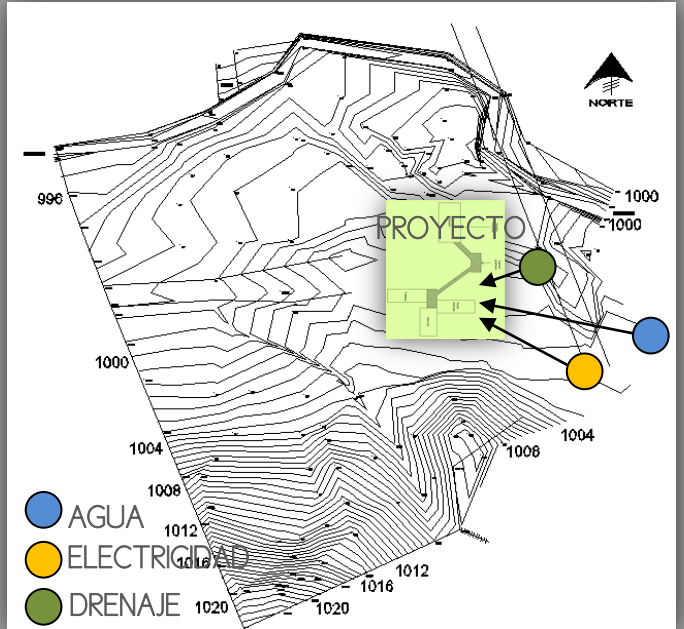




PL

#### 4.3.8.6 SERVICIOS INSTALADOS

Los servicios básicos, agua, drenajes y electricidad, se encuentran instalados en la vía principal sobre la que se encuentra el terreno, por lo que su funcionamiento no se verá afectado, y su instalación no será complicada.





## 4.4 TERCERA FASE

En esta fase se realizará la primera aproximación al diseño del proyecto, y una aproximación a los sistemas estructurales y constructivos que se utilizarán.

### 4.4.1 APROXIMACIÓN DE DISEÑO

Tomando como referencia básica la idea de diseño y el sistema de ordenamiento, propuestos con anterioridad, se realiza la primera aproximación al diseño del proyecto, iniciando por el conjunto.

Si bien la idea de diseño nos da una pauta general de los conceptos formales a aplicar, se debe aplicar una metodología para la organización del conjunto, utilizando algún elemento u objeto relacionado con el proyecto (en este caso, por ser un proyecto educacional, libros), que proporcione una referencia para dicha organización y utilizándolo como base para la realización de una composición formal.

Para la aplicación de esta metodología puede utilizarse cualquier tipo de objeto o referente (relacionado con el objeto que se diseña y que pueda darnos un punto de partida para la realización de una composición formal)

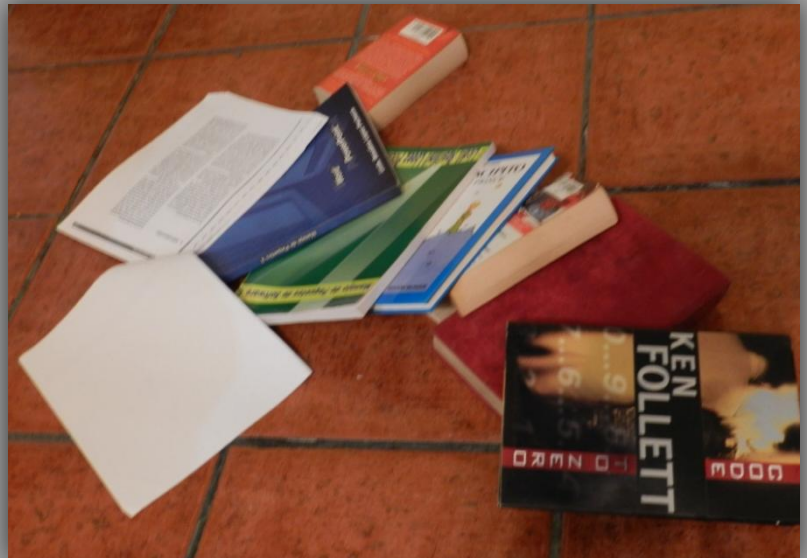
Se tomaron libros de distinto tamaño y grosor, los cuales se dejaron caer hacia, logrando así que se dispersaran.

Se eligieron libros por ser objetos relacionados con la educación y por ser rectangulares, lo cual logra que las áreas formadas por los mismos respondan a la lógica funcional de un centro educativo.





Como primer resultado se tiene una serie de áreas rectangulares sobrepuestas a distintos ángulos. A pesar de tener una ubicación arbitraria (no euclidiana), su relación entre sí da un sentido de unidad a la composición.

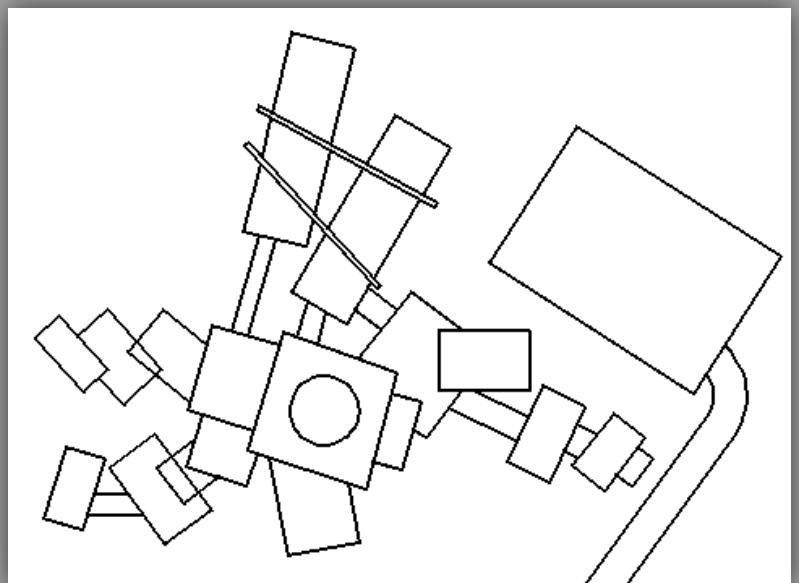


Se agregan más libros para lograr más áreas, incluso algunas más alejadas del conglomerado principal. En este punto se toma la decisión de no agregar más libros y se analiza el resultado del ejercicio, tomando fotografías desde distintos ángulos.



Se obtiene una primera aproximación a la composición formal del conjunto. Esta se sobrepone al terreno, ubicándola según los criterios analizados en la fase anterior.

Esta primera aproximación es luego analizada y comparada con el programa de necesidades, para decidir dónde colocar cada una de las áreas del proyecto, y realizar ajustes a los tamaños y orientaciones.







Ya dentro del contexto del terreno, se realizan los ajustes necesarios a la composición.

En este caso se agregaron más áreas orientadas norte-sur para que funcionen como aulas y se ampliaron las áreas que funcionarán como talleres. El área central se utilizará como área de uso público para actividades y exposiciones.

Esta es la composición final, a la cual se le aplican los conceptos considerados en la idea de diseño y logrando un sistema cerrado.



Luego de lograr una composición para el conjunto, se analiza el resultado del ejercicio de los libros en el suelo para obtener ideas para la composición volumétrica del proyecto.

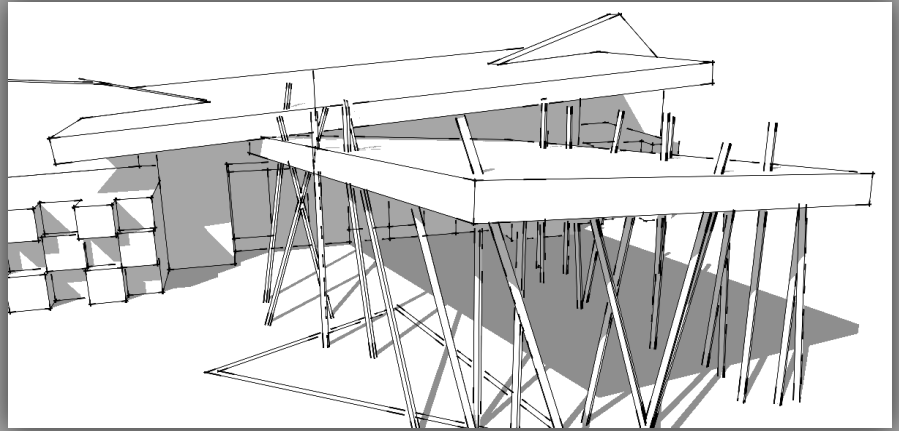
Se tomaron fotografías desde distintos ángulos y posiciones, las cuales se tomaron como base para los volúmenes. A estos se les aplicaron luego los conceptos establecidos en la idea de diseño.





Primer resultado formal para la volumetría del proyecto, basado en el resultado del ejercicio realizado con los libros.

Los planos inclinados (los libros sobrepuestos) se constituyen en las cubiertas, una de las cuales crea un voladizo para el ingreso principal. Las columnas inclinadas al azar constituyen una aplicación del concepto “velocidad” descrito en la idea de diseño.



El ejercicio de crear una composición formal por medio de objetos colocados de manera aleatoria, o como en este caso dejados caer al suelo, constituye una técnica útil para iniciar el proceso de diseño de un proyecto arquitectónico, pues el resultado tiene un sentido de orden implícito por ser producto de un proceso ordenado y repetible, obteniendo siempre resultados formales distintos.

Es importante considerar que estos métodos dan pautas y guías para la composición formal, pero no deben ser considerados definitivos y deben siempre estar sujetos a ajustes y modificaciones, al momento de considerar el diseño funcional interno, respetando las orientaciones necesarias en cada ambiente, las aéreas de uso y circulación, y la iluminación y ventilación. En este caso se agregaron más áreas para complementar los ambientes necesarios según el programa de necesidades, se quitaron algunas, y se modificó la orientación de las que serán las aulas, para cumplir con el reglamento del Ministerio de Educación.

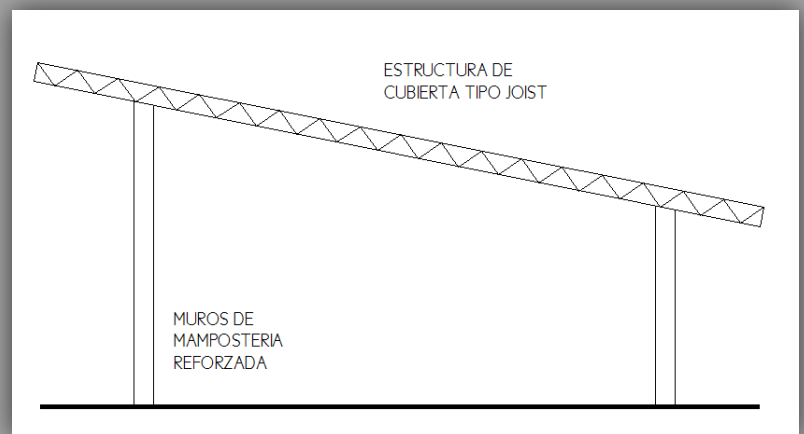


La respuesta final de diseño debe responder, entonces, a la composición formal y a los requerimientos funcionales, de igual manera.

#### 4.4.2 APROXIMACIÓN ESTRUCTURAL, TECNOLÓGICA Y CONSTRUCTIVA

El proyecto tiene, a manera general, dos tipos de áreas. Las pequeñas, como las aulas y administración, y las de luces grandes como las áreas de exposición y los talleres. Se propone utilizar mampostería reforzada para la construcción de las áreas consideradas pequeñas, y una combinación de sistemas de marcos rígidos, mampostería reforzada y estructura liviana en cubiertas para las áreas de exposición.

Combinación de mampostería reforzada y estructura liviana tipo joist para las áreas públicas del proyecto.



En el área de talleres se propone utilizar marcos rígidos para la estructura principal, pues allí se realizarán trabajos con maquinaria pesada y una estructura liviana no lo soportaría. El sistema constructivo será, entonces, mixto, utilizando las técnicas constructivas que se proponen.

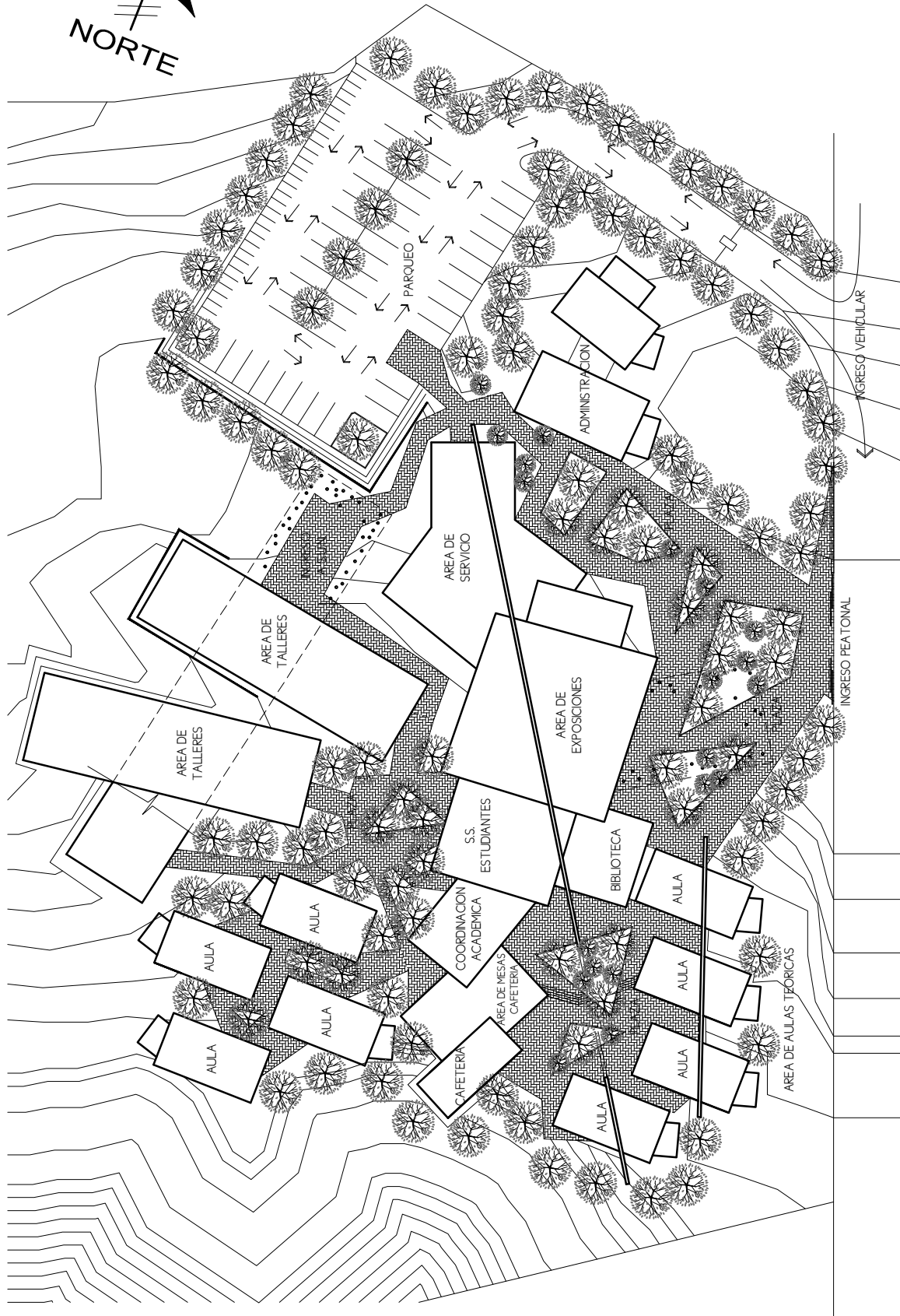


# Cuarta Fase

# Propuesta de Diseño

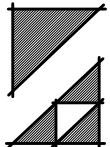
*“De un trazo nace la arquitectura”*

Oscar Niemeyer



ESCALA GRAFICA  
 0 4000 8000 16000

# PLANTA DE CONJUNTO

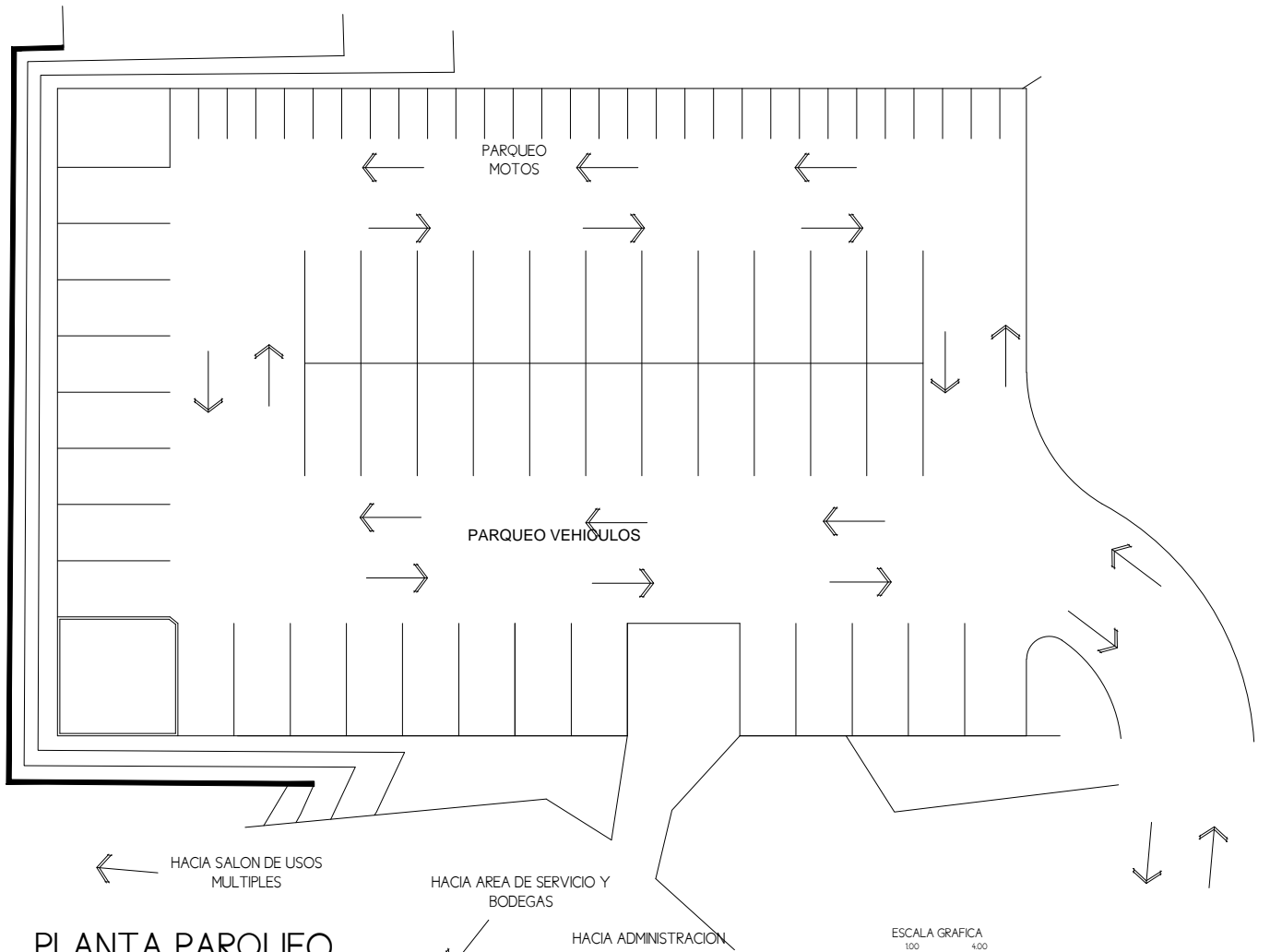


arquitectura

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 CONJUNTO

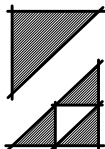
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



# PLANTA PARQUEO



VISTAS

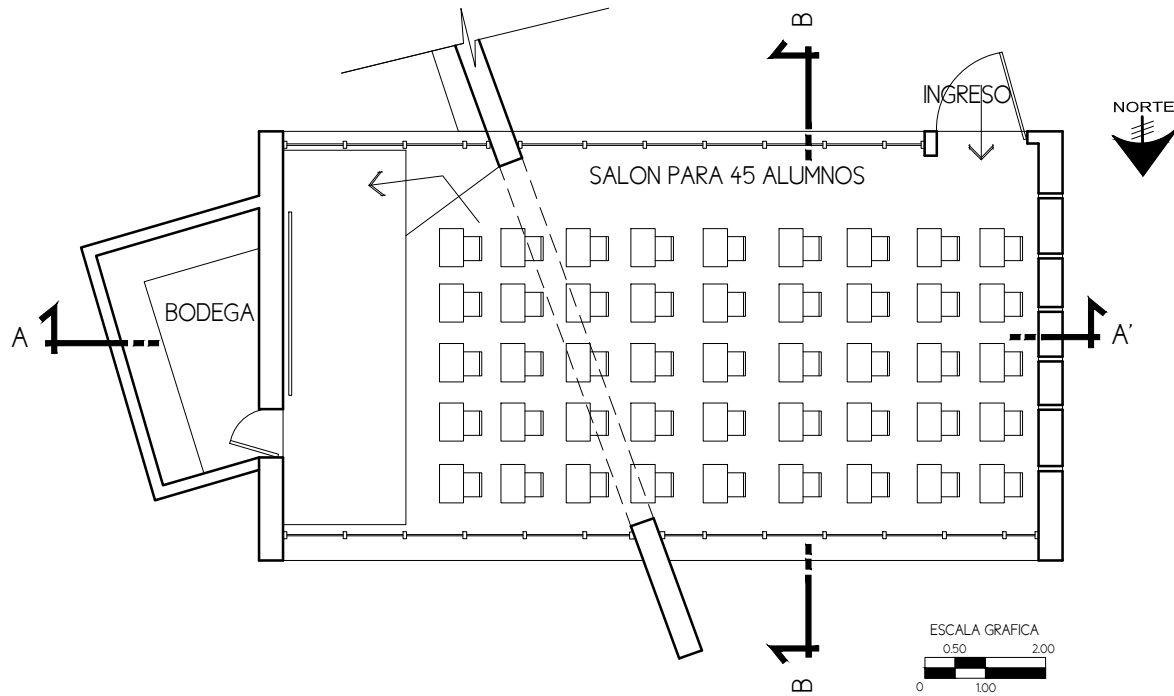


arquitectura

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 PARQUEO

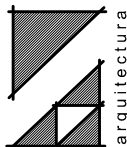
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA



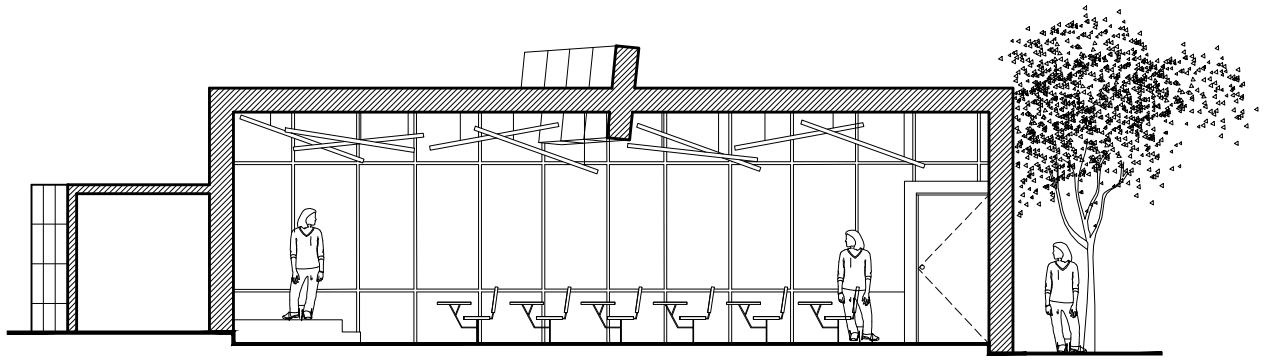
ELEVACION FRONTAL



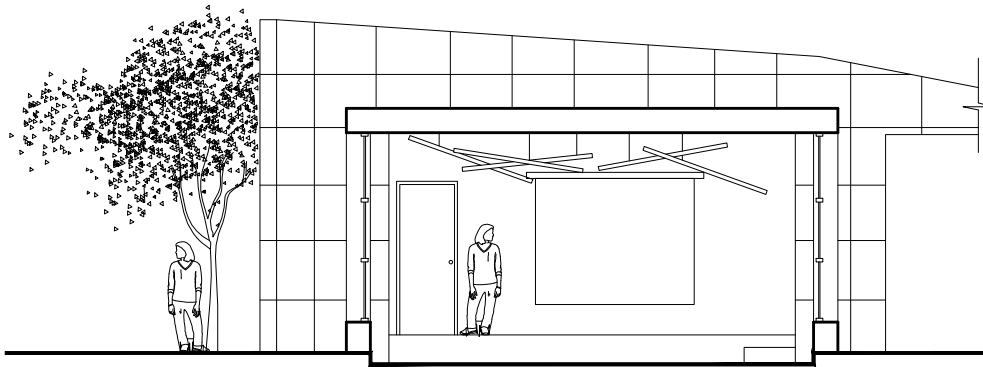
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 AULA TEÓRICA

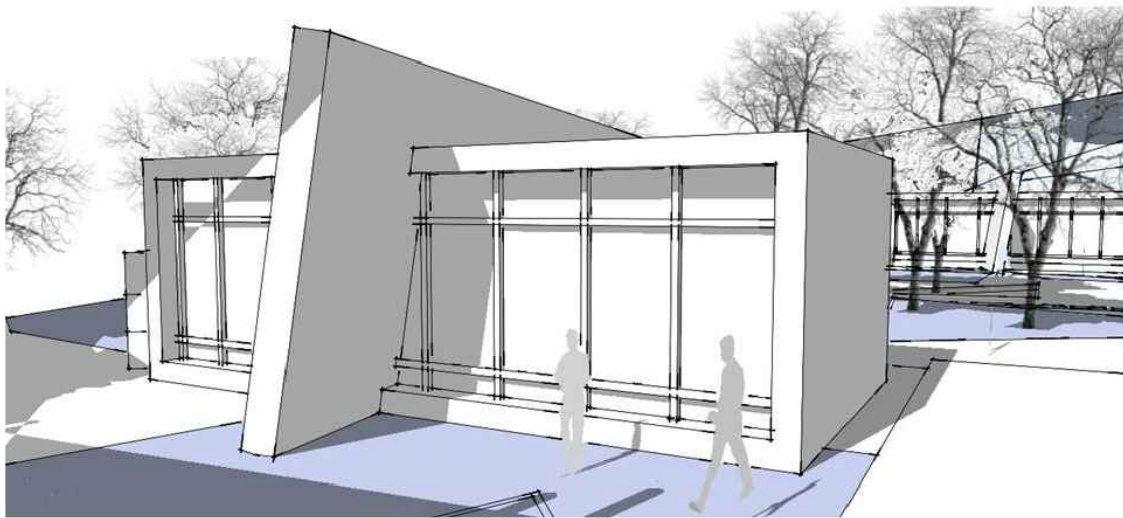
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



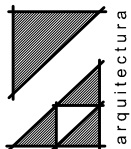
SECCION A - A'



SECCION B - B'



VISTAS

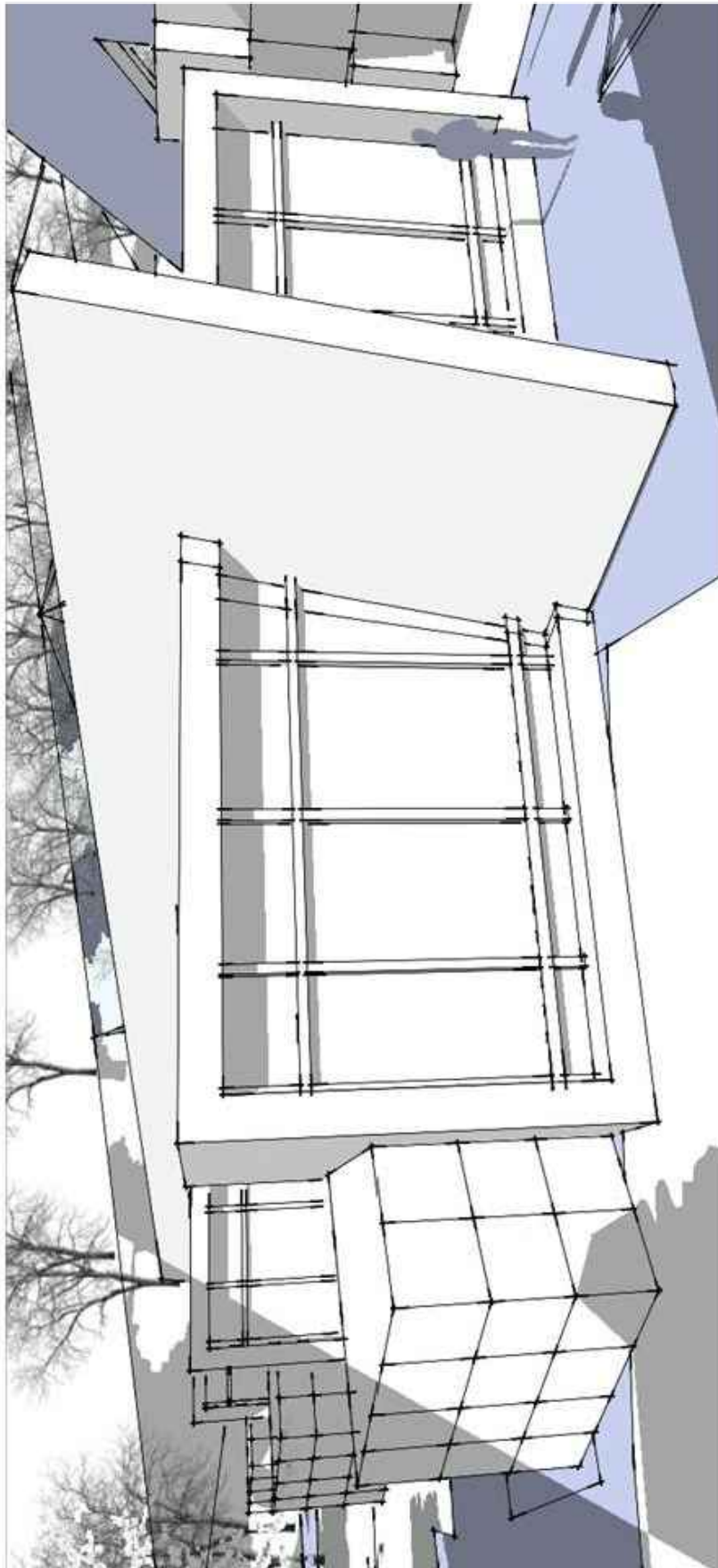


PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

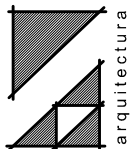
CONTENIDO:  
 AULA TEÓRICA

FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1





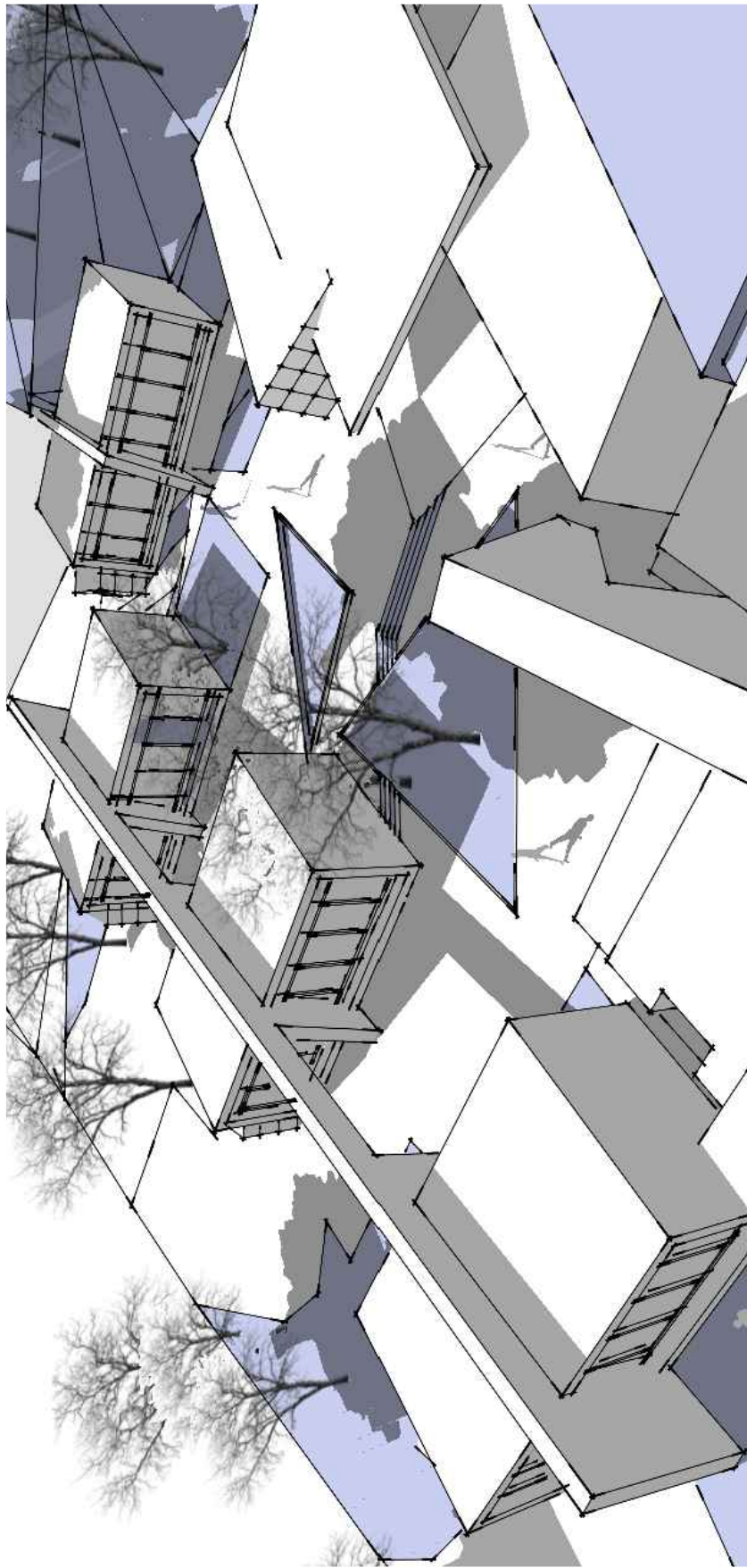
VISTA EXTERIOR DE UNA AULA TEÓRICA



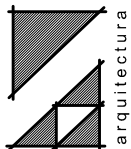
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
AULA TEÓRICA

FECHA: JUNIO / 2,011  
HOJA: 1 / 1



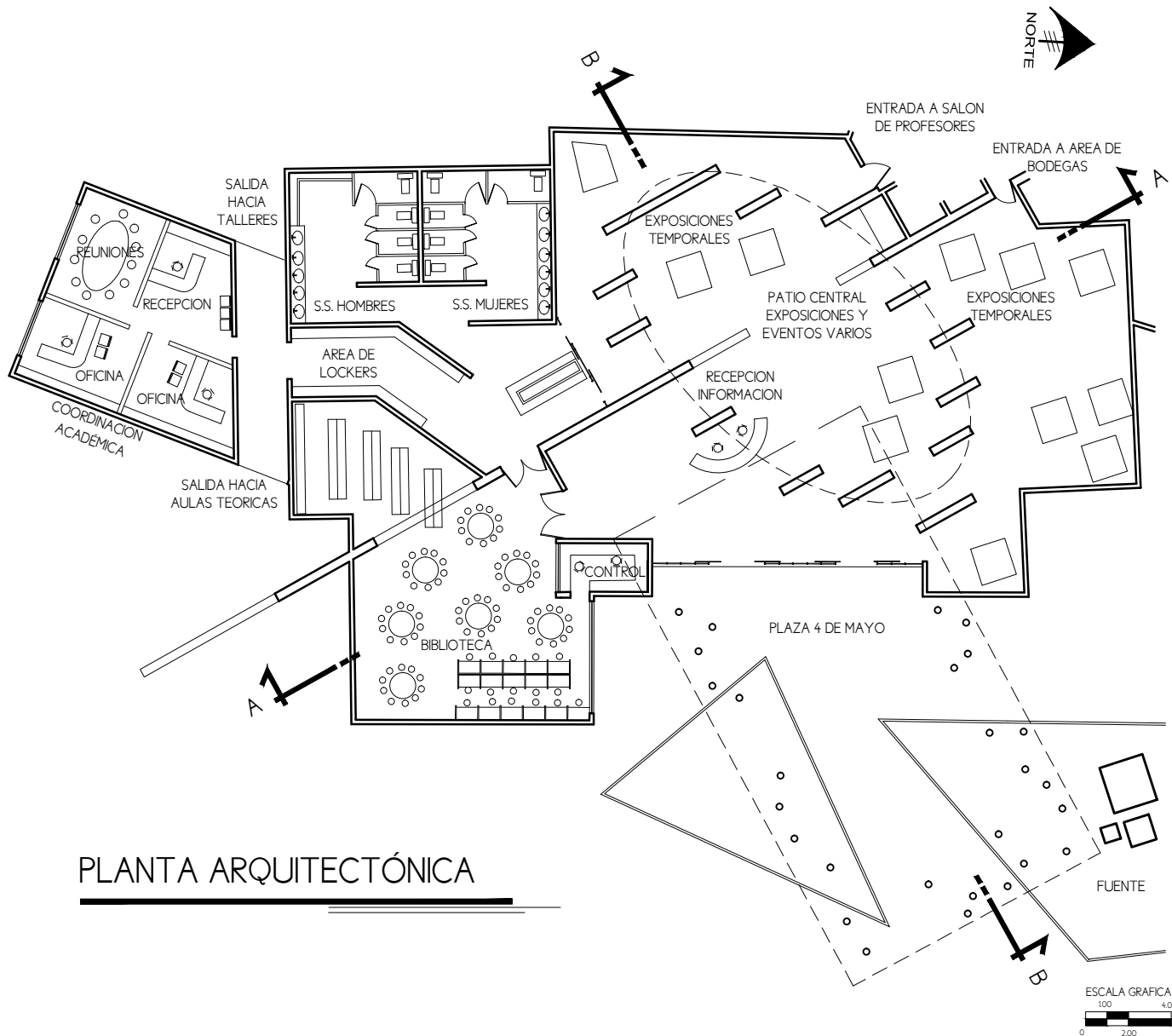
VISTA DEL CONJUNTO DE AULAS TEÓRICAS



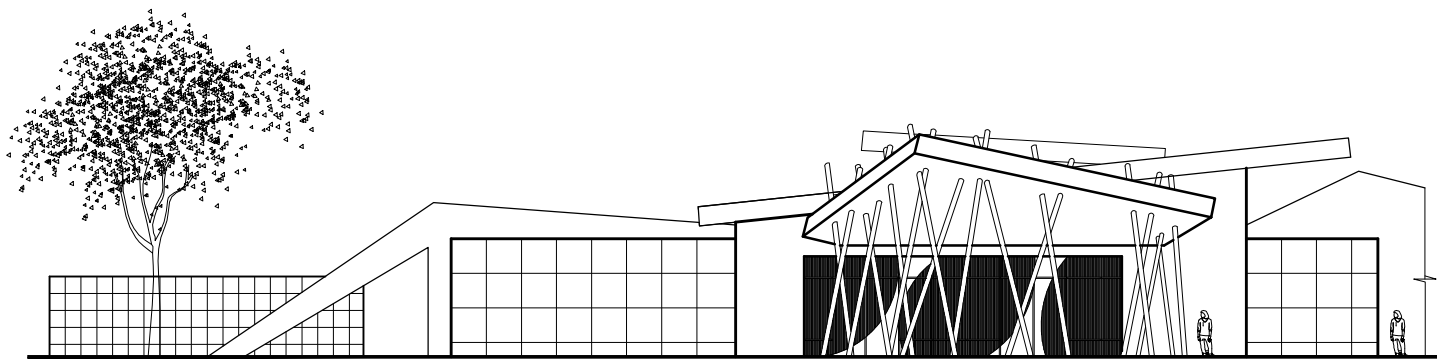
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
AULA TEÓRICA

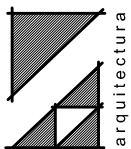
FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



## PLANTA ARQUITECTÓNICA



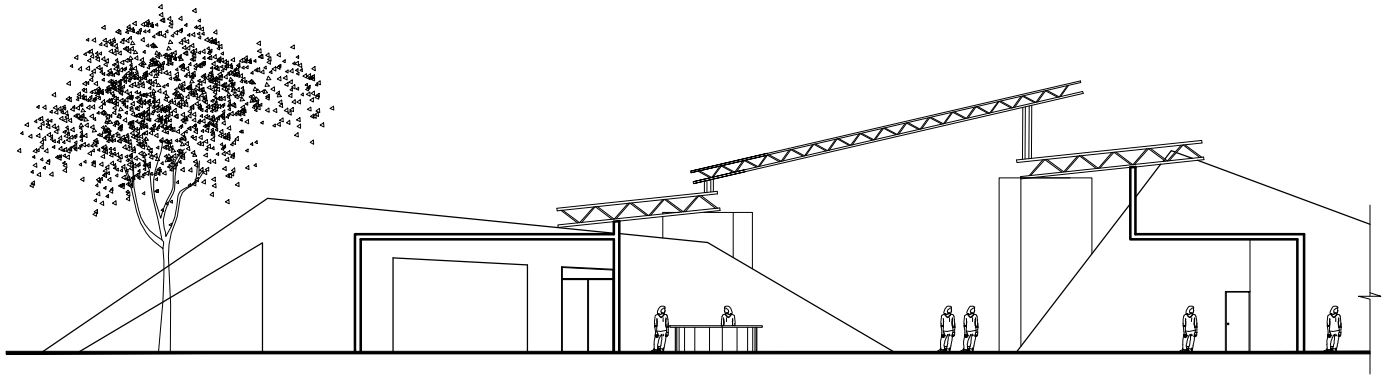
## ELEVACION FRONTAL



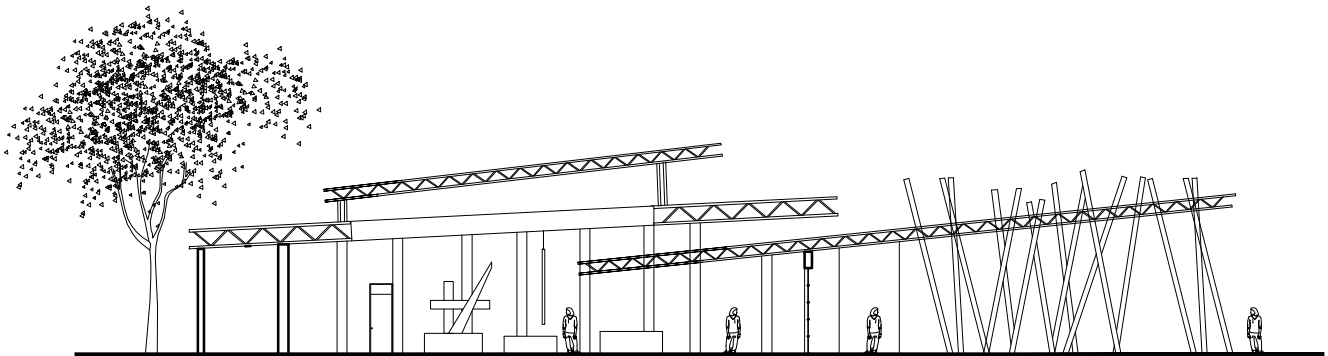
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 AREA PUBLICA  
 Y BIBLIOTECA

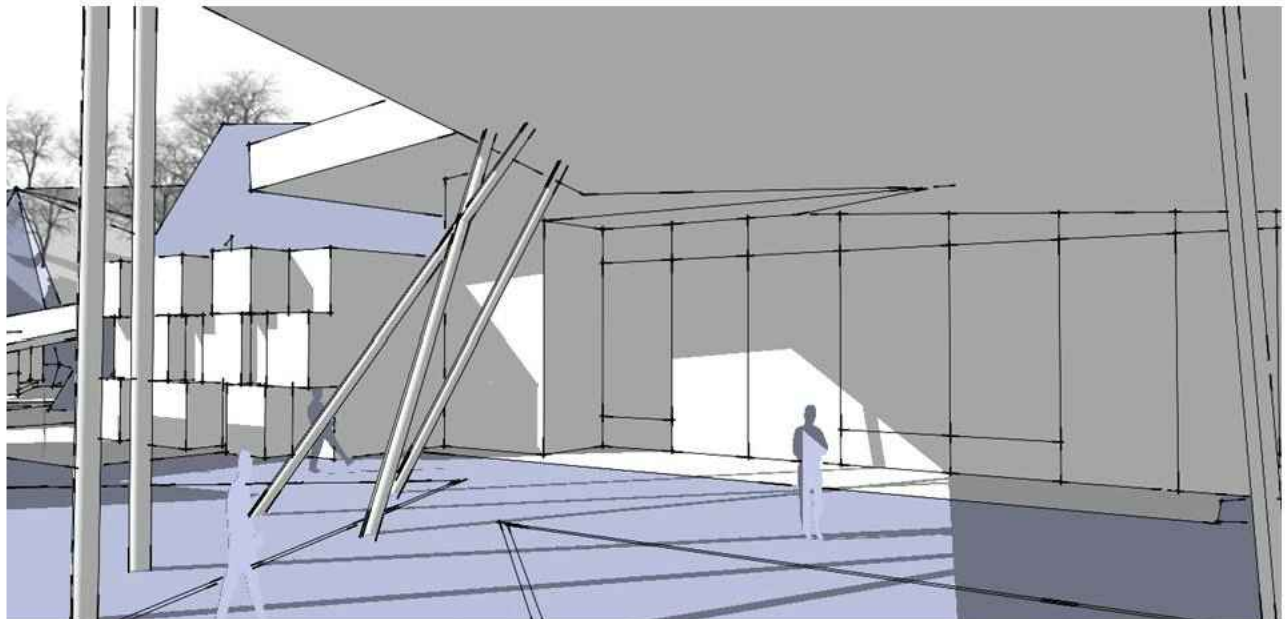
FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1



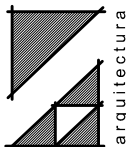
SECCION A - A'



SECCION B - B'



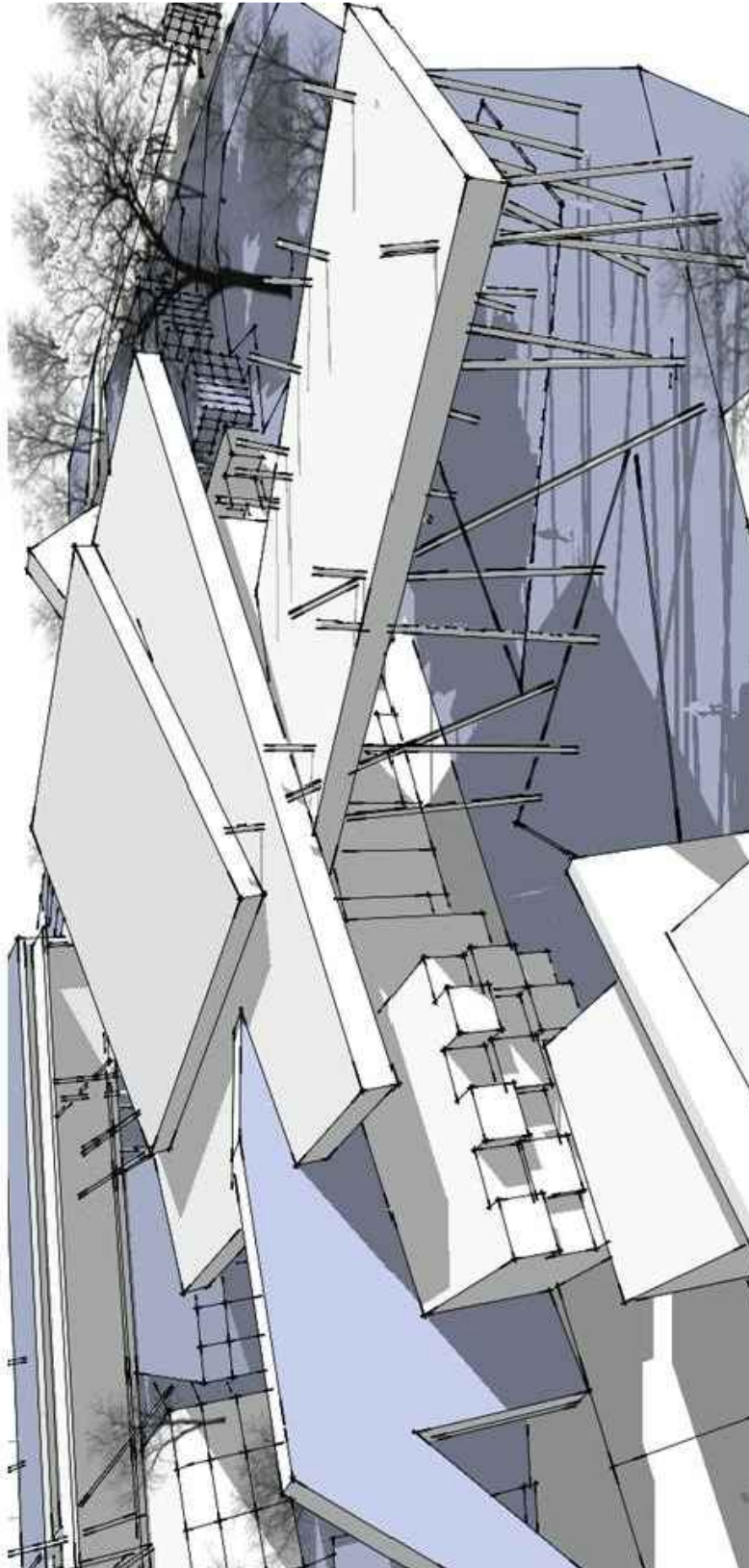
VISTA DEL INGRESO PRINCIPAL



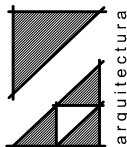
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 AREA PUBLICA  
 Y BIBLIOTECA

FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



## VISTA DEL INGRESO Y AREA DE EXPOSICIONES

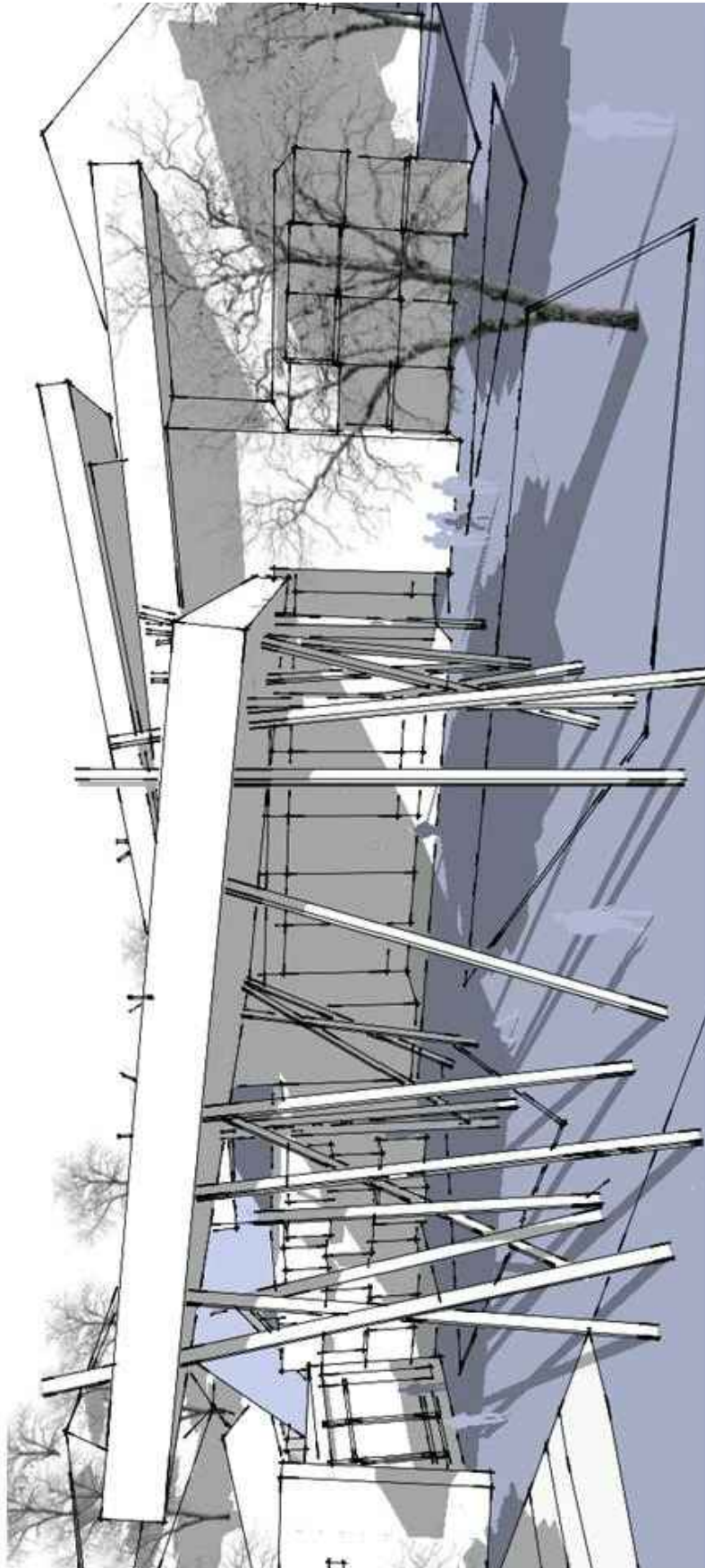


arquitectura

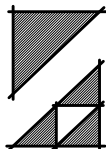
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
AREA PUBLICA  
Y BIBLIOTECA

FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



VISTA FRONTAL DE LA PLAZA DE INGRESO

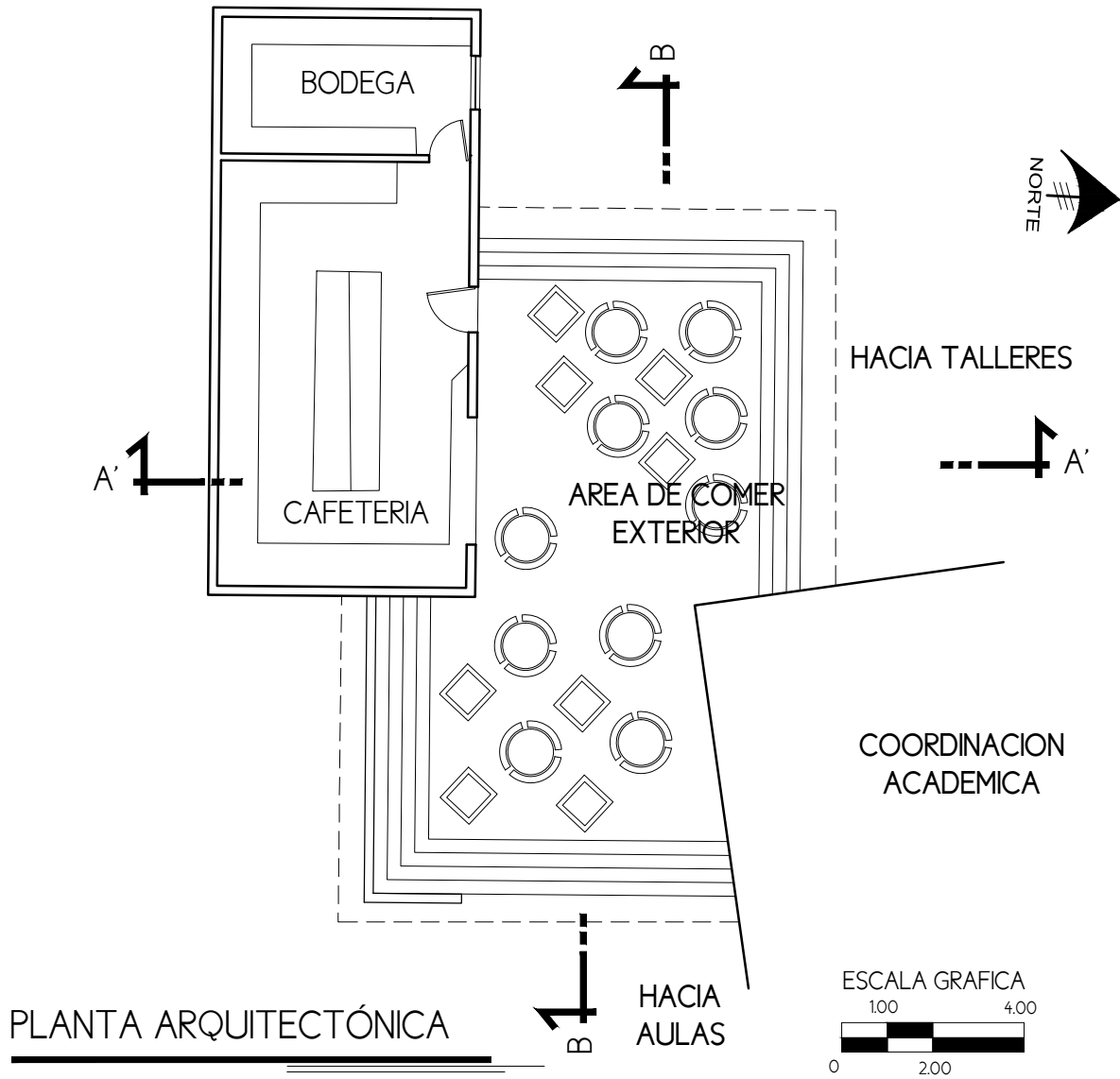


arquitectura

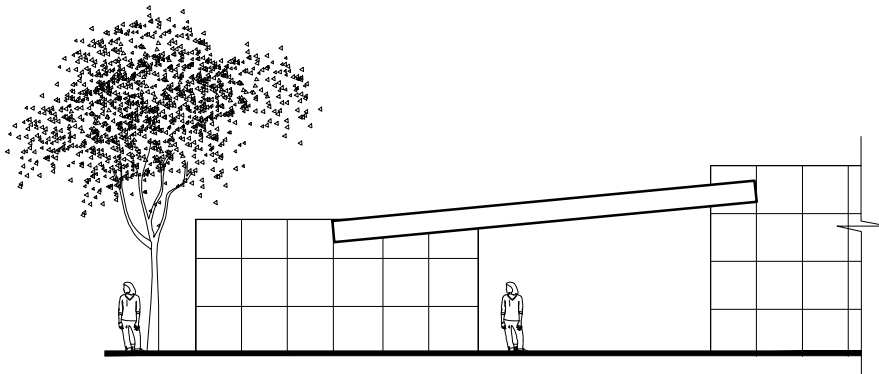
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
AREA PUBLICA  
Y BIBLIOTECA

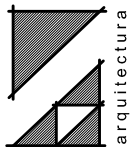
FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA



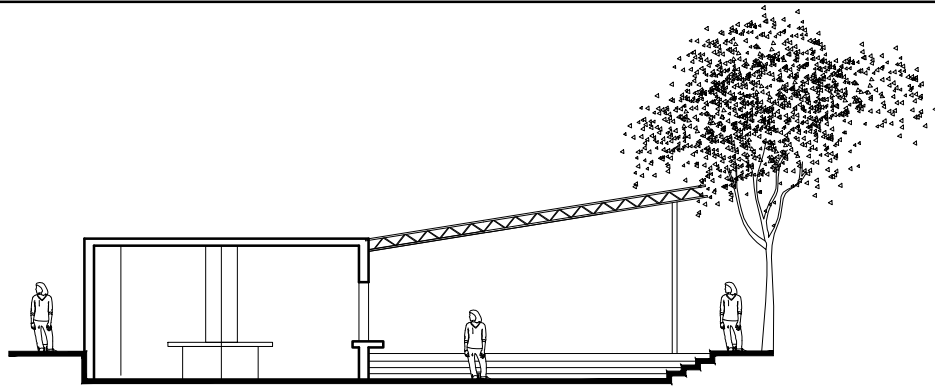
ELEVACION FRONTAL



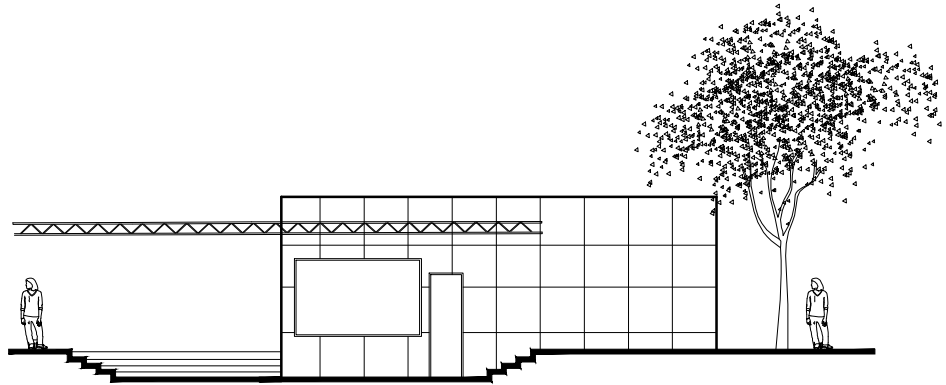
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 CAFETERIA

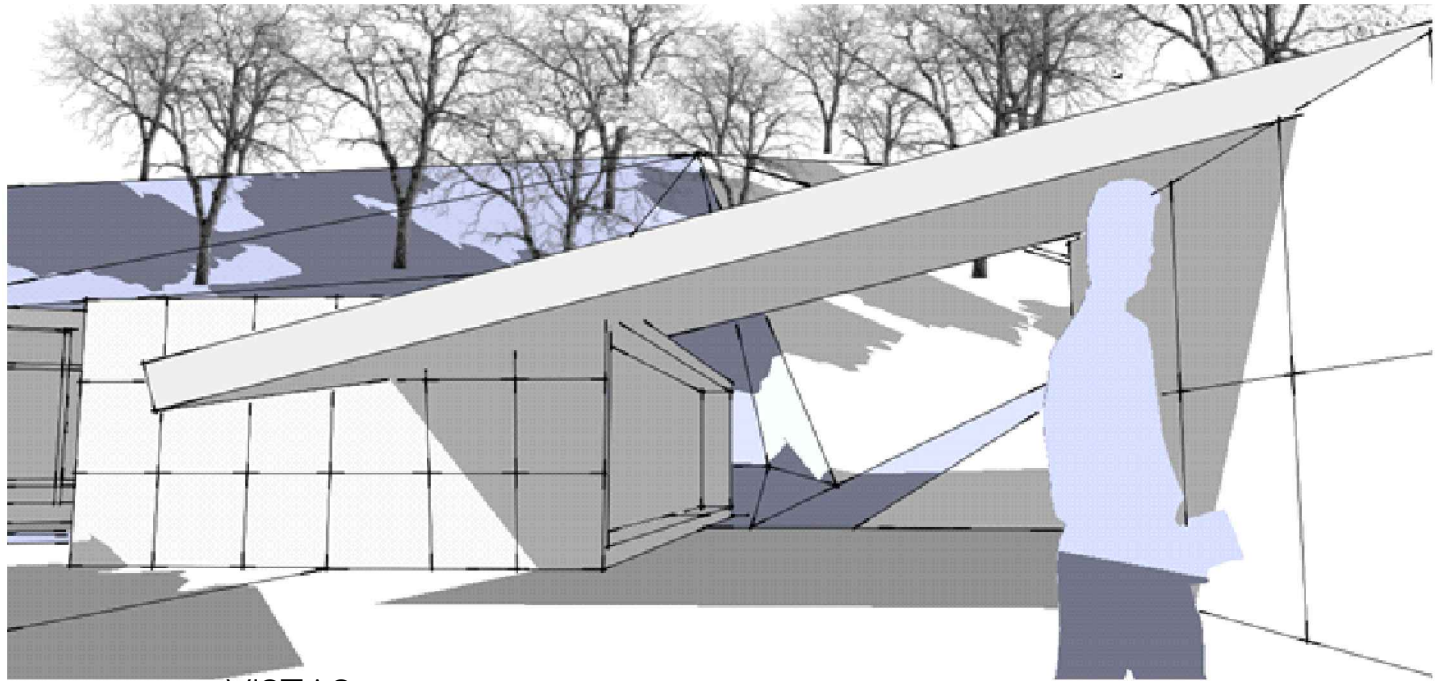
FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1



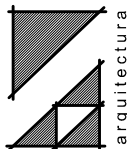
SECCION A - A'



SECCION A - A'



VISTAS

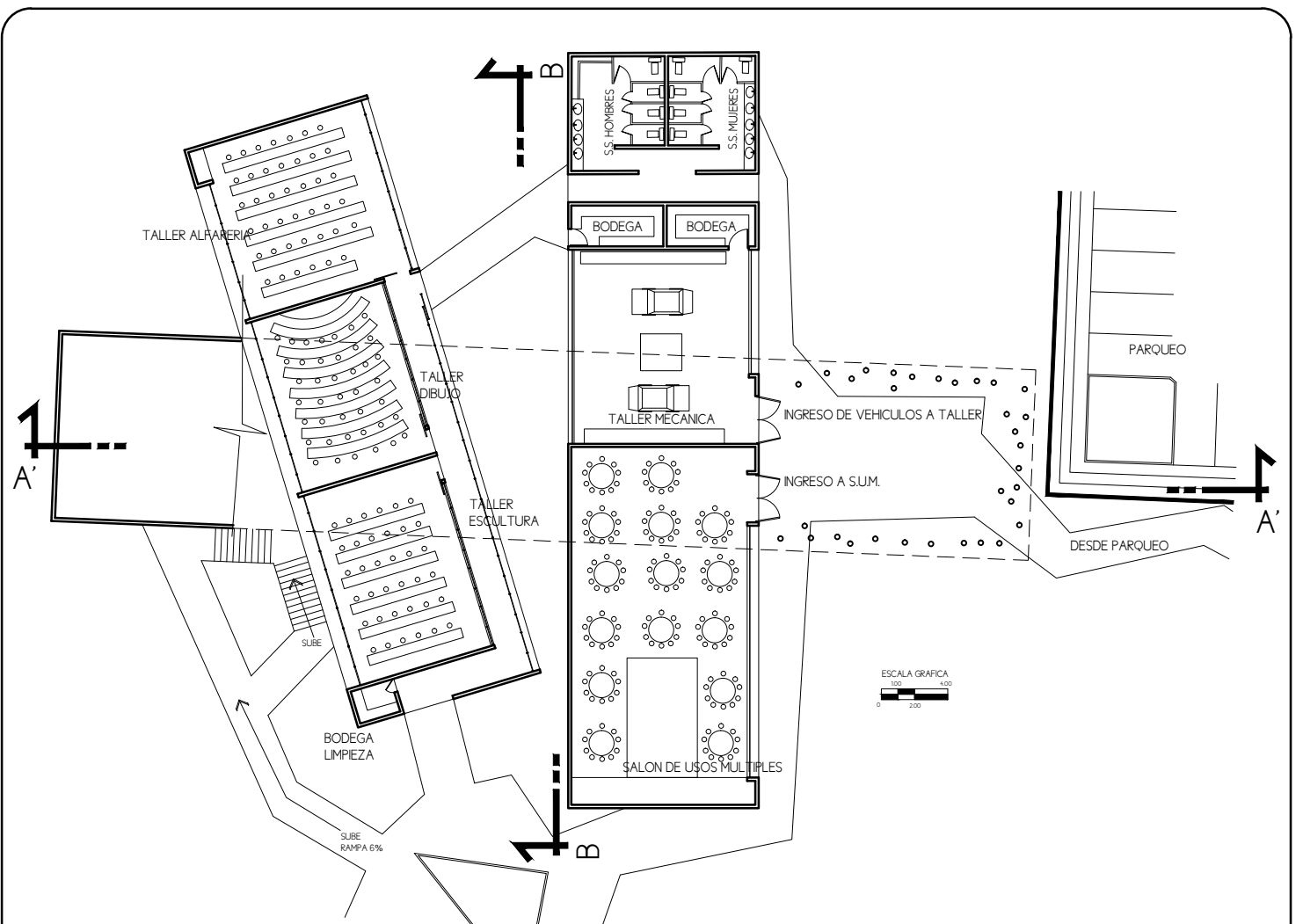


PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

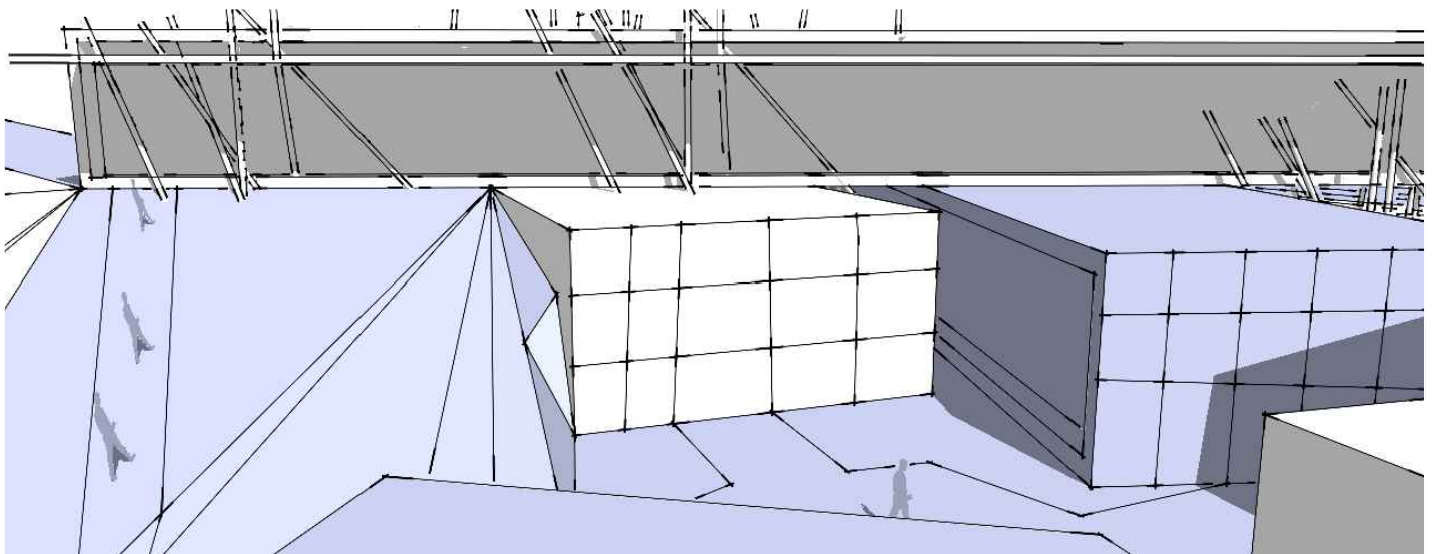
CONTENIDO:  
 CAFETERIA

FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1

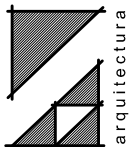




## PLANTA BAJA ARQUITECTÓNICA



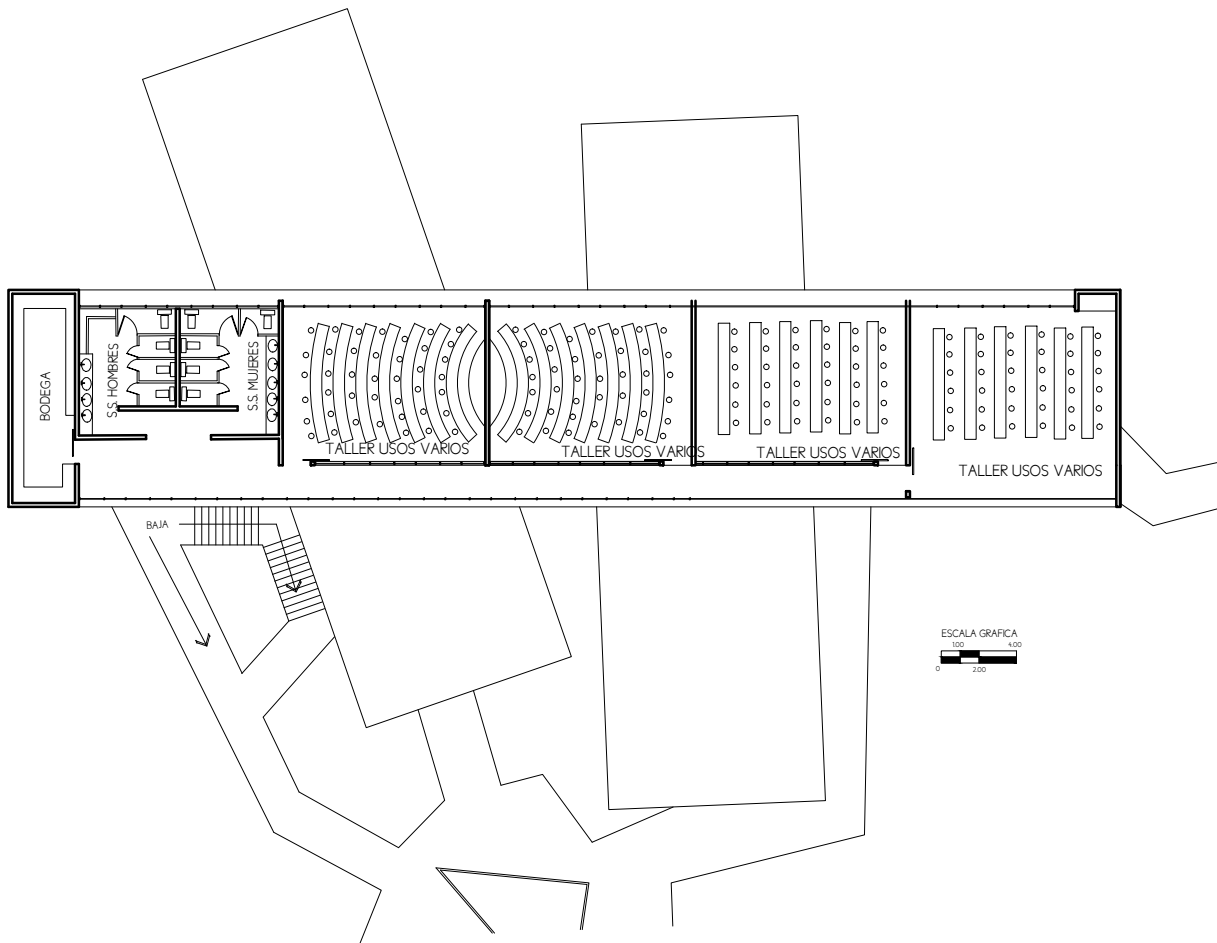
## VISTA FRONTAL



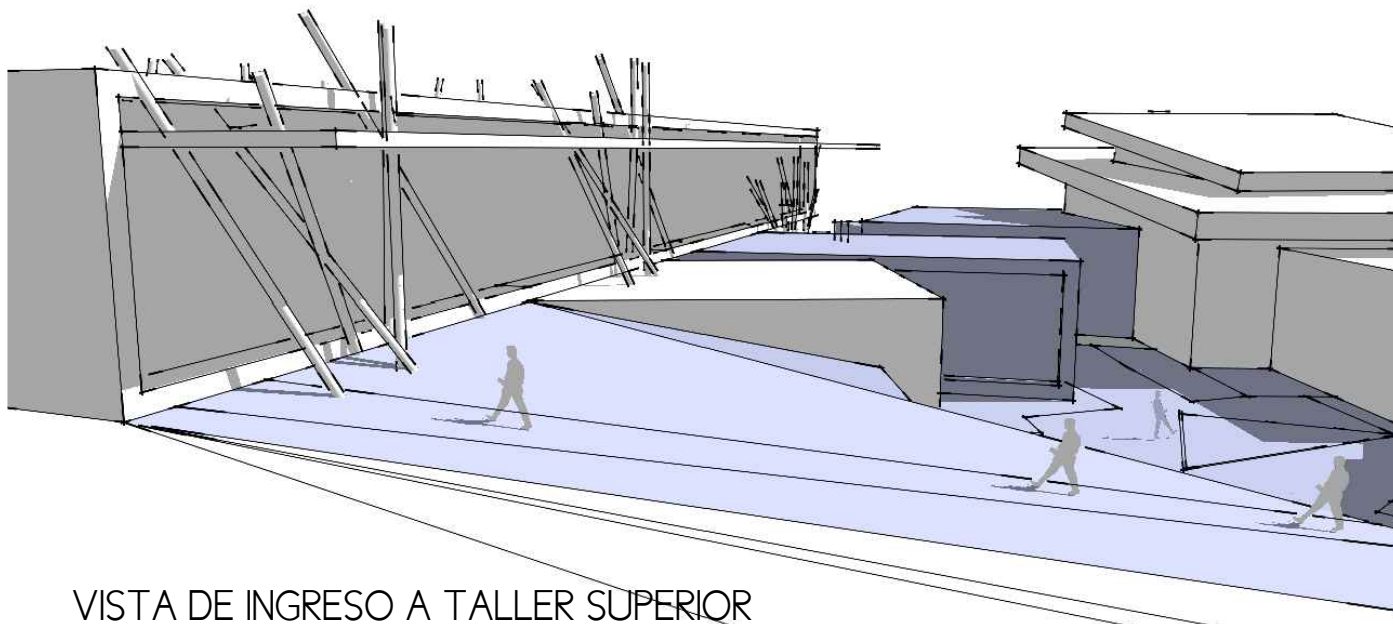
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 ADMINISTRACION  
 Y SERVICIO

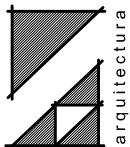
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



## PLANTA ALTA ARQUITECTÓNICA



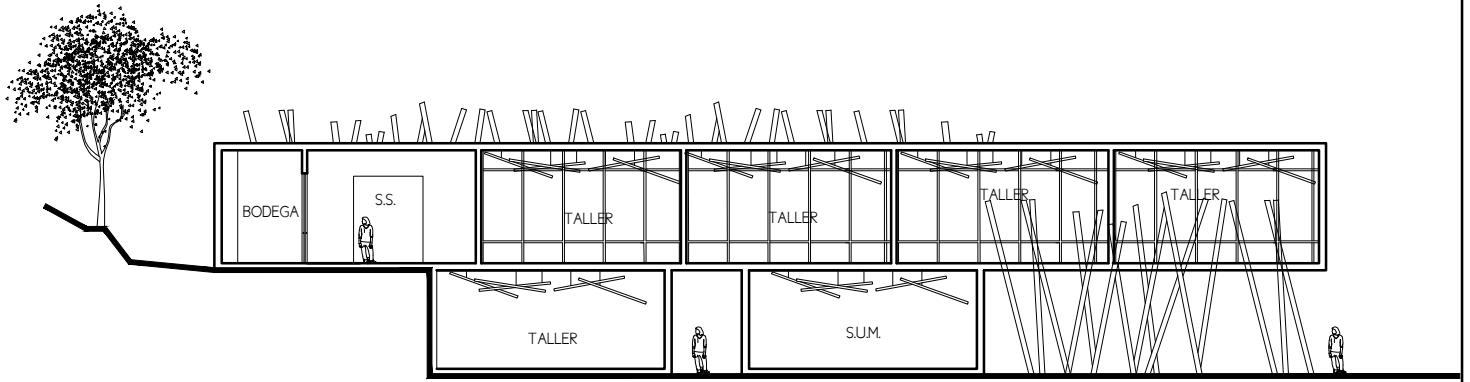
## VISTA DE INGRESO A TALLER SUPERIOR



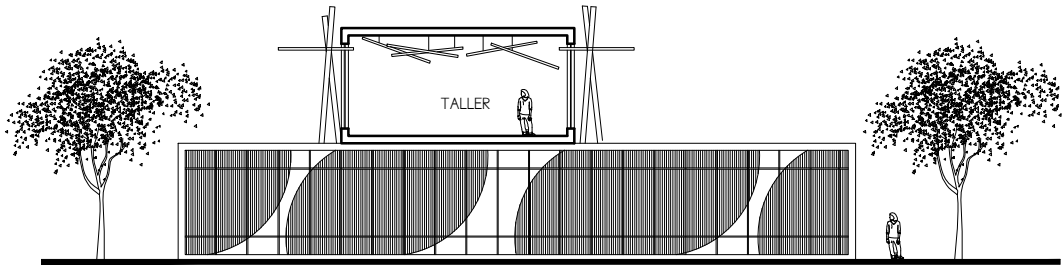
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 ADMINISTRACION  
 Y SERVICIO

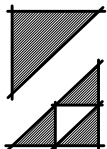
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



SECCION A - A'



SECCION B - B'

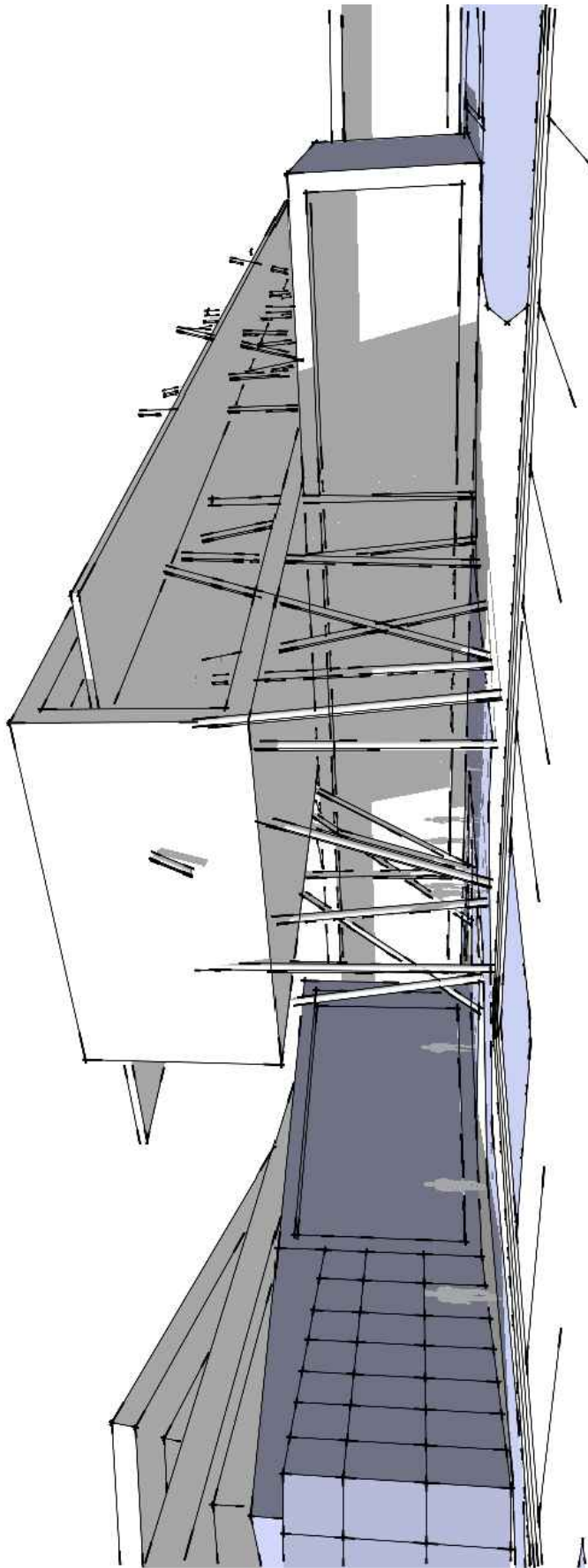


arquitectura

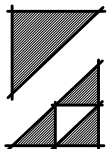
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 ADMINISTRACION  
 Y SERVICIO

FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



VISTA DE INGRESO A SALON DE USOS MULTIPLES

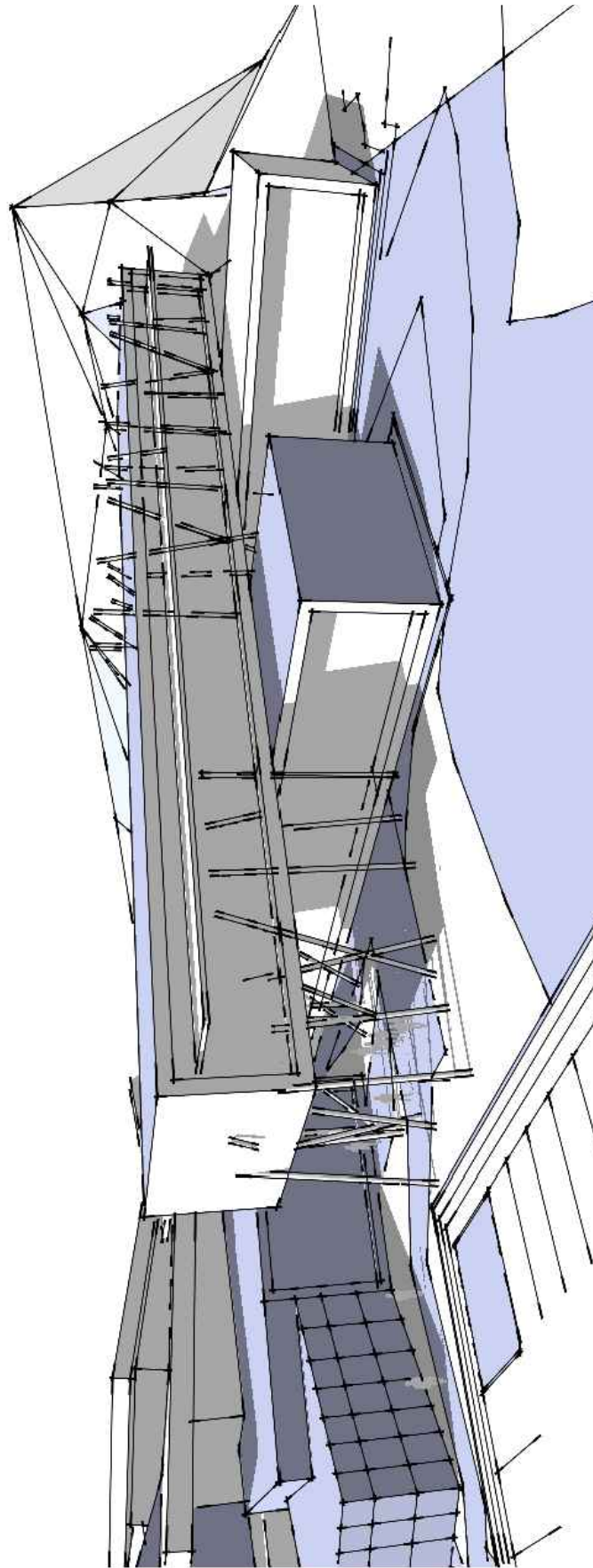


arquitectura

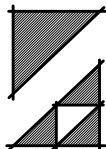
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
ADMINISTRACION  
Y SERVICIO

FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



VISTA GENERAL DE AREA DE TALLERES

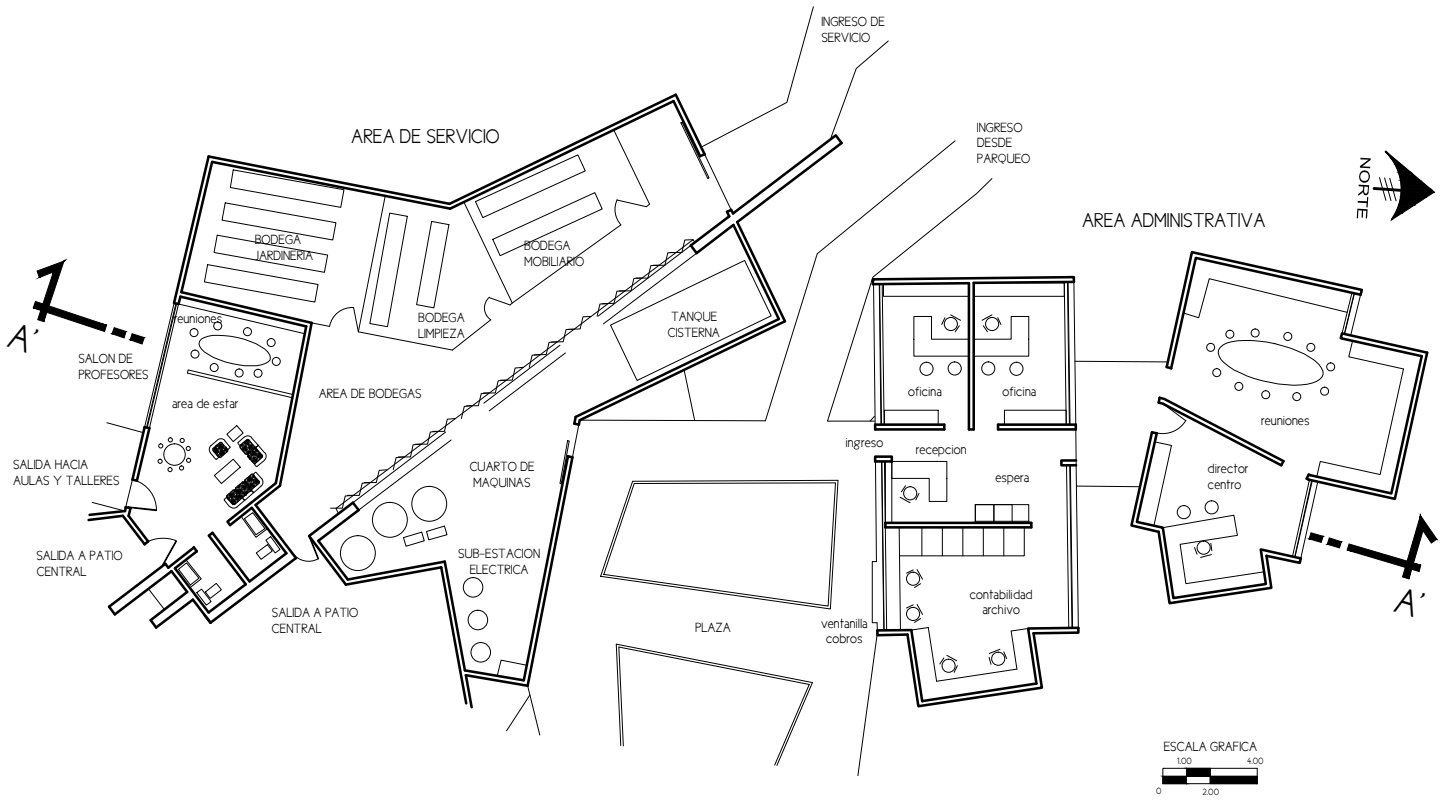


arquitectura

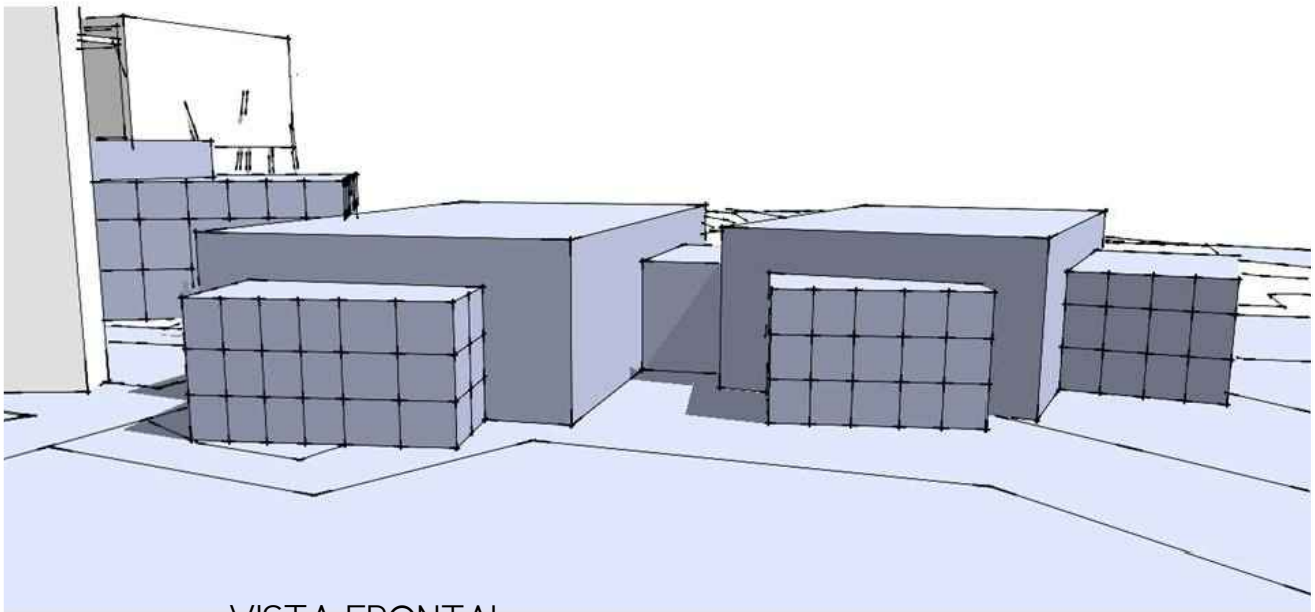
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
ADMINISTRACION  
Y SERVICIO

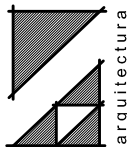
FECHA: JUNIO / 2.011  
HOJA: 1 / 1



# PLANTA ARQUITECTÓNICA



# VISTA FRONTAL

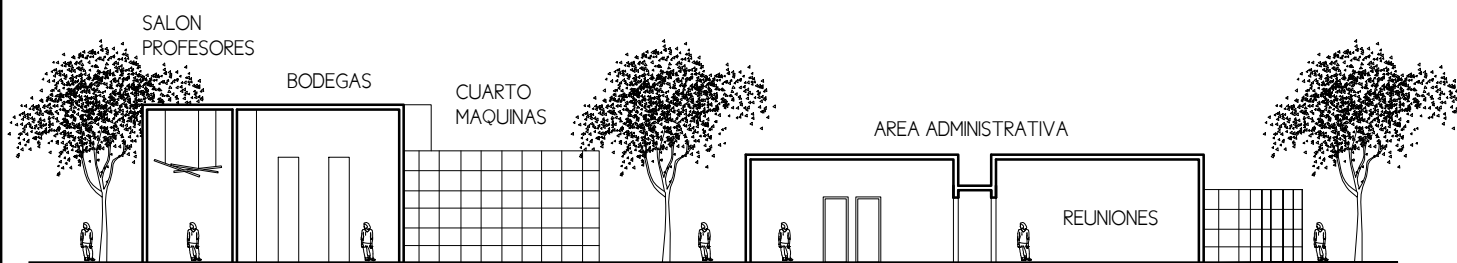


arquitectura

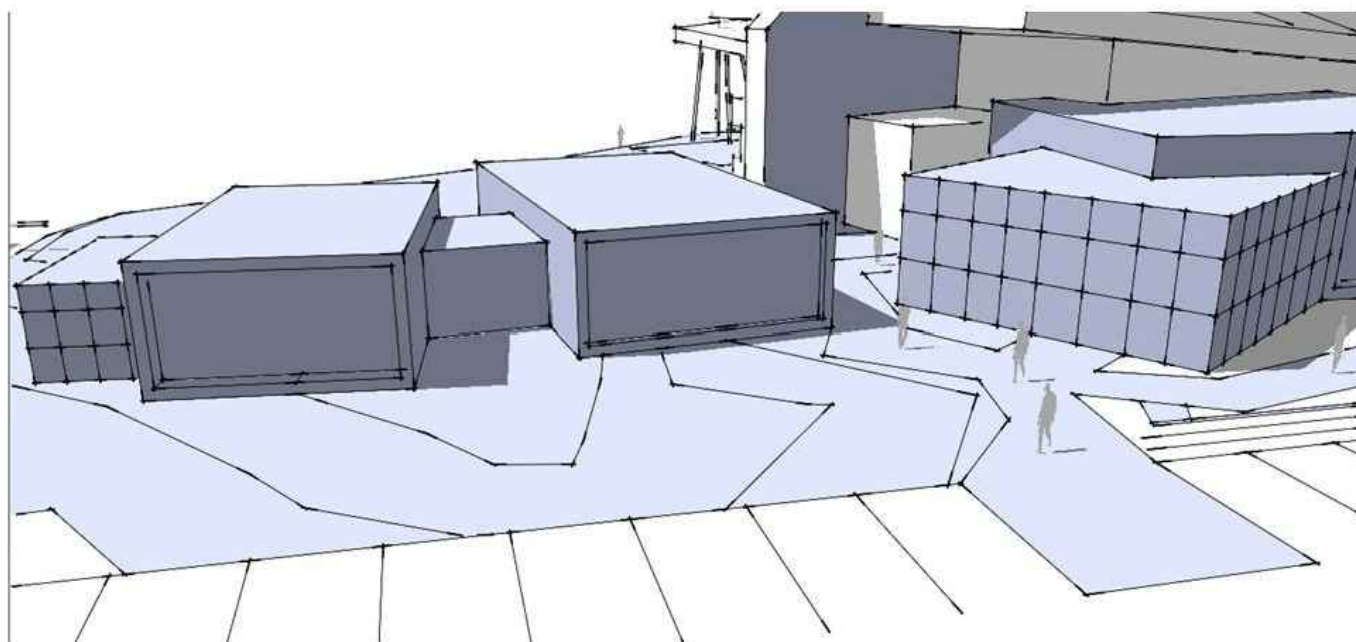
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 SERVICIO Y  
 BODEGAS

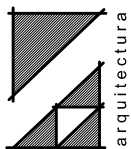
FECHA: JUNIO / 2,011  
 HOJA: 1 / 1



## SECCION A - A'



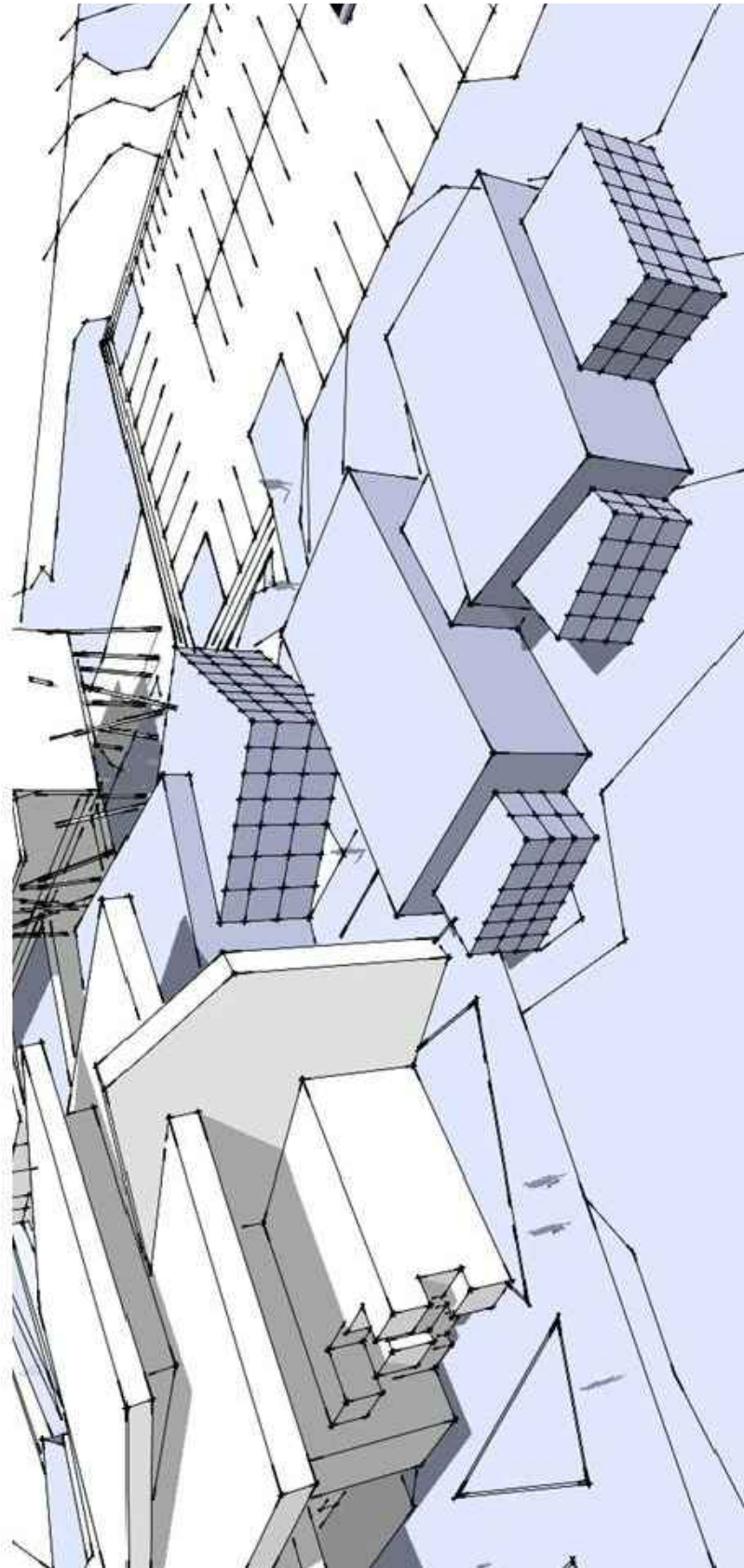
## VISTAS



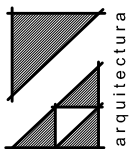
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
 LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
 PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
 SERVICIO Y  
 BODEGAS

FECHA: JUNIO / 2011  
 HOJA: 1 / 1



VISTAS

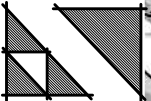
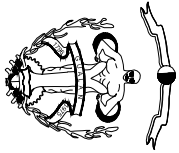


PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
SERVICIO Y  
BODEGAS

FECHA: JUNIO / 2,011  
HOJA: 1 / 1



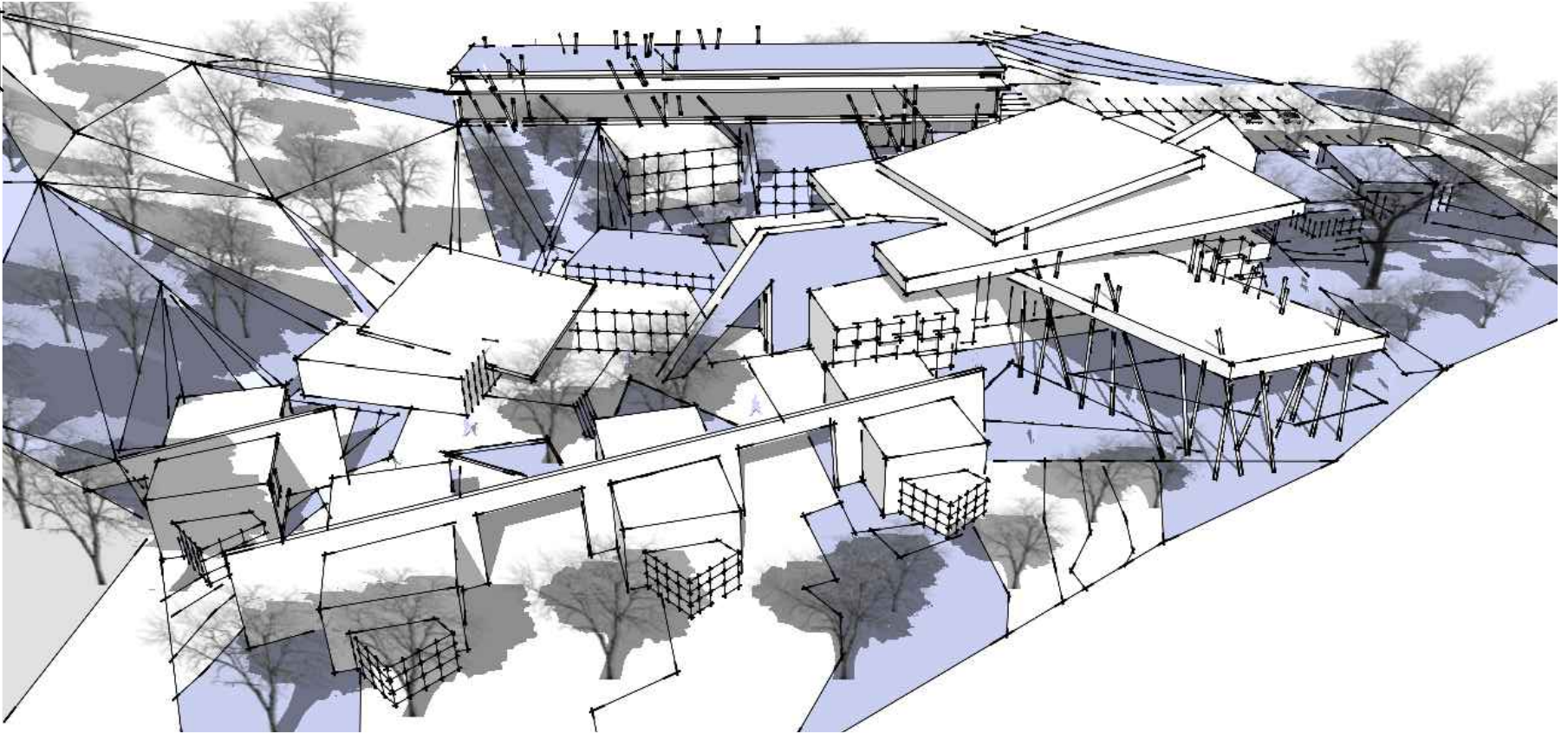


arquitectura

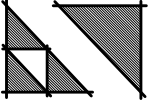
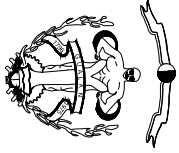
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPALA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
CONJUNTO

FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



PERSPECTIVA DE CONJUNTO

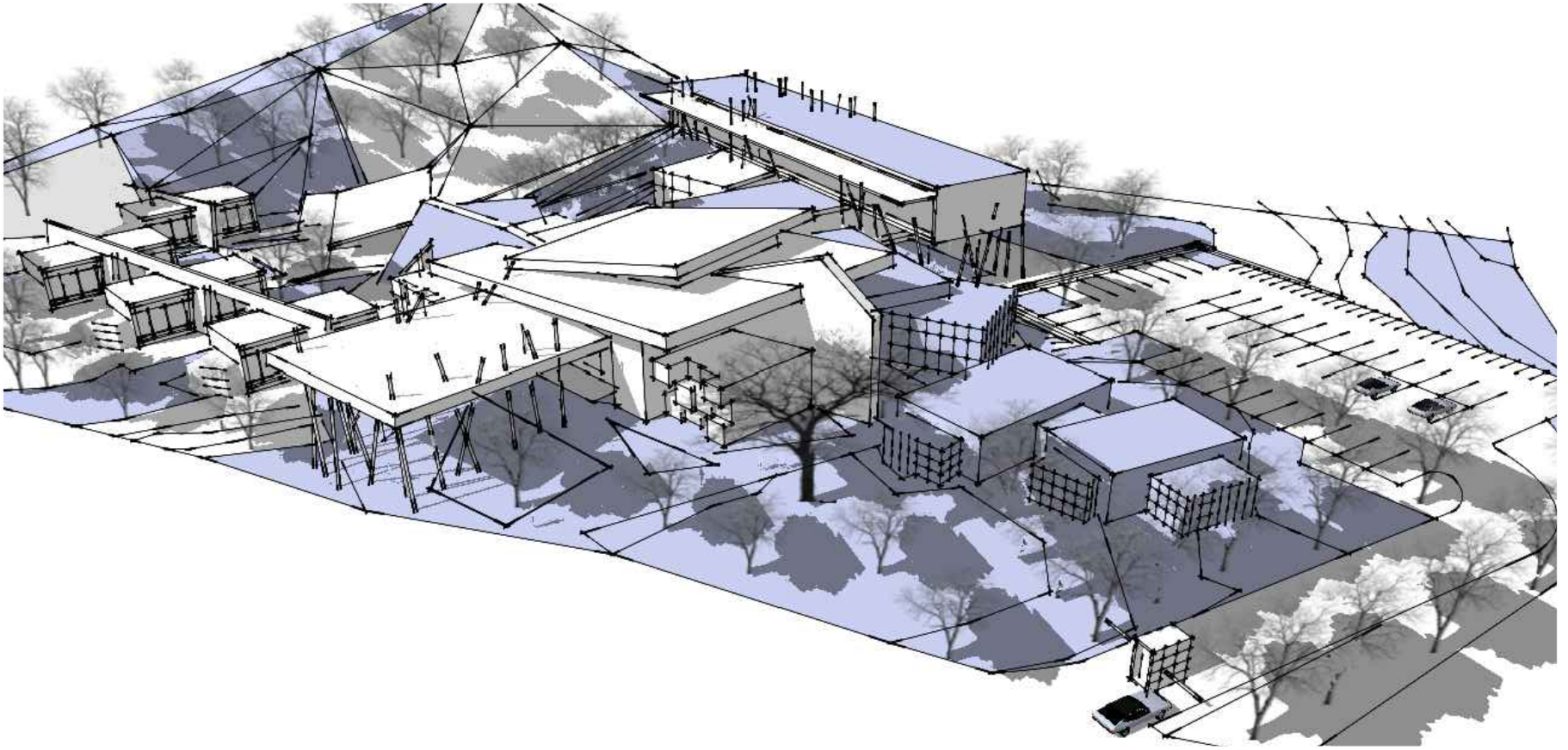


arquitectura

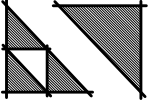
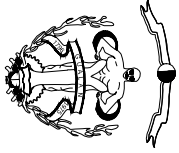
PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACION: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
CONJUNTO

FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



PERSPECTIVA DE CONJUNTO

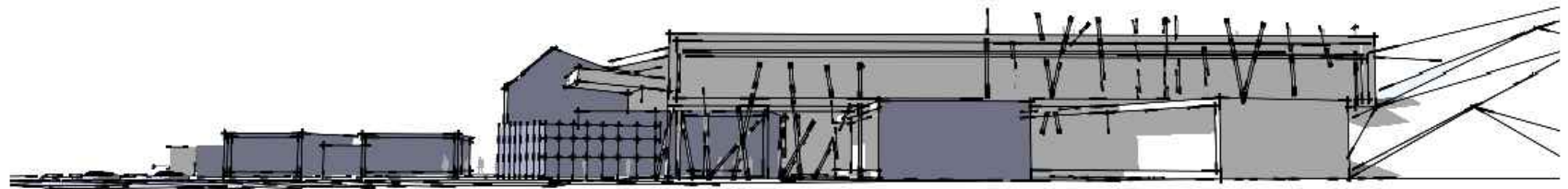
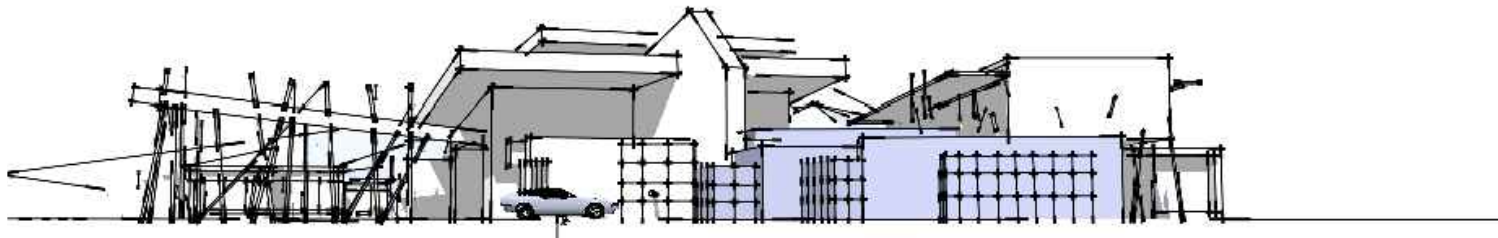
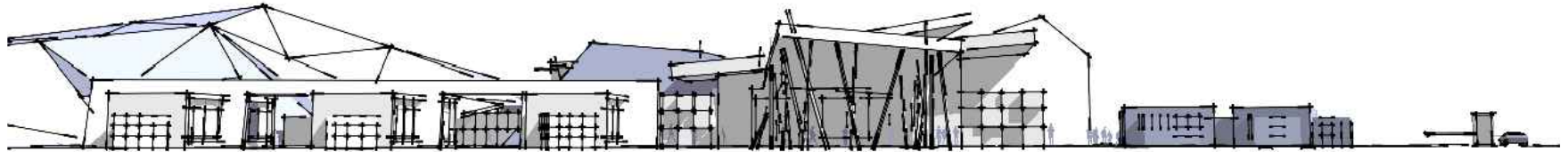


arquitectura

PROYECTO: INSTITUTO DE CAPACITACION TECNOLÓGICA  
LOCALIZACIÓN: GUALAN, ZACAPA  
PRESENTADO POR: DIEGO ARMANDO LOPEZ CASTILLO

CONTENIDO:  
CONJUNTO

FECHA: JUNIO / 2011  
HOJA: 1 / 1



**ELEVACIONES DE CONJUNTO**



# Presupuesto y Cronograma

*“La arquitectura es el punto de partida de quien quiera llevar a la humanidad hacia un porvenir mejor”*

Le Corbusier



## Presupuesto

CODIGO RENGLON	DESCRIPCION RENGLON	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
<b>AREAS DE AULAS Y TALLERES</b>					
1.01	AULAS PURAS	M2	980	3,100.00 Q	3,038,000.00 Q
1.02	TALLERES	M2	810	3,100.00 Q	2,511,000.00 Q
1.03	CAFETERIA	M2	120	3,100.00 Q	372,000.00 Q
1.04	COORDINACION ACADEMICA	M2	250	3,100.00 Q	775,000.00 Q
1.05	BIBLIOTECA	M2	380	3,100.00 Q	1,178,000.00 Q
1.06	AREA DE EXPOSICIONES	M2	800	3,100.00 Q	2,480,000.00 Q
TOTAL RENGLON					10,354,000.00 Q

<b>AREAS DE SERVICIO</b>					
2.01	AREA DE BODEGAS	M2	240	3,100.00 Q	744,000.00 Q
2.02	CUARTO DE MAQUINAS	M2	180	5,000.00 Q	900,000.00 Q
TOTAL RENGLON					1,644,000.00 Q

<b>AREAS EXTERIORES Y ESTACIONAMIENTO</b>					
3.01	ESTACIONAMIENTO	M2	1500	1,600.00 Q	2,400,000.00 Q
3.02	JARDINIZACION	M2	2100	600.00 Q	1,260,000.00 Q
3.03	URBANIZACION (PLAZAS Y CAMINAMIENTOS)	M2	2900	1,400.00 Q	4,060,000.00 Q
TOTAL RENGLON					7,720,000.00 Q

TOTAL COSTO DIRECTO					19,718,000.00 Q
---------------------	--	--	--	--	-----------------



### INTEGRACION DE COSTOS DIRECTOS

1. COSTO DE MATERIALES	13,802,600.00 Q	(70% de costo directo)
2. COSTO DE MANO DE OBRA	6,506,940.00 Q	(30% de costo directo)
3. MANO DE OBRA INDIRECTA	976,041.00 Q	(15% de la mano de obra directa)
<b>COSTO TOTAL GASTOS DIRECTOS</b>	<b>19,718,000.00 Q</b>	

### INTEGRACION DE COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN (EJECUCION DE OBRA)

REGLON	PORCENTAJE	COSTO	REGLON A APLICAR
PRESTACIONES LABORALES POR UN AÑO	65.76%	4,278,963.74 Q	de mano de obra
IMPREVISTOS	10.00%	1,971,800.00 Q	del costo total directo
HERRAMIENTAS Y EQUIPO	8.00%	1,577,440.00 Q	del costo total directo
GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OFICINA	5.00%	985,900.00 Q	del costo total directo
PRESTACIONES LABORALES DE OFICINA POR UN AÑO	65.76%	648,327.84 Q	de gastos de oficina
COSTOS DE OPERACIÓN DE CAMPO	8.00%	1,577,440.00 Q	del costo total directo
SEGURO SOCIAL DE OBRA	10.58%	688,434.25 Q	de mano de obra
SEGURO SOCIAL OFICINA	10.58%	104,308.22 Q	de gastos de oficina
IRTRA / INTECAP OBRA Y OFICINA	2.00%	130,138.80 Q	de mano de obra
GASTOS LEGALES	3.50%	690,130.00 Q	del costo total directo
UTILIDAD (8%)	8.00%	1,577,440.00 Q	del costo total directo

SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	14,230,322.86 Q
TOTAL COSTO DIRECTO	19,718,000.00 Q
<b>TOTAL AMBOS COSTOS</b>	<b>33,948,322.86 Q</b>

IMPUESTOS	PORCENTAJE	COSTO	REGLON A APLICAR PORCENTAJE
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	5.00%	1,697,416.14 Q	total de ambos costos
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO	12.00%	4,073,798.74 Q	total de ambos costos
TIMBRE DE ARQUITECTURA	1 por millar	33,948.32 Q	subtotal antes de timbres
IMPUESTO DE SOLIDARIDAD	1.00%	339,483.23 Q	subtotal antes de timbres

TOTAL COSTOS INDIRECTOS	20,374,969.29 Q
TOTAL COSTOS DIRECTOS	19,718,000.00 Q

**COSTO FINAL DE LA OBRA 40,092,969.29 Q**

$$\text{FACTOR DEL COSTO INDIRECTO} = \frac{\text{COSTO DE VENTA}}{\text{COSTO DIRECTO}} = 2.03$$

El factor de costo indirecto debe estar entre 1.97 y 2.04 para que el presupuesto sea considerado correcto.



## CONCLUSIONES

- La educación, en general, y especialmente la tecnológica, contribuye al desarrollo integral de la sociedad, formando profesionales capacitados en las áreas establecidas como prioritarias en la región.
- Gualán, municipio de Zacapa, se ubica a mitad de camino entre la Ciudad de Guatemala y los puertos de la costa atlántica del país, la cual también es la ruta hacia Petén. Por este municipio deben pasar todos los viajeros provenientes del occidente de la República, de la Ciudad Capital y también provenientes de El Salvador y Honduras desde las fronteras en Chiquimula. Todas estas características hacen que Gualán tenga una ubicación geográfica privilegiada.
- El proyecto “Centro de Capacitación Tecnológica en Gualán, Zacapa” proporcionará a la población del municipio, tanto del casco urbano como de aldeas aledañas, de un espacio físico donde poder prepararse en técnicas y oficios considerados prioritarios en la región, además fomentará el mejoramiento de la oferta de mano de obra capacitada.
- El proyecto, por ser de tipo educativo, se plantea como un complejo de edificios interconectados con espacios abiertos, arborizados, los cuales proporcionan sombra y una corriente de aire constante, ideal en un clima cálido seco como el de Gualán, Zacapa.
- Se cuenta con todos los espacios necesarios para la correcta realización de las actividades relacionadas con la administración, mantenimiento y funcionamiento de un Centro de Capacitación Tecnológica.
- Para la realización del proyecto se plantea un sistema constructivo mixto, con muros de mampostería confinada, columnas de concreto reforzado y cubiertas con armadura tipo joist, para poder cubrir las luces amplias que así lo requieren.



## RECOMENDACIONES

- Se debe fomentar en las municipalidades la realización de proyectos de distinto tipo, culturales, educativos, deportivos, y otros, que contribuyan al desarrollo integral de los habitantes.
- Tomar en cuenta la ubicación geográfica de Gualán, Zacapa, para el planteamiento de proyectos que se beneficien de esta característica y que contribuyan al desarrollo del municipio.
- Considerar la realización de más proyectos en las aldeas aledañas al casco urbano de Gualán, Zacapa, que funcionen cuando el presente proyecto cumpla su vida útil.
- Respetar las especificaciones hechas en el presente anteproyecto, en cuanto a áreas jardinizadas y espacios abiertos, pues los mismos están diseñados para proveer al complejo de frescura.
- Respetar las dimensiones de los ambientes, para poder realizar comodamente las actividades planteadas dentro del complejo.
- Utilizar los sistemas constructivos considerados en el presente anteproyecto.





## BIBLIOGRAFÍA

- Jan Bazant, "Manual de criterios de diseño Urbano", Editorial Trillas, cuarta edición, septiembre 1988
- Ernst Nefert, "El Arte de Proyectar en Arquitectura", Editorial Gustavo Gili. Barcelona. Duocédima edición.
- Plazola Cisneros, Alfredo, "Arquitectura Habitacional", México Limusa, Quinta edición. 1992.
- Wong, Wicuis.. "Fundamentos del Diseño". Barcelona. Gustavo Gili. 2004
- Arriola Retolaza, Manuel Yanuario. "Teoría de la Forma". Facultad de Arquitectura, USAC. 2006
- "Caracterización del municipio de Gualán". Oficina Municipal de Planificación, Gualán, Zacapa.
- Wong, Wucius. "Fundamentos del Diseño", Barcelona, Gustavo Gilli, 1995.
- Rodriguez Marcos, Javier, "Minimalistas", Barcelona, Gustavo Gilli,

## REFERENCIAS

- Instituto Nacional de Estadística. [www.ine.bog.gt](http://www.ine.bog.gt)
- Ficha de Información Municipal, Proyecto Diálogo. [www.proyectodialogo.org](http://www.proyectodialogo.org)
- SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal de Gualán. [www.segeplan.bog.gt](http://www.segeplan.bog.gt)



# IMPRÍMASE

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
Decano

Arq. Jorge López Medina  
Asesor

Diego Armando Junior López Castillo  
Sustentante