



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

ESCUELA – TALLER MUNICIPAL

GRANADOS, BAJA VERAPAZ



PROYECTO REALIZADO POR
Luis Gustavo Rodríguez Lara



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

ESCUELA – TALLER MUNICIPAL

GRANADOS, BAJA VERAPAZ

PROYECTO REALIZADO POR

Luis Gustavo Rodríguez Lara

para optar al título de **Arquitecto**

Guatemala, octubre de 2020

Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

JUNTA DIRECTIVA

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos	Decano
Arq. Sergio Armando Castillo Bonini	Vocal I
Licda. Ilma Judith Prado Duque	Vocal II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García	Vocal III
Br. Andrés Cáceres Velazco	Vocal IV
Br. Andrea María Calderón Castillo	Vocal V
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca	Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos	Decano
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca	Secretario
Arq. Verónica Carrera Vela	Examinador
Arq. Teófanés de Jesús Perea Alvarado	Examinador

DEDICATORIA A

Dios

Mis papás

Gustavo Adolfo Rodríguez Maldonado y Ninouchka Luz María Lara Arévalo de Rodríguez, por hacerme lo que soy hoy; por el sacrificio inmenso que hicieron para formar las personas de bien que somos; por enseñarme sobre esfuerzo y perseverancia; y, sobre todo, por hacerme saber que siempre estarían si los necesitaba.

Mis hermanos

Alejandro Javier Rodríguez Lara y María Gabriela Rodríguez Lara, por acompañarme no solo durante la carrera sino durante la vida. Son los compañeros que la vida me regaló para caminarla. Los quiero mucho.

Mis abuelitos

Aquilino Rodríguez Urrutia (†), Gilda Maldonado Cuadros de Rodríguez, Manolo Lara Montealegre (†) y María Cristina Arévalo Morales de Lara (†), por ser las raíces de mi familia.

Mi familia

Por siempre estar conmigo en todas.

Mis amigos

Priscila Estada, por acompañarme de principio a fin en esta etapa de mi vida; por ser la hermana que la vida me dio. Siempre juntos.

Karen Motta, Diego Miralles, Silvia Monzón, Joaquín Montúfar, Rocío Palma y Estuardo García, por ser los mejores amigos que puedo tener.

Rita Búcaro, por acompañarme durante tantas etapas y aprender juntos tantas cosas.

A la mesita, por vivir esta etapa juntos; lloramos, reímos, parrandeamos. Espero que nunca termine.

Mis asesores

Marco de León Vilaseca, Verónica Carrera Vela, Teófanés Perea Alvarado, por acompañarme y guiarme no solo en el proceso final, sino desde el principio de esta aventura.

ÍNDICE

1.	Generalidades	2
1.1.	Antecedentes.....	2
1.1.1.	Educación en el municipio de Granados	2
1.1.1.1.	Nivel primario.....	2
1.1.1.2.	Nivel básico.....	2
1.1.1.3.	Nivel diversificado.....	3
1.2.	Identificación del problema	4
1.2.1.	Planteamiento.....	4
1.2.2.	Necesidad a satisfacer.....	5
1.3.	Justificación	6
1.4.	Delimitación.....	7
1.4.1.	Delimitación teórica.....	7
1.4.2.	Delimitación territorial	8
1.4.3.	Delimitación demográfica	10
1.4.4.	Delimitación temporal	10
1.5.	Objetivos.....	11
1.5.1.	Objetivo general	11
1.5.2.	Objetivos específicos	11
1.6.	Metodología	11
2.	Marco teórico.....	13
2.1.	Arquitectura sostenible.....	13
2.1.1.	Optimización de recursos naturales	14
2.1.1.1.	Tecnología.....	14
2.1.1.2.	Mano de obra.....	14
2.1.1.3.	Diseño del sitio	15
2.1.2.	Disminución de consumo de energía	15
2.1.2.1.	Implantación.....	16
2.1.2.2.	Envolvente	18
2.1.2.3.	Climatización.....	18

2.1.2.4. Iluminación.....	19
2.2. Constructivismo.....	19
2.2.1. Características	20
2.2.2. Conceptos formales a utilizar	22
2.2.3. Principales exponentes.....	22
2.3. Centros educativos	23
2.3.1. Educación.....	23
2.3.2. Sistema educativo en Guatemala.....	23
2.3.2.1. El Ministerio de Educación	23
2.3.2.1.1. Nivel de dirección superior	23
2.3.2.1.2. Nivel de alta coordinación y ejecución	24
2.3.2.1.3. Nivel de asesoría y planeamiento	24
2.3.2.1.4. Nivel de apoyo	24
2.3.2.2. Comunidades educativas.....	24
2.3.2.3. Centros educativos	25
2.3.2.3.1. Centros educativos públicos.....	25
2.3.2.3.2. Centros educativos por cooperativa.....	25
2.3.3. Educación media, ciclo diversificado.....	26
2.3.4. Educación técnica.....	27
2.4. Análisis de casos análogos.....	28
2.4.1. Escuela Técnica No. 508.....	28
2.4.1.1. Ubicación.....	28
2.4.1.2. Infraestructura existente	28
2.4.2. ETec – Escuela Técnica – Universidad de Mendoza.....	32
2.4.2.1. Ubicación	32
2.5. Comparativo entre casos análogos.....	36
3. Marco legal	37
3.1. Constitución Política de la República	37
3.1.1. Artículo 71	37
3.1.2. Artículo 73.....	37
3.1.3. Artículo 74.....	37

3.1.4. Artículo 80.....	38
3.2. Ley de Educación Nacional	38
3.2.1. Artículo I.....	38
3.2.2. Artículo II.....	38
3.3. <i>Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales</i>	39
3.3.1. Artículo 1	39
3.3.2. Artículo 2.....	40
3.3.3. Artículo 3.....	40
3.3.4. Capítulo 1- Concepto y planificación	40
3.4. <i>Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala</i>	41
3.4.1. Ingresos	41
3.4.2. Puertas	42
3.4.3. Pasillos	42
3.4.4. Salidas de emergencia.....	42
3.4.5. Zonas de resguardo	42
3.4.6. Pasamanos	43
3.4.7. Escaleras	43
3.4.8. Rampas	44
3.4.9. Sanitarios	44
3.5. Manual NRD2	45
4. Marco contextual	49
4.1. Aspectos culturales	49
4.1.1. Idioma	49
4.1.2. Costumbres y tradiciones	49
4.1.3. Traje tradicional	50
4.1.4. Fiesta patronal	50
4.1.5. Religión	50
4.2. Ubicación geográfica.....	50
4.3. Infraestructura.....	53
4.3.1. Vías de comunicación	53

4.3.2.	Movilidad	53
4.3.3.	Agua	53
4.3.4.	Drenajes.....	54
4.3.5.	Energía eléctrica.....	54
4.3.6.	Tratamiento de desechos	54
4.3.7.	Uso de suelo y topografía	55
4.3.7.1.	Pendiente de 0-10 %	55
4.3.7.2.	Pendiente de 10-20 %	55
4.3.7.3.	Pendiente de 20-30 %	56
4.3.7.4.	Pendiente de 30-40 %	56
4.3.7.5.	Pendiente de 40-50 %	57
4.4.	Crecimiento urbano.....	57
4.4.1.	Desarrollo urbano	57
4.4.2.	Patrimonio arquitectónico	59
4.4.3.	Patrimonio urbano	59
4.4.4.	Patrimonio cultural	59
4.4.5.	Patrimonio natural.....	59
4.5.	Aspectos físico-ambientales	62
4.5.1.	Temperatura	62
4.5.2.	Lluvia	63
4.5.3.	Vientos	64
4.5.4.	Soleamiento.....	64
4.6.	Análisis de sitio	65
4.6.1.	Ubicación	65
4.6.2.	Topografía.....	65
4.6.3.	Tipo de suelo	65
4.6.4.	Colindancias.....	66
4.6.5.	Flora y fauna	66
5.	Prefiguración.....	71
5.1.	Predimensionamiento	71
5.2.	Definición de programa	71

5.2.1. Programa de carreras.....	71
5.3. Programa arquitectónico.....	72
5.3.1.1. Área educativa.....	72
5.3.1.2. Área administrativa	72
5.3.1.3. Áreas complementarias	72
5.3.1.4. Área de servicios.....	72
5.4. Premisas de diseño.....	73
5.4.1. Premisas urbanas.....	73
5.4.2. Premisas ambientales	75
5.4.1. Premisas funcionales	77
5.4.2. Premisas morfológicas.....	79
5.5. Proceso de diseño	81
5.5.1. Ejes ordenadores.....	81
5.5.2. Módulo.....	82
5.5.3. Composición.....	83
6. Diseño de proyecto.....	87
6.1. Presupuesto.....	108
6.1.1. Cronograma.....	108
6.2. Conclusiones	109
6.2.1. Recomendaciones	109
Bibliografía	111

Introducción

La educación es uno de los pilares de la humanidad, es un instrumento social que permite a los seres humanos desarrollarse y luchar por esa misión de alcanzar, tanto individual como colectivamente, un nivel de realización que puede ser fruto del cumplimiento de un “proyecto personal”.¹

Este documento propone un anteproyecto arquitectónico que atienda una de las necesidades más importantes del municipio de Granados, Baja Verapaz, la carencia de educación técnica integral y de calidad, la cual pueda ser partícipe de la lucha contra la migración constante de parte de la población joven y potencialmente productiva del municipio.

En esta tesis de grado se plantea una propuesta de diseño para una escuela – taller a nivel diversificado para el municipio de Granados, Baja Verapaz. El proyecto propone el uso de arquitectura sostenible como parte fundamental del mismo, proponiendo una optimización en el uso de los recursos naturales disponibles, como el soleamiento, los vientos, lluvias, accesibilidad y la topografía.

A su vez, el proyecto formalmente está diseñado utilizando los conceptos del constructivismo y de la teoría de la forma, conceptos que ordenan los diferentes edificios del complejo, logrando que estos tengan comunicación entre sí a través de ejes y jerarquías. La aplicación de estos conceptos dio como resultado edificios que tienen como base volúmenes blancos contrastados con el color y carácter del ladrillo, que se penetran, envuelven y rematan entre sí. Funcionalmente, el diseño responde a las necesidades para una educación de calidad, tomando en cuenta parámetros de ocupación, uso equitativo, diseño intuitivo y un mínimo esfuerzo físico, lo cual indica que pueda ser usado de una manera cómoda y eficiente.

Los objetivos de este proyecto se lograrán a través del estudio del problema y sus distintas aristas, así como todo el panorama contextual que matizará y a su vez envolverá este centro de estudios técnicos.

¹ Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI. *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional para la educación en el siglo XXI “La educación encierra un tesoro”*. (Francia: Santillana Ediciones UNESCO 1997), 12.

1. Generalidades

1.1. Antecedentes

1.1.1. Educación en el municipio de Granados

1.1.1.1. Nivel primario

En el municipio se cuenta con distintos centros educativos primarios de tipo público. Según el Ministerio de Educación (MINEDUC (2010)), en el nivel primario existe una relación alumno/estudiante del 18 a uno, lo cual indica que la concentración de educandos es del 65 %; asimismo, se establece un promedio de estudiantes de 66 alumnos por escuela. La presencia de los estudiantes en el nivel primario se ha incrementado desde el ciclo 2005 en un 3.4 % en promedio anual.²

En el 100 % de las aldeas se cuenta con la cobertura del MINEDUC; se calcula que un 80 %, que representa a 1854 niños en edades aptas para ingresar al nivel primario, son inscritos en el sistema educativo³.

1.1.1.2. Nivel básico

Según el Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Granados para el año 2011-2025, acerca de la educación a nivel básico:

Para la atención de la población escolar del nivel básico se dispone de 8 establecimientos, de los cuales 5 funcionan bajo la modalidad Telesecundaria y un instituto nacional básico y 2 institutos bajo la modalidad por Cooperativa.

La cobertura de la educación del ciclo básico en el municipio es baja, en el año 2007, el porcentaje de estudiantes es casi de 40 %.

² Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

³ Herrera Beltrán, Juan Carlos. Coordinador de Oficina Municipal de Planificación. "Educación a nivel primario". Rodríguez Lara, Luis Gustavo. 23 de Enero de 2017. Granados, Baja Verapaz, Guatemala. Entrevista.

1.1.1.3. Nivel diversificado

Según el Plan de Desarrollo Municipal del municipio de Granados para el año 2011-2025, acerca de la educación a nivel básico:

La cobertura en el nivel diversificado en los años discutidos no presenta una tendencia significativa. En el ciclo escolar del 2005 la matrícula de diversificado fue de 12 %. En el año 2007, la matrícula fue de 16 %. El INE en el año 2002, estima que la brecha municipal para cubrir la meta del ODM número 2, es del 50 %. Pero al revisar los datos, se concluye que la educación diversificada no tiene tendencia de aumento de cobertura y no ha cambiado en proporción.

En el municipio se cuenta con 4 establecimientos que brindan educación en el nivel diversificado, de los cuales 2 son privados y 2 oficiales, ofreciendo el sector privado las carreras de Magisterio Intercultural, Perito en Administración de Empresas y Secretariado, mientras el sector público ofrece carreras técnicas tales como: Bachillerato con Orientación en Mecánica Automotriz, Turismo y Hotelería y Forestal; sin embargo, estas carreras no han tenido demanda por la población debido a la falta de oportunidades de empleo y la falta de recursos económicos para la adquisición de herramientas, lo que no hace atractiva estas carreras en el municipio.

En cuanto a los establecimientos que ofrecen educación a nivel diversificado, se encuentra:

- Instituto Nacional de Educación Diversificada (INED): fundado en el año 2009, ofrece dos carreras de bachillerato; una con orientación en mecánica automotriz y otra con orientación en turismo. Actualmente, posee 25 estudiantes, 13 de ellos en 4to bachillerato y 12 en 5to bachillerato. Este establecimiento es de tipo público.
- Colegio Intercultural Tuncaj: fundado en el año 2003, ofrece cuatro carreras de nivel diversificado; Perito Contador con Orientación en

Computación, Perito Contador con Orientación en Administración, Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación y Magisterio con Orientación en Educación Infantil. Actualmente, posee 300 estudiantes, 98 de 4to año, 118 de 5to año y 84 de 6to año. La cuota mensual de este establecimiento es de Q.275.00.

- Centro de Estudios Magisteriales (CEM): fundado en el año 2006, ofrece tres carreras de nivel diversificado; Perito en Administración, Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación y Magisterio con Orientación en Educación Infantil. Actualmente, posee 37 estudiantes, 13 de 4to año y 24 estudiantes de 5to año. La cuota mensual de este establecimiento es de Q.225.00.⁴

1.2. Identificación del problema

1.2.1. Planteamiento

La necesidad se identificó al residir en el municipio por siete meses, se pudo observar y realizar entrevistas a estudiantes de los tres centros de educación diversificada, logrando con eso una muestra aceptable. Gran parte de la identificación de la gravedad del problema se dio en reuniones con la corporación municipal donde se trataron temas de la Política Pública Municipal a favor de la Niñez y la Adolescencia, reunión con presencia de comisionados de la Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). Este proceso de observación, investigación, intercambio de información y posterior análisis, llevó a identificar la necesidad de una escuela a nivel diversificado para luchar contra la deserción y la migración como temas principales.

La infraestructura actual es pobre, no se cuenta con los espacios adecuados o con carreras que son de interés común de la juventud en edad de estudios diversificados. En el instituto nacional de educación diversificada tiene la carrera de Bachillerato con Orientación en Mecánica Automotriz, la cual realiza las actividades relacionadas con la mecánica en el área

⁴ De García, Floralidma. (CTA), Coordinación Técnica Administrativa. "Educación a nivel diversificado". Rodríguez Lara, Luis Gustavo. 25 de enero, 2017. Granados, Baja Verapaz. Entrevista.

deportiva por no contar con un espacio adecuado con los requerimientos mínimos.⁵

1.2.2. Necesidad a satisfacer

Actualmente existen esfuerzos para luchar con el problema de la deserción y migración de estudiantes hacia la ciudad capital o a la cabecera departamental. Solamente se han realizado esfuerzos por parte del MINEDUC en el nivel primario y básico, aún así, teniendo deficiencias graves en infraestructura.⁶

En el municipio de Granados se cuenta con 17 aldeas y 31 caseríos, en los cuales viven los 1,078 jóvenes entre las edades de 16 y 18 años⁷. Estos están en edad de la educación de nivel diversificado. Del 100 % de los jóvenes del municipio, el 32 % no termina la educación primaria y un 28 % no termina la educación básica. A nivel diversificado se tiene una cobertura del 12 %⁸.

La baja cobertura se da por distintos factores, como la falta de establecimientos con las instalaciones adecuadas para las carreras deseadas, la necesidad de ingresos, la distancia vivienda/centro educativo, la disponibilidad económica⁹. Los factores anteriormente mencionados dan cabida a consecuencias de gran magnitud como baja inserción laboral, migración interna o externa, la falta de emprendimiento, menores ingresos, baja valoración de la educación y por lo tanto transmisión de esa valoración a la siguiente generación, desconocimiento de conceptos básicos de salud, dificultad o ignorancia para comprender los derechos y obligaciones, atraso en el desarrollo del país de manera general, entre otros.¹⁰

Por estas razones se plantea un centro educativo a nivel diversificado para enfrentar las consecuencias que traen los

⁵ MINEDUC – Cooperación Alemana, “Manual para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales” (Guatemala: Editorial ServiPrensa, 2016), 101.

⁶ Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Granados, Baja Verapaz y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Fondo para el Desarrollo Internacional del Gobierno de Inglaterra. “Política Pública Municipal a favor de la Niñez y la Adolescencia” (Guatemala: Editorial ServiPrensa, 2010), 24.

⁷ Centro de Salud, aldea Potrero Grande, Granados, Baja Verapaz, Guatemala, “Datos poblacionales de edad y sexo - Proyecciones”. (Granados, Baja Verapaz, Guatemala 2016).

⁸ Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Granados, Baja Verapaz y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. “Plan de desarrollo Granados, Baja Verapaz”. (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010) 22-25.

⁹ Alvarado, Jorge. (CTA), Coordinación Técnica Administrativa. “Educación a nivel diversificado”. Rodríguez Lara, Luis Gustavo. 25 de enero, 2017. Granados, Baja Verapaz, Guatemala. Entrevista.

¹⁰ Universia España. “¿Qué pasa si los niños no reciben educación?”, <http://noticias.universia.es/cultura/noticia/2015/09/08/1130887/pasa-si-ninos-reciben-educacion.html> 08 de septiembre de 2015. (consultado el 28 de septiembre de 2017).

problemas anteriormente mencionados, además de darle al municipio equipamiento de tipo académico que cumpla con las necesidades de una escuela taller con las carreras de más interés y proyección en la población joven, con espacios diseñados específicamente para el uso que tendrá, así como todas las áreas de apoyo, servicio, recreación y posible ampliación.

Con este equipamiento empezar a promover la inserción laboral de calidad, emprendimientos, bajar los niveles de migración, elevar los niveles de creación de empleos, mejor salud, adelantos en el desarrollo del país, pero, sobre todo, valoración de la educación y la transmisión de la misma a la siguiente generación.

Al tener identificado el problema, el tema de estudio serán las edificaciones educativas a nivel diversificado, teniendo de subtema las instalaciones de tipo educativo y el tema de estudio general será el constructivismo, corriente arquitectónica a utilizar para satisfacer la necesidad identificada.

1.3. Justificación

La educación es uno de los pilares de la humanidad, es un instrumento social que permite a los seres humanos desarrollarse y luchar por esa misión de alcanzar, tanto individual como colectivamente, un nivel de realización que puede ser fruto del cumplimiento de un “proyecto personal”¹¹. La educación, para que sea fructífera, debe tener cada uno de sus actores bien definidos y estos deben de vivir entre la individualidad y la colectividad¹². Estos actores son: el grupo de compañeros con quien uno se educa, el segundo serían los adultos y docentes y el tercero vendría siendo el ambiente para desarrollarse.¹³

Con este argumento se puede apreciar la magnitud del problema, que no solo se refleja en el sentido económico y social, sino en el íntegro del ser humano. Esta falta de educación y preparación detiene a la humanidad de perseguir todos los proyectos personales individuales, lo cual puede dar cabida a proyectos grupales que nos llevarían a mejorar como un conjunto. Tan solo pensar en la posibilidad de que una

¹¹ Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI. “Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI *“La educación encierra un tesoro”*”. (Francia: Santillana Ediciones UNESCO 1997), 12.

¹² Héctor Opazo, *“Experiencias de aprendizaje-servicio en la formación del profesorado. Un estudio de caso”* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Doctorado en Educación, 2015), 15-16.

¹³ Atrio, Raedó, Navarro. *“Educación y Arquitectura: ayer, hoy, mañana. Crónica del III Encuentro Internacional de Educación en Arquitectura para la Infancia y Juventud”* Tarbiya, No. 44, 2016, 131.

persona no pueda realizar y cumplir ese “proyecto personal”, hace creer que como humanidad no estaríamos siendo un conjunto y también que no estamos siquiera cerca de explotar todo el potencial posible.

Por lo tanto, con el proyecto propuesto se busca luchar contra todos aquellos factores que impidan o detengan los proyectos personales y el abandono de la educación. Ya que, tomándolo a un nivel micro, el municipio saldría del subdesarrollo si las brechas de la educación se redujeran, si cada joven pudiera estudiar una carrera acorde a sus necesidades y posibilidades y si la migración fuera mitigada con verdaderos motivos de progreso.

La escuela – taller municipal va a ir dirigida a el nivel diversificado, nivel en el que se encuentra la juventud más vulnerable a la problemática tratada anteriormente. Se impartirán carreras de Bachillerato con Orientación en Mecánica Automotriz, Bachillerato en Ciencias y Letras, Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, Bachillerato Industrial y Perito en Dibujo y Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación Agroforestal.

1.4. Delimitación

1.4.1. Delimitación teórica

El tema principal a tratar será el constructivismo y sus interrelaciones, así como el estudio de la arquitectura regional, sus materiales, conceptos y aplicación, como reinterpretación en la actualidad. El subtema será la arquitectura sostenible, arquitectura realizada para mantenerse a ella misma en consumos eléctricos, hídricos, constructivos y siendo responsable con los desechos, sean aprovechables o no. El objeto de estudio serán las edificaciones educativas a nivel diversificado.

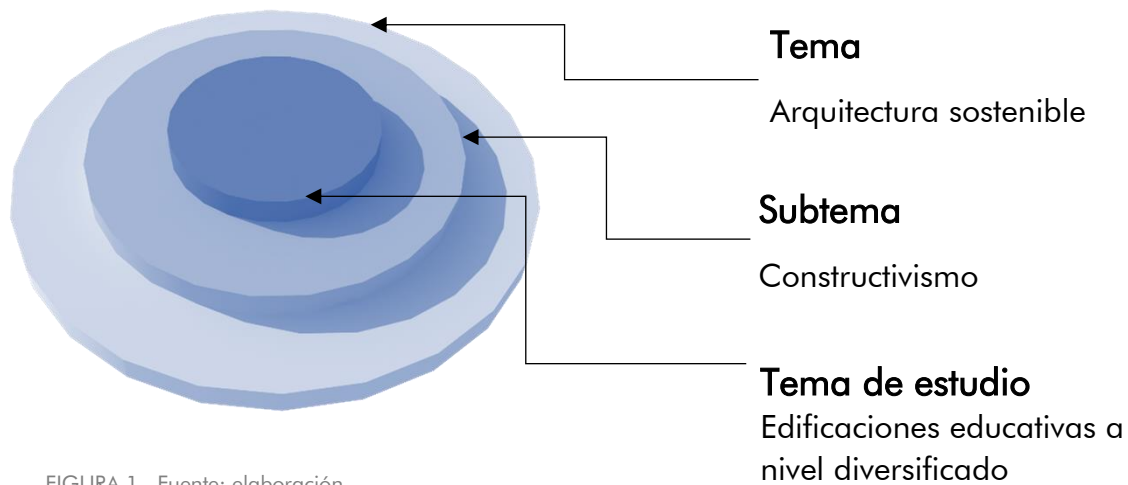


FIGURA 1. Fuente: elaboración propia

1.4.2. Delimitación territorial

El anteproyecto de la escuela – taller beneficiará directamente a todo el casco urbano y a las aldeas aledañas de Potrero Grande, Llano Grande, El Oratorio y El Guapinol, pues hace un radio de influencia total de 12.5km. Este promoverá el crecimiento urbano, social, cultural y la reinserción de la juventud acostumbrada a migrar.

El anteproyecto arquitectónico se realizará en el municipio de Granados, departamento de Baja Verapaz, República de Guatemala; este municipio se encuentra a 72.1km¹⁴ de la ciudad capital, vía la Ruta Nacional 5. El área de estudio está ubicada a un kilómetro del casco urbano del municipio en la aldea Potrero Grande. Las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) del terreno cedido por la Municipalidad son: zona 15 P, coordenada este: 765984.34 m E y coordenada norte: 1649645.20 m N y tiene una altitud de 1008 MSNM¹⁵. El área de este es de 4140.19m² según levantamiento oficial.¹⁶

¹⁴ Google Earth

¹⁵ Google Earth. "Granados, Baja Verapaz". (Consultado el 20 de enero de 2017)

¹⁶ Fuente propia

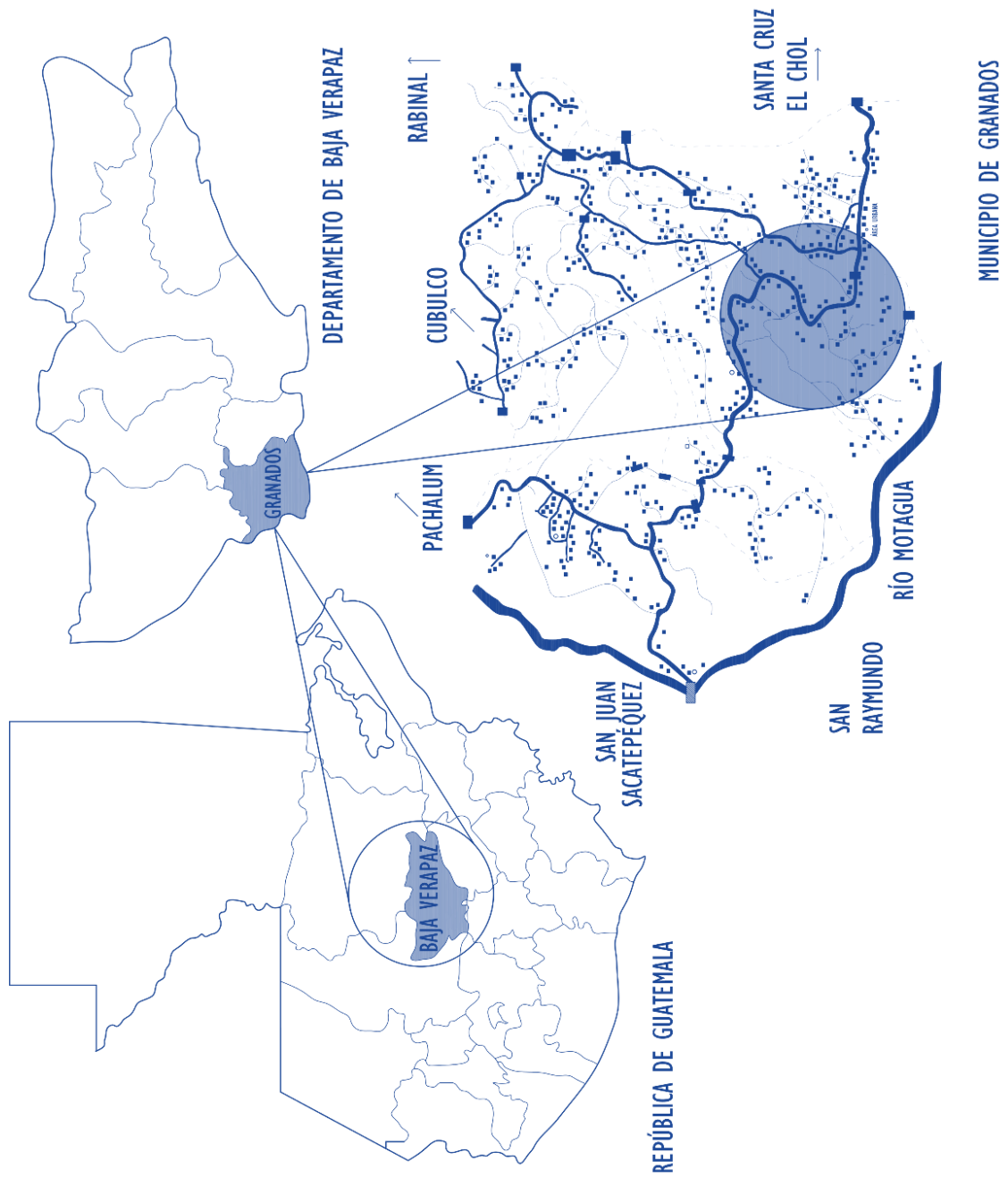


FIGURA 2. Fuente: elaboración propia

1.4.3. Delimitación demográfica

El anteproyecto beneficiará indirectamente a todo el municipio de Granados, creando espacios de convivencia comunes por su estratégica posición.

Directamente podrá favorecer a 320 jóvenes, los cuales corresponden al 20.86 % de la población en edades de 16 a 19 años.

La población que tendrá la oportunidad de beneficiarse de este proyecto serán jóvenes entre las edades de 16-19 años del municipio de Granados. Estos jóvenes representan el 11.28 % de la población total.¹⁷

Rango de 12-15 años: 10.46 %

Rango de 16-19 años: 9.44 %

Población con oportunidad de beneficio directo: 1,534 habitantes.

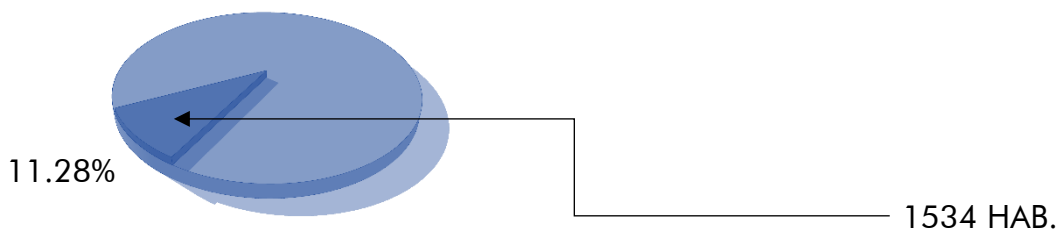


FIGURA 3. Fuente: elaboración propia

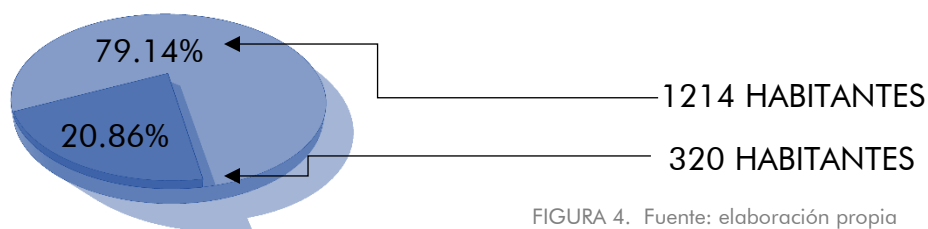


FIGURA 4. Fuente: elaboración propia

1.4.4. Delimitación temporal

La investigación se inicia con la historia de la educación en el municipio de Granados, con esto se amplía el panorama del problema actual de la educación, haciendo énfasis en la carencia de educación de calidad, carencia de opciones para la demanda actual y de espacios aptos para solventar esta

¹⁷ INE, 2018

demanda. Para resolver esta necesidad se propondrá un centro de estudios tipo escuela – taller, en el cual se impartan las carreras de mayor demanda, que tenga una proyección estimada de veinte años de vida útil.

La delimitación temporal se divide en las siguientes etapas:



FIGURA 5. Fuente: elaboración propia

- Fase 1 – Estudio: 9 meses
- Fase 2 – Planificación: 6 a 9 meses
- Fase 3 – Construcción: 5 a 7 meses
- Fase 4 – Inicio de operaciones (20 años de vida útil)

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Diseñar un anteproyecto arquitectónico para la escuela-taller a nivel diversificado de Granados, Baja Verapaz.

1.5.2. Objetivos específicos

- Utilizar los criterios de la sostenibilidad arquitectónica para el diseño del equipamiento educativo mencionado.
- Dar solución arquitectónica a la falta de espacios adecuados en todo el municipio utilizando los conceptos de la arquitectura constructivista.
- Diseñar espacios de uso flexible.
- Organizar los espacios en función de los criterios educativos de una formación técnica.

1.6. Metodología

Con la metodología de investigación se elaborará, definirá y sistematizará el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos a seguir durante el desarrollo de la investigación.

La investigación a realizar será del tipo cuantitativo ya que se basará en el estudio y análisis del problema apoyado en procedimientos de medición. En este caso se utilizará la recolección de datos como herramienta principal ya que esta tiene gran alcance, representa a una población determinada y elimina los sesgos.

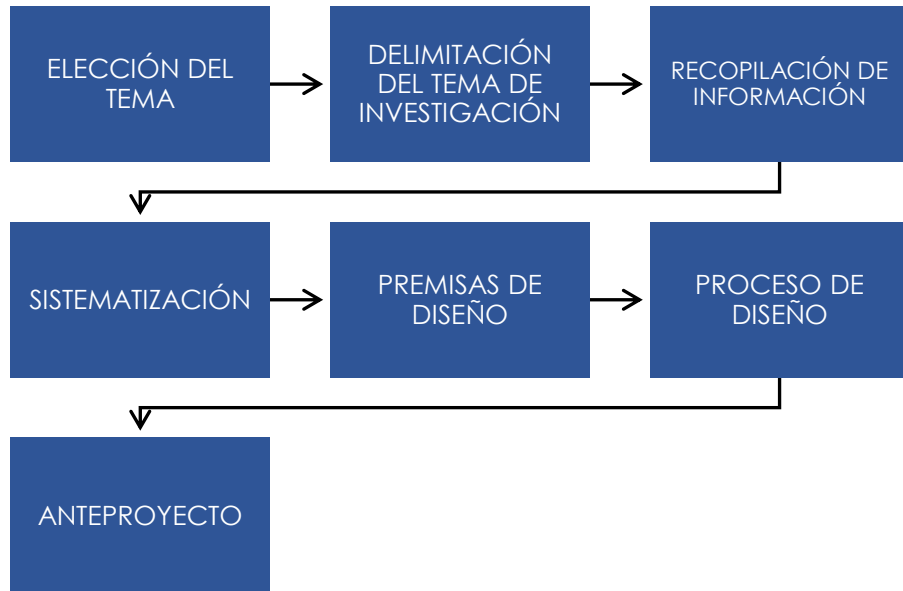


FIGURA 6. Fuente: elaboración propia

2. Marco teórico

En este capítulo se incluyen los tres pilares base del proyecto a través de un esquema en la delimitación teórica del objeto de estudio, siendo el marco teórico el producto de la investigación previa que se realizó del proyecto “Centro Educativo a Nivel Diversificado”. Estos tres pilares que fundamentan el proyecto serán tratados y explicados de tal manera que recorran de la generalidad a la particularidad del problema, esto con el fin de sustentar y enriquecer el proyecto planteado.

2.1. Arquitectura sostenible



FIGURA 7 – Fuente: tomada de: sustainNU, “Social Justice and Sustainability Go Hand in Hand at Northwestern”

*Es la forma de concebir el edificio y la ciudad de tal forma que siempre procure un elevado nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos, en el presente y en el futuro a nivel global, integrando y preservando los ciclos vitales de la naturaleza, minimizando al mismo tiempo el impacto sobre ellos.*¹⁸

La arquitectura se origina con la finalidad de resolver una necesidad básica y primordial del ser humano, ser su entorno protector. Se puede afirmar que, con el paso del tiempo, pasó de ser una actividad realizada de manera burda y tosca, para luego convertirse en un modo complejo y refinado de expresión y manifestación. Cabe rescatar que el hombre, anteriormente, nunca ha tratado de realizar una actividad constructiva que estuviera integrada a la naturaleza, por ello, lo más que se ha intentado y conseguido es integrarse de manera visual al entorno, lo cual

¹⁸ Leo Velandia Arquitectos “Presentación de sostenibilidad”, Arq. Leonardo Velandia.
http://www.leovelandia.com/sostenibilidad_bioarquitectura.html (consultado el 01 de octubre de 2018).

tiene en contra el desgaste del mismo entorno por esa misma falta de adaptación a los ciclos naturales.¹⁹

Para crear arquitectura sostenible lo primero que se debe hacer es un análisis profundo de la necesidad para comprenderla al máximo; asimismo, hay que aprender los mecanismos de la naturaleza, interiorizarlos y obtener una respuesta humana, aprovechando la tecnología que se disponga en el momento y lugar.²⁰

2.1.1. Optimización de recursos naturales

La industria de la construcción es una de las actividades que más contribuyen al desarrollo y crecimiento de la humanidad, pero a su vez es de las actividades que deja una huella de carbono más amplia en el medio ambiente.²¹ Esto obliga a garantizar que la actividad va a ser desarrollada de manera responsable. Por lo tanto, se debe enfocar el proyecto a que se desarrolle con base en parámetros de desempeño que logren que el objetivo se cumpla en tiempos, costos, calidad, seguridad y ambiente.²²

2.1.1.1. Tecnología

Siempre existen formas distintas de utilizar un sistema constructivo, por lo tanto, la definición de la tecnología a usar debe realizarse tomando en cuenta los recursos. Es importante indicar que la mejor decisión será aquella que mantenga un balance entre los recursos disponibles.²³

2.1.1.2. Mano de obra

La administración del capital humano que se cuenta en un proyecto es de gran importancia para el logro de los objetivos del mismo.²⁴

¹⁹ Arqgea, "Hacia una arquitectura ecológica", Luis de Garrido.

http://www.leovelandia.com/sostenibilidad_bioarquitectura.html (consultado del 01 de octubre de 2018)

²⁰ Idem

²¹ Domoterra, "La huella de carbono y los proyectos de construcción", Domoterra.

<http://www.domoterra.es/blog/2016/07/16/la-huella-de-carbono/> (consultado el 07 de octubre de 2018)

²² Leandro Hernández, Ana Grettel, "Mejoramiento de los procesos constructivos", *Tecnología en marcha*, octubre-diciembre 2008, 64.

²³ Leandro Hernández, Ana Grettel, "Mejoramiento de los procesos constructivos", *Tecnología en marcha*, octubre-diciembre 2008, 65.

²⁴ Leandro Hernández, Ana Grettel, "Mejoramiento de los procesos constructivos", *Tecnología en marcha*, octubre-diciembre 2008, 66

La seguridad también es un esfuerzo que toda empresa constructora debe de tener para cuidar la vida de sus trabajadores por lo que deberán de implementarse políticas que ayuden a proteger la salud y seguridad de los mismos.²⁵

2.1.1.3. Diseño del sitio

Un buen diseño es esencial para garantizar el desarrollo de los procesos y el éxito de los objetivos planteados para el mismo. Este influye directamente en productividad, calidad, seguridad y costos. El diseño del sitio debe de ser diseñado tomando en cuenta todos los requerimientos que tendrá la mano de obra para ejecutarlo.²⁶

2.1.2. Disminución de consumo de energía

Al ejecutar un proyecto se tiene el reto de construir teniendo en mente la reducción del consumo de energía sin olvidar el confort del usuario y los requerimientos del mismo proyecto. Cuando se trata el tema de “eficiencia energética” se refiere a la cantidad de energía consumida o que se estima a consumir para satisfacer las distintas necesidades asociadas al uso del edificio, las cuales pueden incluir calefacción, refrigeración, iluminación, bombeo, entre otros.

Un plan integral de cuidado de consumo energético contempla:

- Limitar la demanda energética de la edificación, así como mejorar los rendimientos de los sistemas instalados o que se encuentren en el proyecto.
- Incorporación de energías renovables a la edificación (Ej: energía solar térmica para calentamiento de agua sanitaria y energía solar fotovoltaica en puntos específicos de consumo).
- Certificar el edificio. Realizar una calificación energética de los edificios de acuerdo a su eficiencia, con esto, crear una escala de valores en donde se podrá regir consumos con márgenes permisibles.²⁷

²⁵ Idem

²⁶ Leandro Hernández, Ana Grettel, “Mejoramiento de los procesos constructivos”, *Tecnología en marcha*, octubre-diciembre 2008, 66

²⁷ Técnica Industrial, “Construcción eficiente: el ingeniero y el ahorro energético en edificios”, Beatriz Hernández Cembellín. <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1237-construccion-eficiente--ingeniero-ahorro-energetico-edificios.aspx> (consultado el 01 de octubre de 2018).

2.1.2.1. Implantación

La implantación del edificio es una variable importante ya que es un factor decisivo para aminorar el soleamiento y promover movimiento de aire en interiores²⁸. Para un diseño adecuado hay que considerar:

- Orientación solar
- Vientos dominantes
- Accesos
- Vegetación existente
- Contexto urbano
- Topografía

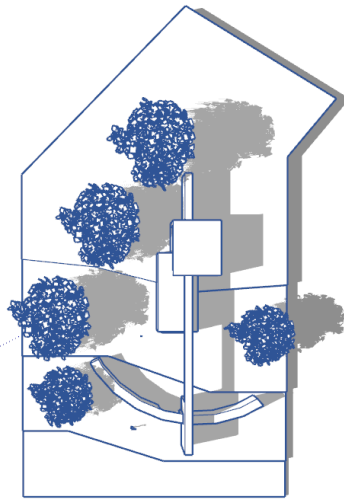


FIGURA 8. Fuente: elaboración propia

Orientación solar: fachadas críticas protegidas volumétricamente y con uso de vegetación existente.

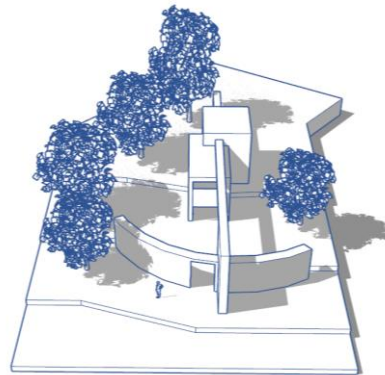


FIGURA 9. Fuente: elaboración propia

Vientos predominantes: una implantación adecuada contempla ubicar el edificio donde reciba mayor ventilación natural.

²⁸ Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Caracas, Venezuela "Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico". <https://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/Paginas/Manualimplanta.html> (consultado el 03 de octubre de 2018)

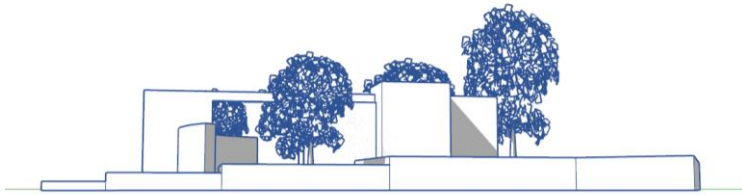


FIGURA 10. Fuente: elaboración propia

Accesibilidad: el terreno debe de aprovechar en su implantación, del acceso más adecuado tomando en cuenta el análisis topográfico.

Vegetación existente: el terreno debe de aprovechar la vegetación existente, tanto para proteger fachadas como para evitar erosión y dirigir vientos.

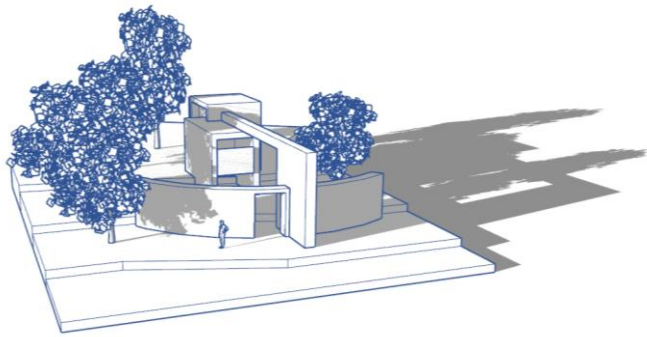


FIGURA 11. Fuente: elaboración propia

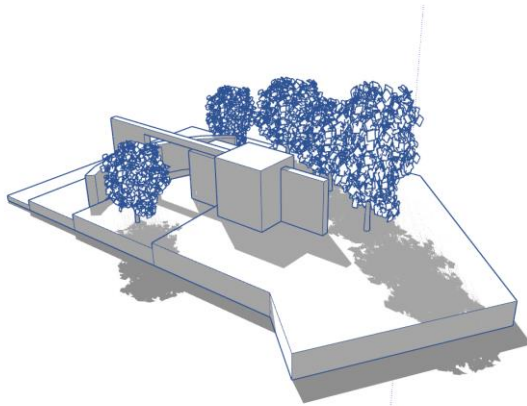


FIGURA 12. Fuente: elaboración propia

Topografía: una implantación adecuada evita el movimiento excesivo de tierra, promoviendo la adaptación del edificio al terreno.

Como se muestra en las imágenes 2 y 4, la presencia de elementos del entorno puede ser aprovechado como protector solar. Las superficies perpendiculares a los rayos del sol son las que reciben un mayor impacto solar por lo que reducir la exposición del sol en estas ayuda a obtener mejor mitigación de carga solar.

La vegetación es un aliado importante en la mitigación de carga solar, por lo que, en la implantación es importante

su aprovechamiento. Esta absorbe radiación solar y da sombra al suelo, por lo que baja la temperatura de la superficie, así como refresca el aire circundante mediante transpiración del vapor de agua.²⁹

2.1.2.2. Envolverte

La edificación deberá contar con un envolvente que tenga las características adecuadas para limitar la demanda energética necesaria. Esta debe de ayudar a garantizar el bienestar térmico en función del contexto.

Elementos que considerar en fachadas:

- Las fachadas deberán de estar diseñadas de un material que cumpla con las necesidades térmicas.
- Las ventanas son responsables del 40 % de fugas de calor. Estas deben de estar diseñadas de tal manera que su perfilería y vidrio permitan aprovechar de mejor manera la temperatura interior.
- La cubierta deberá de estar correctamente aislada para reducir la potencia frigorífica o calorífica.³⁰

2.1.2.3. Climatización

La climatización es un factor importante en la disminución del consumo energético ya que esta actúa sobre la energía para lograr un menor consumo y confort térmico. Para definir el sistema de climatización a utilizar se debe conocer:

- Las condiciones climáticas de diseño, interiores y exteriores.
- Condiciones constructivas (materiales, cerramientos, orientaciones).
- Características ocupacionales (cantidad de usuarios, frecuencia, horarios de funcionamiento)
- Características funcionales o de diseño.

²⁹ Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Caracas, Venezuela "*Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*". <https://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/Paginas/Manualimplanta.html> (consultado el 03 de octubre de 2018)

³⁰ Técnica Industrial, "*Construcción eficiente: el ingeniero y el ahorro energético en edificios*", Beatriz Hernández Cembellín. <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1237-construccion-eficiente--ingeniero-ahorro-energetico-edificios.aspx> (consultado el 01 de octubre de 2018).

2.1.2.4. Iluminación

La iluminación es responsable de aproximadamente el 28 % del consumo energético de los edificios³¹, por lo tanto, se debe de contar con sistemas de regulación y control para la instalación del alumbrado. Para eso se siguen las siguientes recomendaciones:

- Toda zona debe de disponer de al menos un sistema de encendido y apagado.
- Las zonas de uso poco frecuente deben de disponer de un control de encendido por medio de detección de movimiento o temporizador.
- Se debe de aprovechar al máximo la luz natural.
- Debe de existir un sistema de mantenimiento y reposición de luminarias, para asegurar iluminación constante.³²

2.2. Constructivismo



FIGURA 13. Fuente: tomada de - YOROKOBU, "Los números constructivistas de Jorge Gallardo.

Si el desarrollo intelectual es un proceso de cambios de estructuras desde las más simples hasta las más complejas, las estructuras del conocimiento son construcciones que se van

³¹ Sistemas innovadores. "Ahorro de energía eléctrica gracias al domótica". <https://sistemasinnovadores.wordpress.com/2016/02/15/ahorro-de-energia-electrica-gracias-al-domotica/> (consultado el 03 de octubre de 2018).

³² Técnica Industrial, "Construcción eficiente: el ingeniero y el ahorro energético en edificios", Beatriz Hernández Cembellín. <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1237-construccion-eficiente--ingeniero-ahorro-energetico-edificios.aspx> (consultado el 01 de octubre de 2018).

*modificando mediante los procesos de asimilación y acomodación de esquemas.*³³

El constructivismo es un movimiento artístico que se dio a conocer públicamente en Rusia en 1920, aunque ya existía desde los años 1913 y 1914 pero se hizo especialmente presente después de la Revolución de Octubre. Este movimiento crece de la mano del artista Vladimir Yevgrafovich que había sido influenciado por el cubismo de Pablo Picasso.

El movimiento constructivista separa el arte puro del arte utilizado como instrumento para propósitos sociales. Estos propósitos sociales eran una forma de difundir el mensaje socialista por toda Rusia para que este fuera comprensible para las masas y que enalteciera los valores que se estaban poniendo en curso.

El manifiesto plantea una oposición a todo tipo de arte realizado hasta el momento, explícitamente, se refiere al cubismo y futurismo, aunque se refiere a estos de manera condescendiente.

El movimiento constructivista sintetiza su propuesta hablando del renacimiento del espacio y tiempo, plantean de manera revolucionaria, una revaloración de la vida y la importancia de que el arte se base en la percepción del espacio y tiempo. Se habla de la belleza como algo subjetivo y se exalta la importancia del ritmo esencial de los objetos. Mantienen que debe de haber relación entre el arte, los ideales y la actualidad; sin embargo, se mantiene indiferente al futuro o al pasado.

A pesar de ser un movimiento enfocado a la sociedad, la profunda abstracción y simplicidad de las formas resultaban desconcertantes, por lo tanto, el mensaje que intentaba transmitir a veces era incomprensible. Se habla entonces de una contradicción entre la teoría y el arte en sí.³⁴

2.2.1. Características

- Renuncia al color como un elemento pictórico: plantean que el color no es más que un efecto óptico, una impresión exterior y superficial. No tiene nada que ver con la esencia del objeto.
- La línea deja de ser un valor descriptivo, este principio se relaciona con su intención de representar la vida misma en

³³ Constructivismo "*Representantes constructivistas*", <https://constructivismo.webnode.es/autores-importantes/jean-piaget/> (consultado el 10 de septiembre de 2018).

³⁴ Universidad de Palermo "*Constructivismo ruso*", https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/7439_25352.pdf (consultado 18 de septiembre de 2018).

donde lo descriptivo no es más que decoración. Según este principio la línea solo tiene valor a modo de dirección de las fuerzas estáticas y de los ritmos de los objetos.

- Se renuncia al volumen como forma espacial, pictórica y plástica haciendo referencia a la imposibilidad de medir el espacio con el volumen. Se habla del espacio como una profundidad continua.
- Se reintroduce en la escultura el concepto de “la línea” como dirección, también se afirma que la profundidad es una forma espacial.
- Se afirma que en su nueva forma de arte se encuentra un nuevo elemento de ritmo y percepción del tiempo.³⁵

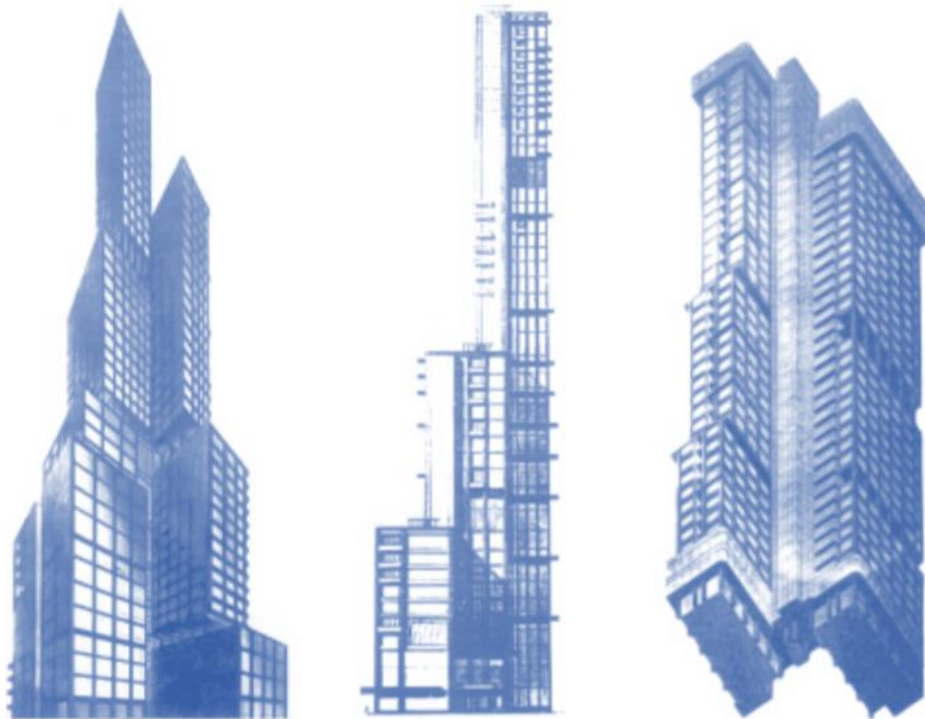


FIGURA 14 - Proyectos para la Sede del Veshenka, elaborados en 1924 el taller de Ladovsky y publicados en “Neboskreby SSSR i Ameriki”.

³⁵ Universidad de Palermo “Constructivismo ruso”, https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/7439_25352.pdf (consultado 18 de septiembre de 2018).

2.2.2. Conceptos formales a utilizar

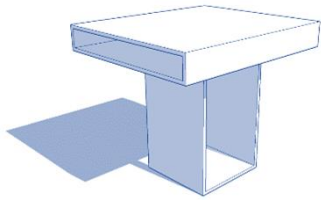


FIGURA 15 - REMATAR

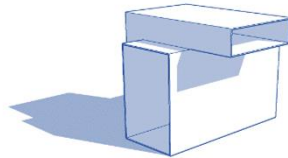


FIGURA 16 - MONTAR

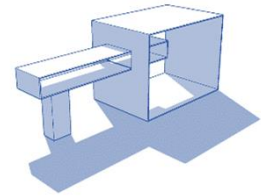


FIGURA 17 - PENETRAR

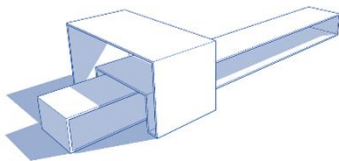


FIGURA 18 - ABRAZAR

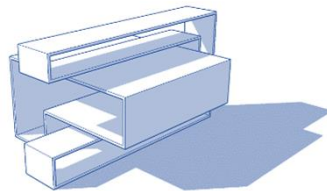


FIGURA 19 - ENVOLVER

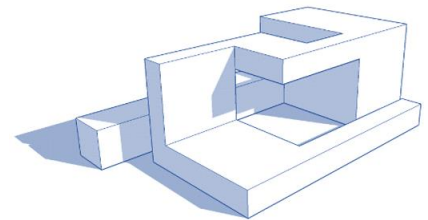


FIGURA 20 - CONTINUIDAD

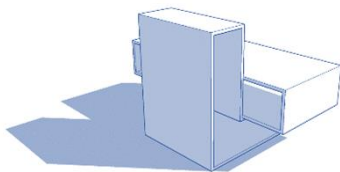


FIGURA 21 - ENSAMBLAR

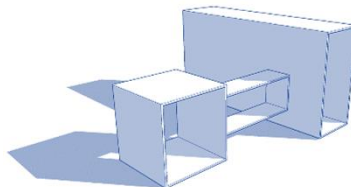


FIGURA 22 - SEPARAR

FIGURA 15 - 22 – Fuente: Manuel Arriola, *Teoría de la forma*. GRÁFICOS: elaboración propia

2.2.3. Principales exponentes

- El Lissitzky
- Konstantin Melnikov
- Vladimir Krinsky
- Berthold Lubetkin
- Alexander Vesnin
- Moisei Ginzburg
- Nikolái Ladovski
- Sergei Serafimov
- Kasimir Malevich

2.3. Centros educativos

2.3.1. Educación

“Conjunto de actividades requeridas para promover y desarrollar intencionalmente el conocimiento, los valores laborales, la adaptación al ambiente y el razonamiento, con el fin de que pueda adaptarse fácilmente y ser útil con el ámbito laboral y social que le rodea o al cual pertenece.

La educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultura nacional y universal”.³⁶

2.3.2. Sistema educativo en Guatemala

Actualmente el Sistema Educativo Nacional se integra con los componentes siguientes:

2.3.2.1. El Ministerio de Educación

“El Ministerio de Educación es la institución del Estado responsable de coordinar y ejecutar las políticas educativas, determinadas por el Sistema Educativo del país”.³⁷ Este se estructura en cuatro niveles:

2.3.2.1.1. Nivel de dirección superior

- Despacho Magisterial: está a cargo de un ministro, quien es la máxima autoridad del ramo, es responsable en coordinación con el Consejo Nacional de Educación, de establecer las políticas educativas del país y garantizar la operatividad de la misma y del sistema educativo en todos los niveles e instancias que lo conforman.³⁸
- Despachos viceministeriales: estos se integran con un viceministro técnico que tiene a su cargo la Dirección Técnica Pedagógica de la Educación Nacional y un viceministro administrativo, que tiene a su cargo la Dirección Administrativa del Ministerio de Educación y de sus dependencias.³⁹

³⁶ Víctor Manuel Oropeza Burelo. (2004, enero) *Parque Reserva, Península del Carrizal*. Universidad de las Américas Puebla, México.

³⁷ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. *Ley de Educación Nacional*. Capítulo II.

³⁸ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. *Ley de Educación Nacional*. Artículo. 10.

³⁹ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. *Ley de Educación Nacional*. Artículo. 11.

- Consejo Nacional de Educación: es un órgano multisectorial educativo encargado de conocer, analizar y aprobar conjuntamente con el Despacho Ministerial, las principales políticas, estrategias y acciones de la administración educativa, tendientes a mantener y mejorar los avances que en materia de educación se hubiesen tomado.⁴⁰

2.3.2.1.2. Nivel de alta coordinación y ejecución

- Direcciones generales: son dependencias técnico-administrativas con jurisdicción nacional y se encargan de coordinar y cumplir las políticas y directrices que genere la Dirección Superior, así como de orientar la ejecución de los planes, programas y actividades del Sistema Educativo Nacional.⁴¹
- Direcciones regionales: son dependencias técnico-administrativas creadas para desconcentrar y descentralizar las políticas y acciones educativas, adaptándolas a las necesidades y características regionales.⁴²

2.3.2.1.3. Nivel de asesoría y planeamiento

Dependencias específicas de Asesoría, Planificación, Ciencia y Tecnología: son órganos de investigación, consulta y asesoría a nivel nacional, que proporcionan información a los niveles de dirección superior y de alta coordinación y ejecución.⁴³

2.3.2.1.4. Nivel de apoyo

Dependencias Operativas de Apoyo Logístico: son órganos de investigación, consulta y asesoría a nivel nacional, que proporcionan información a los niveles de dirección superior y de alta coordinación y ejecución.⁴⁴

2.3.2.2. Comunidades educativas

Es la unidad que interrelaciona los diferentes elementos participantes del proceso enseñanza-aprendizaje, coadyuva a la consecución de los principios y fines de la

⁴⁰ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. *Ley de Educación Nacional*. Artículo. 12.

⁴¹ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. Capítulo II. Artículo. 9.

⁴² Idem

⁴³ Idem

⁴⁴ Idem

educación, conservando cada elemento su autonomía. La comunidad educativa se integra por educandos, padres de familia, educadores y las organizaciones que persiguen fines eminentemente educativos.⁴⁵

2.3.2.3. Centros educativos

Son establecimientos de carácter público, privado o por cooperativas a través de los cuales se ejecutan los procesos de educación escolar.⁴⁶ Los centros educativos públicos, privados o por cooperativas están integrados por:

- Educandos
- Padres de familia
- Educadores
- Personal técnico, administrativo y de servicio

2.3.2.3.1. Centros educativos públicos

Son establecimientos que administra y financia el Estado para ofrecer sin discriminación, el servicio educacional a los habitantes del país, de acuerdo a las edades correspondientes de cada nivel y tipo de escuela, normados por el reglamento específico. Los centros educativos públicos funcionan de acuerdo con el ciclo y calendario escolar y jornadas establecidas a efecto de proporcionar a los educandos, su reglamento y a las demandas sociales y características regionales del país.⁴⁷

2.3.2.3.2. Centros educativos por cooperativa

Son establecimientos educativos no lucrativos, en jurisdicción departamental y municipal, que responden a la demanda educacional en los diferentes niveles del subsistema de educación escolar, estos funcionan para prestar servicios educativos por medio del financiamiento aportado por la municipalidad, los padres de familia y el Ministerio de Educación.⁴⁸

⁴⁵ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. Ley de Educación Nacional. Capítulo III.

⁴⁶ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. Ley de Educación Nacional. Capítulo IV.

⁴⁷ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. Ley de Educación Nacional. Capítulo V.

⁴⁸ Constitución Política de la República de Guatemala. Decreto 12-91. Ley de Educación Nacional. Capítulo VII.

2.3.3. Educación media, ciclo diversificado

La educación de nivel medio comprende un ciclo básico o de formación general, de tres años de duración, y un ciclo diversificado o de formación profesional, cuya duración es de dos o tres años según la carrera elegida. Según el Sistema Educativo Nacional, la educación media está conformada de la siguiente manera:

- Ciclo básico: La Constitución de la República también fija la obligatoriedad de la educación en el ciclo básico. Su finalidad se dirige a la formación general y la orientación vocacional de los jóvenes. El perfil terminal del egresado presenta componentes relativos a su formación como persona, como ciudadano, como miembro de una familia y como ser productivo. En el ciclo básico, el plan de estudios es único en todo el país y no hay materias optativas. Su asignación presupuestaria es reducida, lo cual no permite la implementación de programas para mejorar su cobertura o calidad. Se aprecia una tasa de escolaridad mucho menor que la del ciclo primario, pues el promedio nacional no llega al 31.2 %. La deserción es menor a los otros ciclos y se atiende más a la población masculina (54.6 %) que a la femenina (45.4 %).⁴⁹
- Ciclo diversificado: la Constitución Política de la República no obliga a cursar el ciclo diversificado. Su finalidad se dirige a la capacitación de los estudiantes para continuar estudios superiores, instruidos en la realidad nacional y dotarlos de conocimientos teórico-prácticos que les permitan a quienes no continúan en la universidad, incorporarse a la actividad productiva de la nación, como elementos aptos para contribuir a su desarrollo.

En la actualidad se ofrecen 142 carreras, entre las opciones que se ofrecen a los estudiantes están el Bachillerato en Ciencias y Letras, de dos años de duración, y las formaciones que conducen al título de Perito Comercial Industrial, Agrícola, Técnico, así como la formación docente, todas de tres años de duración. Aproximadamente un 90 % de los establecimientos que ofrecen estas carreras en el ciclo diversificado corresponde al sector privado. Tradicionalmente este ciclo ha estado orientado a la obtención de un título en

⁴⁹ Jorge García López. *Introducción al estudio de la problemática educativa guatemalteca*. (1989).

magisterio y secretariado-perito y de manera insignificante en las ramas técnicas.⁵⁰

La educación de nivel medio en Guatemala está pasando por una crisis ya que muchas de las carreras que se imparten en el nivel diversificado no responden a las necesidades del sector público. A continuación, se muestra un pequeño resumen de cómo ha ido creciendo la cantidad de carreras que ofrece el Ministerio de Educación provocando deficiencias en el currículum Nacional Base, pasando de 5 carreras en el año de 1950 de a 185 carreras según datos obtenidos en el 2006.⁵¹

2.3.4. Educación técnica

La educación técnica surge por la necesidad del hombre actual de estar preparado para el mundo laboral. La educación técnica es entonces la adquisición de aprendizaje y habilidades específicas para realizar un trabajo específico. Este tipo de educación surge como una de las principales medidas que buscan beneficiar a los grupos de jóvenes más vulnerables en la sociedad. Los centros educativos que brindan este tipo de enseñanza técnica ofrecen diferentes especialidades, según requiera la industria como en área de electricidad, mecánica, automotriz, construcción, metalurgia, entre otras.

⁵⁰ Idem

⁵¹ El Periódico Guatemala, domingo 30 de julio de 2006. "La isla de las carreras de nivel medio". Mirja Valdés de Arias.

2.4. Análisis de casos análogos

2.4.1. Escuela Técnica No. 508

- **Localización:** Santa Fe, Argentina
- **Tipología:** educativa
- **Finalización:** 2011
- **Superficie construida:** 3353m²
- **Capacidad:** 432 estudiantes
- **Índice:** 7.76 m² por estudiante
- **Diseño:** Mario Corea Arquitectura

2.4.1.1. Ubicación

La Escuela Técnica no. 508 se encuentra en la Calle Valentín Alsina 8901-8999, S3008DRJ en el Barrio Santa Rita de la ciudad de Santa Fe, Santa Fe Argentina. ⁵²



FIGURA 23. Fuente: elaboración propia, con Google Earth

2.4.1.2. Infraestructura existente

La Escuela Técnica estudiada se encuentra en un terreno de 5734 metros cuadrados, tiene una superficie cubierta

⁵² Google Earth

de 3353 metros cuadrados, lo cual equivale al 59 % del terreno.

La Escuela Técnica no. 508 está proyectada bajo un sistema proyectual tipológico, el cual es un nuevo concepto de edificios escolares públicos en la República Argentina.

Es considerada una escuela modular, ya que cada aula es de 7x7 metros.

El edificio consta de un sector de gobierno o administración, 8 aulas comunes, talleres de electromecánica, talleres multipropósito, biblioteca/sala multimedia, laboratorio de ciencias y tecnología, salón de usos múltiples, sanitarios para estudiantes, sanitarios públicos, patios y áreas deportivas.



FIGURA 24. Tomada de mariocorea.com



FIGURA 25. Tomada de mariocorea.com



FIGURA 26. Tomada de mariocorea.com



FIGURA 27. Tomada de mariocorea.com

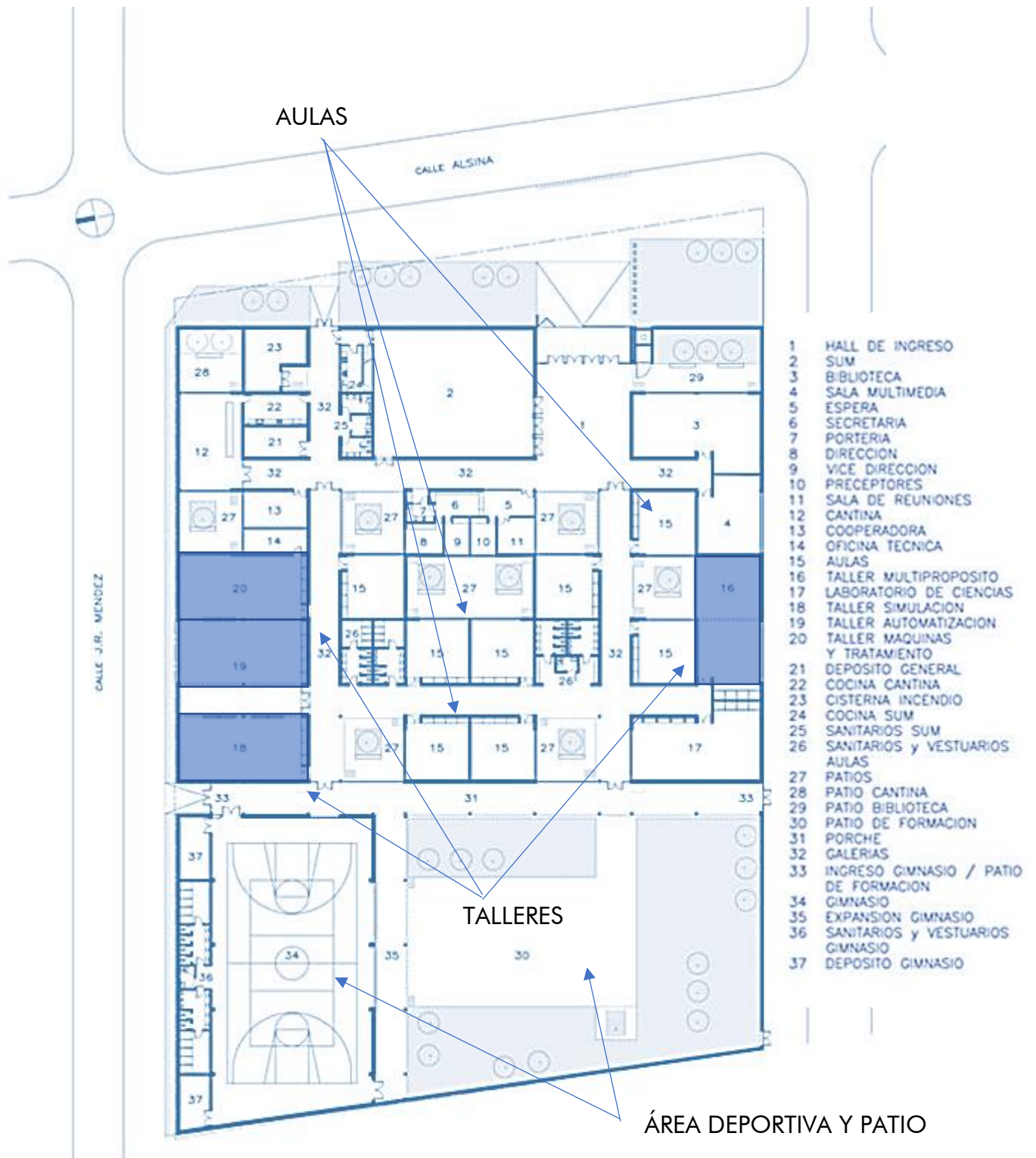


FIGURA 28. Fuente: elaboración propia utilizando plano obtenido de mariocorea.com

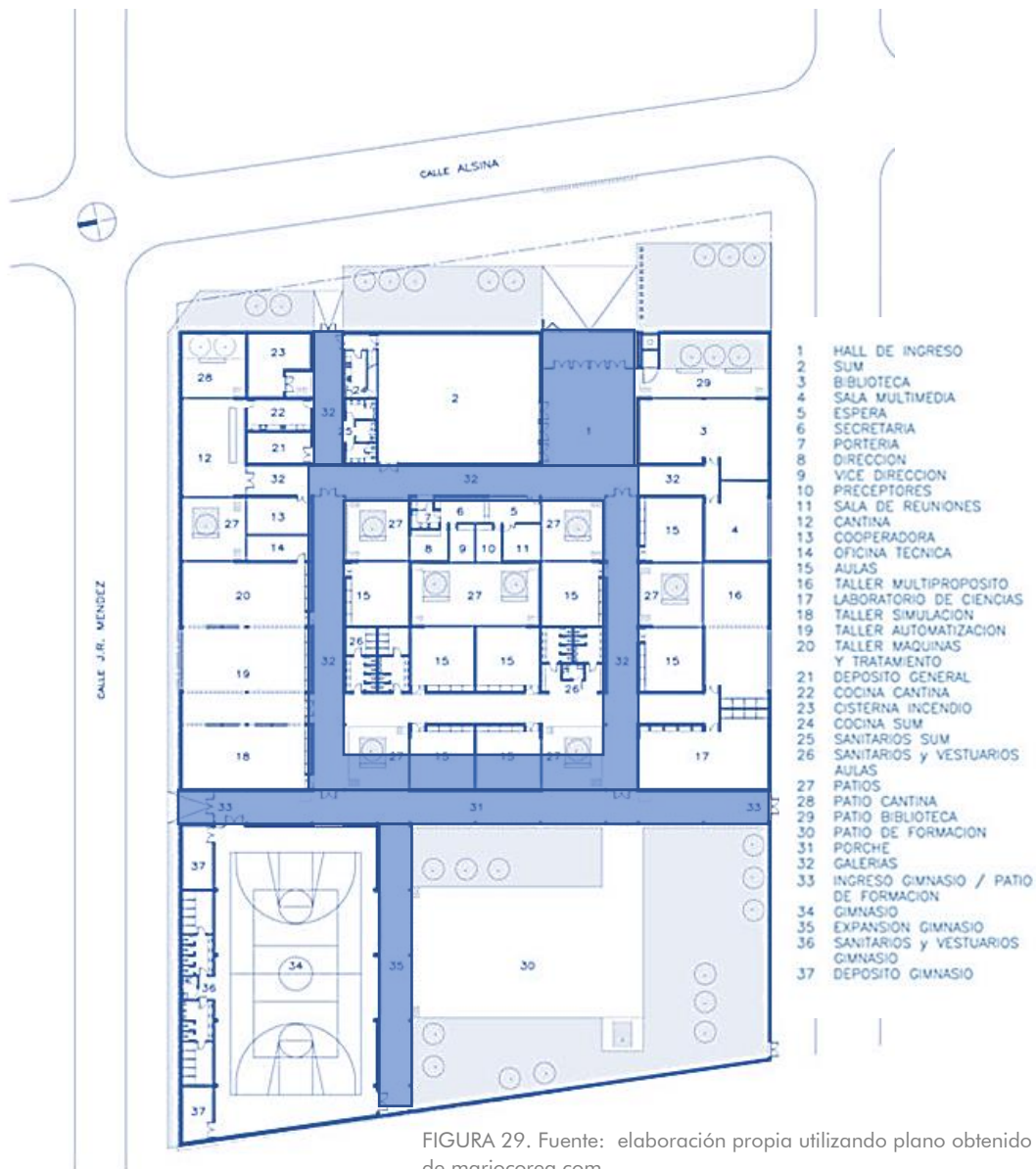


FIGURA 29. Fuente: elaboración propia utilizando plano obtenido de mariocorea.com

Orientación: la escuela presenta una orientación con la fachada larga en orientación N, favoreciendo ventilación a iluminación natural.

Permeabilidad: la escuela presenta un 40 % de área permeable

Circulaciones: la escuela presenta un bloque central, el cual rige las circulaciones a su alrededor. Se observan circulaciones largas e interiores.

Vialidad: la escuela no presenta vialidad interna al no tener taller de mecánica automotriz. Tampoco presenta parqueo para usuarios.

2.4.2. ETec – Escuela Técnica – Universidad de Mendoza

- **Localización:** Mendoza, Argentina
- **Tipología:** educativa
- **Finalización:** 2016
- **Superficie construida:** 4600m²
- **Capacidad:** 520 estudiantes
- **Índice:** 8.85m² por estudiante
- **Diseño:** IN Estudio Arquitectura

2.4.2.1. Ubicación

La Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza se encuentra ubicada en Perito Moreno 2397 y Artigas, Godoy Cruz, Mendoza. Argentina.⁵³



FIGURA 30. Fuente: elaboración propia utilizando Google Earth

2.4.2.2. Infraestructura Existente

La escuela técnica estudiada tiene una superficie cubierta de 4600 metros cuadrados. Fue diseñada por los arquitectos de IN Estudio Arquitectura.

⁵³ Google Earth

El conjunto arquitectónico está conformado por un edificio de tres niveles compacto y flexible, de estructura tipológica basada en la galería corrida como elemento de comunicación y articulación de los espacios, materialmente sustentable y de bajo mantenimiento.

En el complejo se incluyen oficinas, aulas, gimnasio y espacios externos. Alberga la formación técnica de jóvenes orientada informática y electrónica.

El sistema constructivo es de hormigón armado premoldeado fabricado en serie y montado en seco.



FIGURA 31. Tomada de inestudioarquitectura.com

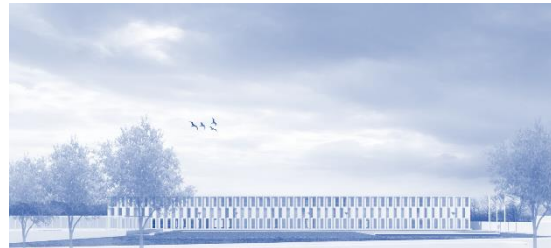


FIGURA 32. Tomada de inestudioarquitectura.com



FIGURA 33. Tomada de inestudioarquitectura.com



FIGURA 34. Tomada de inestudioarquitectura.com

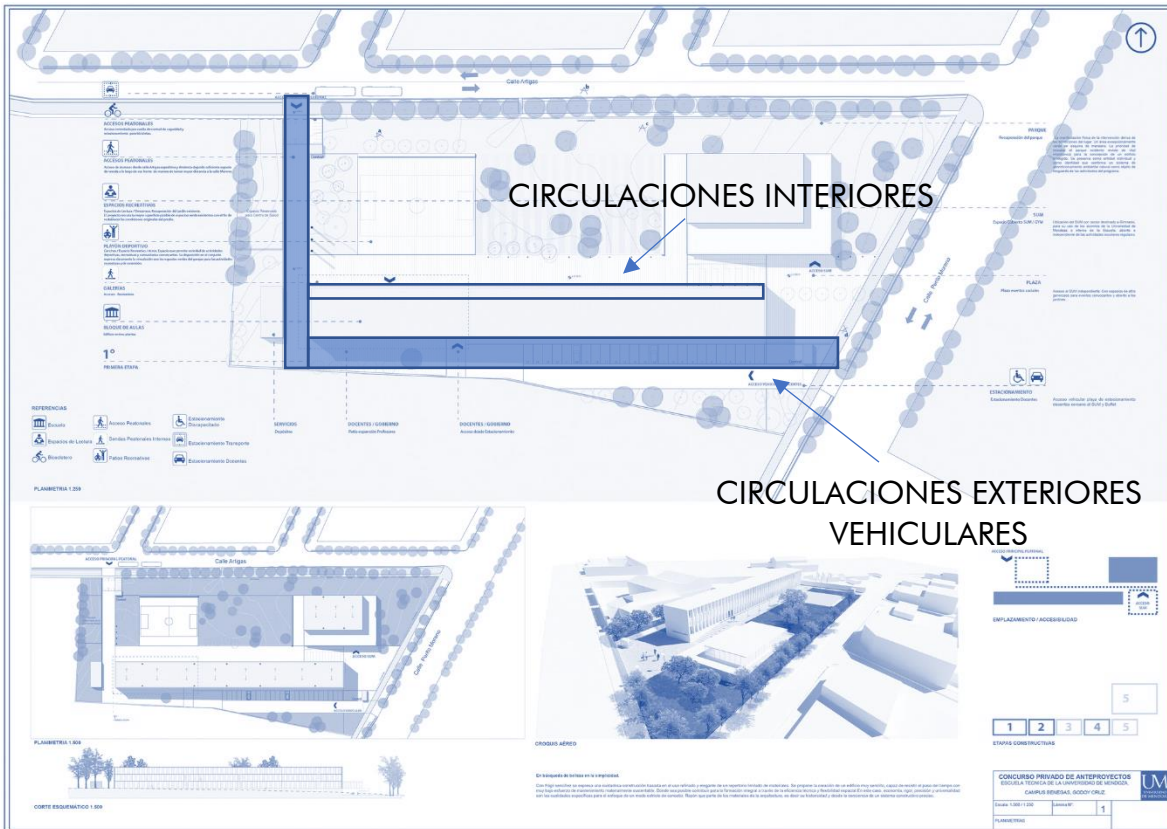


FIGURA 35. Fuente: elaboración propia utilizando plano obtenido de inestudioarquitectura.com

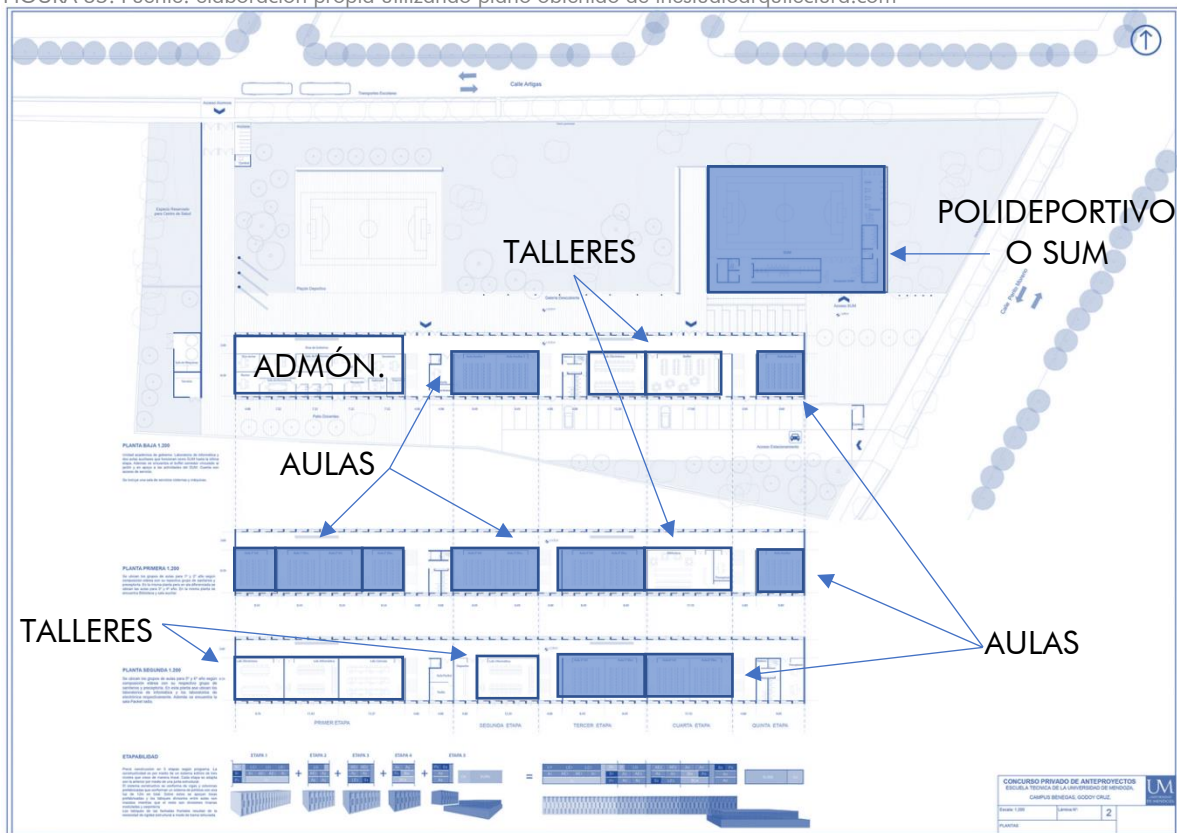


FIGURA 36. Fuente: elaboración propia utilizando plano obtenido de inestudioarquitectura.com

Orientación: el edificio se orienta en su lado largo al Norte para favorecer la ventilación y el soleamiento adecuado.

Permeabilidad: la escuela presenta un 40 % de área permeable.

Circulaciones: posee circulaciones largas y techadas dentro de la edificación, así como cortas a la intemperie.

Vialidad: la escuela presenta un área de estacionamiento para 25 vehículos. Accesible, sin barreras y con acceso directo a los talleres.

2.5. Comparativo entre casos análogos

COMPARATIVO ENTRE CASOS ANÁLOGOS			
CRITERIOS A COMPARAR	ESCUELA TALLER GRANADOS	ESCUELA TÉCNICA NO. 508	ESCUELA TÉCNICA UNIVERSIDAD DE MENDOZA
SUPERFICIE CONSTRUIDA	3050M ²	3353M ²	4600M ²
M ² DE ÁREA CONSTRUIDA POR ESTUDIANTE	10.59M ²	6.13M ²	2.40M ²
M ² DE ÁREA DE TALLER POR ESTUDIANTE	6.13M ²	6.13M ²	2.40M ²
M ² DE ÁREA DE AULA POR ESTUDIANTE	3.06M ²	3.06M ²	1.60M ²
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	SISTEMA ESTRUCTURAL TÍPICO DE CONCRETO ARMADO	SISTEMA ESTRUCTURAL TÍPICO DE CONCRETO ARMADO	SISTEMA ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO PREFABRICADO
MODULACIÓN	7M X 7M	7M X 7M	8M X 8M
CIRCULACIONES VERTICALES	RAMPAS + GRADAS	NO APLICA	GRADAS
ANCHO DE CIRCULACIONES VERTICALES	NO MENOR A 1.60M	NO APLICA	2.00M
ANCHO DE PASILLOS	7.00M	3.50M	2.50M
ACCESO VEHICULAR A TALLERES Y/O SUM	SI	NO	SI
DISEÑO CLIMÁTICO	DISEÑADO PARA CLIMA SEMI CALIDO SECO. DISEÑO ABIERTO CON CIRCULACIONES CORTAS A LA INTERPERIE Y CIRCULACIONES LARGAS TECHADAS. ÉNFASIS EN VENTILACIÓN PERMANENTE.	DISEÑADO PARA CLIMA TEMPLADO - FRÍO. DISEÑO CERRADO CON CIRCULACIONES INTERNAS. ÉNFASIS EN ILUMINACIÓN NATURAL.	DISEÑADO PARA CLIMA TEMPLADO - FRÍO. DISEÑO SEMI CERRADO CON CIRCULACIONES INTERNAS. ÉNFASIS EN PROTECCIÓN SOLAR Y UTILIZACIÓN DE LOS VIENTOS.

FIGURA 37. Fuente: elaboración propia

3. Marco legal

3.1. Constitución Política de la República

La Constitución Política de la República de Guatemala es la ley suprema por la cual se rige todo el estado y sus demás leyes. En este documento se tiene como objetivo el organizar de manera jurídica y política al Estado. La Constitución contiene los derechos fundamentales de la población.

Según la Constitución Política de la República de Guatemala, en su sección cuarta, título I Educación, en sus artículos 71-81:

3.1.1. Artículo 71

Derecho a la Educación. Se garantiza la libre enseñanza y de criterio docente. Dictamina que es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna.

3.1.2. Artículo 73

Libertad de educación y asistencia económica estatal. La familia es fuente de la educación y los padres tienen derecho a escoger la que ha de impartirse a sus hijos menores. El Estado podrá subvencionar a los centros educativos privados gratuitos y la ley regulará lo relativo a esta materia

3.1.3. Artículo 74

Educación obligatoria. Los habitantes tienen el derecho y la obligación de recibir la educación inicial, preprimaria, primaria y básica, dentro de los límites de edad que fije la ley.

La educación impartida por el Estado es gratuita.

El Estado proveerá y promoverá becas y créditos educativos.

La educación científica, la tecnológica y la humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente.

El Estado promoverá la educación especial, la diversificada y la extraescolar.

3.1.4. Artículo 80

Promoción de la ciencia y la tecnología. El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La ley normará lo pertinente.

3.2. Ley de Educación Nacional

Como se expresó anteriormente, la Constitución Política de la República de Guatemala, esta garantiza libertad de enseñanza y criterio docente, esta establece la obligación del Estado a proporcionar y facilitar la educación a toda la población.

Con estas consideraciones, la Ley de Educación Nacional (Decreto 12-91) en su título I, capítulo I y II indica:

3.2.1. Artículo I

- Tiene al educando como centro y sujeto del proceso educativo.
- Está orientada al desarrollo y perfeccionamiento integral del ser humano a través de un proceso permanente, gradual y progresivo.
- Se define y se realiza en un entorno multilingüe, multiétnico y pluricultural en función de las comunidades que la conforman.
- Es un proceso científico, humanístico, crítico, dinámico, participativo y transformador.

3.2.2. Artículo II

- Proporcionar una educación basada en principios humanos, científicos, técnicos, culturales y espirituales que formen integralmente al educando, lo preparen para el trabajo, la convivencia social y le permitan el acceso a otros niveles de vida.
- Cultivar y fomentar las cualidades físicas, intelectuales, morales, espirituales y cívicas de la población, basadas en su proceso histórico y en los valores de respeto a la naturaleza y a la persona humana.
- Formar ciudadanos con conciencia crítica de la realidad guatemalteca en función de su proceso histórico para que asumiéndola participen activa y responsablemente en la búsqueda de soluciones económicas, sociales, políticas, humanas y justas.

- Impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico o modificarlo planificadamente en favor del hombre y la sociedad.
- Capacitar e inducir al educando para que contribuya al fortalecimiento de la auténtica democracia y la independencia económica, política y cultural de Guatemala dentro de la comunidad internacional.
- Fomentar en el educando un completo sentido de la organización, responsabilidad, orden y cooperación, desarrollando su capacidad para superar sus intereses individuales en concordancia con el interés social.
- Desarrollar una actitud crítica e investigativa en el educando para que pueda enfrentar con eficiencia los cambios que la sociedad le presenta.
- Desarrollar en el educando aptitudes y actitudes favorables para actividades de carácter físico, deportivo y estético.
- Promover en el educando actitudes responsables y comprometidas con la defensa y desarrollo del patrimonio histórico, económico, social, étnico y cultural de la nación.

3.3. Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales

De conformidad con la Ley Nacional de Educación Nacional, es obligación del Estado construir instalaciones escolares para centros oficiales, además, es responsable de dotar a todos estos de infraestructura y mobiliario necesario para el buen desarrollo educativo.

Con estas consideraciones, el Ministerio de Educación, Acuerdo Ministerial no. 1233-2016, expresa:

3.3.1. Artículo 1

Aprobar la actualización del “Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales”,

que contiene criterios y lineamientos que deben observarse para la planificación, programación, diseño, construcción, remozamiento, mejoramiento, suministro de mobiliario y equipamiento de centros educativos oficiales.

3.3.2. Artículo 2

La aplicación de la normativa contenida en el *Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales* fundamenta la planificación, mejoramiento y diseño de los edificios educativos con base a los lineamientos técnico-pedagógicos emanados del Ministerio de Educación, y concernientes a las características de la edificación, suministro de mobiliario y equipamiento de edificios escolares.

3.3.3. Artículo 3

Se designa a la Dirección de Planificación Educativa (DIPLAN), por medio de la Subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa, para la coordinación de las acciones derivadas de la aplicación de este manual y su mejora continua.

3.3.4. Capítulo 1- Concepto y planificación

En el capítulo 1 del manual, se requiere que los centros educativos posean las siguientes características:

- Uso equitativo: pueden ser usados por personas con distintas capacidades físicas.
- Uso flexible: se acomodan a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- Uso simple e intuitivo: son fáciles de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.
- Información perceptible: transmiten la información necesaria al usuario para su desplazamiento de forma efectiva, sin importar las condiciones del medio ambiente o sus capacidades sensoriales.
- Tolerancia al error: minimizan riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- Mínimo esfuerzo físico: pueden ser usados cómodamente y eficientemente, minimizando la fatiga.
- Adecuado tamaño de aproximación y uso: los componentes de las construcciones proporcionan un tamaño y espacio adecuados para el acercamiento, alcance, manipulación y

- uso de los servicios, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.
- El conjunto arquitectónico debe considerar la sectorización de espacios y edificios dentro del terreno, emplazamiento del mismo, orientación, tamaño del edificio, accesos, materiales de construcción y seguridad.
 - El establecimiento educativo deberá de contar con las siguientes áreas básicas:
 - Área educativa
 - Área administrativa
 - Área de apoyo
 - Área de servicio
 - Área de circulación.
 - En relación con el emplazamiento, se sugiere un 40 % de ocupación del terreno en áreas rurales, mientras que en áreas urbanas se sugiere el uso que señale el manual del municipio correspondiente.

3.4. Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala

Este manual surge de la necesidad latente de humanizar el entorno para diseñar y construir edificios y plazas, entre otros. Este manual avalado por el Consejo Nacional de Discapacidad (CONADI) tiene como objetivos principales el desarrollar sensibilidad de la población a esta problemática, ofrecer criterios de diseño como respuesta, promover una cultura incluyente y promover el respeto hacia personas afectadas por la falta de accesibilidad.

3.4.1. Ingresos

- Los ingresos a todo edificio (de cualquier uso) debe contar con señalización y un claro mínimo de 0.90 m.

- Los ingresos deben de considerar el cierre y la apertura de puertas, buscando un área de aproximación libre de obstáculos.
- Los pisos exteriores a los ingresos deberán de tener una pendiente hidráulica del 2 %.

3.4.2. Puertas

- Para circulaciones horizontales, las puertas deberán de tener un mínimo de 0.90m. de luz mínima.
- El picaporte deberá de ser anatómico (tipo palanca) y estar situado a 0.95 m S.N.P.T.
- Las puertas de uso específico para personas con discapacidad deberán de contar con una barra adicional de 0.40m situada de forma vertical con su punto medio a 0.95m. u horizontal a 0.85m S.N.P.T.

3.4.3. Pasillos

- Las áreas de circulación de personas deben de ser recorridos sin gradas.
- Los cambios de nivel deberán de ser resueltos con ramas antideslizantes o elementos mecánicos que aseguren desplazamiento independiente.
- Los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1.40m aunque esta medida podría incrementarse debido a la carga ocupacional.

3.4.4. Salidas de emergencia

- Las edificaciones deben de contar con alarmas de evacuación.
- Las salidas de emergencia deben de estar muy bien indicadas por medio de sistemas de advertencia táctil, audible y luminosa.
- Las puertas que evacúen las áreas de riesgo deben de abatir hacia afuera mediante un sistema de apertura tipo barra.

3.4.5. Zonas de resguardo

- Los edificios deben de contemplar una zona de resguardo donde las personas en silla de ruedas o movilidad reducida puedan concentrarse en situaciones de emergencia y esperar a ser rescatadas. Este espacio deberá tener como medidas mínimas 1.50m x 1.20m y estar debidamente señalizado.

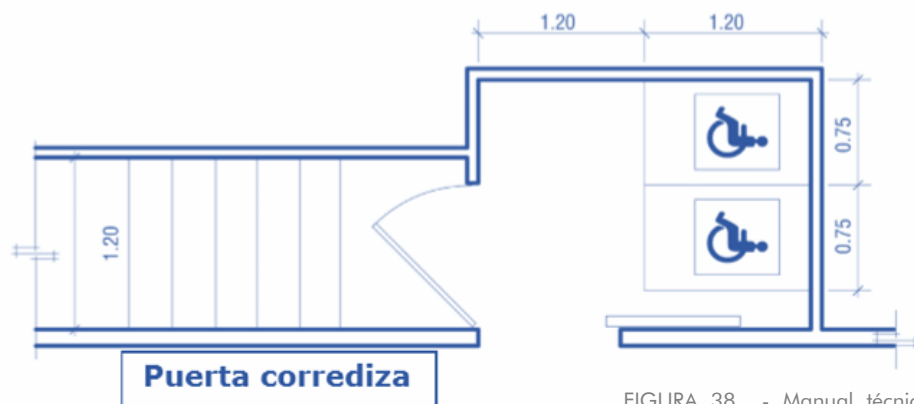


FIGURA 38 - Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala

3.4.6. Pasamanos

- Las rampas y escaleras deben contar con un pasamanos en sus dos costados cuando la longitud de las gradas sea mayor a 1.0m. Estos deben de sobrepasar en 0.30m los puntos de entrada y salida.
- Deberán de colocarse pasamanos a una altura de 0.25m para evitar la caída accidental de un usuario de silla de ruedas.

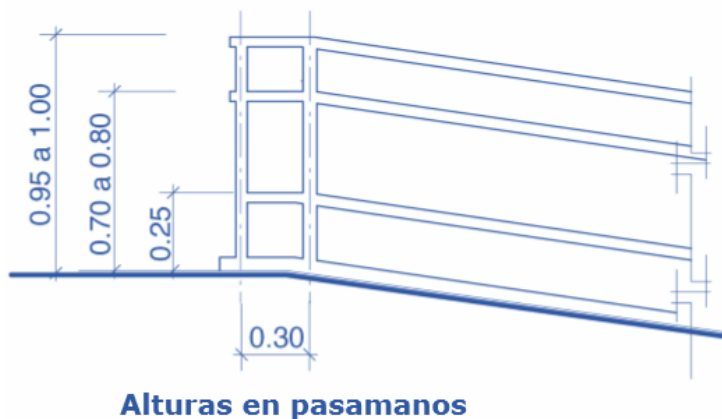


FIGURA 39 - Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala

3.4.7. Escaleras

- Para el diseño de escaleras, el peralte mínimo de las mismas será de 0.08m y un máximo de 0.15m con huella no menor a 0.30m.

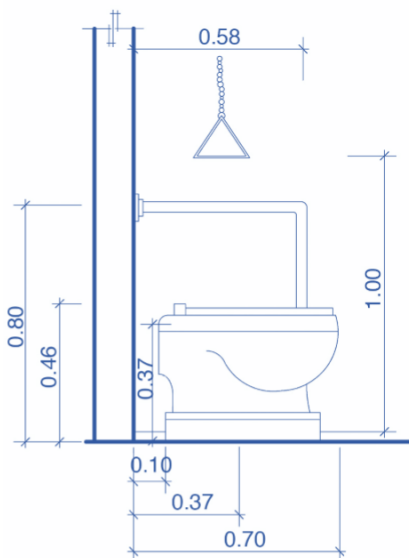
- El máximo de escalones sin descanso será de 12 unidades, haciendo un total de 3.60m de longitud.

3.4.8. Rampas

- El ancho mínimo de una rampa será de 1.0m debiendo tener descansos horizontales cada 8.0m.
- Todo cambio de dirección de la rampa deberá de realizarse sobre una superficie plana y horizontal.
- Toda rampa deber de tener bordes de protección laterales de 0.10m.
- Toda rampa que supere 1.0m de longitud deberá de estar provista de pasamanos que sobrepasen en 0.30m los ingresos y egresos de la misma.

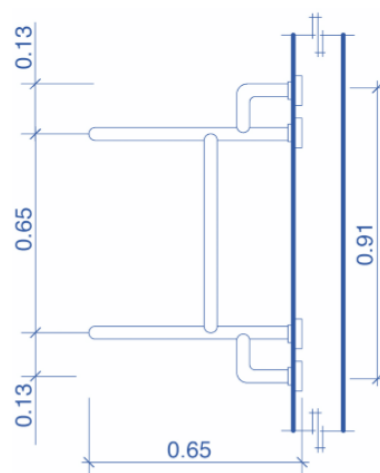
3.4.9. Sanitarios

- La altura de la taza del inodoro deberá adecuarse a 0.50m S.NP.T.
- En área de inodoros debe instalarse barras de protección y apoyo, las cuales deberán de ir empotradas en muro o piso (acorde al espacio).



Elevación lateral de Inodoro con Barra

FIGURA 40 – Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala



Planta de Barras para Inodoro

FIGURA 41 – Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala

- La aproximación a los lavamanos deberá de ser frontal.
- Los lavamanos no serán de pedestal ni deberán de tener mobiliario inferior que dificulte la aproximación.
- Los lavamanos tendrán una altura libre inferior de 0.75m.

3.5. Manual NRD2

El Manual de uso para la norma de reducción de desastres número 2 es utilizado para la prevención de desastres naturales o provocados; este contiene normas de seguridad para edificaciones de uso público y establece requisitos de seguridad en rutas de evacuación y salidas de emergencia de todas aquellas edificaciones e instalaciones nuevas y existentes, a las cuales tienen acceso terceras personas. Asimismo, este manual establece que todos los establecimientos comprendidos podrán ser utilizados como albergue en caso de un desastre natural.

- En el inciso 8.1 de Manual NRD2, establece criterios de carga de ocupación, los cuales se utilizará para proporcionar espacios que sean fácilmente evacuados según la cantidad de personas y el metraje propuesto.
- Según el inciso 8.2 de Manual NRD2, la carga de ocupación se calcula dividiendo la cantidad de metros cuadrados propuestos dentro de la cantidad de usuarios, el resultado no deberá de ser mayor que el factor incluido en la tabla 1 del manual mencionado.

Para ambientes de distintos usos, se calculará la carga de ocupación para las distintas actividades y se utilizará la que resulte en el mayor número de personas.

- Según la tabla 1 del Manual NRD2 de "Cargas máximas de ocupación", se debe realizar el cálculo en los espacios de salones de reuniones, aulas, áreas de espera, bodegas, bibliotecas, talleres y talleres automotrices.
- Según el inciso 9.1 del Manual NRD2, se debe de contar con salidas de emergencia que sean medios continuos y sin obstrucciones de forma permanente. La cantidad debe calcularse siguiendo los criterios de la tabla 1 del mismo manual.
- Según el inciso 9.2 del Manual NRD2, se debe de respetar un valor mínimo de 0.90m de ancho de salida de emergencia en casos donde la cantidad de usuarios sea menor a 50 personas, en caso contrario, el mínimo será de 1.10m. Estos anchos

deberán de ser calculados independientemente por cada nivel de edificación.

- Según el inciso 9.3 del Manual NRD2, cuando se requiera al menos dos salidas de emergencia, las mismas deberán de estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio, como se muestra en la siguiente imagen.

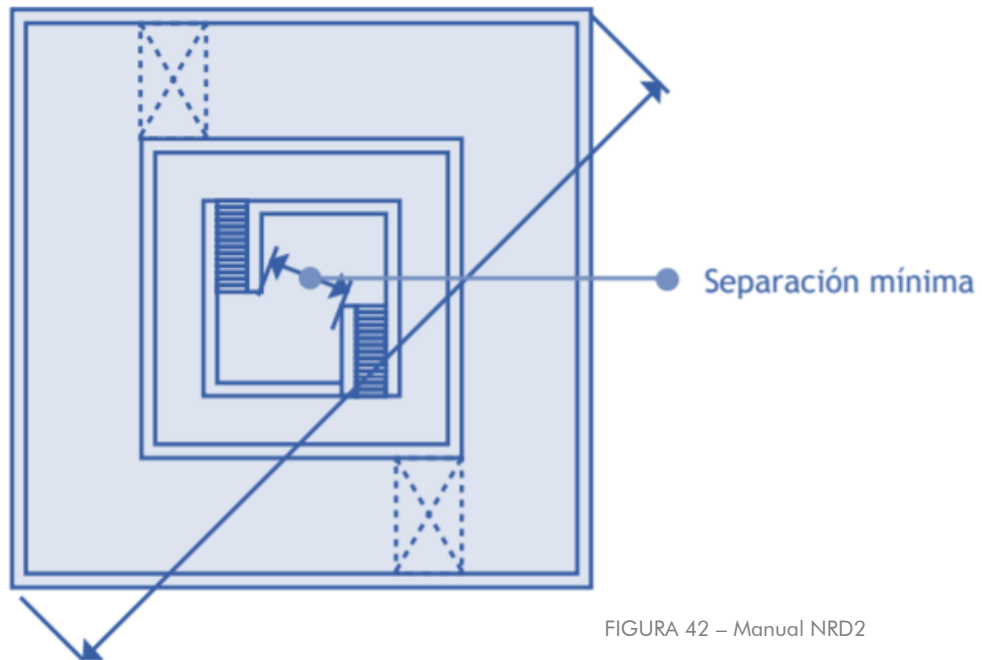


FIGURA 42 – Manual NRD2

*Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.).
NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).*

- Según el inciso 10 del Manual NRD2, las puertas de evacuación deberán de tener pivote o bisagras, las cuales deberán de abrirse en dirección al flujo de salida durante la emergencia.
- Según el inciso 10.1 del Manual NRD2, las puertas de evacuación no podrán contar con un descanso frente a ellas en la dirección del flujo de salida menor a 1.10m o a el ancho de la misma, el que sea mayor.
- Según el inciso 11 del Manual NRD2, las gradas tendrán que poseer una huella mínima de 0.28m en su área efectiva.

Según este mismo inciso, la distancia vertical máxima entre descansos es de 3.70m.

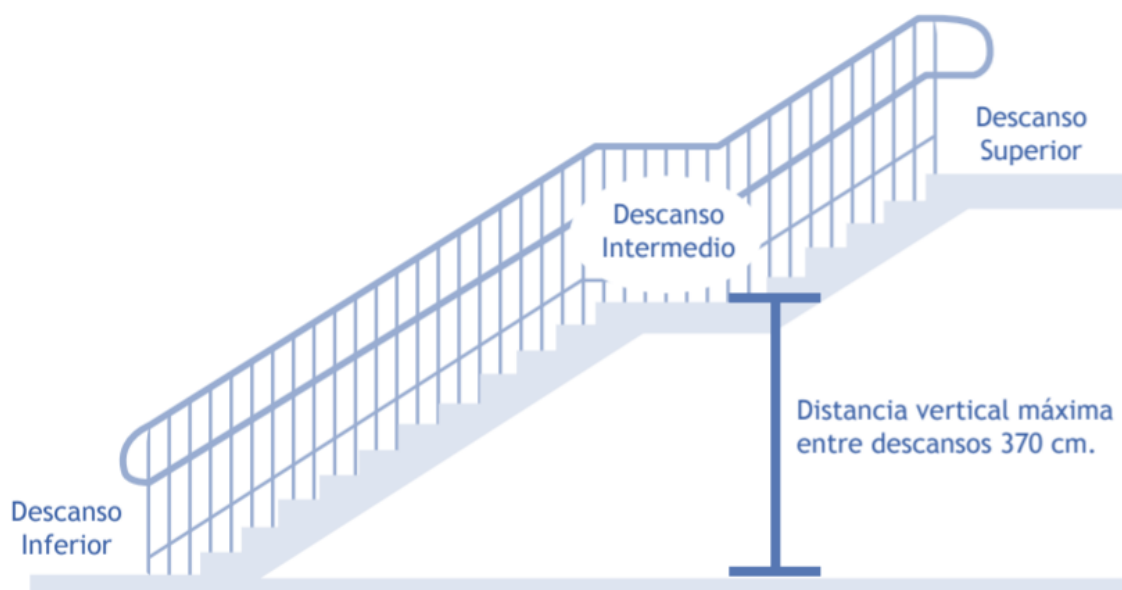


FIGURA 43 – Manual NRD2

- Según el inciso 12 del Manual NRD2, las rampas utilizadas para salidas de emergencia deberán de cumplir con el ancho determinado en el inciso 9.2 de este manual. Las pendientes de las mismas no podrán ser mayores a 8.33 %. La pendiente máxima aceptada será de 12.5 %. Las rampas deberán de tener un descanso superior con una longitud mínima de 1.83m y un descanso inferior con una longitud mínima de 1.50m. La distancia vertical máxima entre descansos será de 1.50m.
- Según el inciso 15 del Manual NRD2, el ancho de los pasillos se determinará, para pendientes mayores a 12.5%, multiplicando la cantidad de personas x 0.76. Para pendientes menores a 12.5% se multiplicará la cantidad de personas x 0.51, obteniendo de ambos cálculos, el ancho en centímetros del pasillo.

Se utilizará el ancho obtenido de tener valores mayores a los expresados en la siguiente tabla.

Descripción pasillos	Ancho mínimo
Con gradas y asientos a ambos lados.	122 cm.
Con gradas y asientos a un solo lado.	90 cm.
Planos o con rampa y asientos a ambos lados.	106 cm.
Planos o con rampa y asientos un solo lado.	90 cm.

Cuadro 6: Anchos mínimos de pasillos.

FIGURA 44 – Manual NRD2

4. Marco contextual



FIGURA 45. Fuente: elaboración propia

En este capítulo se enmarcará el contexto del proyecto, partiendo desde la ubicación del objeto de estudio, sus características, geográficas y climáticas, así como aspectos demográficos, culturales, salubres, viales y económicos.

4.1. Aspectos culturales

4.1.1. Idioma

El idioma predominante es el español, existiendo otros idiomas mayas como el kaqchikel con una presencia del 5 %, el achí con el 3 % y otros idiomas con el 1 %.⁵⁴

4.1.2. Costumbres y tradiciones

El folklore y la expresión artística del municipio están representados por los bailes siguientes:

- El torito
- Los moros
- El costeño
- La conquista
- Los diablos
- La shiguala

⁵⁴ Rudy Otoniel Alvarado, *Monografía de Granados Baja Verapaz*, Guatemala, 2006

Estos bailes se realizan en honor al día de la Santa Cruz, entre el 31 de abril y el 3 de mayo. El baile se lleva a cabo en casa de cada uno de los integrantes del grupo y demás personas que solicita visita. El grupo de bailadores debe dormir los cuatro días en la casa del que dirige al grupo y allí se les ofrece alimentación, bebidas y “cusha”, la cuál ha sido preparada días antes por el dirigente del grupo de bailadores.⁵⁵

4.1.3. Traje tradicional

El traje tradicional femenino del municipio consta de una blusa blanca con cuello largo, adornado de encajes, manga larga abierta y cerrada con botones por detrás. Esto se complementa con una falda con pliegues larga y un manto de color negro.⁵⁶

4.1.4. Fiesta patronal

La feria titular del municipio ha sido cambiada en tres ocasiones, inicialmente se realizaba el 3 de mayo. El 30 de mayo del 1960 se publica un acuerdo donde la festividad se realizará ahora del 25 al 30 de junio, siendo su día principal, el 29 de junio. Esta fiesta se realiza en honor al apóstol san Pedro.

En enero de 1993, el municipio cumplió cien años de fundación, por lo que se llevaron a cabo muchas festividades y de allí surgió la idea de cambiar la fecha de junio a enero. Se realizó una consulta popular para tomar la decisión del cambio y este fue aprobado. La feria sería llevada a cabo del 10 al 15 de enero, siendo su día principal el 15 de enero.⁵⁷

4.1.5. Religión

Se profesa la religión católica en un 60 % y la evangélica en un 40 %.⁵⁸

4.2. Ubicación geográfica

El municipio de Granados se encuentra en el suroccidente de Baja Verapaz, este colinda al norte con los municipios de Rabinal y Cubulco, al este con Santa Cruz El Chol y Rabinal, al sur con San Raymundo y

⁵⁵ Rudy Otoniel Alvarado, *Monografía de Granados Baja Verapaz, Guatemala, 2006*

⁵⁶ Idem

⁵⁷ Idem

⁵⁸ Idem

San Juan Sacatepéquez (municipios de Guatemala), al oeste con el departamento de San Martín Jilotepeque (municipio de Chimaltenango) y con Pachalum (municipio de Quiché).⁵⁹



FIGURA 46. Fuente: elaboración propia

Este municipio es atravesado por la Ruta Nacional 5, a una distancia de 72.1km.⁶⁰ Esta ruta comunica el municipio de Granados con San Juan Sacatepéquez, atravesando el río Motagua, el cual es el límite fijo entre ambos departamentos. Granados es el municipio de Baja Verapaz más cercano a la ciudad capital, haciendo más propensa la migración.⁶¹

Según el Diccionario Geográfico de Guatemala en el tomo II, la extensión oficial de Granados es de 248km². Granados está ubicado en la cuenca hidrográfica del río Motagua, en las laderas meridionales de la sierra Chuacús, su relieve es quebrado, con una pendiente

⁵⁹ Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

⁶⁰ Google Earth

⁶¹ Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

promedio de 18 %⁶². La altura del casco urbano es de 954m sobre el nivel del mar.⁶³

Su latitud al norte es de 14°54'50" y su longitud al oeste es de 90°31'16.53".⁶⁴



FIGURA 47. Fuente: elaboración propia

⁶² Idem

⁶³ Idem

⁶⁴ Google Earth

4.3. Infraestructura

4.3.1. Vías de comunicación

El municipio tiene como acceso la Ruta Nacional 5, la cual es la vía principal entre ciudad capital, Granados y la cabecera departamental. Esta ruta de ingreso al municipio recorre las principales aldeas de este, tales como Guapinol, Potrero Grande, San Vicente, Estancia de García y Concuá.⁶⁵

La Ruta Nacional 5 está pavimentada en todo el departamento de Guatemala hasta llegar al departamento de Baja Verapaz, por la aldea Concuá; tramo en el cual hay 750m lineales de terracería transitable.

La vía principal que atraviesa el casco urbano es la ruta anteriormente mencionada, la cual permanece pavimentada hasta la salida del mismo en dirección al casco urbano de Santa Cruz el Chol, el cual se encuentra a 10km⁶⁶ de terracería moderadamente transitable.

4.3.2. Movilidad

El municipio de Granados posee mayor relación con municipios del departamento de Guatemala que con la cabecera departamental, tanto por la cercanía, como por la complicada vialidad en tramos específicos.

Según el Plan de Desarrollo Municipal, las rutas principales utilizadas son:

- Saltán – Concuá
- Potrero Grande – casco urbano
- Ixchel – casco urbano
- Llano Grande – Concuá
- Casco urbano – Santa Cruz el Chol
- Casco urbano – San Juan Sacatepéquez

4.3.3. Agua

Según el Plan de Desarrollo Municipal, el Instituto Nacional de Estadística (año 2002) indica que, de las 2,435 viviendas

⁶⁵ Priscila Nohemy Estrada Ortiz, "*Centro Cultural en Granados, Baja Verapaz*" (tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, 2017), 48.

⁶⁶ Google Earth

existentes en el municipio, 2,080 tenían servicio de agua, lo que representa el 85.46 %; quedando un 14.54 % sin agua, lo cual representa a 1,653 personas. Si realizáramos una proyección utilizando como índice de crecimiento un 2.1 %⁶⁷ podríamos decir que 2,316 personas aún no poseen un servicio adecuado de abastecimiento de agua.⁶⁸

4.3.4. Drenajes

Según el Plan de Desarrollo Municipal, en relación con el sistema de disposición de excretas y de aguas servidas, se estima que un 17.66 % de hogares carecen de servicio sanitario: sobresaliendo el uso de otros tipos de sistemas (letrinas o pozos ciegos) con un 53.82 %, inodoro conectado red de drenajes 9.73 %, viviendas con inodoro conectado a fosa séptica 13.97 % y uso de inodoro lavable 21.35 %.⁶⁹

4.3.5. Energía eléctrica

Según el Plan de Desarrollo Municipal, del 100 % de las viviendas del municipio, el 75.44 % tiene energía eléctrica. El 24.56 restante equivale a 598 viviendas y a 3,911 personas (proyección al 2018).⁷⁰ En la actualidad, la energía eléctrica tiene como proveedor a Unión FENOSA, a través de la DEORSA.

4.3.6. Tratamiento de desechos

Según el Plan de Desarrollo Municipal, en el municipio no existe un servicio municipal de eliminación de basura. Del 100 % de las viviendas, un 43 % quema sus residuos y un 57% elimina sus residuos en basureros clandestinos⁷¹, el principal encontrándose en la salida del casco urbano en dirección a Santa Cruz El Chol.

Los desechos líquidos cuentan con dos plantas de tratamiento para su proceso, de estas, una está en funcionamiento, lo cual indica que el recurso hídrico está en grave riesgo.⁷²

⁶⁷ Instituto Nacional de Estadística, "República de Guatemala: Estadísticas demográficas y Vitales 2014", diciembre 2015, Parte 1, inciso 1.1.

⁶⁸ Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

⁶⁹ Idem

⁷⁰ Instituto Nacional de Estadística, "República de Guatemala: Estadísticas demográficas y Vitales 2014", diciembre 2015, Parte 1, inciso 1.1.

⁷¹ Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

⁷² Idem

4.3.7. Uso de suelo y topografía

4.3.7.1. Pendiente de 0-10 %

Este rango de pendientes es adecuado para la agricultura, industria y moderadamente para vivienda. En el casco urbano de Granados y sus alrededores, este rango se encuentra en el barrio Las Lajas, barrio El Deportista, así como en la aldea de Potrero Grande. La densidad poblacional de esta área es baja.

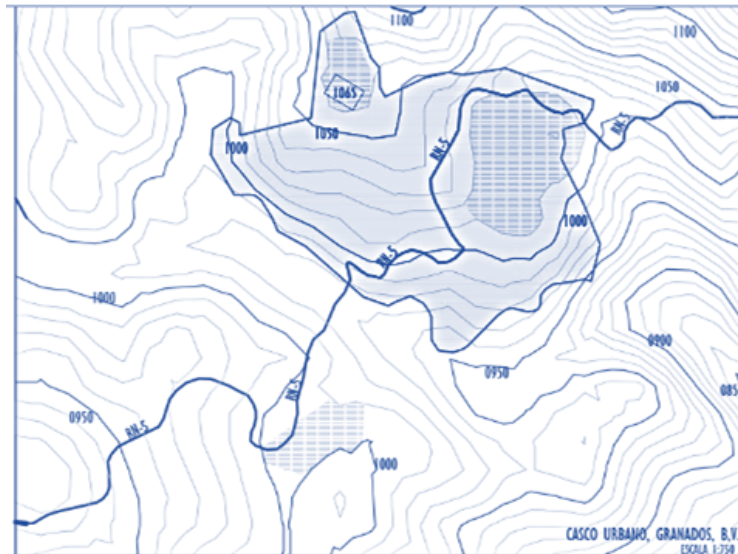


FIGURA 48. Fuente: elaboración propia

4.3.7.2. Pendiente de 10-20%

Este rango de pendientes es adecuado para la agricultura y principalmente para vivienda. En este rango se encuentra un pequeño porcentaje del casco urbano y en la aldea Potrero

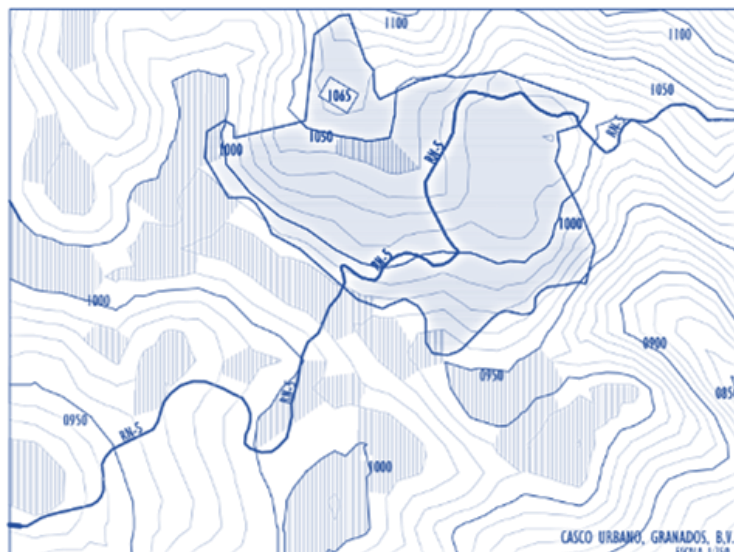


FIGURA 49. Fuente: elaboración propia

Grande, utilizado para vivienda representado en el barrio La Plazuela y Barrio El Deportista.

4.3.7.3. Pendiente de 20-30%

Este rango de pendiente es apropiado para vivienda e industria, la cuál es inexistente en Granados, por lo tanto, es dedicado casi en su totalidad a vivienda, comercio y equipamiento urbano.

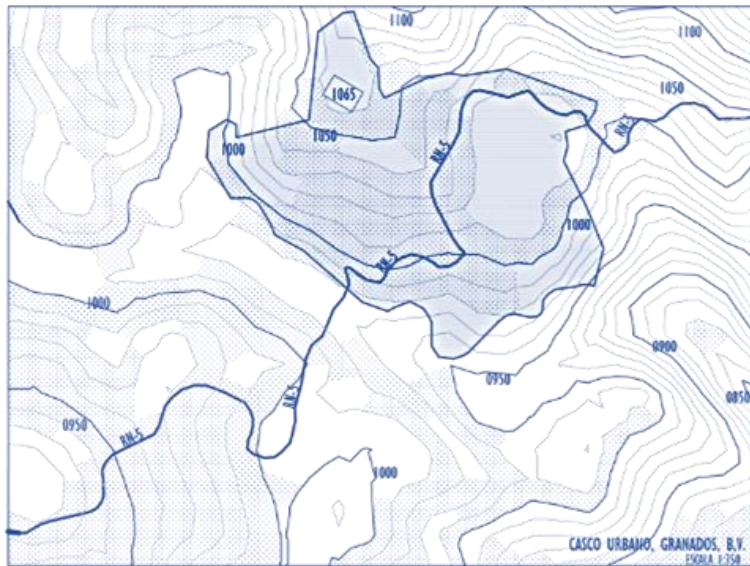


FIGURA 50. Fuente: elaboración propia

4.3.7.4. Pendiente de 30-40%

Este rango de pendientes es adecuado para la agricultura y ganadería. En este casi se utiliza para vivienda, así como para los usos mencionados anteriormente. Se encuentra mayormente en el barrio El Trapichito y barrio Los Reyes.

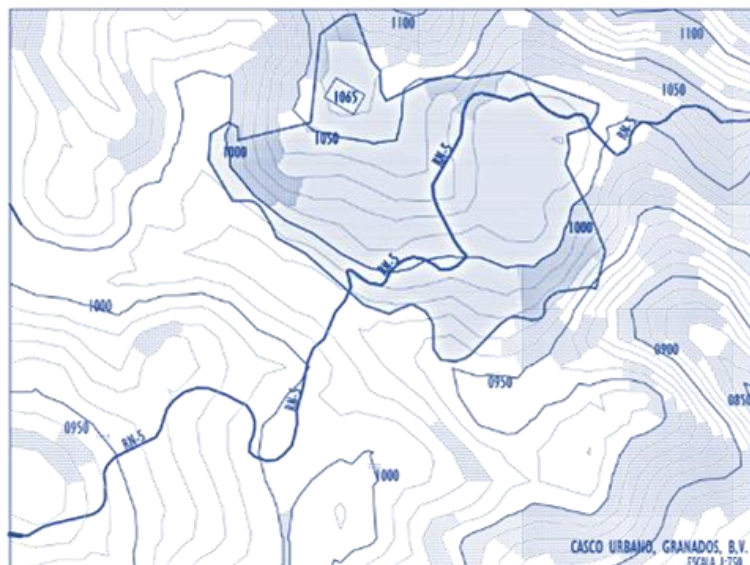


FIGURA 51. Fuente: elaboración propia

4.3.7.5. Pendiente de 40-50%

Este rango de pendientes es adecuado solamente para la agricultura, y este se da mayormente en el área este exterior al casco urbano.

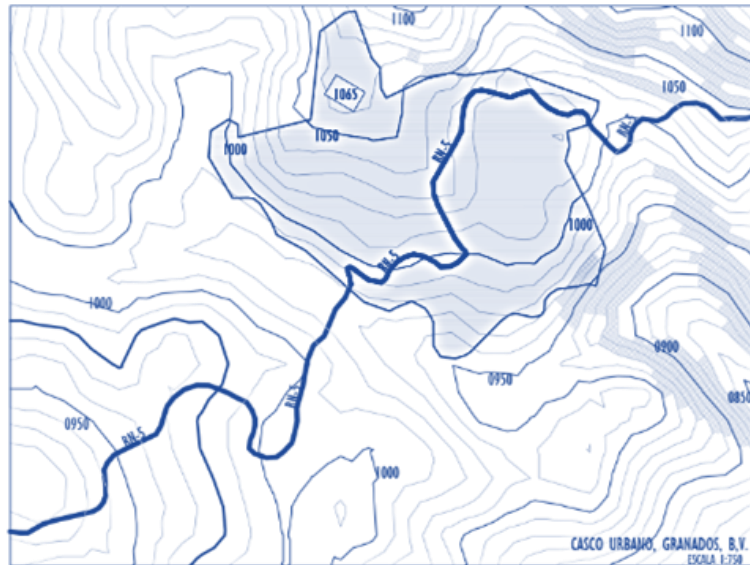


FIGURA 52. Fuente: elaboración propia

4.4. Crecimiento urbano

4.4.1. Desarrollo urbano

En el casco urbano de Granados y las aldeas colindantes, se encuentra aproximadamente el 7 % de la población del municipio, siendo estas 1,019 personas.

El desarrollo urbano en esta área se ha dado adyacente a la RN 5 y a las distintas vías que se han ido proyectando con el mismo. El crecimiento urbano y poblacional se ha dado principalmente hacia áreas del sur del casco urbano y sus alrededores, (barrio El Centro, barrio Los Contentos y aldea Potrero Grande) y hacia el norte (barrio El Deportista y barrio La Plazuela). Este crecimiento se ha dado a raíz de la construcción de una vía secundaria periférica, la cuál busca evitar la carga de la RN-5, ruta que no se da a vasto por el comercio y vivienda que tiene a su alrededor y que no respeta ninguna medida de retiro.

Como se puede observar en el siguiente mapa, en el 2002 se tenía una población de 369 personas (INE, 2002) y el crecimiento urbano se centraba alrededor de los edificios emblemáticos, como la iglesia católica, el antiguo edificio municipal y la escuela en el barrio La Plazuela.

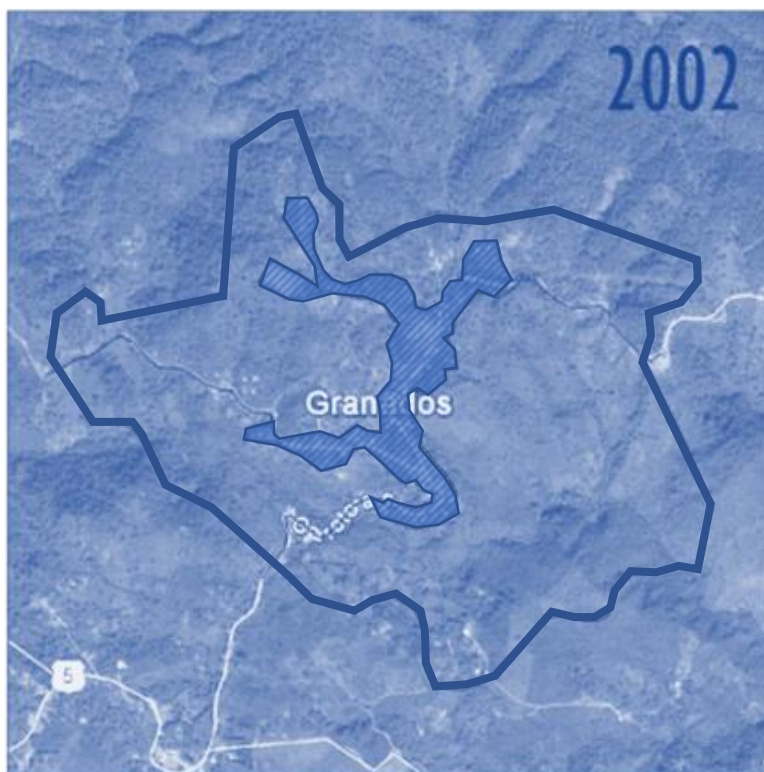


FIGURA 53. Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el siguiente mapa, en el 2016 la población se ha triplicado en el casco urbano y sus alrededores, creando focos de conflicto vial alrededor de la Ruta Nacional 5 y proyectando vías que buscan rescatar la circulación, pero no teniendo éxito.

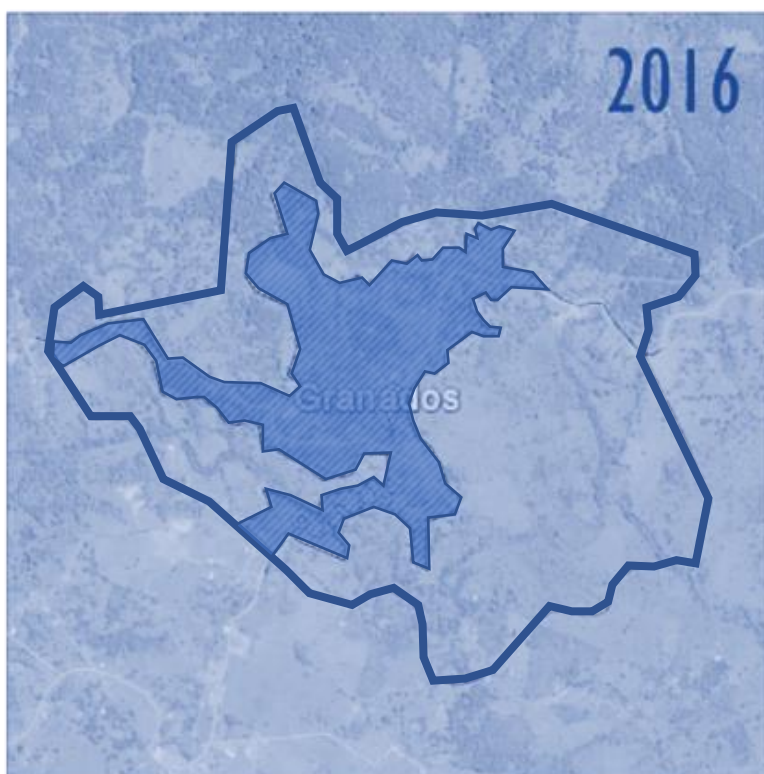


FIGURA 54. Fuente: elaboración propia

4.4.2. Patrimonio arquitectónico

El casco urbano de Granados posee ciertas edificaciones consideraras “emblemáticas”, algunas por su antigüedad y otras por su arquitectura.

4.4.3. Patrimonio urbano

El patrimonio urbano de Granados es bastante reducido, el ámbito urbano se ve dominado por el crecimiento desmedido alrededor de la RN5. Actualmente, se tienen esfuerzos de combatir el crecimiento desordenado con elementos ordenadores, como el parque central, el cual sirve de delta entre el periférico y la RN5.

4.4.4. Patrimonio cultural

En el ámbito cultural, se encuentran varios espacios en planificación, como un coliseo, en el cual se desarrollarán actividades artísticas y deportivas. En espacios como la cancha techada de la escuela secundaria en el barrio El Deportista, se realizan en la actualidad las actividades mencionadas anteriormente.

4.4.5. Patrimonio natural

Este se ve enriquecido por el río Las Margaritas, el cual está al borde del casco urbano, atravesando el barrio El Centro. También cuenta con gran riqueza al estar a las faldas del cerro Tuncaj, el cual posee coníferas como pino, pinabete y ciprés. Este tiene una altura de 2400msnm.

PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y URBANO

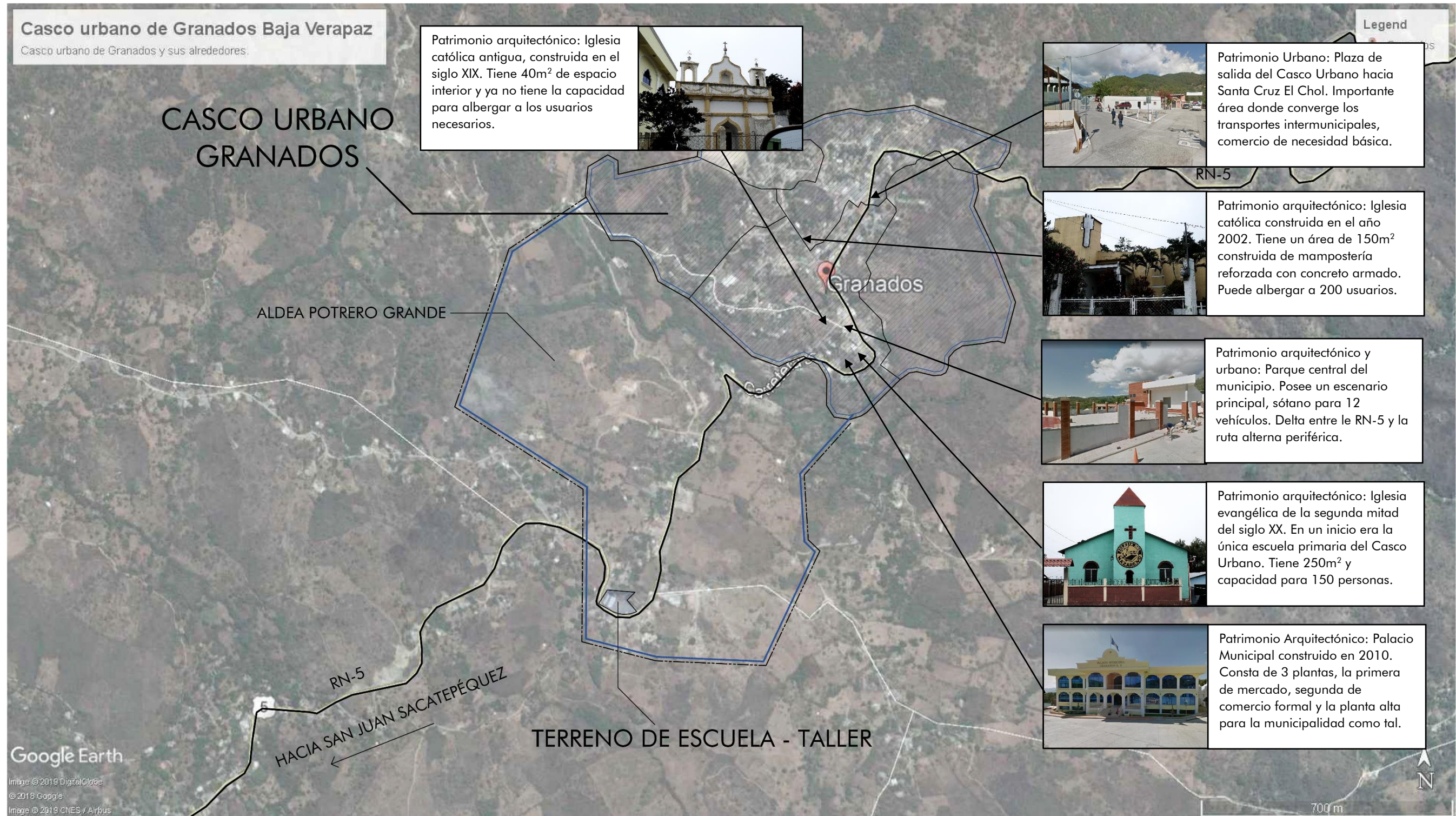


FIGURA 55. Fuente: elaboración propia

PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL

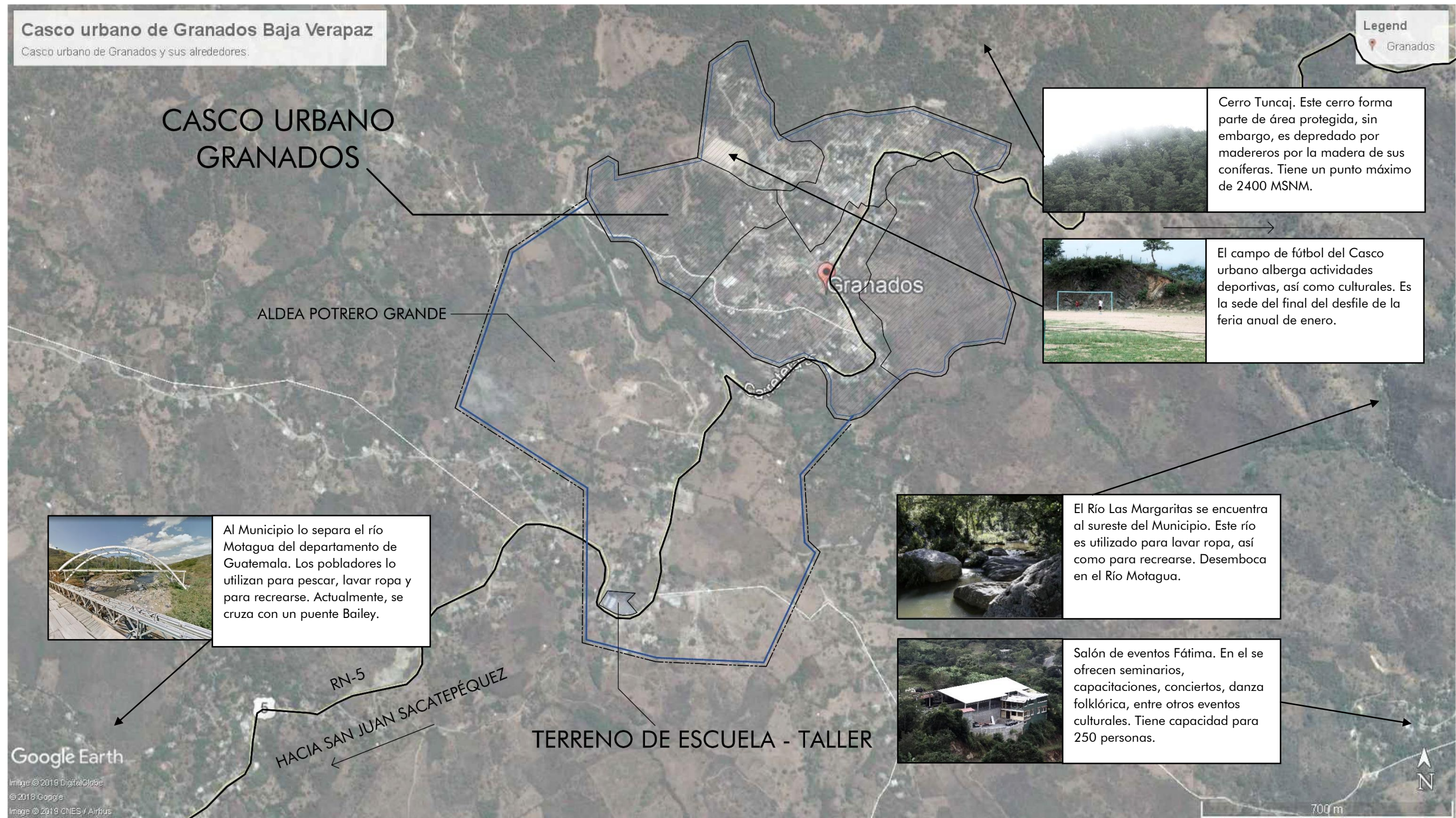


FIGURA 56. Fuente: elaboración propia

4.5. Aspectos físico-ambientales

4.5.1. Temperatura

Granados se encuentra en la región del altiplano central, su posición en el valle del Motagua propicia menor influencia de viento húmedo del pacífico, por lo que se crea un clima semiseco.⁷³ En Granados, la temperatura media es de 20.84°C con un mínimo promedio de 16.17°C y una máxima promedio de 25.50°C.⁷⁴

En el 2019 se observó una máxima anual de 30°C en mayo, una mínima anual de 12°C, siendo marzo y agosto los más cálidos, y enero y diciembre los más fríos.⁷⁵

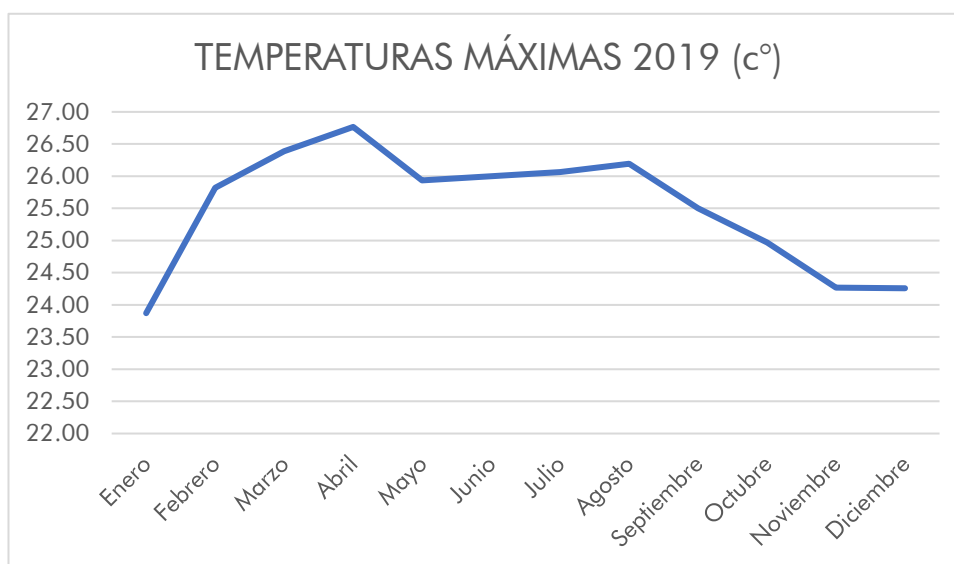


FIGURA 57. Fuente: elaboración propia

⁷³ José Luis Herrera Herrera, *Descripción climática de los Departamentos de Guatemala (Sistema de clasificación climática de Thornthwaite)*, 2017.

⁷⁴ Plan de Desarrollo Municipal (PDM), Dirección Municipal de Planificación 2011-2025, 2011, Granados Baja Verapaz.

⁷⁵ Accuweather, "Granados, Baja Verapaz de enero de 2019 a diciembre de 2019"

<https://www.accuweather.com/es/gt/granados/182541/january-weather/182541?year=2019> (consultado el 11 de abril de 2020).

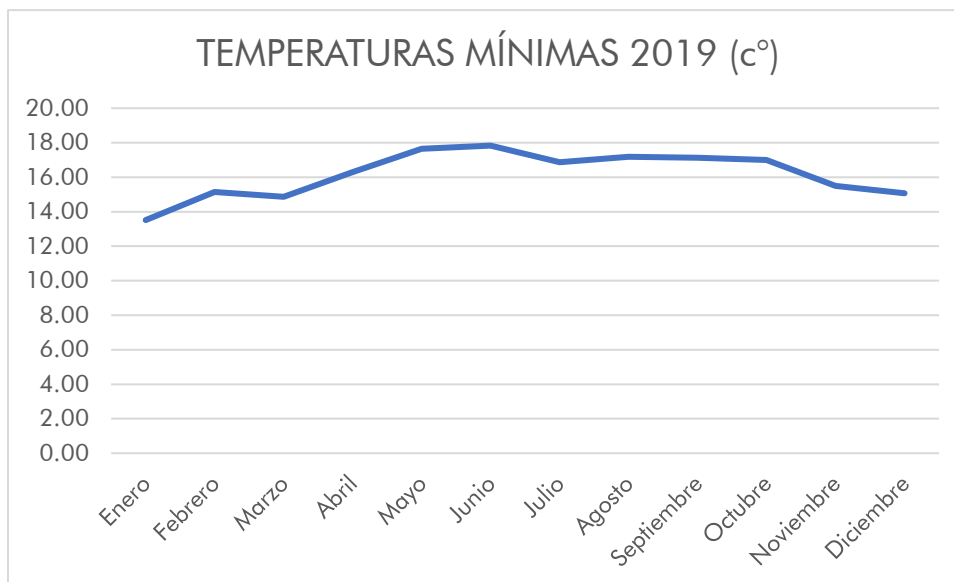


FIGURA 58. Fuente: elaboración propia

4.5.2. Lluvia

Según el Atlas Climatológico del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), el departamento de Granados presenta anualmente entre 100 y 125 días lluviosos al año.

La pluviosidad anual en Granados en el 2018 fue de 793mm, siendo los meses más lluviosos junio y septiembre.⁷⁶

La pluviosidad promedio del país es de 1350.6mm⁷⁷, por lo que el municipio de Granados es considerado semiseco.

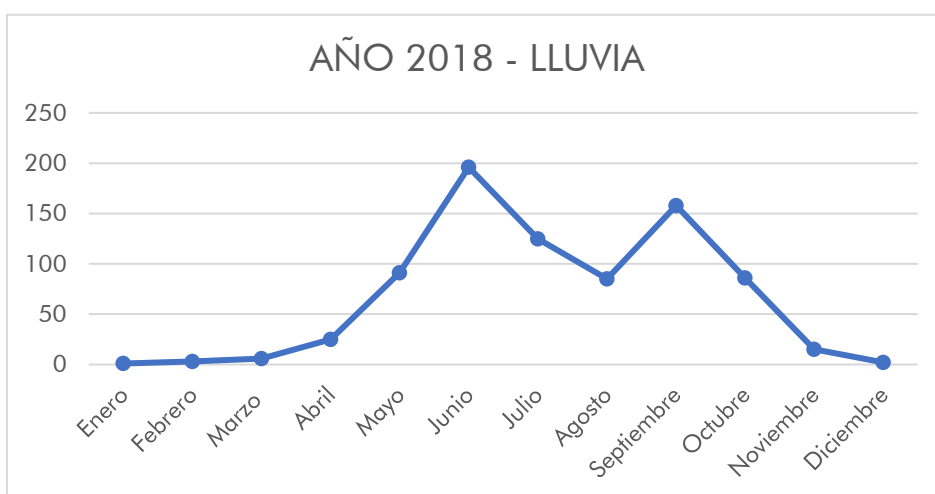


FIGURA 59. Fuente: elaboración propia

⁷⁶ Climate-data.org "Clima Granados Baja Verapaz 2018". <https://es.climate-data.org/america-del-norte/guatemala/baja-verapaz/granados-1017748/> (consultado el 23 de enero de 2018).

⁷⁷ INE, 2016

4.5.3. Vientos

El viento es uno de los factores climáticos que más influye en el diseño de edificios y espacio. Pueden ser aprovechados para proporcionar un medio natural de refrescamiento en verano y su protección mejora los niveles de habitabilidad en los meses fríos.⁷⁸

Los vientos predominantes en Granados provienen del NNE a una velocidad promedio de 7kph.⁷⁹

4.5.4. Soleamiento

El municipio de Granados cuenta con un soleamiento alto (para la región centroamericana) de 6.0 a 6.5 kWh/m²/mes, según el modelo SUNY, el cual mide datos promedio horarios diarios y mensuales de radiación directa normal, radiación global horizontal y radiación difusa, basados en registros satelitales de 1998 a 2002.⁸⁰



FIGURA 60. Fuente: elaboración propia

⁷⁸ Analía Fernández y Silvia Schiller, *Sol y viento: de la investigación al diseño*. (Argentina, Centro de investigación "Hábitat y energía" CIHE), 6.

⁷⁹ Windfinder "Búsqueda de: Baja Verapaz" <https://es.windfinder.com/#13/14.9056/-90.5255/2019-01-24T18:00Z> (consultado el 23 de enero de 2019).

⁸⁰ INCYT, "Mapas de recurso solar en Guatemala" Krista Aguilar, <http://incyt.org/web/mapas-de-recurso-solar-en-guatemala/>, (consultado el 24 de enero de 2019).

4.6. Análisis de sitio

4.6.1. Ubicación

El terreno para la escuela – taller se encuentra en el municipio de Granados. El área de estudio está ubicada a 1km. del casco urbano del municipio en la aldea Potrero Grande. Las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) del terreno cedido por la Municipalidad son: zona 15 P, coordenada este: 765984.34 m E y coordenada norte: 1649645.20 m N y tiene una altitud de 1008 MSNM⁸¹. El área de este es de 4140.19m² según levantamiento oficial.⁸²

4.6.2. Topografía

La topografía del terreno tiene una pendiente de máxima del 16.66 % y una pendiente mínima del 5.6 % en áreas colindantes a la carretera RN-5. El terreno posee dos plataformas, en la plataforma mayor se encuentra una cancha polideportiva, la cual podrá ser parte del complejo educativo que se propone. Asimismo, el terreno posee una plataforma en la cual se encuentra un salón de usos múltiples, el cual será demolido para poder dar cabida a la escuela taller y que en esta existan espacios para trasladar las actividades que actualmente se realizan en ese salón.

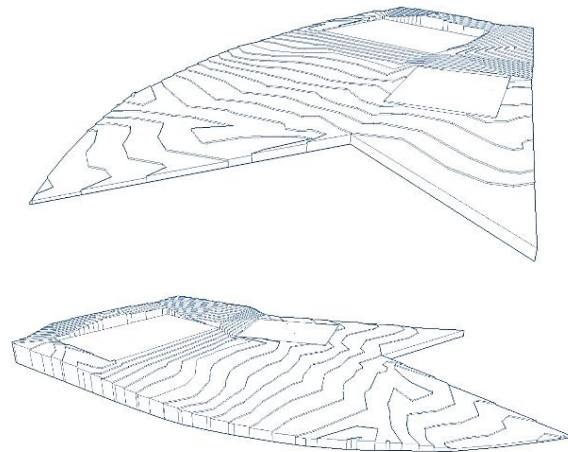


FIGURA 61. Fuente: elaboración propia

4.6.3. Tipo de suelo

El tipo de suelo del terreno es de franco limoso, este suelo se caracteriza por tener un tacto suave. Tiene de beneficio el crecimiento de las plantas ya que ofrece agua abundante. Es de erosión cólica media y para labranza es de dificultad media.

⁸¹ Google Earth. "Granados, Baja Verapaz". (Consultado el 20 de enero de 2017).

⁸² Fuente propia.

En este tipo de suelo se localiza la especie conífera, (encinos, robles, guite). Se considera que este tipo de suelo pertenece a un tipo de clima semi templado.

4.6.4. Colindancias

El terreno colinda con el centro de salud hacia el este y norte; hacia el oeste colinda con la iglesia católica de la aldea Potrero Grande y hacia el sur y oeste colinda con la Ruta Nacional 5.

4.6.5. Flora y fauna

En Granados se encuentran venados, conejo, armadillos, tepezcuintles e iguanas salvajes, así como roedores comunes.

La flora de Granados se ve compuesta por coníferas principalmente, como pinos, encinos, ciprés, entre otros.

UBICACIÓN DEL TERRENO

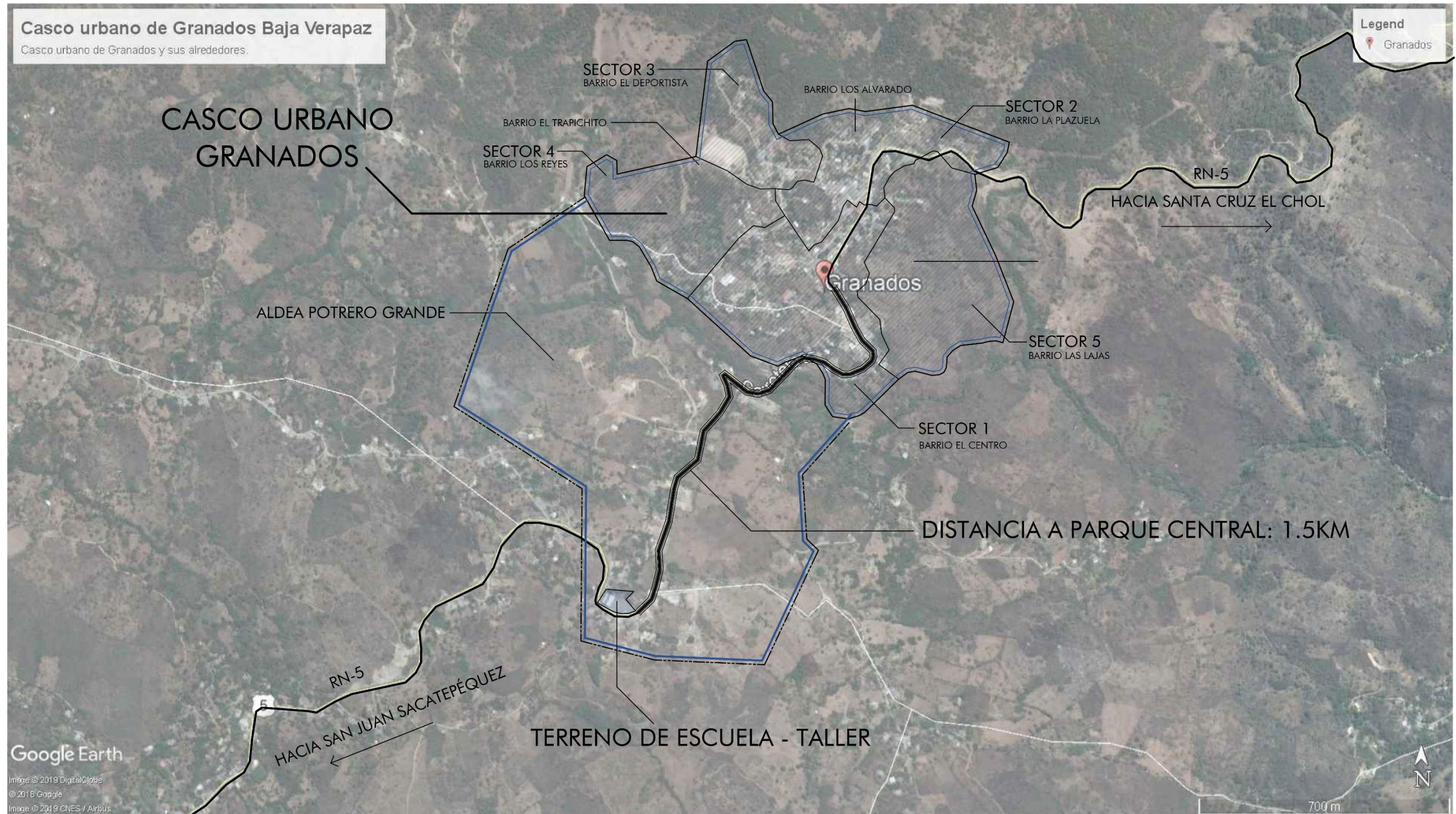


FIGURA 62. Fuente: elaboración propia

LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

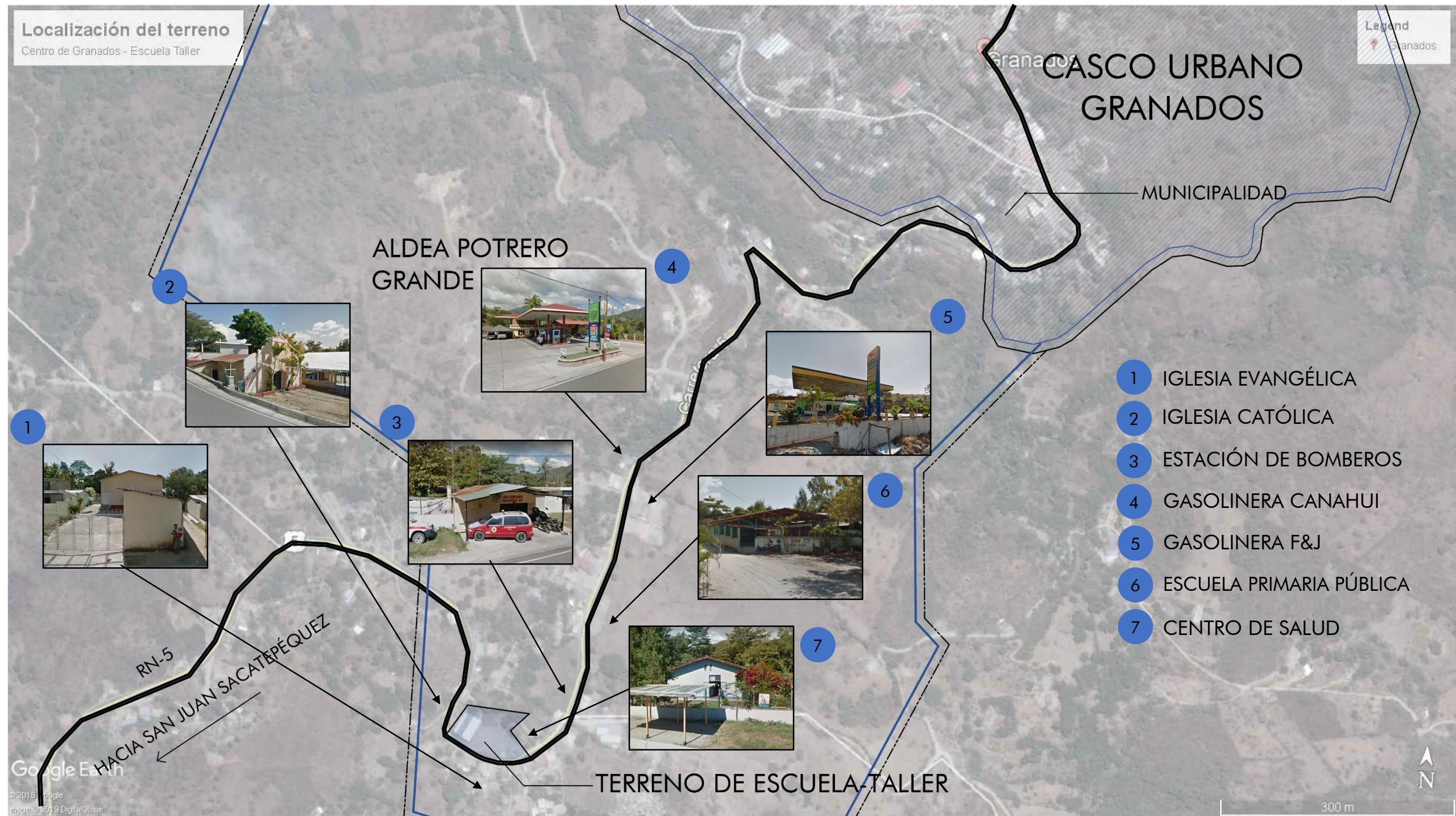


FIGURA 63. Fuente: elaboración propia

SERVICIOS

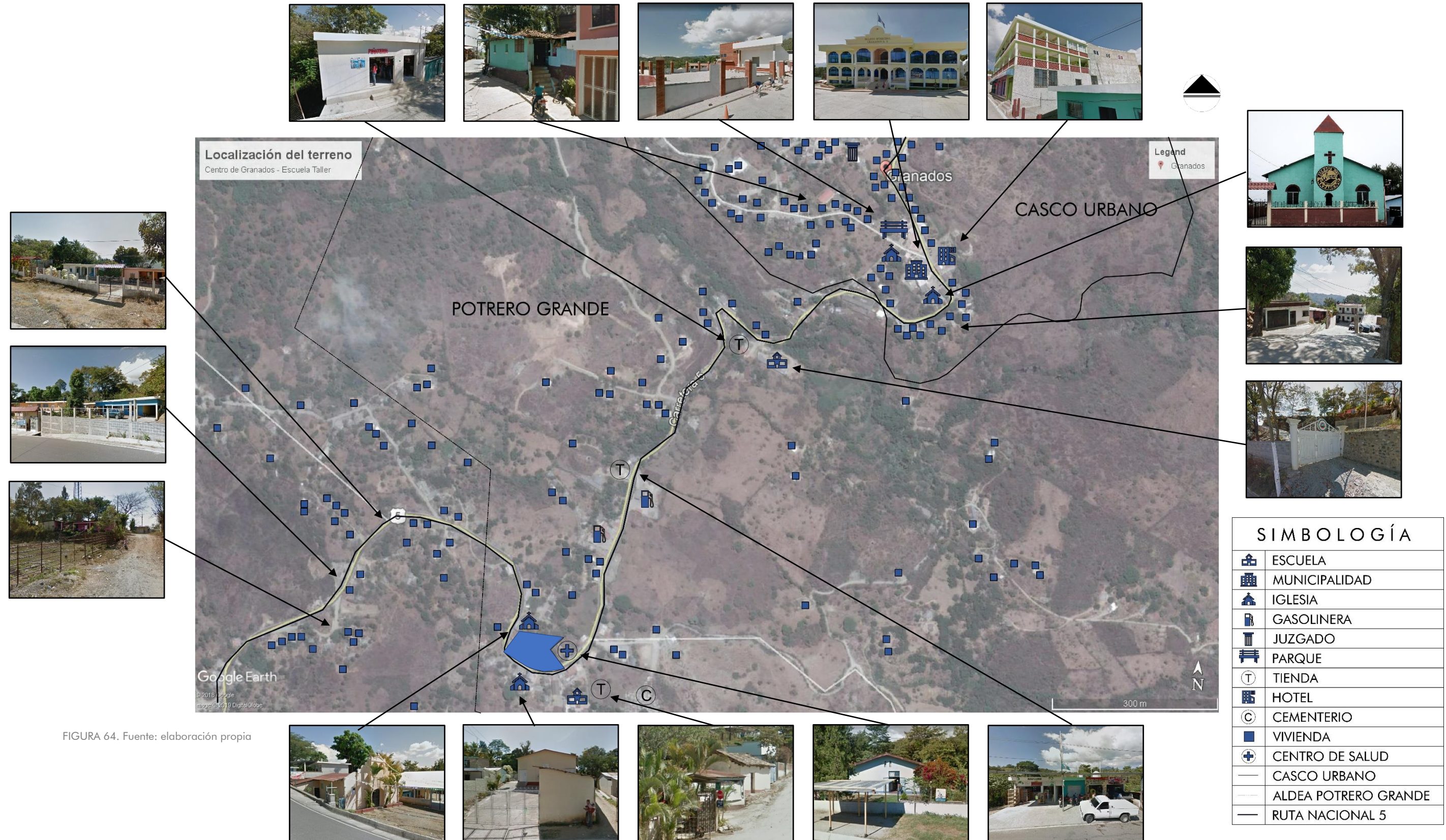


FIGURA 64. Fuente: elaboración propia

COLINDANCIAS

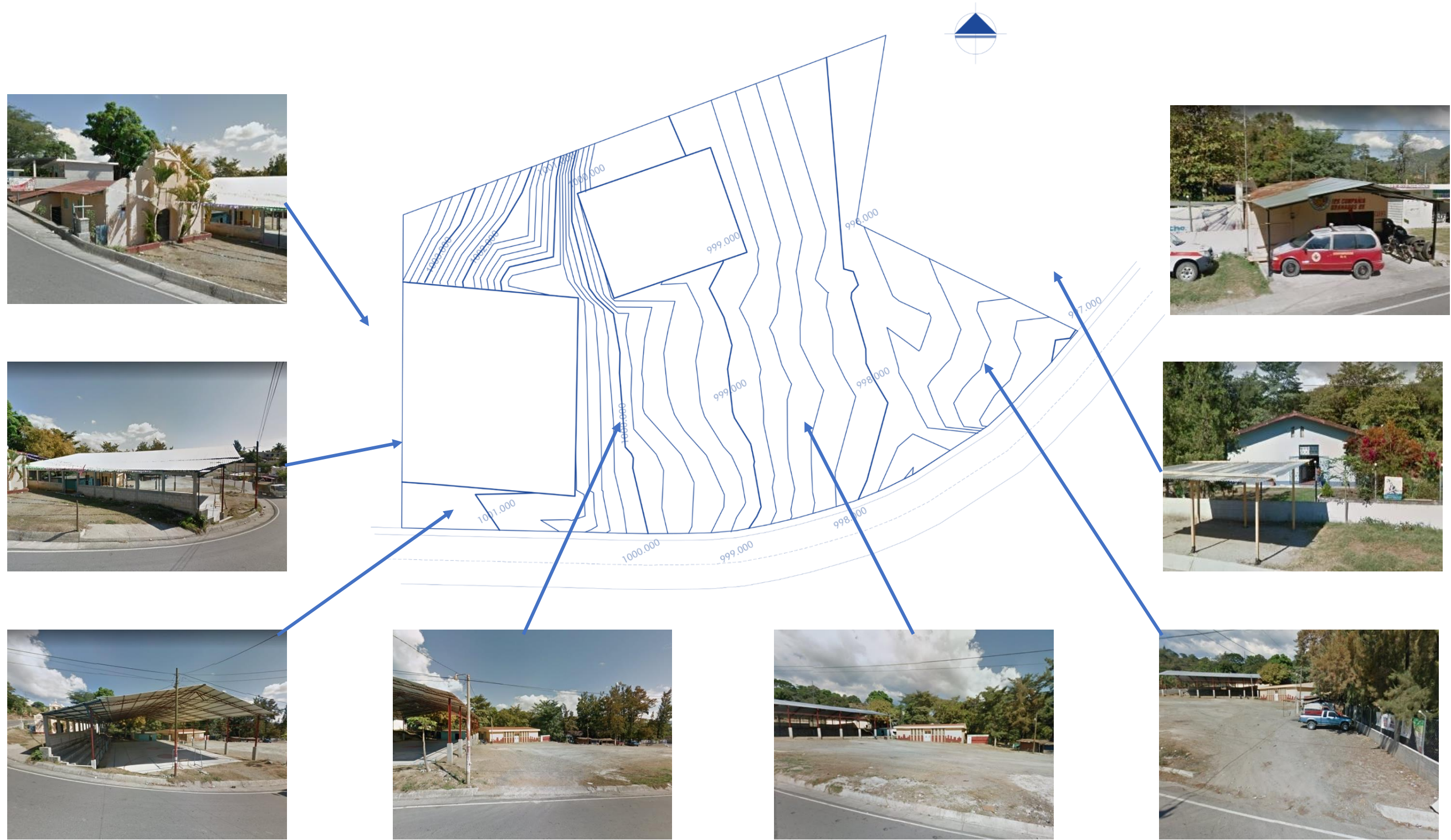


FIGURA 65. Fuente: elaboración propia

5. Prefiguración

5.1. Predimensionamiento

Según la delimitación geográfica y radio de influencia, se cubrirá efectivamente a un 22 % de la población del municipio. De este 22 % el 11.28 % está en las edades entre 16 y 19 años⁸³, los cuales son los jóvenes que podrán hacer uso de las instalaciones de la escuela – taller a nivel diversificado.

La población de Granados en el 2018 es de 13,595 personas⁸⁴. Del total estimado, el 22 % pertenece al área del radio de influencia, dando un total de 2,990 personas de las cuales el 11.28 % está en edad apta, lo cual da un total de 337 están en la edad adecuada para hacer uso de las instalaciones del proyecto.

5.2. Definición de programa

5.2.1. Programa de carreras

Se definen 4 áreas generales entre las que se desprenden las carreras principales.⁸⁵

- 5.2.1.1. Área de diseño industrial
 - Dibujo en construcción
 - Artes gráficas
- 5.2.1.2. Área de procesos industriales
 - Estructuras metálicas
- 5.2.1.3. Área mecánica y eléctrica
 - Electricidad industrial
- 5.2.1.4. Área mecánica y reparación automotriz
 - Mecánica diésel y gasolina
 - Enderezado y pintura

⁸³INE, 2018

⁸⁴ Idem

⁸⁵ Tobar Guzmán, Ángel Alfonso. 2004. *Análisis y propuesta de revitalización y acondicionamiento de las instalaciones del Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann*. Tesis de licenciatura, Facultad de Arquitectura, USAC.

5.3. Programa arquitectónico

El programa arquitectónico de la escuela – taller estará compuesto de las distintas áreas.

- 5.3.1.1. Área educativa
 - Taller de dibujo
 - Taller de artes gráficas
 - Taller de estructuras metálicas
 - Taller de mecánica
 - Taller de enderezado y pintura
 - Aulas teóricas
 - Bodegas

- 5.3.1.2. Área administrativa
 - Dirección y subdirección
 - Sala de espera
 - Consultorio médico
 - Sala para educadores
 - Orientación vocacional
 - Contabilidad
 - Oficina de apoyo
 - Archivo y bodega

- 5.3.1.3. Áreas complementarias
 - Salón de usos múltiples
 - Biblioteca
 - Plaza cívica

- 5.3.1.4. Área de servicios
 - Servicios sanitarios
 - Bodegas
 - Conserjería
 - Cafetería
 - Guardianía
 - Cuarto de máquinas

5.4. Premisas de diseño

Las premisas de diseño son criterios obtenidos en la investigación previa conforme a los cuales se determina la respuesta del diseño más adecuada. Se basan en las siguientes categorías: ambientales, urbanas, morfológicas, tecnológicas y legales.

5.4.1. Premisas urbanas

Las premisas urbanas están referidas a la propuesta y comunicación que tendrá el objeto arquitectónico planteado y su contexto inmediato, esto incluye la aproximación, la accesibilidad, circulaciones, colindancias, estacionamientos y plazas

Aproximación controlada

Se proyecta un carril de desaceleración de 30m para una aproximación controlada en el único ingreso vehicular ubicado junto al módulo de talleres.

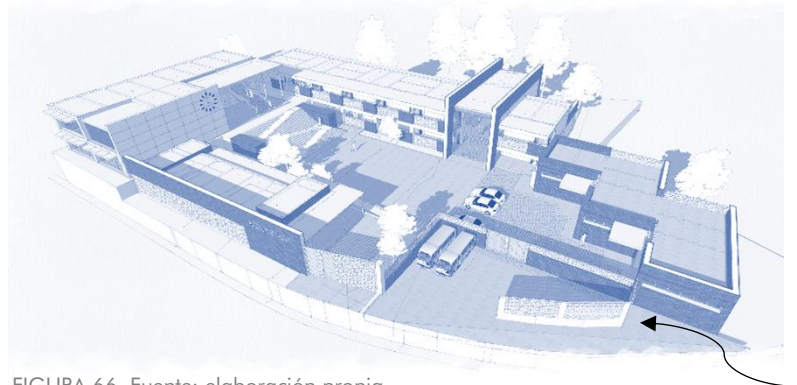


FIGURA 66. Fuente: elaboración propia

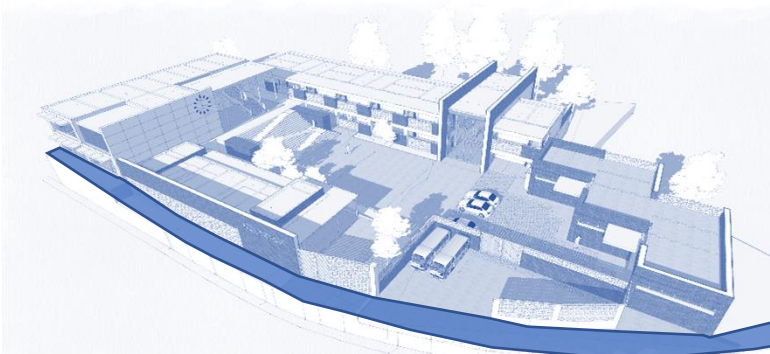


FIGURA 67. Fuente: elaboración propia

Implementación de circulación exterior

Se propone una banqueta en la cual se pueda circular de forma peatonal y tener un mejor acercamiento al complejo.

Ubicación de parqueo de servicio

Se ubicará el parqueo de servicio cercano al área de talleres para favorecer la carga y descarga de materiales.

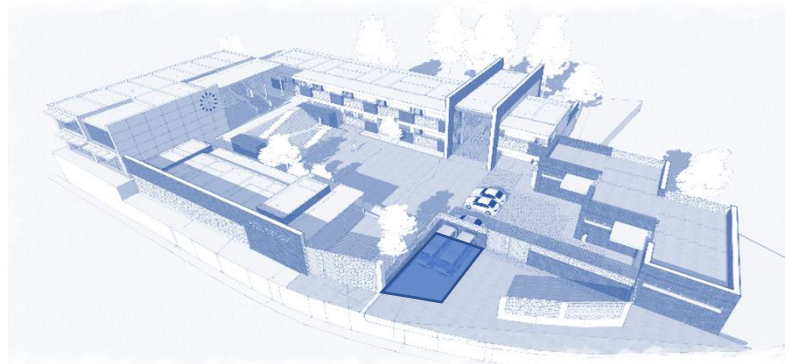


FIGURA 68. Fuente: elaboración propia

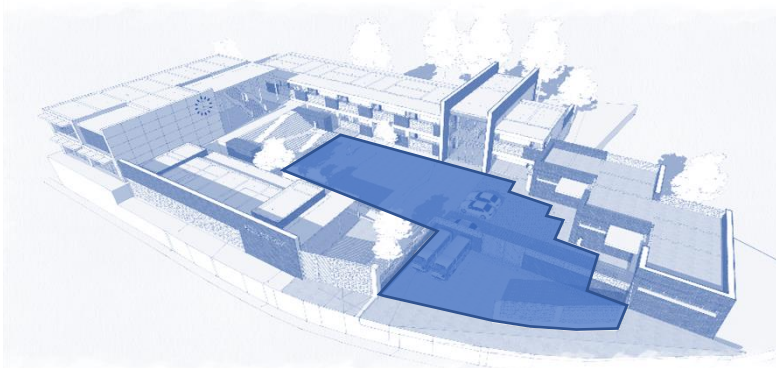


FIGURA 69. Fuente: elaboración propia

Circulaciones de servicio/emergencia

Se utilizará el mismo nivel para la plaza que en el parqueo, esto para tener circulación vehicular en cualquier área del complejo.

Ubicación de basurero de complejo

Se ubicará el área de basurero en el área sur del complejo, para evitar el ingreso de malos olores y favorecer su extracción.

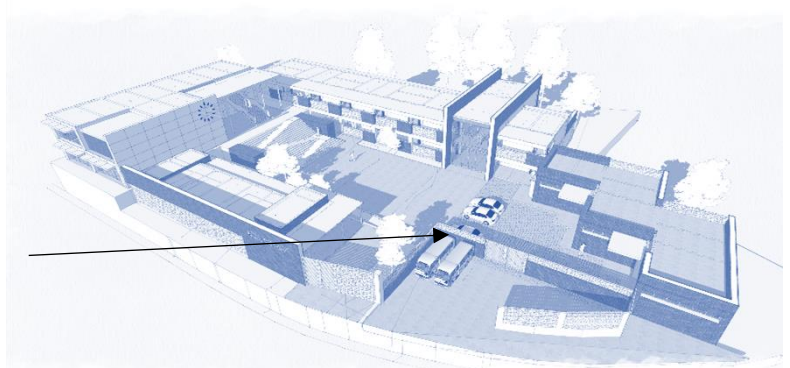


FIGURA 70. Fuente: elaboración propia

5.4.2. Premisas ambientales

Según el cuadro descriptivo de las regiones climáticas de Guatemala, el área de estudio, la cual está a una altura de 1008msnm, es de clima semicálido húmedo o semiseco. Este clima se caracteriza por tener temperaturas variables, tendiendo a caluroso, con precipitación media y equilibrio entre la precipitación y la evaporación de la humedad. El ambiente no es en extremo húmedo ni seco.

Orientación de módulos

Los módulos administrativos y educativos se orientarán en su lado largo sobre el eje este-oeste para minimizar la exposición solar y favorecer la ventilación natural proveniente predominantemente del norte.

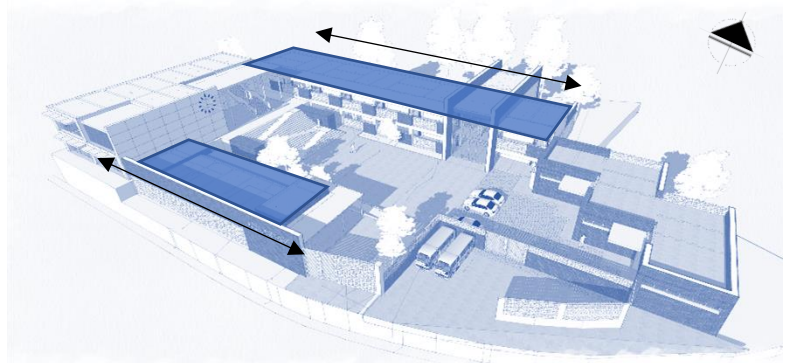


FIGURA 71. Fuente: elaboración propia

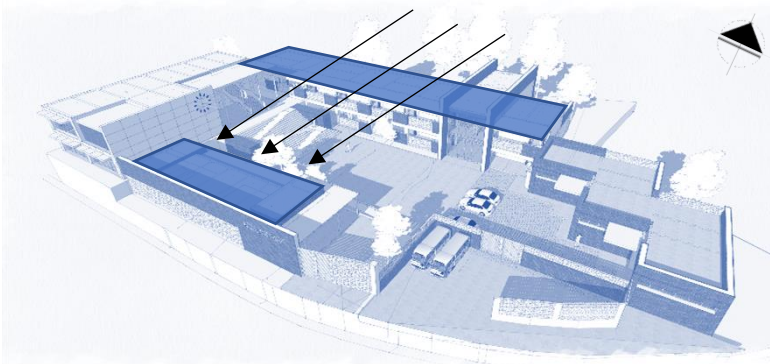


FIGURA 72. Fuente: elaboración propia

Espaciamiento entre edificaciones

El módulo administrativo y el módulo educativo deberán de tener un espaciamiento máximo de 2.5 veces la altura del edificio orientado al norte para favorecer ventilación natural.

Protección al soleamiento directo y ventilación

En la Administración se implementará un muro que proveerá un bloqueo directo en la fachada sur y se usará una celosía para permitir circulación de aire.

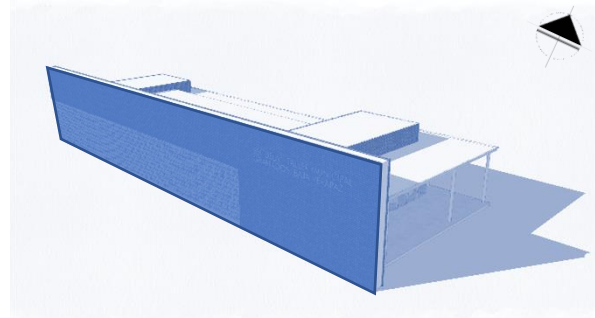


FIGURA 73. Fuente: elaboración propia

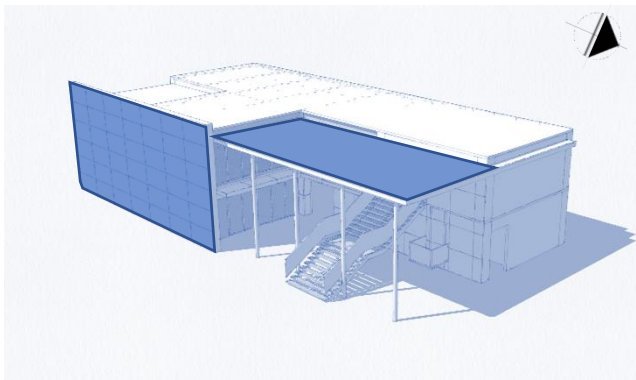


FIGURA 74. Fuente: elaboración propia

Protección al soleamiento directo

En Biblioteca/SUM se bloqueará el soleamiento directo a área de lectura y comedor utilizando un muro sólido cerrando la fachada y con voladizos en área de ingreso.

Favorecer iluminación y ventilación

El módulo educativo estará abierto hacia el norte para aprovechar iluminación y ventilación natural.

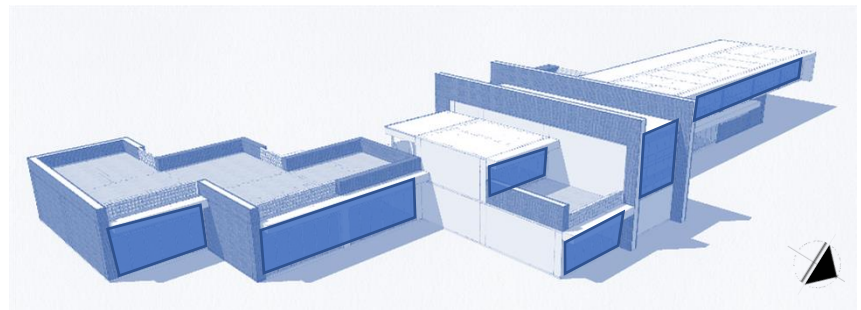


FIGURA 75. Fuente: elaboración propia



FIGURA 76. Fuente: elaboración propia

Protección al soleamiento directo y lluvia

En módulo educativo evitará el soleamiento directo utilizando voladizos sobre pasillo.

Uso de celosía fachadas críticas

En el módulo educativo y el módulo administrativo se usará celosía en muros sur, lo cual permitirá el paso de ventilación natural y bloqueará soleamiento directo.

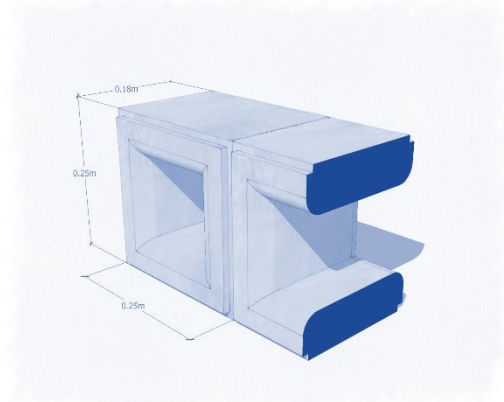


FIGURA 77. Fuente: elaboración propia

5.4.1. Premisas funcionales

Definen parámetros de diseño para el funcionamiento adecuado de los ambientes, tanto interiores como exteriores facilitando las actividades de los usuarios. Las premisas funcionales constan de criterios de zonificación, circulación y relación entre los distintos ambientes del programa.

Zonificación por función

El módulo administrativo se ubicará al sur, posición que tiene visual directa sobre los ingresos y demás edificios.

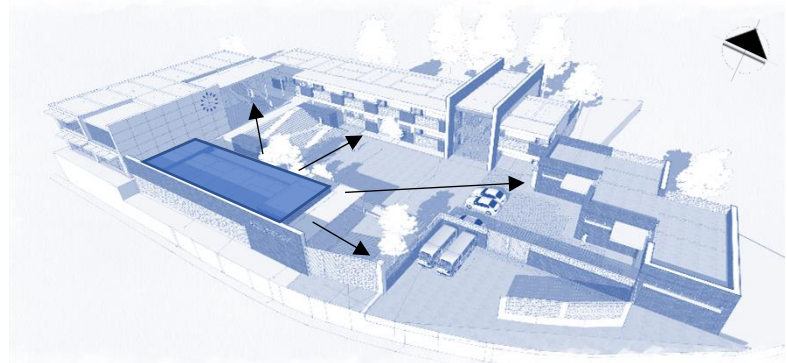


FIGURA 78. Fuente: elaboración propia

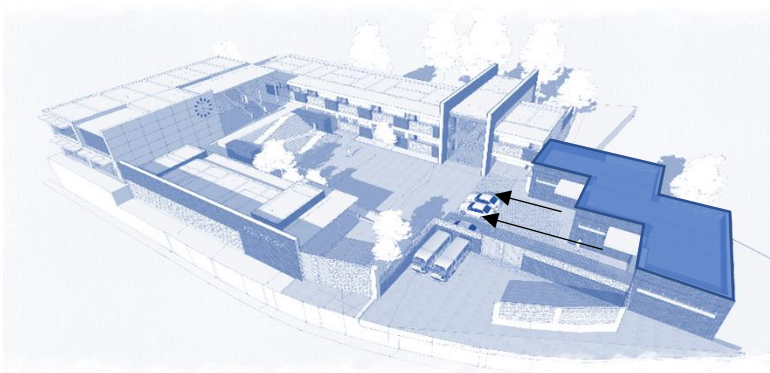


FIGURA 79. Fuente: elaboración propia

Zonificación por función

El módulo de talleres se ubicará junto a ingresos para facilitar carga y descarga de materiales pesados.

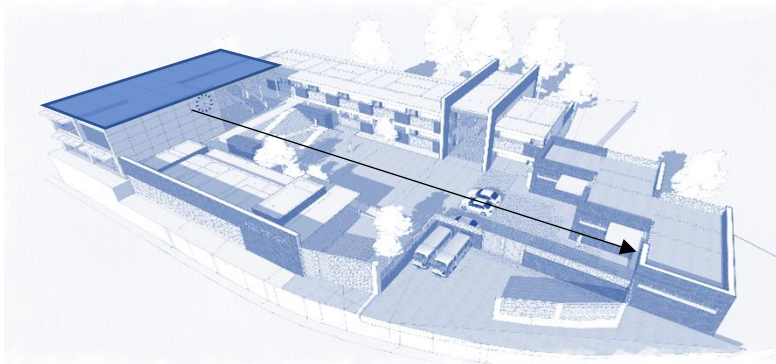


FIGURA 80. Fuente: elaboración propia

Zonificación por función

El módulo educativo se ubicará en el extremo oeste para tener la mayor distancia entre este y los talleres por contaminación auditiva.

Flexibilidad en ambientes

El módulo educativo, en ambos niveles, contará con muros abatibles para tener flexibilidad de uso.

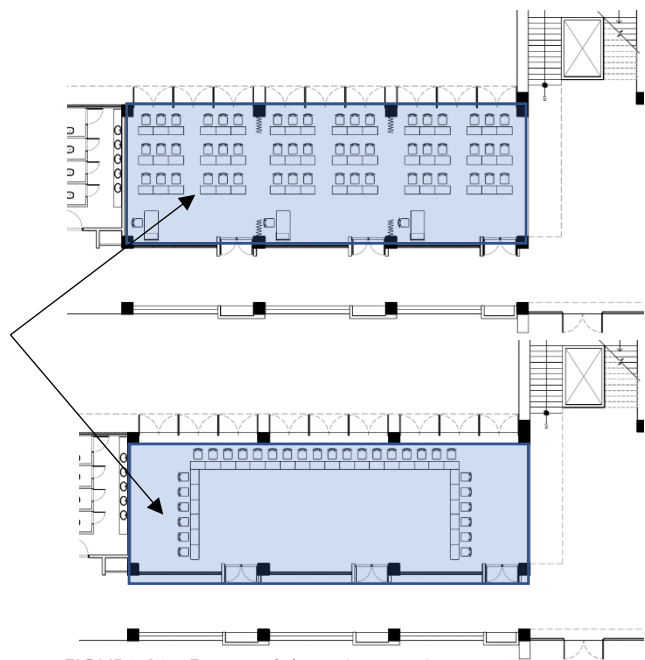


FIGURA 81. Fuente: elaboración propia

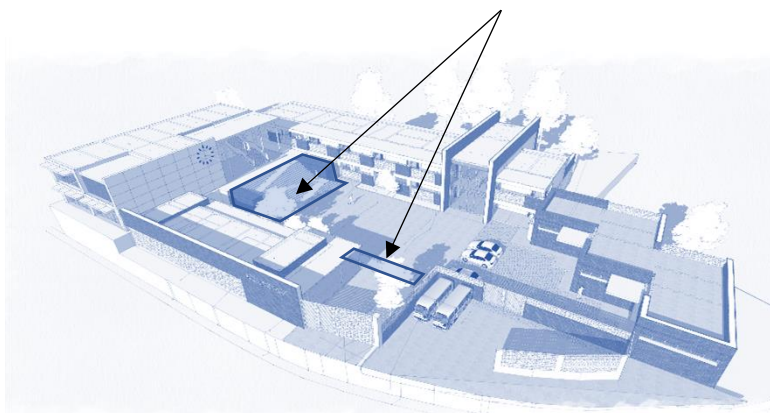


FIGURA 81. Fuente: elaboración propia

Accesibilidad

Se ubicarán rampas frente a Biblioteca/SUM y frente a la administración. Estas no superarán el 8.33 % de pendiente.

Accesibilidad vehicular

El área de parqueo contará con una bahía de abordaje para estudiantes así como área de parqueo de buses.

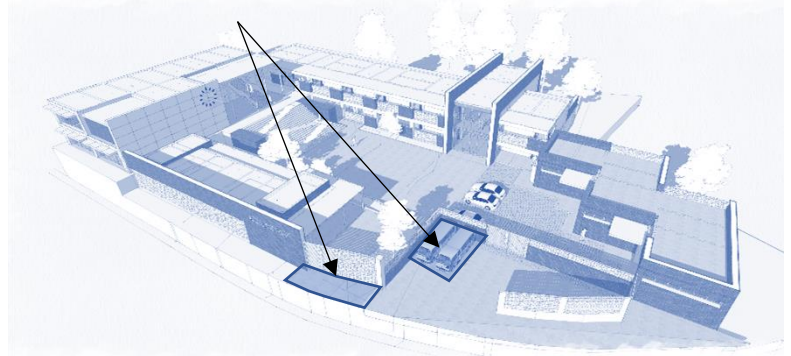


FIGURA 82. Fuente: elaboración propia

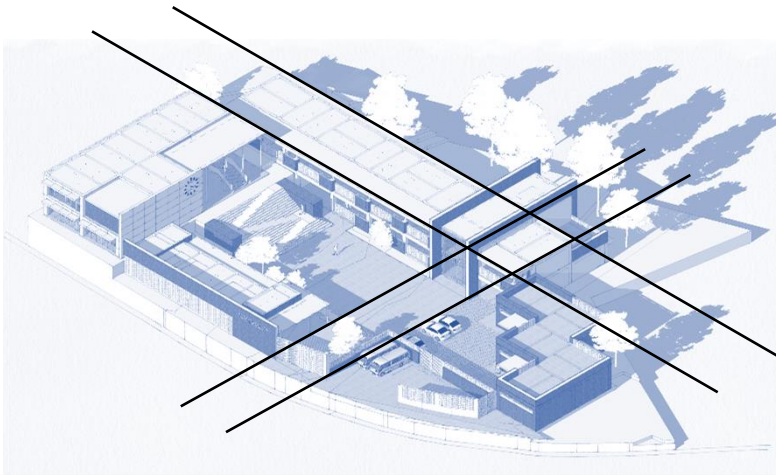


FIGURA 83. Fuente: elaboración propia

Uso de ejes ordenadores

Se definen dos ejes ordenadores para dar jerarquía a la grilla modular, así como para mejorar la lectura de espacios. Estos ejes están dados por la orientación norte-sur, así como por el lado largo del terreno.

5.4.2. Premisas morfológicas

Estas premisas definen la morfología del proyecto, en este caso tendrán como base los conceptos del constructivismo y teoría de la forma.

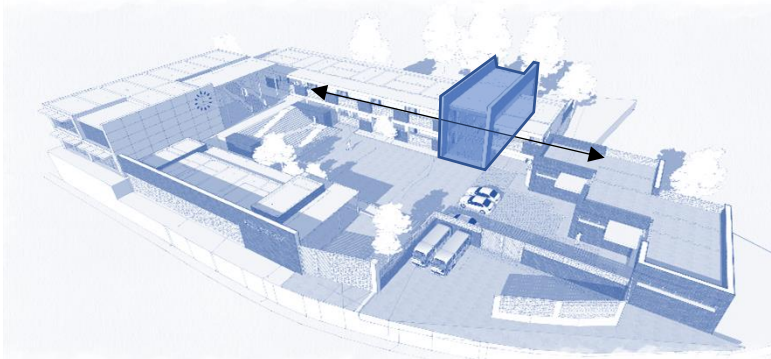


FIGURA 84. Fuente: elaboración propia

Uso de conceptos de teoría de la forma en el diseño

En el área educativa se utiliza el concepto de "separar" con esto dividiendo el módulo en área de talleres y área de clases teóricas.

Uso de conceptos de teoría de la forma en el diseño

En el área educativa se utiliza el concepto de “ensamblar” con los bloques de ladrillo en fachada sur. Los cuales también cumplen función de equipamiento.

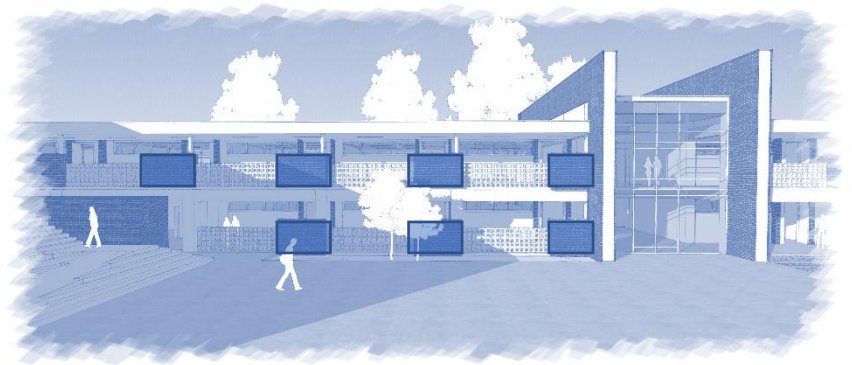


FIGURA 85. Fuente: elaboración propia

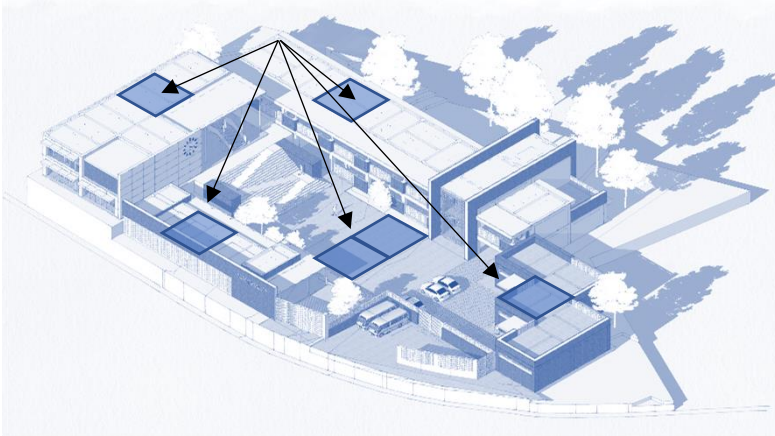


FIGURA 86. Fuente: elaboración propia

Uso de grilla como método ordenador

El complejo fue diseñado utilizando de pase una grilla modular cuadrada de 7m x 7m. Este módulo es utilizado en cada uno de los edificios, así como en la plaza principal.

Uso de ladrillo

Se utilizará el ladrillo contrastado con el blanco predominante para dar un carácter institucional al complejo.

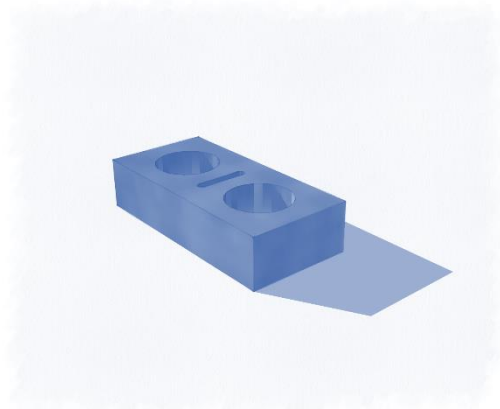


FIGURA 87. Fuente: elaboración propia

5.5. Proceso de diseño

5.5.1. Ejes ordenadores

Se utilizarán dos ejes ordenadores principales, los cuales están ubicados según los puntos cardinales. Las ventajas de utilizarlos en este terreno son:

- El eje este – oeste corresponde con el lado más largo del terreno.
- El eje norte – sur favorece en temas de soleamiento así como de ventilación.

Estos ejes ordenadores también dictan una jerarquía en su intersección, valor que será utilizado para la plaza central del conjunto.

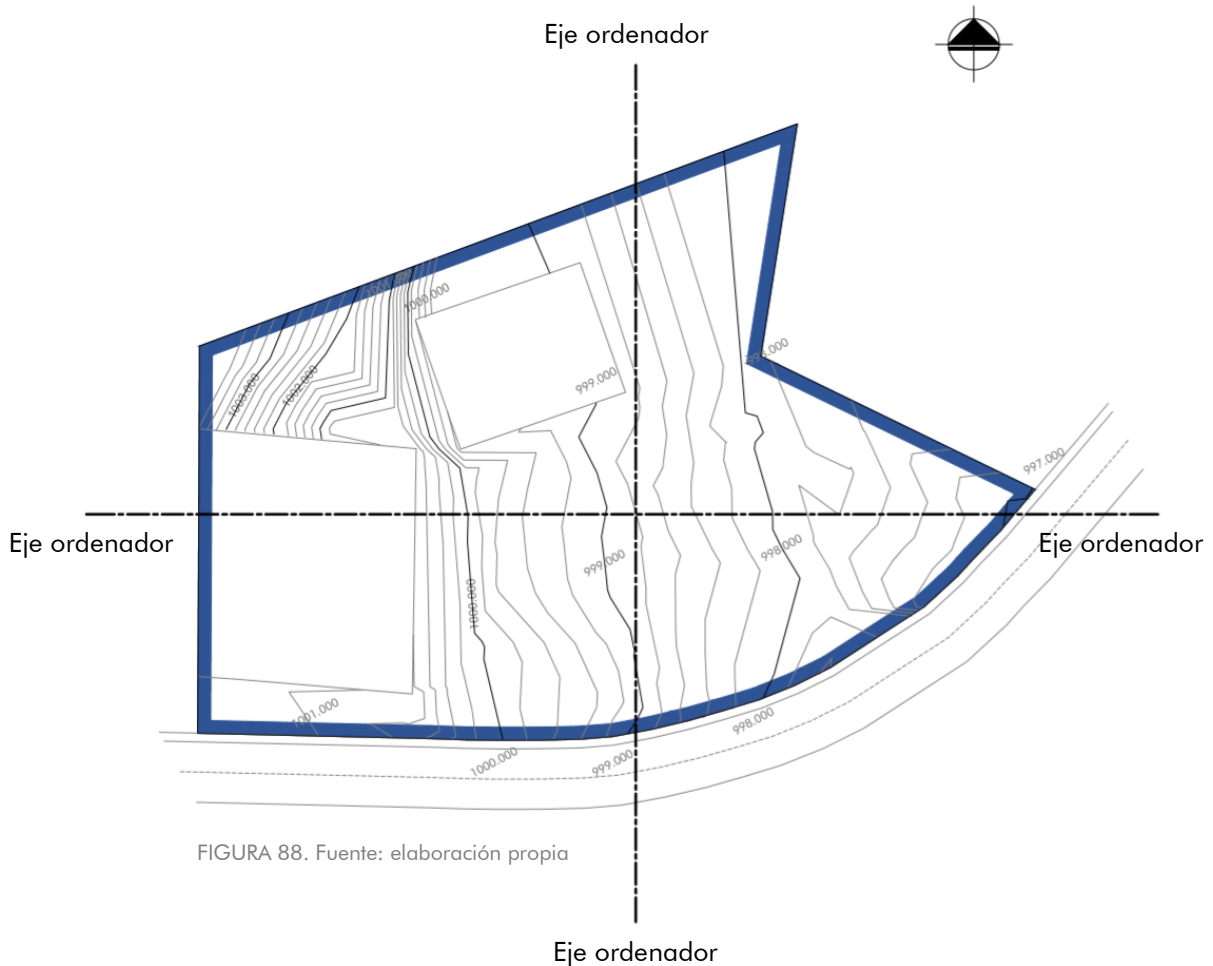


FIGURA 88. Fuente: elaboración propia

5.5.2. Módulo

El módulo a utilizar será un cuadrado de 7m x 7m

Para la elección del módulo se tomaron los siguientes criterios.

- El análisis técnico de casos análogos
- El Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales
- Dimensiones de elementos estructurales

El módulo se empleará utilizando la repetición, con lo cual obtendremos una retícula sobre la cual se emplazará la escuela taller.

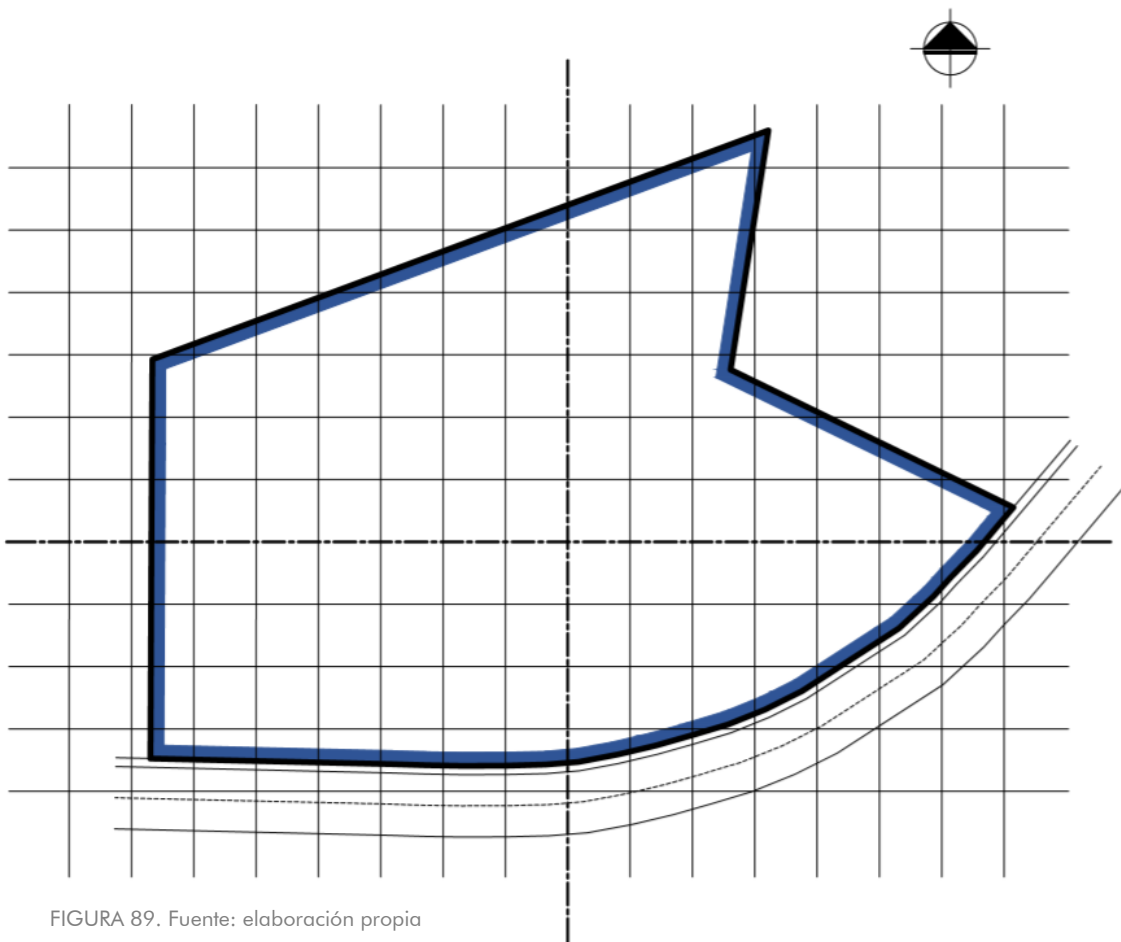


FIGURA 89. Fuente: elaboración propia

Con el uso de la modulación mencionada se obtendrán beneficios en tiempos de ejecución, así como flexibilidad y adaptación sencilla para los usuarios.

5.5.3. Composición

Se ubicarán las siguientes áreas principales en la retícula:

- Área educativa
- Área de comunicación vertical
- Área de servicios complementarios
- Área administrativa
- Área de plaza central

Se trazan ejes utilizando como base los puntos cardinales, así como la forma del terreno, el cual posee su lado más largo sobre el eje este-oeste.

Se define un área de ingreso basado en premisas urbanas sobre acercamiento al terreno, así como por la topografía del mismo.

Se utilizará una composición cerrada, utilizando como objeto central la plaza, la cual posee una posición central y rige los ejes a su alrededor.

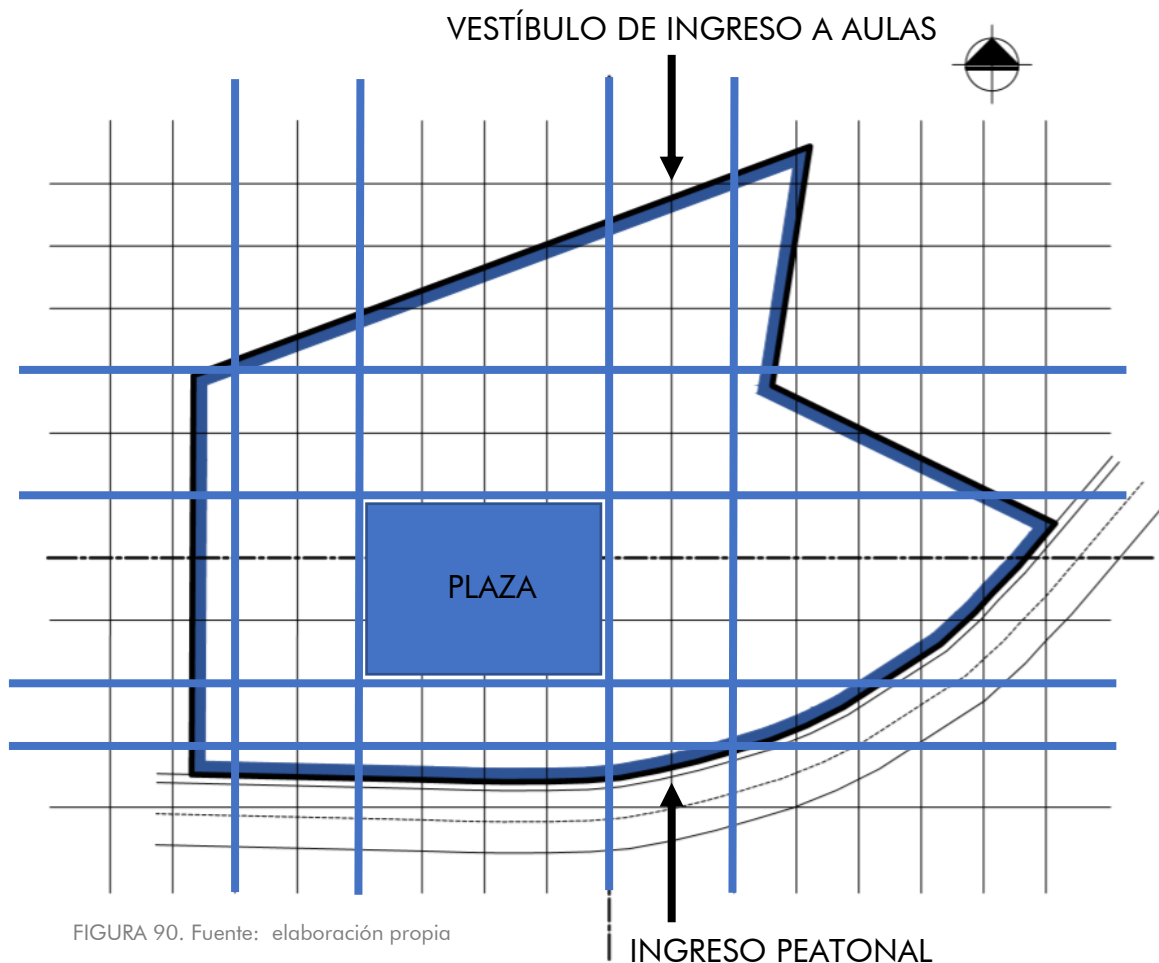


FIGURA 90. Fuente: elaboración propia

INGRESO PEATONAL

Posteriormente se ubicará el módulo de aulas, el cual, por su función, debe de estar orientado sobre el eje este-oeste y debe poseer una posición preferencial en temas de soleamiento y ventilación. Por lo tanto, se ubica al norte de la composición.

Posteriormente se integrarán los módulos administrativos y educativos, los cuales completarán la composición alrededor del elemento de peso (plaza), dejando lectura directa del ingreso y módulo de ingreso a aulas.

Finalmente se incluirá el módulo de talleres, el cual por razones acústicas y de accesibilidad, se ubica lo más lejano posible del módulo de Biblioteca y SUM y es separado por el módulo de ingreso de las aulas teóricas.

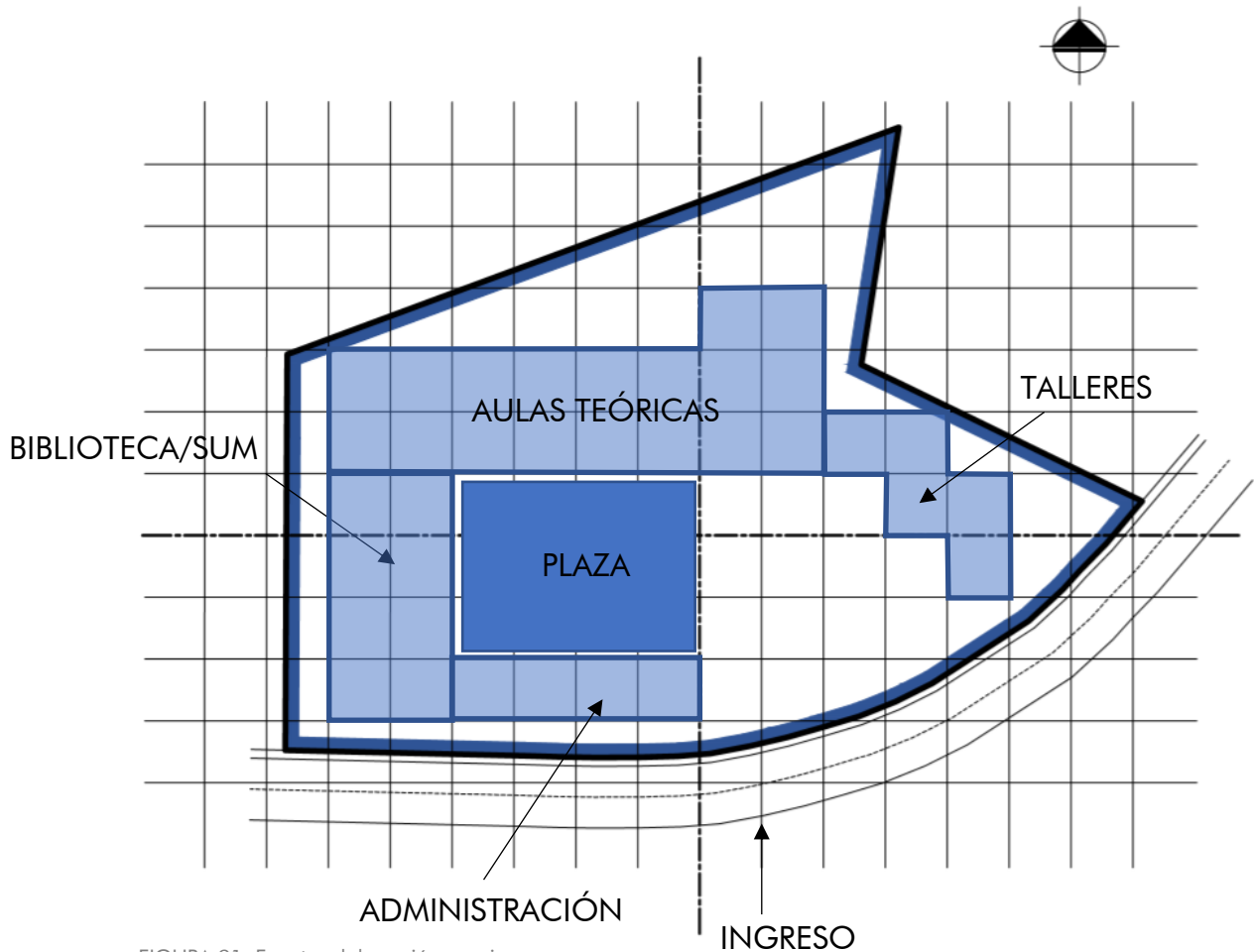


FIGURA 91. Fuente: elaboración propia

Volumetría

Se trazan los módulos siguiendo los lineamientos de la grilla y ejes ordenadores. Se ubica el elemento central de la composición, el cual es la plaza.

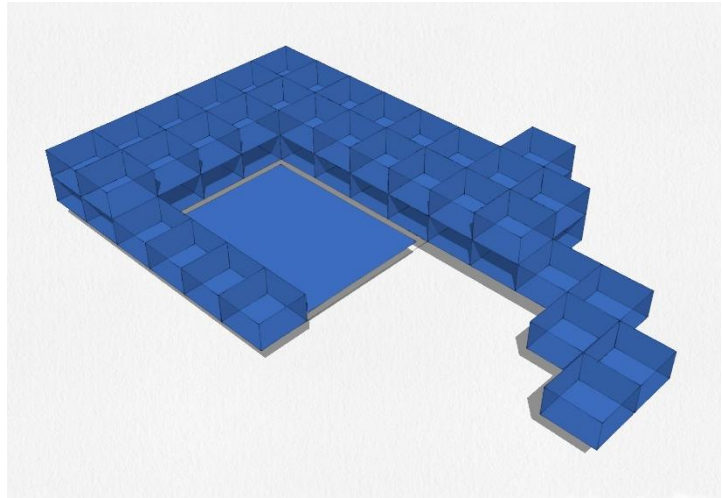


FIGURA 92. Fuente: elaboración propia

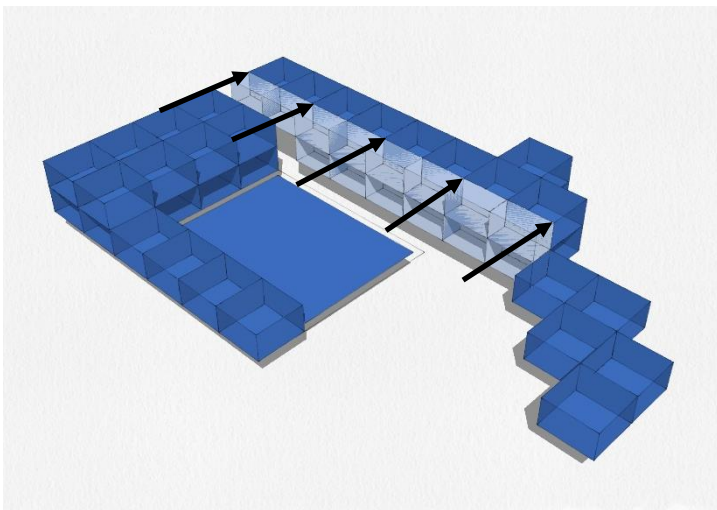


FIGURA 93. Fuente: elaboración propia

Modelado de volumetría

Se ubican los módulos de pasillo, los cuales servirán como protección al soleamiento directo de fachada sur. Se reducen a un 0.50 de su ancho anterior.

Modelado de volumetría

Se eleva el módulo de Biblioteca/SUM para conservar plataforma existente en terreno, así como para que encaje con la planta alta del módulo de aulas.

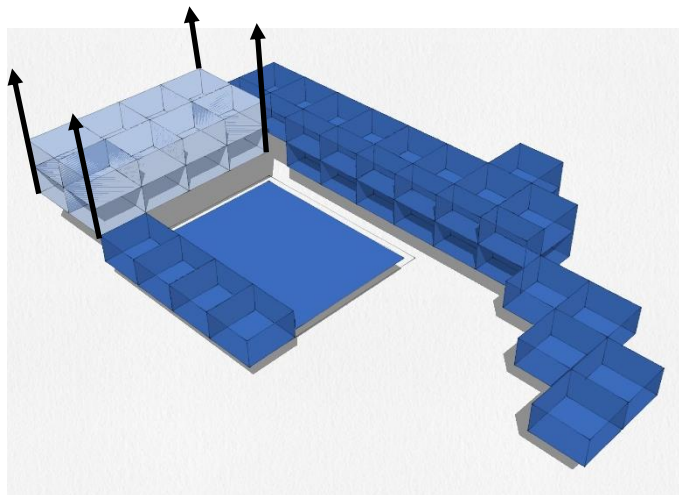


FIGURA 94. Fuente: elaboración propia

Modelado de volumetría

Se da jerarquía al vestíbulo de aulas ya que en la composición juega un papel de lectura de espacios importante junto con el ingreso al complejo.

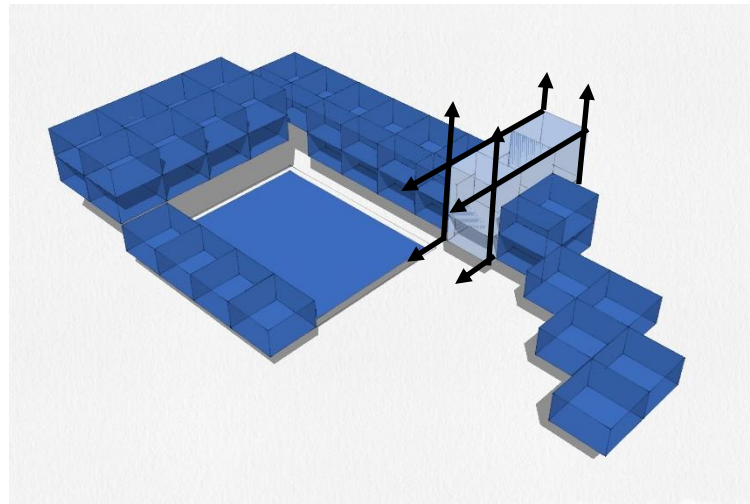


FIGURA 95. Fuente: elaboración propia

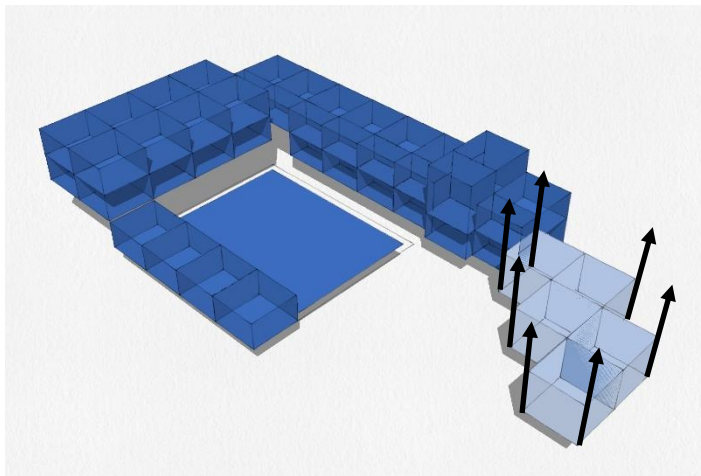


FIGURA 96. Fuente: elaboración propia

Modelado de volumetría

Se da jerarquía secundaria en altura a área de talleres. Este módulo será el contrapeso de la composición ya que al contrario se encuentra el módulo de Biblioteca/SUM, el cual posee una posición topográfica mayor.

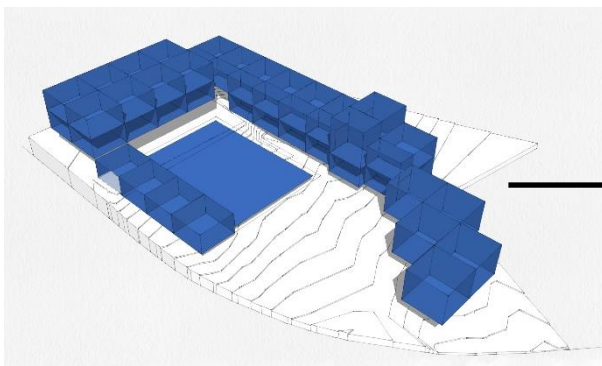


FIGURA 97. Fuente. elaboración propia

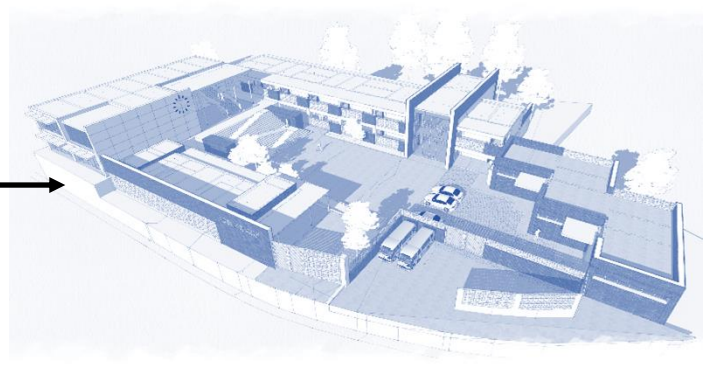
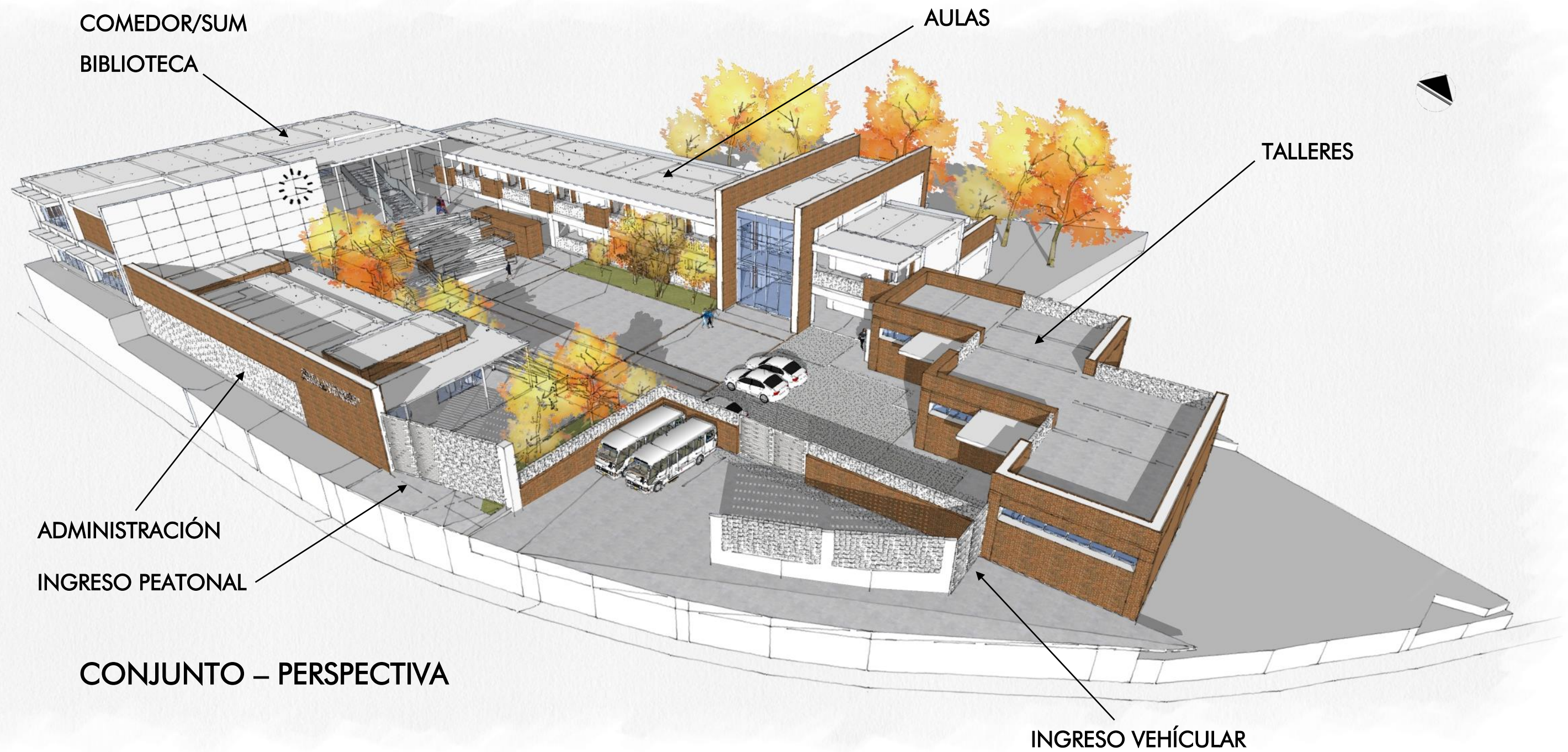
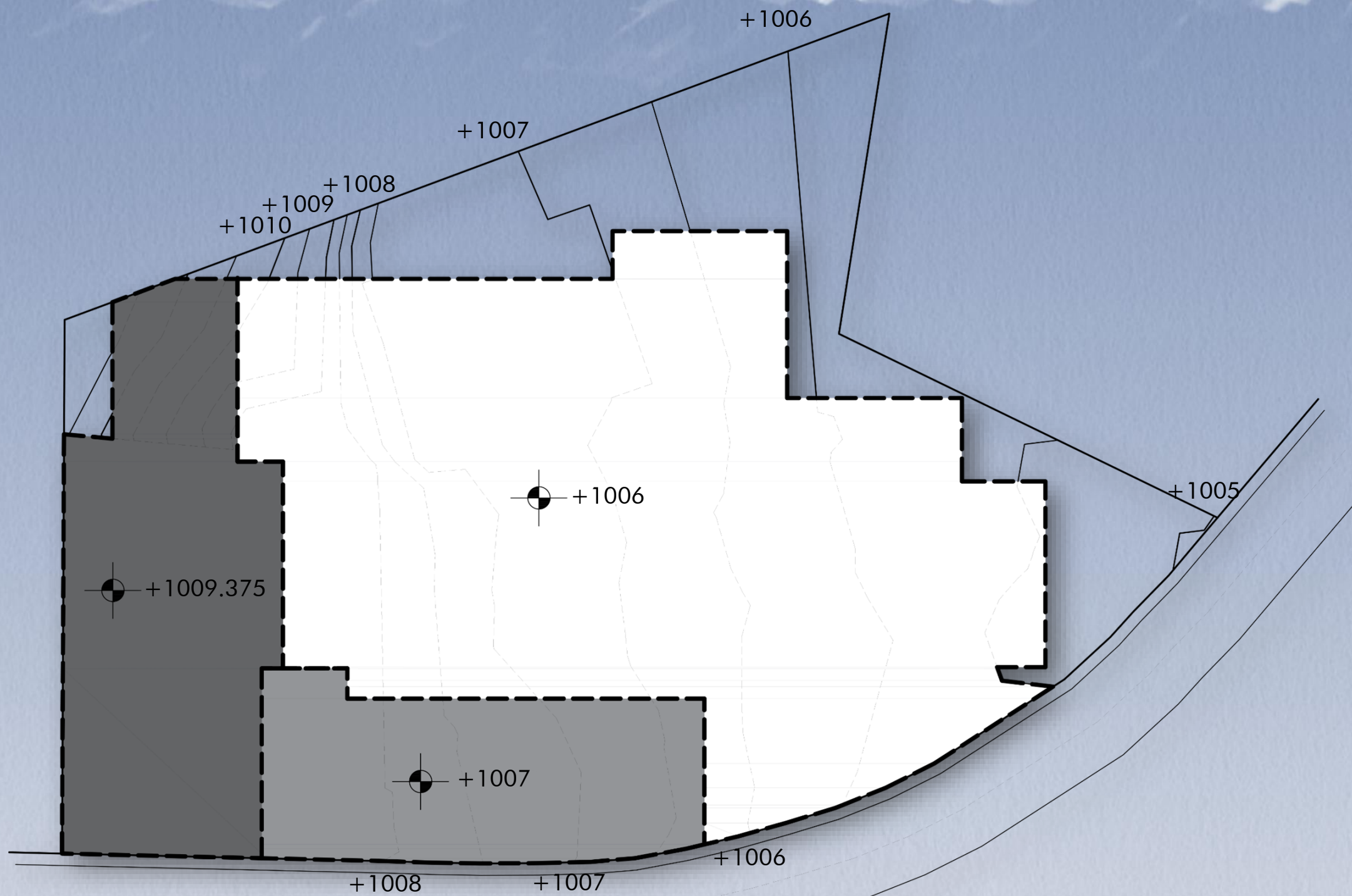


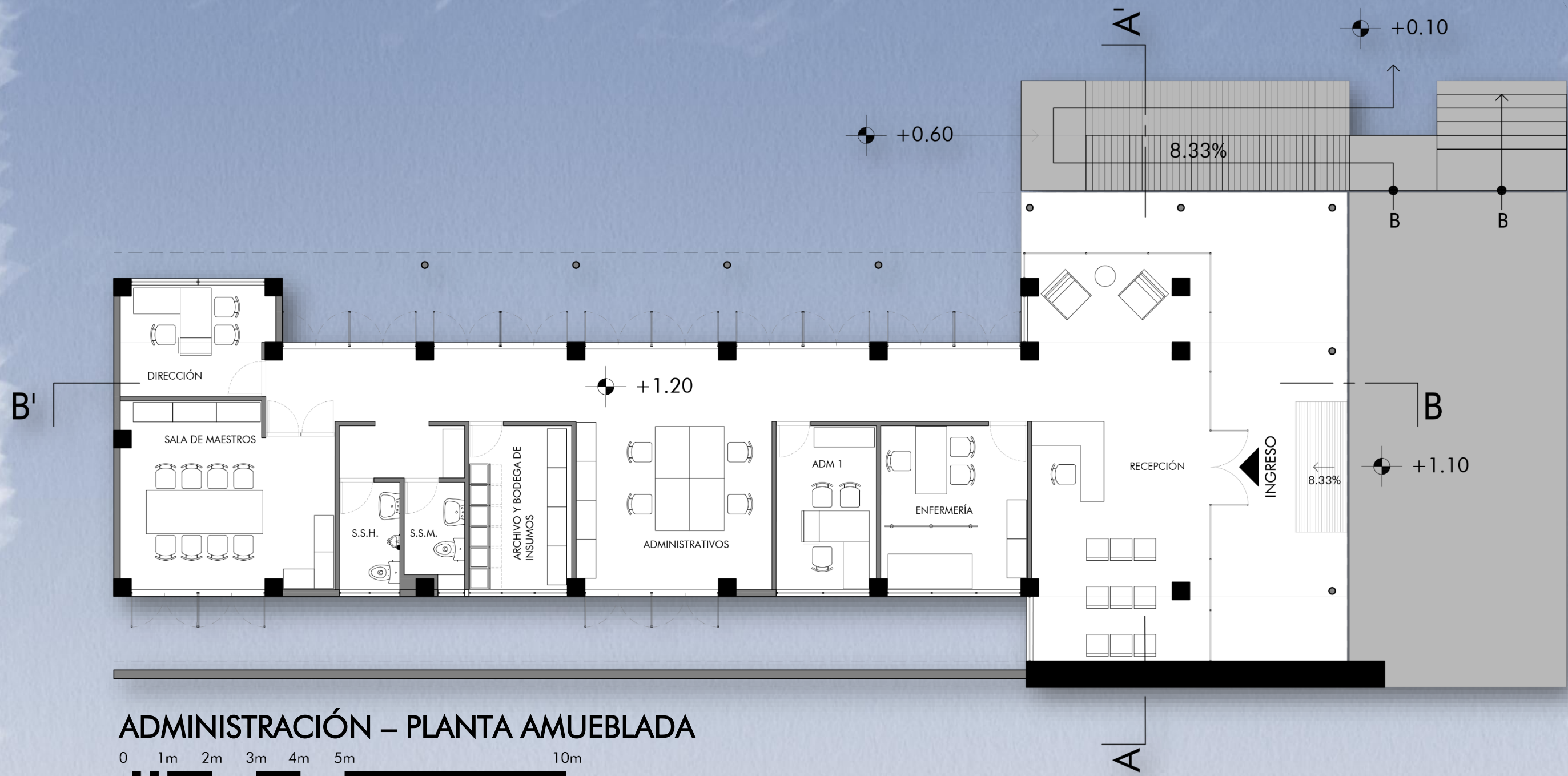
FIGURA 98. Fuente: elaboración propia

6. Diseño de proyecto

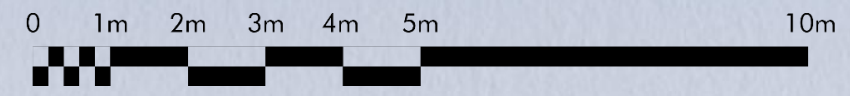


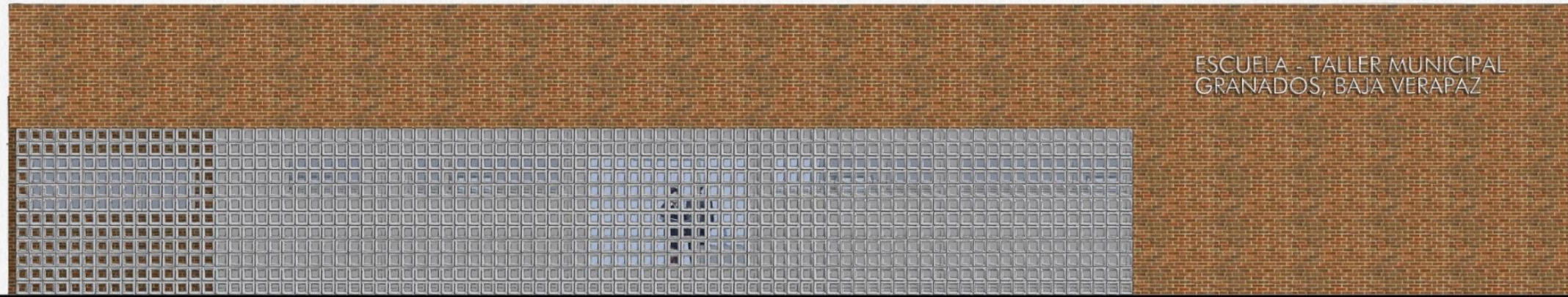


PLANTA DE PLATAFORMAS



ADMINISTRACIÓN – PLANTA AMUEBLADA





ADMINISTRACIÓN – ELEVACIÓN FRONTAL

0 1m 2m 3m 4m 5m 10m



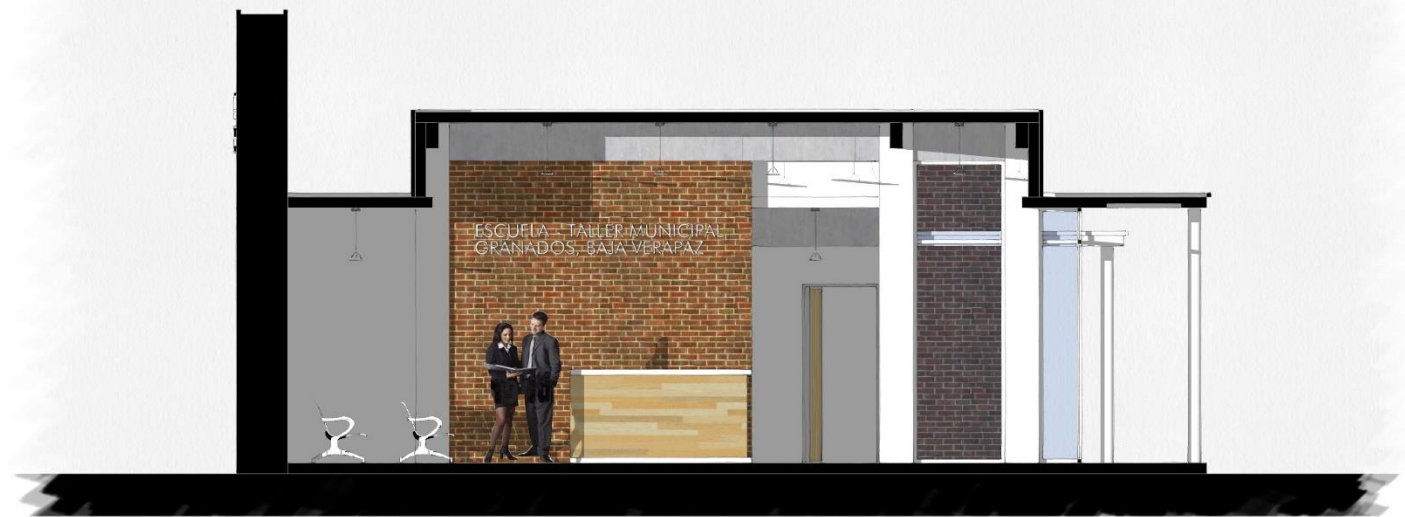
ADMINISTRACIÓN – ELEVACIÓN POSTERIOR

0 1m 2m 3m 4m 5m 10m





ADMINISTRACIÓN – ELEVACIÓN LATERAL DERECHA



ADMINISTRACIÓN – SECCIÓN A-A'

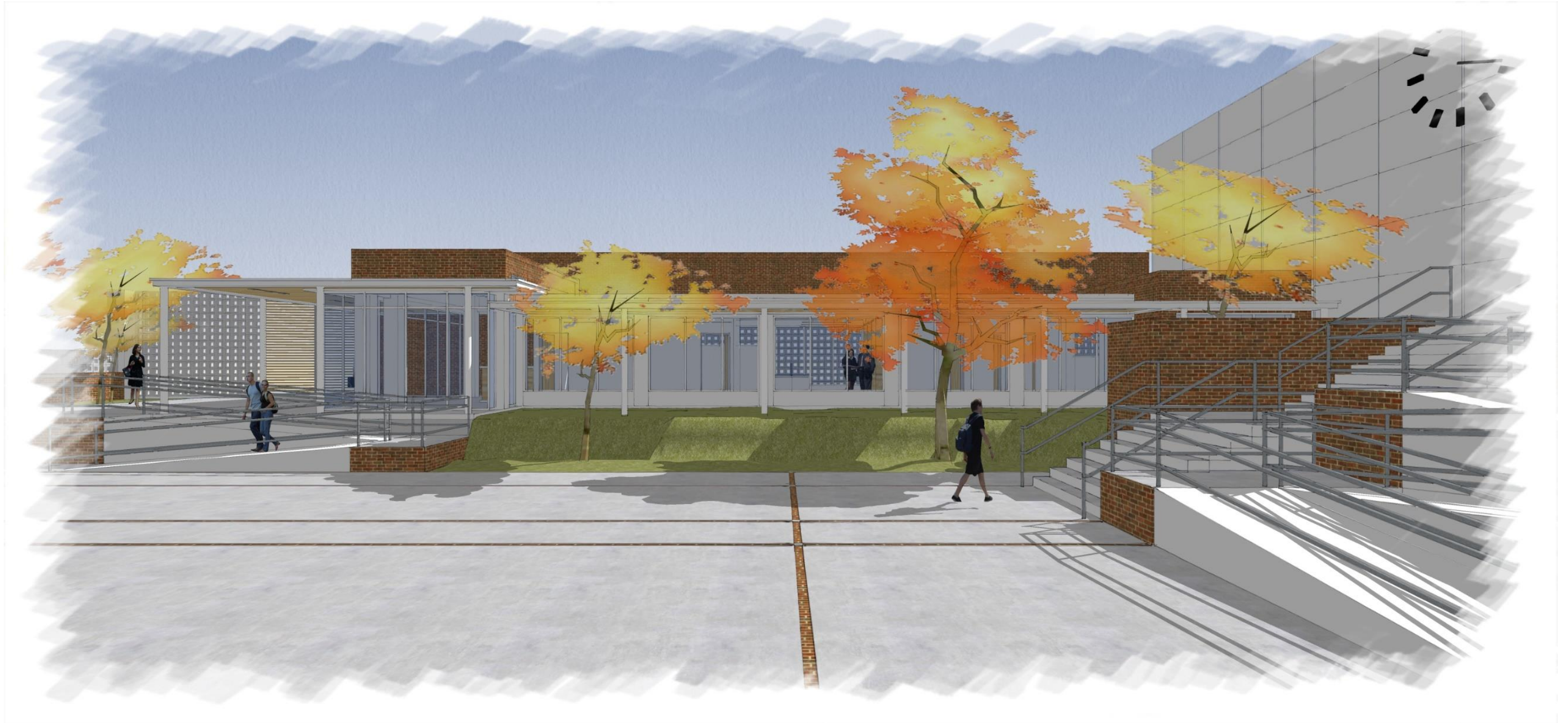


ADMINISTRACIÓN – SECCIÓN B-B'





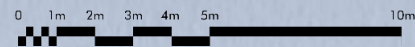
ADMINISTRACIÓN – VISTA EXTERIOR (DESDE PLAZA)



ADMINISTRACIÓN – VISTA EXTERIOR (DESDE PLAZA FRENTE A AULAS)

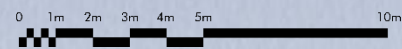


AULAS Y TALLERES – PLANTA AMUEBLADA PRIMER NIVEL





**AULAS Y TALLERES – PLANTA AMUEBLADA
SEGUNDO NIVEL**

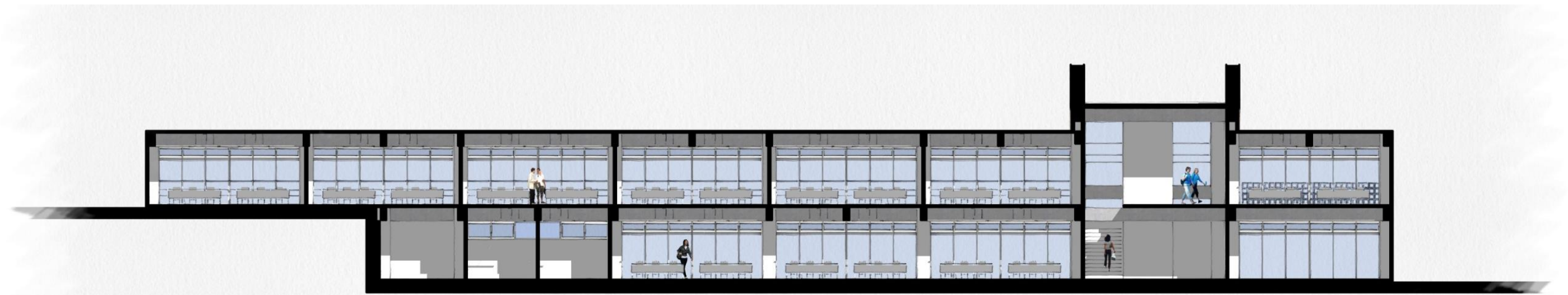




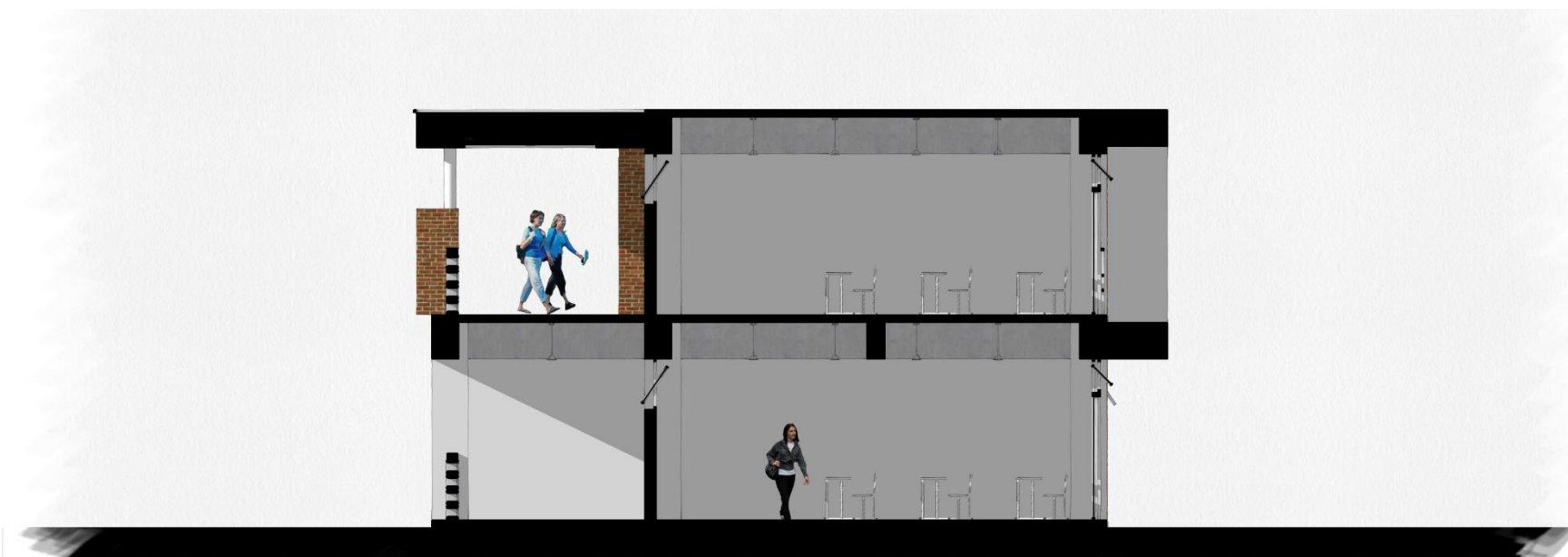
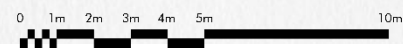
AULAS Y TALLERES – ELEVACIÓN FRONTAL
0 1m 2m 3m 4m 5m 10m



AULAS Y TALLERES – ELEVACIÓN POSTERIOR
0 1m 2m 3m 4m 5m 10m



AULAS Y TALLERES – SECCIÓN C-C'



AULAS Y TALLERES – SECCIÓN D-D'





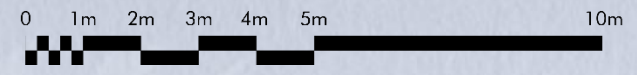
AULAS Y TALLERES – VISTA INTERIOR (DESDE INGRESO POR CAFETERÍA)

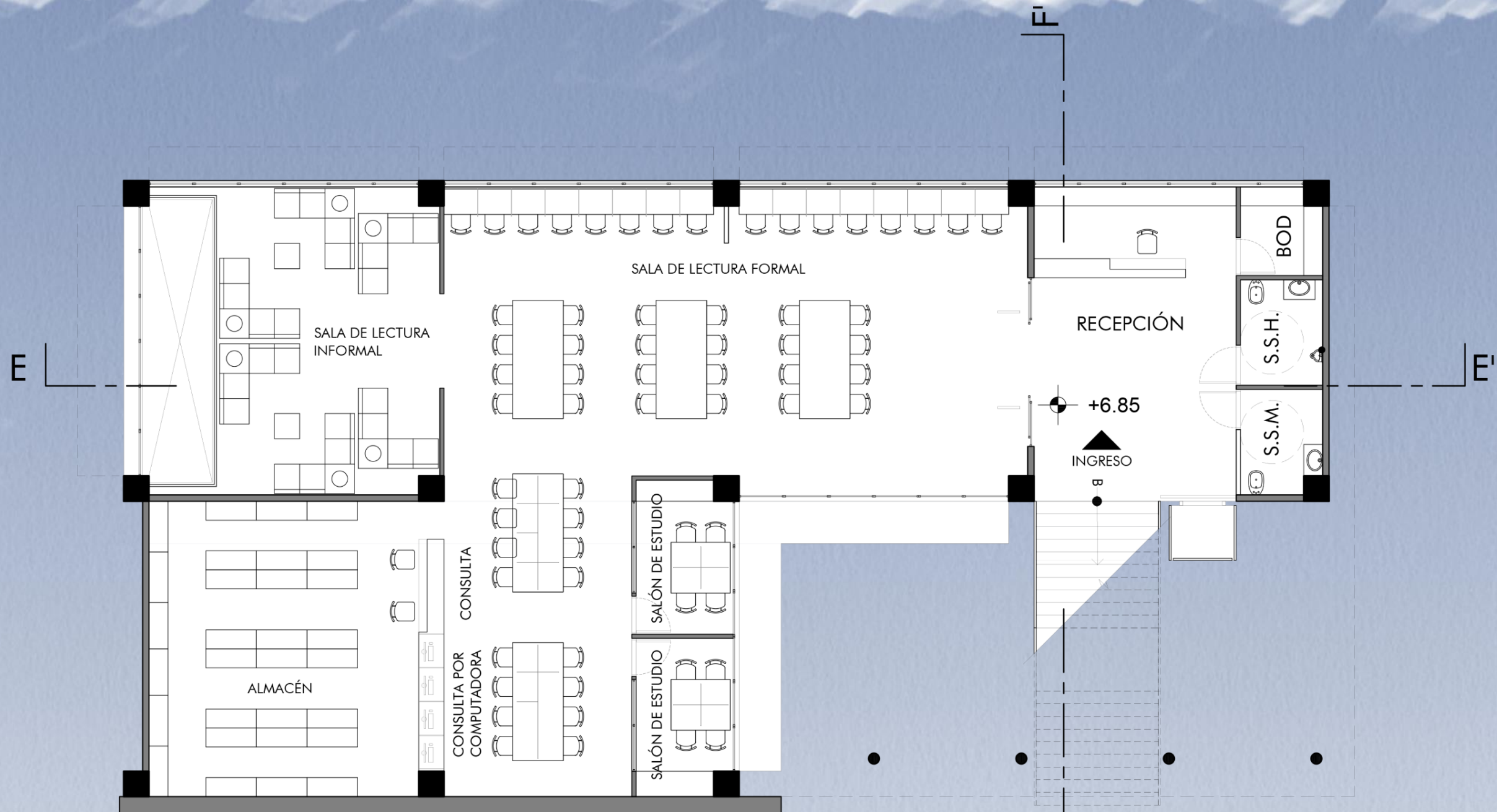


AULAS Y TALLERES – VISTA EXTERIOR (DESDE RAMPA HACIA BIBLIOTECA)

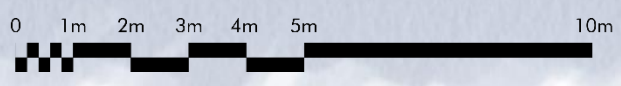


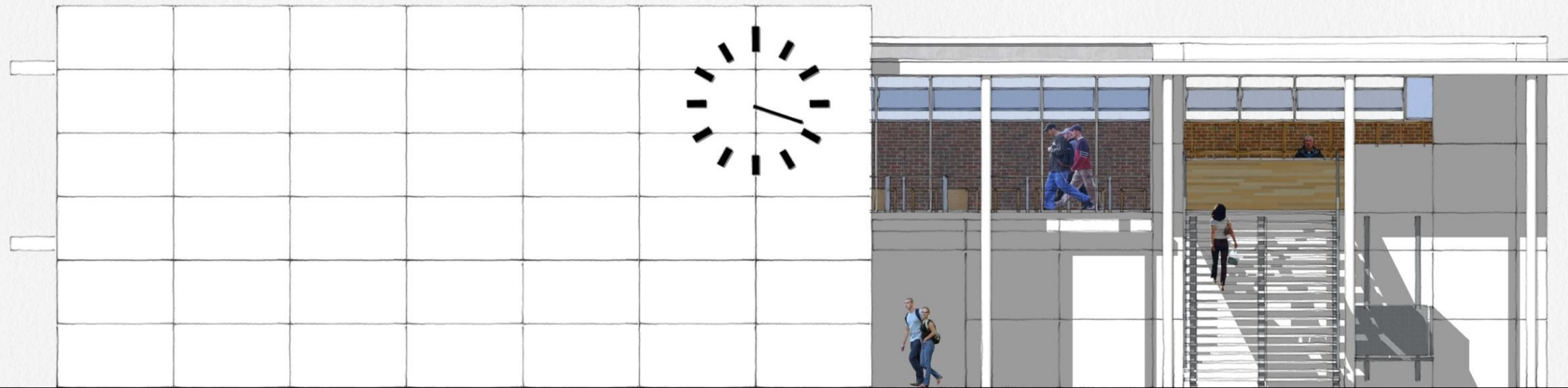
COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – PLANTA AMUEBLADA
PRIMER NIVEL



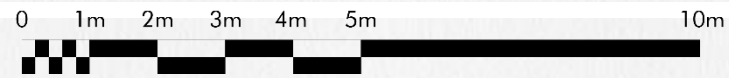


**COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – PLANTA AMUEBLADA
SEGUNDO NIVEL**

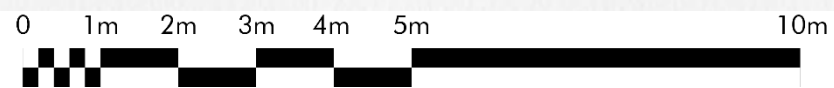




COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – ELEVACIÓN FRONTAL



COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – ELEVACIÓN FRONTAL

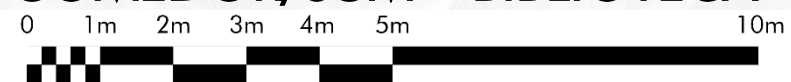


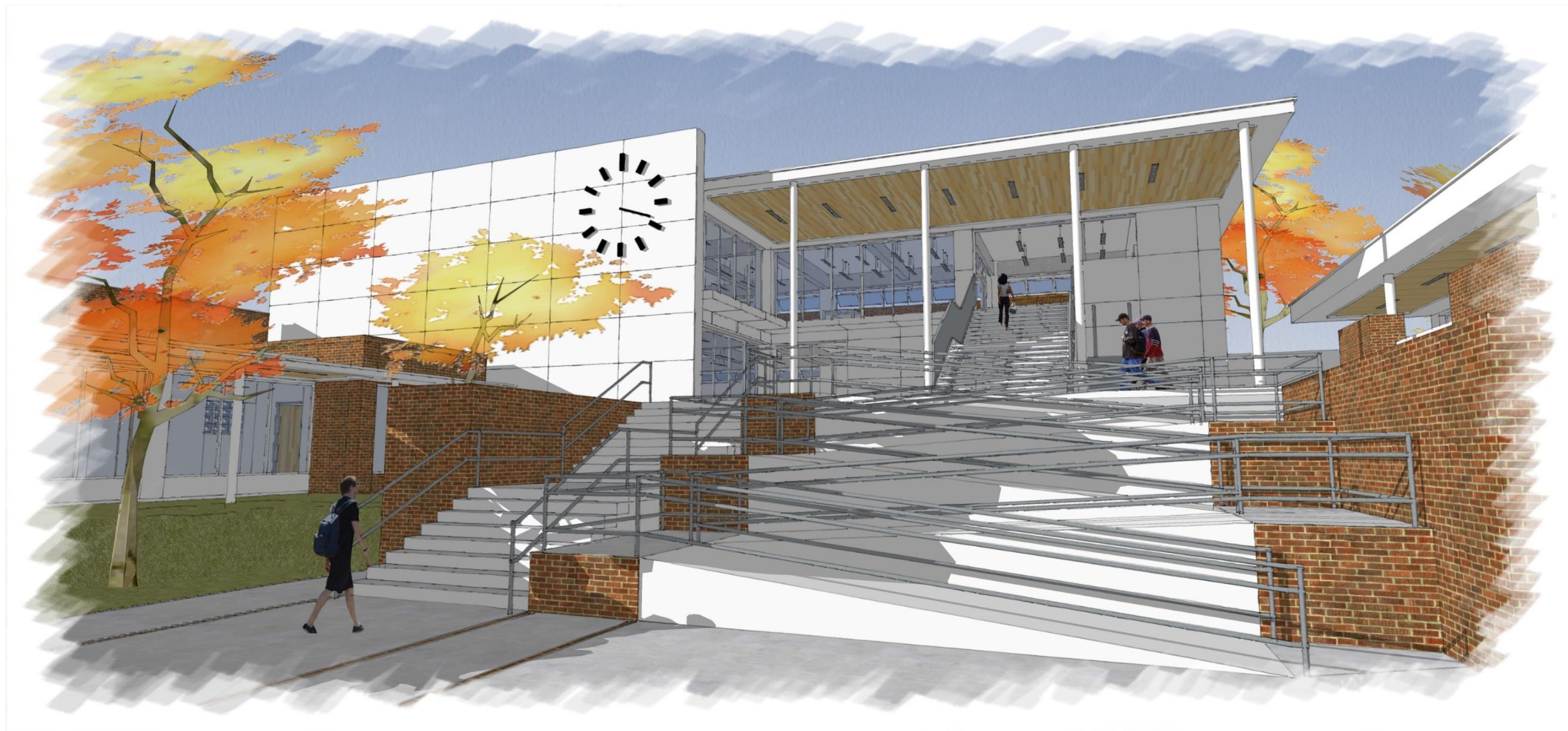


COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – SECCIÓN E-E'



COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – SECCIÓN F-F'





COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – VISTA EXTERIOR (DESDE PLAZA)



COMEDOR/SUM – BIBLIOTECA – VISTA INTERIOR (DESDE SALA DE LECTURA INFORMAL)

CONJUNTO – VISTAS (DESDE TALLERES)



CONJUNTO – VISTAS (DESDE GRADAS HACIA BIBLIOTECA)



6.1. Presupuesto

No.	Renglón	Unidad	Cantidad	Costo/Unitario	Costo total
1	CONJUNTO	M ²	1980	Q3,500.00	Q6,930,000.00
2	MÓDULO ADMINISTRATIVO	M ²	305	Q4,500.00	Q1,372,500.00
3	MÓDULO EDUCATIVO	M ²	1668	Q4,500.00	Q7,506,000.00
4	BIBLIOTECA / SUM	M ²	848	Q4,500.00	Q3,816,000.00
5	GRADAS EXTERIORES	M ²	469	Q1,750.00	Q820,750.00
6	PARQUEO	M ²	487	Q2,250.00	Q1,095,750.00
COSTO DIRECTO					Q21,541,000.00

1	Costo directo	Q21,541,000.00
2	Gastos legales (4% sobre Costo directo)	Q861,640.00
3	Gastos administrativos (12% sobre Costo directo)	Q2,584,920.00
4	Utilidad (5% sobre Costo directo)	Q1,077,050.00
5	Impuestos (IVA+ISR) (17% sobre Costo directo)	Q3,661,970.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		Q29,726,580.00

FIGURA 95. Fuente: elaboración propia

6.1.1. Cronograma

No.	RENLÓN	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
1	CONJUNTO																																									
2	MÓDULO DE AULAS																																									
3	MÓDULO DE TALLERES																																									
4	ADMINISTRACIÓN																																									
5	COMEDOR / BIBLIOTECA																																									
6	CIRCULACIONES VERTICALES																																									

FIGURA 96. Fuente: elaboración propia

6.2. Conclusiones

- Se realizó el anteproyecto para la escuela – taller municipal para que, con su ejecución, la población de Granados, Baja Verapaz tenga un espacio que cumpla con todos los requerimientos arquitectónicos para recibir educación técnica a nivel diversificado.
- El diseño del anteproyecto utilizó criterios de sostenibilidad arquitectónica, propone la optimización de los recursos disponibles para su construcción, favorece la disminución del consumo de energía con una implantación adecuada y utiliza envolventes eficientes adecuados para el clima del sitio.
- Utilizó como base la teoría de la forma, con la cual se diseñaron espacios con un juego volumétrico que se ensambla, separa, envuelve, abraza, remata y que a su vez cumple con los requerimientos arquitectónicos de un centro educativo técnico a nivel diversificado.
- Para el diseño de la escuela – taller se consideró la necesidad de espacios flexibles y que puedan ser usados de manera simultánea, que tenga todos los servicios necesarios disponibles. Contará con ambos niveles de aulas y con el área de cafetería para que puedan ser utilizadas por la comunidad para reuniones como del COCODE, COMUDE y asambleas municipales.

6.2.1. Recomendaciones

- Es necesario que la Dirección Municipal de Planificación elabore un plan de divulgación para informar a la población sobre la existencia, programas, jornadas, horarios y funcionamiento de la Escuela – Taller.
- Deberá contar prioritariamente con este complejo educativo para reuniones municipales, departamentales y comunitarias; así como de albergue en caso de desastre, aprovechando la flexibilidad aplicada a su diseño.

- Es importante que la Dirección Municipal de Planificación formule un plan de mantenimiento preventivo por lo menos dos veces por año, tomando en cuenta aspectos básicos como la reparación de mobiliario, pintura, limpieza general y revisión de instalaciones eléctricas, de agua potable, drenajes y especiales. También se recomienda crear un fondo municipal para mantenimientos correctivos.
- La planificación de este proyecto es una respuesta directa al entorno en donde se implantará, por lo tanto, el ente encargado de la ejecución deberá de respetar todos los lineamientos expresados en este documento para proveer de espacios adecuados para impartir educación técnica.
- La Dirección Municipal de Planificación de Granados debe elaborar un manual técnico, que tome los criterios expresados en este anteproyecto para que puedan ser utilizados como un formato para los futuros centros educativos del municipio, y así proporcionar identidad a los futuros proyectos de índole educativo.

Bibliografía

- Alvarado, Rudy Otoniel. 2006. *Monografía de Granados Baja Verapaz, Guatemala*. Guatemala.
- Atrio, Raedó, Navarro. 2016. *Educación y Arquitectura: ayer, hoy, mañana. Crónica del III Encuentro Internacional de Educación en Arquitectura para la Infancia y Juventud*. España: Tarbiya, No. 44. 131.
- Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI “*La educación encierra un tesoro*”. Francia: Santillana Ediciones UNESCO 1997.
- CONADI, CREARQUITECTURA. *Manual Técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. 1985. *Constitución Política de Guatemala*. Guatemala.
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). 2017. *Manual de uso para la NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS -NRD2-*. Guatemala.
- Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Granados, Baja Verapaz y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Fondo para el Desarrollo Internacional del Gobierno de Inglaterra. 2010. *Política Pública Municipal a favor de la Niñez y la Adolescencia*. Guatemala: Editorial ServiPrensa.
- Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Granados, Baja Verapaz y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. 2010. *Plan de desarrollo Granados, Baja Verapaz*. Guatemala: SEGEPLAN/DPT.
- Dirección Municipal de Planificación. 2011. *Plan de desarrollo municipal 2011-2025* Guatemala: Dirección Municipal de Planificación de Granados, Baja Verapaz.

- Estrada Ortíz, Priscila Nohemy. 2017. *Centro Cultural en Granados, Baja Verapaz*. Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura.
- García López, Jorge E. 1989. *Introducción al estudio de la problemática educativa guatemalteca*. Guatemala: Editorial Tayasal.
- Héctor Opazo. 2015. *Experiencias de aprendizaje-servicio en la formación del profesorado. Un estudio de caso*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Doctorado en Educación.
- Herrera Herrera, José Luis. 2017. *Descripción climática de los Departamentos de Guatemala (Sistema de clasificación climática de Thornthwaite)*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. 2015. *República de Guatemala: Estadísticas demográficas y vitales 2014*. Guatemala.
- Leandro Hernández, Ana Grettel. 2008. Mejoramiento de los procesos constructivos. *Tecnología en marcha*, octubre-diciembre 2008, Vol. 21.
- Ministerio de Educación (MINEDUC) – Cooperación Alemana. 2016. *Manual para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Guatemala: Editorial ServiPrensa.
- Ministerio de Educación de Guatemala, Cooperación Alemana. 2016. *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Guatemala: Editorial Serviprensa.
- Oropeza Burelo, Víctor Manuel. 2004. Parque Reserva, Península del Carrizal. Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas Puebla, México.
- Tobar Guzmán, Ángel Alfonso. 2004. *Análisis y propuesta de revitalización y acondicionamiento de las instalaciones del Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann*. Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura.
- Valdés de Arias, Mirja. 2006. El periódico: *La isla de las carreras de nivel medio*. 30 de julio.

Rosa Amelia González Domínguez
Licenciada en Letras
Email: rosgon@yahoo.es
Teléfono: 56961166

Guatemala, 22 de octubre de 2020

MSc. Arquitecto
Edgar Armando López Pazos
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación: **Escuela-taller municipal Granados, Baja Verapaz** del estudiante **Luis Gustavo Rodríguez Lara** de la Facultad de Arquitectura, carne universitario **200711104** previamente a conferírsele el título de **arquitecto** en el grado académico de licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente.



Rosa Amelia González Domínguez
LICENCIADA EN LETRAS
Colegiado No. 5284

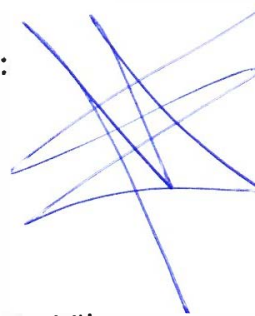
Rosa Amelia González Domínguez
Número de colegiado: 5284

Escuela – Taller Municipal – Granados, Verapaz
Proyecto de Graduación desarrollado por:

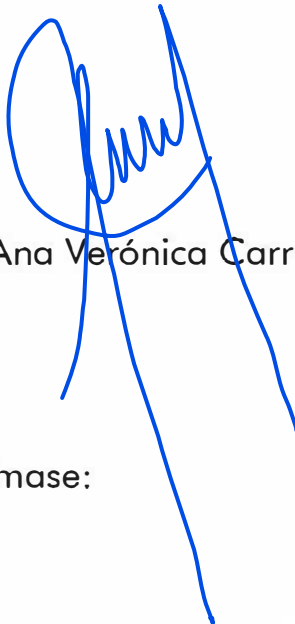


Luis Gustavo Rodríguez Lara

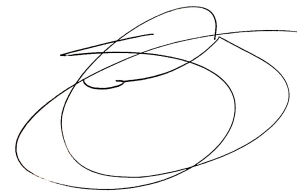
Asesorado por:



Arq. Marco Antonio de León Vilaseca



Arq. Ana Verónica Carrera Vela



Arq. Teófanos de Jesús
Perea Alvarado

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



DECANO
MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano