



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

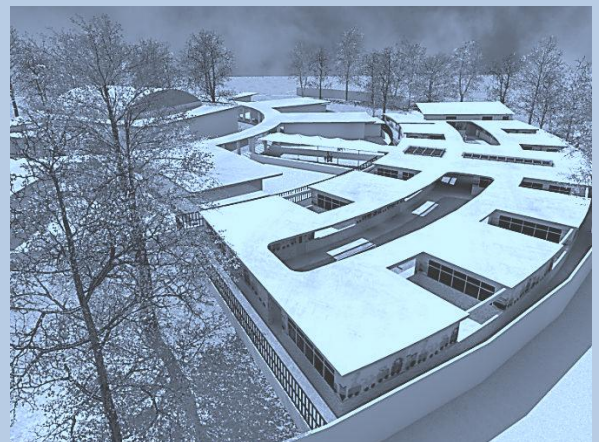
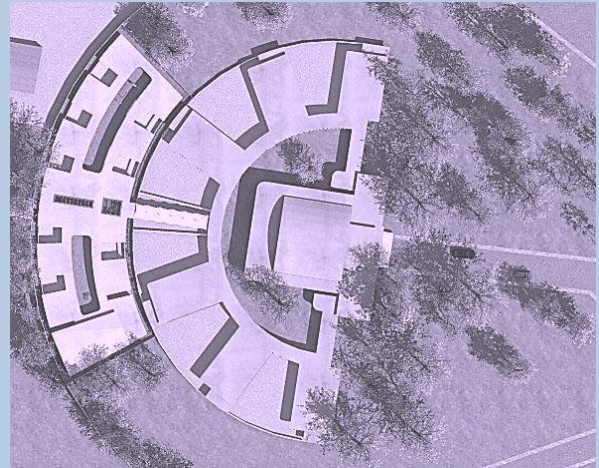


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

ESCUELA PREPRIMARIA
ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS",
MUNICIPIO DE SAN MARCOS,
DEPTO. DE SAN MARCOS

PROYECTO DESARROLLADO POR
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO





FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA
TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS",
MUNICIPIO DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO
DE SAN MARCOS

PROYECTO DESARROLLADO POR
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

"El autor es responsable de las doctrinas sustentadas,
originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo
de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la
Universidad de San Carlos"

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2016



MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

Msc. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Gladys Jeanhaire Chacón García	Vocal IV
Br. Carlos Rubén Subuyuj Gómez	Vocal V
Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruíz	Examinador
Arq. Erick Fernando Velásquez Rayo	Examinador
Mcs. Jorge Roberto López Medina	Examinador
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario



Acto que dedico...

A Dios, porque siempre has estado conmigo en todo momento y me has permitido llegar a este momento.

A mi querida esposa Nancy Tejada de Chávez, mi compañera que siempre ha estado a mi lado en todo este camino.

A mis hijos Christian Daniel, Luis Roberto y Josué Javier, quienes son la luz de mi vida.

A mi madre Verónica Toledo, que siempre me has apoyado durante toda mi vida y tuviste la paciencia de esperar este momento.

A mi padre Roberto Chávez, quien me enseñó mis primeras experiencias en el quehacer arquitectónico.

A mis hermanos Marx Reneé y Andrea Patricia con quienes compartí parte de mi vida, por su apoyo en todo momento y porque nunca se han olvidado de mí.

A mis suegros Rodolfo Tejada y Reyna Escobar, quienes me han hecho parte de la familia con mucho cariño.

A mi querido amigo Marlon Arévalo (+), me diste el mejor consejo cuando más lo necesitaba, gracias por tu apoyo.

A mis tíos, Sonia Toledo, Axel Vandemberg, Patricia Ruiz, Alberto Ruiz (+), Lorenza Ruiz (+).

A mi abuela Felisa Ruiz (+), quien siempre quien siempre deseó verme llegar a este momento.

A mis primos Francisco, Susana y Scarlett.

A mis amigos Maribel Cortéz, Ricardo Morataya, Alejandro Búcaro, Ramiro Pazos, Jorge Cruz, Miguel Chacón (+).

A mi asesor y consultores, Arquitectos Mohamed Estrada, Erick Velásquez, Joaquín Juárez y Jorge López Medina, por ser mis guías en la elaboración de este proyecto de graduación.

A Sismoconsult S.A. por hacerme parte de ese equipo de trabajo, en especial a los Ingenieros Héctor Monzón, Alberto Monzón, Carlos Moncada, Arquitecta Milena Ajcú y Shenny Hernández, por el apoyo que siempre me han dado.



Contenido

MARCO INTRODUCTORIO

- Introducción..... ii
- Antecedentes..... iii
- Justificación..... iii
- Objetivos..... iv
- Objetivo General..... iv
- Objetivos Específicos.....iv
- Metodología de trabajo..... v

CAPÍTULO I MARCO TEORICO

1.1 Educación

- 1.1.1 Concepto de Educación..... 1
- 1.1.2 Niveles de Educación en Guatemala..... 1
- 1.1.3 Nivel de Educación Preprimaria..... 1
- 1.1.4 Modalidades del Nivel de Educación Preprimaria..... 2
 - Modalidad Escolarizada.....2
 - Modalidad No Escolarizada..... 2

1.2 Escuela

- 1.2.1 Concepto de escuela..... 3
- 1.2.2 Jardín infantil..... 3
- 1.2.3 Escuela Preprimaria..... 4
- 1.2.4 Escuela tipo Federación..... 4
- 1.2.4 Estilo Arquitectónico correspondiente a las Escuelas
Tipo Federación de Guatemala..... 6

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS “, SAN MARCOS**

1.3 Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Impacto Ambiental.....	7
1.3.2 Estudio de Impacto Ambiental (EIA).....	8

CAPÍTULO II MARCO LEGAL

2.1 Leyes

2.1.1 Constitución Política de la República de Guatemala.....	9
2.1.2 Ley de Educación Nacional.....	9
Decreto Legislativo 12 – 91.....	9
2.1.3 Ley Para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación—Decreto Legislativo 26-97.....	10
2.1.4 LEY Y REGLAMENTO Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - Decreto Legislativo109-96.....	12
2.1.4.1 Norma de Reducción de Desastres Uno -NRD1- Requerimientos estructurales para obras críticas, esenciales e importantes.....	13
2.1.4.2 Norma de Reducción de Desastres Dos -NRD2- Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones Instalaciones de Uso Público.....	15
2.1.5 Ley De Protección y Mejoramiento Del Medio Ambiente Decreto Legislativo 68-86.....	16
2.1.6 Ley Forestal - Decreto Legislativo 101-96.....	17

2.2 Reglamentos

2.2.1 Currículo Nacional Base Nivel Preprimaria.....	18
2.2.2 Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales.....	19

CAPÍTULO III MARCO CONTEXTUAL

3.1 Contexto Geográfico.....	20
-------------------------------------	-----------



**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**

3.2 Contexto Climático de la Ciudad de San Marcos.....	23
• Temperatura.....	23
• Precipitación.....	24
• Humedad.....	24
• Vientos Predominantes.....	24
• Insolación.....	24
3.3 Contexto Humano.....	25
3.3.1 Usuarios y agentes involucrados en el proceso	
Educativo del nivel preprimario.....	25
• Alumnos.....	25
• Madres y Padres de familia.....	25
• Personal Administrativo.....	26
• Docentes.....	26
• La Comunidad.....	26
3.4 Contexto Constructivo.....	26
3.4.1 Estudio de Suelos.....	26
3.4.2 Sistema Constructivo.....	27
• Estructura de mampostería de block tipo cajón.....	27
• Cerramientos.....	27
3.4.3 Cimentación.....	28
• Cimiento mixto tipo corrido.....	28
• Cimientos de concreto reforzado para columnas aisladas.....	28
3.4.4 Instalaciones.....	29
3.4.4.1 Agua potable.....	29
• Sistema de distribución indirecta.....	29
• Dotación de agua (consumo).....	30
3.4.4.2 Drenajes.....	30
3.4.4.3 Instalaciones eléctricas.....	31



**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS “, SAN MARCOS**

3.5 Análisis del sitio.....	32
3.5.1 Descripción General.....	32
3.5.1.1 Localización.....	32
3.5.1.2 Vialidad.....	32
3.5.1.3 Topografía.....	33
3.5.1.4 Infraestructura.....	33
3.5.1.5 Uso del Suelo.....	34
CAPÍTULO IV CASOS ANALOGOS	
4.1 Unidad Educativa Nivel Preescolar Publica.....	38
4.2 Instituto de Educación Preescolar Docet.....	41
4.3 Cuadro de Análisis de Casos Análogos.....	46
4.4 Conclusiones del análisis de casos análogos.....	47
CAPÍTULO V PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTONICO	
5.1 Premisas Ambientales de Diseño Arquitectónico	48
5.2 Estudio de Impacto Ambiental.....	50
5.2.1 Cuadro de Análisis de Impactos Ambientales	50
5.2.2 Interpretación de cuadro de análisis de impactos ambientales del proyecto y medidas de mitigación propuestas.....	51
• Impactos en el medio natural durante la Fase de Construcción.....	51
• Impactos en el medio social durante la Fase de Construcción.....	54
• Impactos en el medio natural durante la Fase de Operación.....	54
• Impactos en el medio social durante la Fase de Operación.....	55
5.3 Premisas Funcionales de Diseño Arquitectónico.....	56
5.4 Premisas Constructivas de obra gris.....	59
5.5 Premisas Constructivas de Acabados.....	61
5.6 Premisas para la Reducción de Desastres en Edificaciones Escolares.....	64
5.7 Programa de Necesidades.....	65

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS “, SAN MARCOS**

5.7.1 Área de influencia del proyecto.....	65
5.7.2 Población que atenderá el proyecto.....	66
5.7.3 Determinación del Programa de Necesidades.....	69
5.8 Matriz de Diagnóstico	70
5.9 Matrices y Diagramas de Relaciones.....	78
5.9.1 Diagrama Integrado de Relaciones.....	81
5.9.2 Diagrama de Flujos.....	82
5.9.3 Diagrama de Bloques.....	83
5.10 Idea Generatriz del Proyecto.....	84
CAPÍTULO VI ANTEPROYECTO.....	86
CAPITULO VII PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	
7.1 Presupuesto.....	93
7.2 Cronograma de Ejecución.....	95
CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
8.1 Conclusiones.....	96
8.2 Recomendaciones.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	98



MARCO INTRODUCTORIO



• Introducción

El presente trabajo de tesis es un anteproyecto sobre el diseño arquitectónico de una escuela de nivel preprimario adscrita a la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas” de la cabecera municipal del Departamento de San Marcos. Cabe mencionar que una de las particularidades de la presente investigación es el grado de dificultad que conlleva la adición de nuevos objetos arquitectónicos a un edificio escolar declarado patrimonio cultural de Guatemala, como lo es esta escuela.

Aunque la Constitución Política de Guatemala garantiza la cobertura educativa para todos sus habitantes, la realidad muestra una escasa cobertura de educación preprimaria debido a la escasez de establecimientos.

Durante el año 2008 el nivel preprimario en el país, considerado crucial para mejorar el desempeño de los niños en primaria, se encontraba con una cobertura neta del 49 por ciento. Gracias a la gratuidad la aumentó al 56 por ciento en 2009 y descendió en 2011 en el 47.4 por ciento.

Debido a la falta de centros educativos de nivel preprimario en la cabecera departamental de San Marcos, el Ministerio de Educación ha tratado de abrir nuevos centros educativos que cubran, aunque no en su totalidad, la demanda de educación preprimaria en el país. Esta situación empeoró con los recientes terremotos ocurridos en la ciudad, donde estudiantes de unos 306 establecimientos educativos del departamento reciben clases en condiciones antipedagógicas, debido a que los edificios dañados por el terremoto del 7 de noviembre de 2012 y 7 de julio de 2014 aún no han sido reparados por el Ministerio de Educación (Mineduc).

• Antecedentes

La Escuela tipo Federación “Ulises Rojas” de la cabecera de San Marcos es uno de los centros educativos que da cobertura en el nivel primario, y que debido a que posee un área de terreno suficiente, existe la posibilidad de proyectar un nuevo centro educativo a nivel preprimario.

Teniendo como prioridad aumentar la cobertura de educación preprimaria en la ciudad de San Marcos, durante el año 2010, en otra área de terreno perteneciente a la Escuela se construyó un salón de usos múltiples que sería utilizado durante las celebraciones de la feria titular del lugar, pero debido al corto tiempo que es utilizado durante el año se optó por readecuarlo como escuela preprimaria provisional, que actualmente opera mientras se edifica su sede definitiva.



Fotografía 1. Vista de la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”. En el lado derecho se observa el salón de usos múltiples utilizado como escuela preprimaria provisional.

Fuente: Elaboración propia.

• Justificación

Se ha definido a la educación preprimaria como una etapa importante en la educación infantil debido a que atiende las necesidades básicas que garantizan un desarrollo óptimo del niño y



niña. A pesar de esto la cobertura estatal gratuita de educación preprimaria a nivel nacional cubre menos del 50% de la demanda.

Sumado a esto los recientes terremotos que afectaron los centros educativos estatales y privados de todos los niveles, no solo en la cabecera municipal de San Marcos, sino en municipios aledaños, hacen absolutamente necesaria la reconstrucción y edificación de nuevos edificios escolares que atiendan la demanda educativa.

• **Objetivos**

Objetivo General

- Diseñar un centro de educación preprimaria que satisfaga las necesidades espaciales, funcionales y constructivas de este tipo de centros escolares, en beneficio de la niñez del municipio de San Marcos.

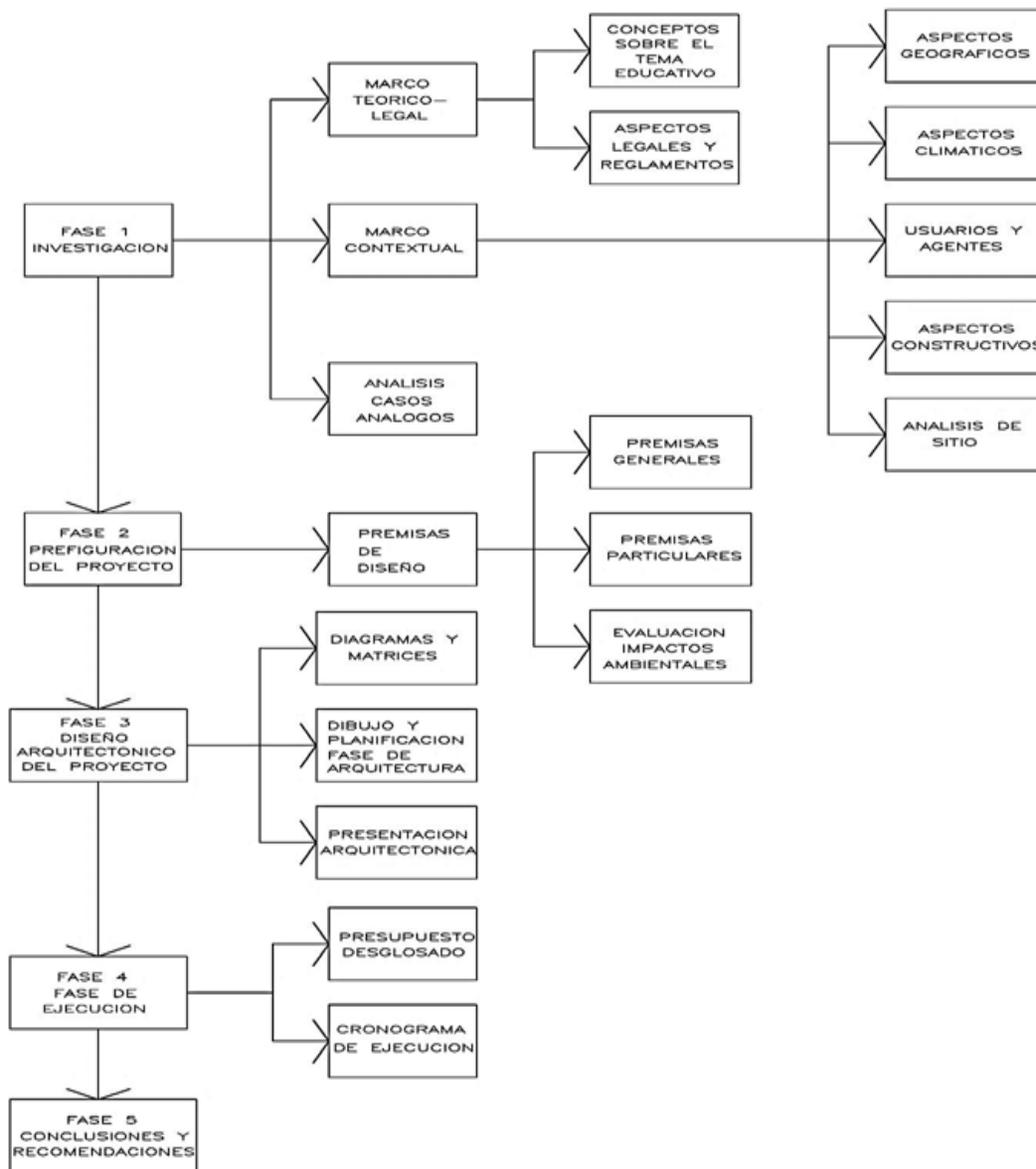
Objetivos Específicos

- Analizar, sintetizar y proponer espacios confortables y específicos para la educación preprimaria de San Marcos.
- Realizar un análisis climático y de criterios normativos del sitio que permita una adecuada respuesta de diseño del centro escolar.
- Realizar un análisis de un método constructivo adecuado que permita la integración de la nueva escuela con la Escuela tipo Federación sin competir con su monumentalidad.
- Analizar los aspectos sociales, económicos y educativos de la población del Municipio de San Marcos que permitan tener una idea clara del contexto humano a servir.



• Metodología de trabajo

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la metodología planteada por la Unidad de Graduación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos



Cuadro 1. Metodología de trabajo para proyectos de tesis. Elaboración propia.

Fuente: Unidad de Graduación. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos.



CAPÍTULO I

MARCO TEORICO



Con la revisión bibliográfica pertinente al tema de estudio se presenta a continuación los datos y conceptos más importantes que servirán de base para el desarrollo de la investigación.

1.1 Educación

1.1.1 Concepto de Educación

“f. Acción y efecto de educar. Proceso para transmitir el bagaje cultural de una comunidad o grupo social a fin de perpetuar su propia existencia y su continuo desarrollo. Conjunto de reglas, costumbres y modelos que rigen a la sociedad”.¹

1.1.2 Niveles de Educación en Guatemala

1er.Nivel	EDUCACIÓN INICIAL.
2do.Nivel	EDUCACIÓN PREPRIMARIA Párvulos 1º, 2º, y 3º.
3er. Nivel	EDUCACIÓN PRIMARIA - 1º a 6º grados EDUCACIÓN ACELERADA PARA ADULTOS Etapas 1ª. a 4ª.
4to. Nivel	EDUCACIÓN MEDIA - Ciclo de Educación Básica, ciclo de educación diversificada.

1.1.3 Nivel de Educación Preprimaria

Nivel de educación correspondiente a niños de 4 a 6 años de edad.

“El nivel preprimario, se caracteriza por ser una etapa con una doble finalidad: la socialización y la estimulación de los procesos

¹ Salvat Editores. La Enciclopedia Salvat. Colombia, Edit. Printer Colombiana. 2004, Tomo 7, pág. 4929.



evolutivos. Ya no como una preparación para la escuela primaria, o para el aprendizaje de la lectura y la escritura.

La socialización se entiende como un proceso de incorporación y transformación de las normas que rigen la convivencia social: pautas, normas, hábitos, actitudes y valores que se adquieren en la interacción con los otros, su finalidad es que el niño y la niña se reconozcan con identidad personal y como sujetos sociales”.²

1.1.4 Modalidades del Nivel de Educación Preprimaria

Modalidad Escolarizada

“Se desarrolla dentro de un ambiente escolar dirigido por personal especializado, con horarios específicos, puede ser media jornada si se realiza en escuelas de párvulos y en jornada doble si la atención se realiza en guarderías, casas del niño, centros Infantiles o en casas cuna privadas. Las y los responsables directos de la atención escolarizada, son docentes de educación preprimaria monolingüe y bilingüe, y docentes de los diferentes programas y proyectos de OG y ONG.

Modalidad No Escolarizada

Se desarrolla con la participación directa, activa y organizada de la familia y de la comunidad, adaptando su programa sobre la base de las necesidades y características locales, en los aspectos pedagógicos, horario de funcionamiento flexible, en locales diferentes.

La atención directamente a niños y niñas se realiza a través de la familia y/o comunitarios”.³

²Ministerio de Educación de Guatemala. Currículo Nacional Base Nivel Preprimaria. Guatemala. 2006, pág. 23. (1)

³ Ídem.



1.2 Escuela

1.2.1 Concepto de escuela

“Escuela es el nombre genérico de cualquier centro docente, centro de enseñanza, centro educativo, colegio, institución educativa o centro de participación; es decir, toda institución que imparta educación o enseñanza.

El término «escuela» proviene del griego clásico σχολή (skhola) por mediación del latín schola. Curiosamente el significado original en griego era tranquilidad, tiempo libre, que luego derivó a aquello que se hace durante el tiempo libre y, más concretamente, aquello que merece la pena hacerse, de donde acabó significando “estudio” (por oposición a los juegos) ya en el griego de Platón y Aristóteles. En el periodo helenístico pasó a designar a las escuelas filosóficas, y de ahí, por extensión, tomó el significado actual de “centro de estudios”.⁴

1.2.2 Jardín infantil

“El Jardín Infantil (expresión difundida por Froebel, en 1840) o preescolar, es el establecimiento tradicional cuyas características principales fueron definidas por los precursores de esta modalidad educativa: Froebel, Montessori y Decroly, entre otros.

Su función principal era la de preparar al niño para su ingreso a la escuela es decir, ayudarle en su proceso de adaptación a la vida y al régimen escolar. Actualmente sus fines son ampliamente educativos y formativos, los cuales se encaminan a desarrollar las áreas: intelectual, psicosocial, psicomotor, moral del niño”.⁵

⁴ Enciclopedia libre Wikipedia. [http:// es.wikipedia.org/](http://es.wikipedia.org/)

⁵ Wertheim de Romero, Ute. Lineamientos nacionales para edificaciones preescolares. Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 1997.



1.2.3 Escuela Preprimaria

“Los centros o escuelas de educación preescolar se encargan de cuidar a los niños y de estimular sus sentidos. De este modo, logran generar las estructuras mentales necesarias para el desarrollo del aprendizaje formal que iniciarán en los años siguientes.

La educación preescolar también es importante para la socialización del niño. Se trata de la primera vez que se aleja del entorno familiar y que permanece tiempo sin sus padres. Estas instituciones, por otra parte, lo acercan a otros niños, formando nuevos lazos.

Es importante destacar que los centros de educación preescolar deben contar con el aval del Estado para su funcionamiento. Esto garantiza que los niños estarán cuidados como se debe, en un entorno saludable”.⁶

1.2.4 Escuela tipo Federación

“Se ha dado la denominación de “Escuelas Federación” a un tipo de edificios escolares (únicos en Latinoamérica), concebidos por el pedagogo guatemalteco Juan José Arévalo y construidos en varios departamentos y municipios de la República de Guatemala. Estos edificios se destinan al período escolar que se conoce universalmente como “escuela primaria”; la idea cardinal cuando se pensó en su construcción, fue sustituir las antiguas escuelas usuales en Europa y en América, de arquitectura perezosa y barata; edificadas en forma poco apropiada a la específica función escolar”.⁷ “Se autorizó la construcción de este tipo de edificaciones según decreto del 20 de marzo de 1946”.⁸

⁶ Sitio web: Definición de. <http://definicion.de/preescolar/>.

⁷ Gill Ruiz, Lisbeth Lorena y De León Ventura, Edgar Haroldo. Propuesta de conservación y Valorización de las escuelas tipo Federación de Guatemala y análisis de su entorno inmediato. Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala. 2004, pág. 5.

⁸ Varios Autores. Revista Bodas de Plata Escuela tipo Federación “José Joaquín Palma”. Guatemala. 1974.

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS



“La idea central radica en la autonomía del aula, tomándose en consideración que por aula se entiende el salón de clase, con su aula de trabajo anexa; su patio particular de juegos y sus instalaciones sanitarias. Concebida así el aula, se convierte en una unidad didáctica, que en unión de las demás, llega a constituir una federación escolar. Las actividades de toda la federación se llevan a cabo en el campo de deportes, en la parcela agrícola, en el auditorio con su cinematógrafo, en la biblioteca, y en las oficinas encargadas de la dirección y supervisión escolar. Todos estos detalles pedagógicos son cuidadosamente satisfechos dentro de la estructura física de la escuela. “Para corresponder a las necesidades de población escolar de cada jurisdicción, el



Fotografía 2. Ingreso principal de la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala



Fotografía 3. Vista de aula y patio de juegos propio,

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS



doctor Arévalo concibió cuatro tipos de escuelas federación: La circular de ocho aulas dobles; la semicircular de seis aulas dobles, la cuadrante de cuatro, y la mínima de tres. Las primeras corresponden al ambiente urbano y la última al medio rural. “Se construyeron de estas escuelas en todas las cabeceras departamentales y en la ciudad capital así como en los principales municipios. Las escuelas mínimas se construyeron en los pueblos pequeños y aldeas”.⁹



Fotografía 4. Vista del auditorium

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala

1.2.4 Estilo Arquitectónico correspondiente a las Escuelas Tipo Federación de Guatemala

“Las escuelas tipo federación fueron diseñadas con un sistema con núcleo, ya que su organización



Fotografía 5. Vista de interior de aula

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala

⁹ González Orellana, Carlos. Historia de la Educación en Guatemala. Guatemala Editorial Universitaria. Edición 2007, pág. 346.



geométrica, es definida al ubicar los elementos alrededor de la figura básica¹⁰, que en este caso es el círculo. Dicho concepto se repite en los tres diseños: cuadrante, hemiciclo y circular.

El diseño de las mismas estuvo a cargo del arquitecto e ingeniero Rafael Pérez de León, quien obtuvo sus conocimientos en Francia. El ingeniero Enrique Riera también colaboró para el diseño de las mismas.

Se puede señalar el estilo arquitectónico de las escuelas federación como FUNCIONALISMO, porque los elementos que forman el conjunto arquitectónico tienen estrecha relación entre los espacios y la estructura del edificio así como también las columnas aisladas”.¹¹

Según el Arquitecto Carlos Ayala: “Estas obras Arevalistas fueron concebidas dentro del estilo Deco-Funcionalista, y Funcionalismo”.¹²

1.3 Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Impacto Ambiental

“Es cualquier alteración de las condiciones ambientales o creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, provocada por la acción humana o fuerzas naturales”.¹³

¹⁰ Álvarez, Miguel. Temas de Composición. Guatemala. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos.

¹¹ Gill Ruiz y De León Ventura. Ob. Cit., pág. 15.

¹² Ayala, Carlos. La Arquitectura de Integración Plástica en Guatemala. Guatemala. Dirección General de Investigaciones Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos, 1992.

¹³ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Manual de Legislación Ambiental de Guatemala. 1999, pág. 24.



1.3.2 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

“Instrumento de política, gestión ambiental y toma de decisiones formado por un conjunto de procedimientos capaces de garantizar, desde el inicio de la planificación, que se efectúe un examen sistemático de los impactos ambientales de un proyecto o actividad y sus opciones, así como las medidas de mitigación o protección ambiental que sean necesarias para la opción a ser desarrollada”.¹⁴

¹⁴ Ídem.



CAPÍTULO II MARCO LEGAL



2.1 Leyes

“La Educación en Guatemala se fundamenta en las leyes que en materia educativa existen en el país.

2.1.1 Constitución Política de la República de Guatemala.

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.

2.1.2 Ley de Educación Nacional Decreto Legislativo 12 – 91

Capítulo VIII. Subsistema de Educación Escolar

Artículo 28. Subsistema de Educación Escolar.

Para la realización del proceso educativo en los establecimientos escolares, está organizado en niveles, ciclos, grados y etapas. La educación acelerada para adultos con programas estructurados en los currículos establecidos y los que se establezcan, en forma flexible, gradual y progresiva para hacer efectivos los fines de la educación nacional.

Artículo 29. Niveles del Subsistema de Educación Escolar.

El subsistema de Educación Escolar, se forma con los niveles, ciclos, grados y etapas siguientes:

1er. Nivel	EDUCACIÓN INICIAL.
2do. Nivel	EDUCACIÓN PREPRIMARIA Párvulos 1º, 2º y 3º.
3er. Nivel	EDUCACIÓN PRIMARIA - 1º a 6º grados EDUCACIÓN ACELERADA PARA ADULTOS Etapas 1ª a 4ª.
4to. Nivel	EDUCACIÓN MEDIA - Ciclo de Educación Básica, Ciclo de Educación Diversificada.



Artículo 57. Derecho a la cultura.

Toda persona tiene derecho a participar libremente en la vida cultural y artística de la comunidad, así como a beneficiarse del progreso científico y tecnológico de la Nación.

Artículo 58. Identidad cultural.

Se reconoce el derecho de las personas y de las comunidades a su identidad cultural de acuerdo a sus valores, su lengua y sus costumbres.

Artículo 76. Sistema Educativo y enseñanza bilingüe.

La administración del Sistema Educativo deberá ser descentralizada y regionalizada.

En las escuelas establecidas en zonas de predominante población indígena, la enseñanza deberá impartirse preferentemente en forma bilingüe.”¹⁵

2.1.3 Ley Para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación—Decreto Legislativo 26-97.

CAPITULO I. Disposiciones generales.

ARTÍCULO 1. Objeto. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). “La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.

ARTÍCULO 2. Patrimonio cultural. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la

¹⁵Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit, pág. 20. (1)



paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.

ARTÍCULO 3. Clasificación. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). Para los efectos de la presente ley se consideran bienes que conforman el patrimonio cultural de la Nación, los siguientes:

I. Patrimonio cultural tangible:

a) Bienes culturales inmuebles.

1. La arquitectura y sus elementos, incluida la decoración aplicada.

2. Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula.

3. Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que le sirven de entorno y su paisaje natural.

4. La traza urbana de las ciudades y poblados.

5. Los sitios paleontológicos y arqueológicos.

6. Los sitios históricos.

7. Las áreas o conjuntos singulares, obra del ser humano o combinaciones de éstas con paisaje natural, reconocidos o identificados por su carácter o paisaje de valor excepcional.

8. Las inscripciones y las representaciones prehistóricas y prehispánicas.



CAPITULO II. Protección de los bienes culturales

ARTICULO 9. Protección. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). Los bienes culturales protegidos por esta ley no podrán ser objeto de alteración alguna salvo en el caso de intervención debidamente autorizada por la Dirección General de Patrimonio Cultural y Natural. Cuando se trate de bienes inmuebles declarados como Patrimonio Cultural de la Nación o que conforme un Centro, Conjunto o Sitio Histórico, será necesario además, autorización de la Municipalidad bajo cuya jurisdicción se encuentre.

ARTICULO 12. Acciones u omisiones. Los bienes que forman el Patrimonio Cultural de la Nación no podrán destruirse o alterarse total o parcialmente, por acción u omisión de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras”.¹⁶

2.1.4 LEY Y REGLAMENTO Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - Decreto Legislativo 109-96

Artículo 85. Normas Técnicas de Construcción.

“Con base en el Artículo 3 de la Ley de CONRED, literal a), la Secretaría Ejecutiva y/o el Consejo Científico solicitará la colaboración de instituciones públicas, instancias gremiales, profesionales, académicas, ciudadanas y del sector privado para la elaboración de propuestas de normas de construcción para la prevención y mitigación de desastres, que serán presentadas al Consejo Nacional para su aprobación; posteriormente se seguirá lo establecido en el Decreto Número 1523 del Congreso de la República, que norma la competencia legal de la COGUANOR.

Dichas normas deberán aplicarse en todas las obras de construcción que se realicen. Las Coordinadoras Regionales, Departamentales, Municipales y locales, deberán implementar e impulsar el uso de las

¹⁶ Ministerio de Cultura y Deportes. Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación. Guatemala. Edición 2004, pág. 3.



normas de construcción para la prevención y mitigación de desastres, que establezca el Consejo Nacional.

Artículo 86. Normas para la Reducción de Desastres.

La Secretaría Ejecutiva y/o el Consejo Científico solicitará la colaboración de instituciones gremiales, profesionales, académicas, ciudadanas y del sector privado, para la elaboración de propuestas sobre normas para la reducción de desastres, que serán presentadas al Consejo Nacional para su aprobación. Dichas normas deberán contemplar al menos los siguientes aspectos:

- a) Salidas de emergencia;
- b) Rutas de evacuación;
- c) Protección contra incendios;
- d) Sistemas de combate de incendios incluyendo extintores, rociadores, tomas de agua, mangueras y alarmas contra incendios;
- e) Sistemas de iluminación de emergencia;
- f) Transporte, manejo, almacenamiento y uso de materiales peligrosos y/o explosivos;
- g) Señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación y equipos de seguridad;
- h) Número máximo de ocupantes;
- i) Otros que se consideren necesarios; y
- j) Las Coordinadoras Regionales, Departamentales, Municipales y Locales, dentro del ámbito de su competencia, deberán implementar e impulsar la aplicación de las normas mínimas de seguridad en edificios de uso público.”¹⁷

2.1.4.1 Norma de Reducción de Desastres Uno -NRD1-

Requerimientos estructurales para obras críticas, esenciales e importantes.

“La NRD-1 es un conjunto de criterios técnicos mínimos, que deben implementarse en el diseño de obras nuevas, remodelación o reparación de obras existentes, y la evaluación de obras.

¹⁷ CONRED. Ley y Reglamento Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. Guatemala. 1996, pág. 100.



APLICACIÓN

Será aplicable a las obras críticas, esenciales e importantes, conforme la clasificación contenida en la Norma Recomendada AGIES NR-1-2000,

Bases Generales de Diseño y Construcción, y sus posteriores reformas.

CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Toda obra nueva o existente se clasifica en una de cinco categorías atendiendo el impacto socioeconómico que implique la falla o cesación de funciones de la obra. El propietario podrá requerir al diseñador que clasifique su obra en una categoría más alta que la especificada en estas normas.

- a. Críticas
- b. Esenciales
- c. Importantes

LAS OBRAS IMPORTANTES

Son aquéllas que albergan o pueden afectar a gran número de personas; donde los ocupantes estén restringidos a desplazarse, donde se prestan servicios importantes (pero no esenciales después de un desastre) a gran número de personas o entidades, obras que albergan valores culturales reconocidos o equipo de alto costo. Pertenecen a esta categoría, entre otras, por ejemplo: Las obras y edificaciones del Estado que no son esenciales; edificios educativos y guarderías públicos y privados; todos los hospitales; sanatorios; centros y puestos de salud públicos y privados que no clasifiquen como esenciales; garajes de vehículos de emergencia no incluidos; prisiones; museos y similares”.¹⁸

¹⁸ CONRED. Norma para la Reducción de Desastres 1 NRD1. Guatemala. 2010, pág. 6.



2.1.4.2 Norma de Reducción de Desastres Dos -NRD2-

Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones Instalaciones de Uso Público

Artículo 1. Objetivo. “La presente Norma tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física. Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones que deben ser implementadas en las edificaciones e instalaciones de uso público para alcanzar el objetivo descrito.

Artículo 3. Edificaciones e instalaciones comprendidas. La presente norma es aplicable a todas las edificaciones e instalaciones de uso público que actualmente funcionen como tales, así como para aquellas que se desarrollen en el futuro. Se consideran de uso público las edificaciones, sin importar el titular del derecho de propiedad, a las que se permita el acceso, con o sin restricciones, de personal (como empleados, contratistas y subcontratistas, entre otros) y/o usuarios (como clientes, consumidores, beneficiarios, compradores, interesados, entre otros).

Son edificaciones de uso público, entre otras comprendidas en la descripción contenida en el párrafo que antecede, las siguientes:

- a) Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas
- b) Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares.
- c) Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos;
- d) Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares;



- e) Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados;
- f) Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares.
- g) Otras edificaciones”.¹⁹

2.1.5 Ley De Protección y Mejoramiento Del Medio Ambiente Decreto Legislativo 68-86

TÍTULO I

Objetivos generales y ámbito de aplicación de la ley

CAPÍTULO I

Principios Fundamentales

Artículo 8. (Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93) “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo, será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q5,000.00 a Q100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

¹⁹ CONRED. Norma para la Reducción de Desastres 2 NRD2. Guatemala. 2011, pág. 2.

**TÍTULO II
Disposiciones preliminares**

**CAPITULO UNICO
Del objeto de la ley**

Artículo 11. La presente ley tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país”.²⁰

2.1.6 Ley Forestal - Decreto Legislativo 101-96

**TITULO I
Disposiciones Generales**

**CAPITULO I
Objeto Y Políticas Generales**

ARTICULO 1. Objeto de la ley. “Con la presente ley se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible.

**TITULO V
Del Aprovechamiento, Manejo e Industrialización Forestal**

**CAPITULO I
Aprovechamiento Y Manejo Del Bosque**

ARTÍCULO 54. Licencias emitidas por las municipalidades. Las municipalidades serán las que otorguen las licencias para la tala de

²⁰ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Ley De Protección y Mejoramiento Del Medio Ambiente. Guatemala. 1986



árboles ubicados dentro de sus perímetros urbanos, para volúmenes menores de diez (10) metros cúbicos por licencia por finca y por año. Para volúmenes mayores la licencia será otorgada por el INAB.

ARTICULO 55. Extensión obligatoria de reforestación. El Plan de Manejo debe establecer la extensión obligatoria a reforestar y los métodos que aseguren la regeneración del bosque, para mantener la extensión y calidad del bosque original. En el caso de tala rasa, será obligatorio cuando mínimo reforestar la extensión talada. El reglamento de esta ley fijará las especificaciones detalladas de manejo y regeneración”.²¹

2.2 Reglamentos

2.2.1 Currículo Nacional Base Nivel Preprimaria

“Este documento, contiene los lineamientos teóricos de los componentes básicos del nuevo currículo para el nivel de Educación Preprimaria (4, 5 y 6 años).

El nuevo currículo constituye un elemento importante del proceso de transformación curricular del sistema educativo nacional, que se contempla en el Diseño de la Reforma Educativa impulsada por el Ministerio de Educación de Guatemala. Contiene lo que las y los niños de 4 a 6 años han de aprender en Guatemala para su crecimiento personal y consecuentemente para el mejoramiento de sus comunidades.

Una de las características más importantes de este currículo es la flexibilidad, lo cual facilita su contextualización tanto en el ámbito regional como en el local, para que responda con efectividad a las necesidades e intereses de la población infantil de todos los rincones del país”.²²

²¹ Instituto Nacional de Bosques. Ley Forestal. Guatemala 1996.

²² Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit, pág. III. (1)



2.2.2 Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales

“El propósito del presente manual es proporcionar una guía para los tomadores de decisión, planificadores, evaluadores, contratistas, constructores y supervisores de proyectos de infraestructura educativa y, a su vez, proporcionar una herramienta básica para aplicar las normas de diseño con accesibilidad integral en los edificios e instalaciones de los centros educativos de la República de Guatemala (el término

centro educativo es utilizado independientemente de los fondos financieros utilizados para su construcción, funcionamiento y otros gastos), con el fin de garantizar que se proveerá de espacios físicos confortables, saludables y seguros para la población educativa (entendiéndose como población educativa: educandos de sexo femenino y masculino, educadores, personal técnico, administrativo, de servicio y padres de familia) garantizado con ello la optimización de los recursos en el sector Educación, propiciando el óptimo desarrollo de las actividades educativas, teniendo como base los métodos y técnicas utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje en los niveles preprimario, primario y medio (básico y diversificado) en las áreas rural y urbana”.²³

²³Ministerio de Educación de Guatemala. Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales. Guatemala. 2007, pág. 5. (2)



CAPÍTULO III

MARCO CONTEXTUAL



3.1 Contexto Geográfico

“La república de Guatemala es una nación que se localiza en el centro del continente americano, entre los paralelos 13°45’ y 17°50’ y los meridianos 88°46’ y 92°15’ longitud Oeste. Guatemala limita al Oeste con México, al Norte, con este mismo país y el Mar Caribe, al Este con Belice, Honduras y El Salvador y al Sur, con el Océano Pacífico. Tiene una extensión territorial de 108,889 kilómetros cuadrados.

El departamento de San Marcos se encuentra en la región Suroccidental de la república de Guatemala, Su extensión



Imagen 1. Ubicación de la República de Guatemala en el continente americano y ubicación del Departamento de San Marcos.
Fuente <http://departamentosdeguate.galeon.com/>

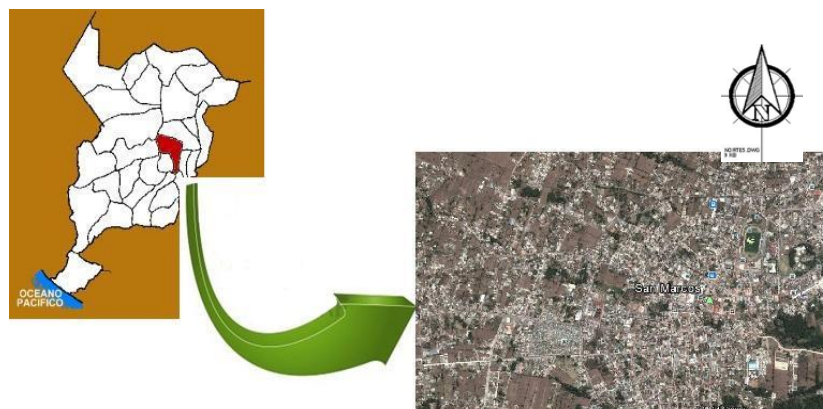


Imagen 2. Ubicación del municipio de San Marcos en el departamento de San Marcos y Casco Urbano de la ciudad de San Marcos
Fuente <http://departamentosdeguate.galeon.com/>



territorial es de 3,791 kilómetros cuadrados.

Limita al Norte con Huehuetenango, al Sur con el Océano Pacífico y Retalhuleu, al Este con Quetzaltenango; y al Oeste con el estado mexicano de Chiapas.

La ciudad de San Marcos, que es la cabecera municipal del departamento de San Marcos, se encuentra ubicada a 252 km. de distancia de la ciudad de Guatemala por la carretera Interamericana CA-1, la ciudad se encuentra a una altitud de 2,398 mt. sobre el nivel del mar. El casco urbano de la ciudad de San Marcos es una porción de tierra con una superficie de 12 kilómetros cuadrados. La ciudad de San Marcos presenta una topografía muy variable y accidentada; registrándose en el casco urbano una gran cantidad de pequeñas cerros y caídas, y en áreas contiguas superficies planas”²⁴.

San Marcos cuenta con un sistema de zonificación (5 zonas) y nomenclatura, los cuales permiten hacer más eficientes los diferentes servicios de infraestructura”²⁵

El sitio destinado al proyecto se encuentra ubicado dentro del área que ocupa actualmente la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”. La escuela se encuentra en la 2a. avenida y 11 calle zona 1 de la Ciudad de San Marcos.

²⁴ Gall Atlas, Francis. Diccionario Geográfico de Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Segunda Edición, 1961, tomo III, pág. 401.

²⁵ González de León, Lorena María. Propuesta de Conservación del Edificio Palacio Maya de San Marcos y Revitalización de su Entorno Inmediato. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2005, pág. 13.

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
 FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**

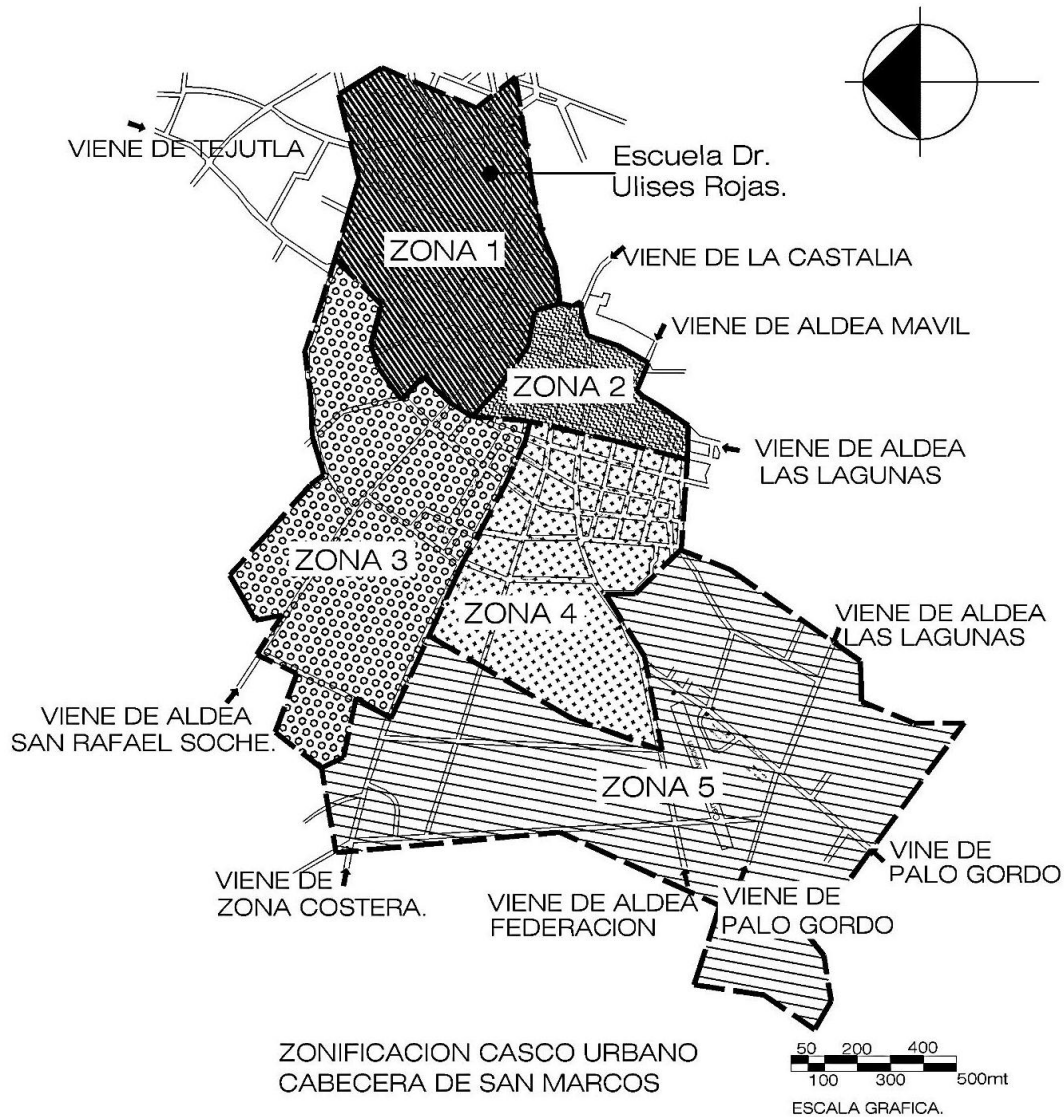


Imagen 3. Zonificación del Casco Urbano de la ciudad de San Marcos. Elaboración propia.
 Fuente: González de León, Lorena María. Propuesta de Conservación del Edificio Palacio Maya de San Marcos y Revitalización de su Entorno Inmediato. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. 2005

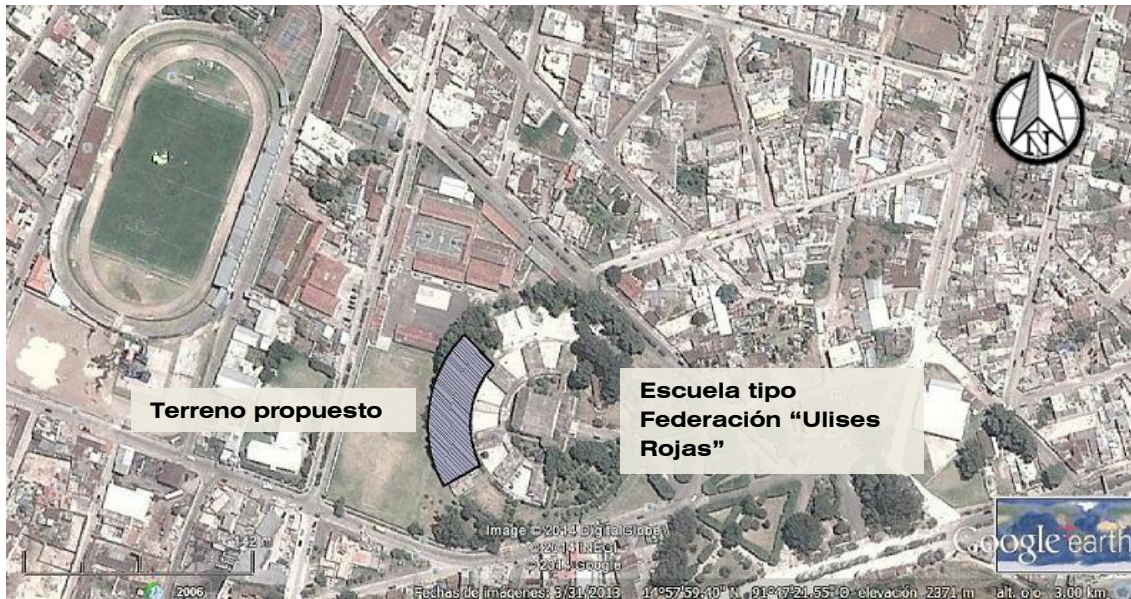


Imagen 4. Vista parcial de la zona 1 de la Ciudad de San Marcos, donde se aprecia la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas” y el terreno propuesto para realización del proyecto. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

3.2 Contexto Climático de la Ciudad de San Marcos

Según los registros históricos proporcionados por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), se obtuvieron los siguientes datos de los parámetros climáticos más importantes de la Ciudad de San Marcos.

- **Temperatura**
Temperatura máxima 19.7°C
Temperatura mínima 7.0°C
Temperatura promedio 14.4°C

- **Precipitación**

Precipitación pluvial
anual: 1,993.9 mm.

Días de lluvia al año:
125 días.

- **Humedad**

Humedad relativa
promedio anual: 84%



Fotografía 6. Normalmente la estación lluviosa en San Marcos es copiosa.

Fuente: Prensa Libre.

- **Vientos Predominantes**

Promedio anual de velocidad del viento: 4.9 km/h.

Dirección predominante anual: SW (Suroeste)

- **Insolación**

Brillo solar promedio anual en horas: 2,300-2,400 h.

Nubosidad Media anual: 6 octavas partes del cielo abierto.²⁶

²⁶Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH. Registros históricos mensuales de Meteorología año 2010.



3.3 Contexto Humano

3.3.1 Usuarios y agentes involucrados en el proceso educativo del nivel preprimario

- **Alumnos**

“La educación preprimaria se desarrolla por medio de acciones físicas, mentales, sociales y emocionales que promueven la construcción de conocimientos y el desarrollo integral de la niñez.

Utiliza el juego como elemento esencial de la

metodología de aprendizaje, además de técnicas e instrumentos donde el niño y la niña son los y las protagonistas”²⁷.



Fotografía 7. La educación pre-primaria utiliza el juego como elemento esencial de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

A partir del concepto anterior se deduce que los usuarios principales del proyecto a realizar son los niños y niñas, comprendidos entre las edades de 4 a 6 años residentes del municipio de San Marcos.

- **Madres y Padres de familia**

“Son los primeros educadores y están directamente involucrados con la educación de sus hijos e hijas. Apoyan a los y las docentes en la tarea de educar. Lo más importante es su integración en la toma

²⁷ (1)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit.; pág. 68.



de decisiones y su comunicación constante con los y las docentes para resolver juntos los problemas que se presenten”.²⁸

- **Personal Administrativo**

“Su función primordial es tener al día, todo lo relacionado a las actividades docentes incorporadas a las ocupacionales, siendo el ente encargado del control de las mismas, además será el que maneje todo lo concerniente a cuestiones de orden económico”.²⁹

- **Docentes**

“Su esfuerzo está encaminado a desarrollar los procesos más elevados del razonamiento y a orientar en la interiorización de los valores que permitan la convivencia armoniosa en una sociedad pluricultural.

- **La Comunidad**

Participa activamente en el fortalecimiento del proceso educativo propiciando la relación de la comunidad con el centro educativo: su idioma, su cultura, sus necesidades y sus costumbres. En otras palabras, promueven el acercamiento de la escuela a la vida”.³⁰

3.4 Contexto Constructivo

3.4.1 Estudio de Suelos

“Para edificios escolares de 1 planta (nivel) la resistencia mínima del suelo debe ser de 1.0 Kg/cm², con lo que se garantiza su capacidad portante. Para edificaciones de dos o tres plantas (niveles) o terrenos arenosos y arcillosos, debe realizarse un análisis de suelos por un profesional de la ingeniería de suelos.

²⁸ (1)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit.; pág. 11.

²⁹Gálvez Vásquez, Rudy Alexander. Instituto de educación básica con orientación ocupacional para Zaragoza, Chimaltenango. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008, pág. 55.

³⁰(1)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit.; pág. 11.



La napa freática debe estar por lo menos a 1.00 mt.de profundidad en época de lluvia”.³¹

3.4.2 Sistema Constructivo

- **Estructura de mampostería de block tipo cajón**

“Las construcciones de mampostería con refuerzo son estructuras de cajón. Se llaman así porque son verdaderas cajas en las que la estructura soportante son las propias paredes de la edificación. Si están bien ensambladas son muy resistentes. Las estructuras de cajón pueden ser de uno o más pisos; las losas de entrepiso ayudan a solidificar el cajón y si el techo es de losa de concreto, como se usa mucho en Guatemala, la estructura se vuelve aún mejor y puede llegar a ser extraordinariamente resistente”³².

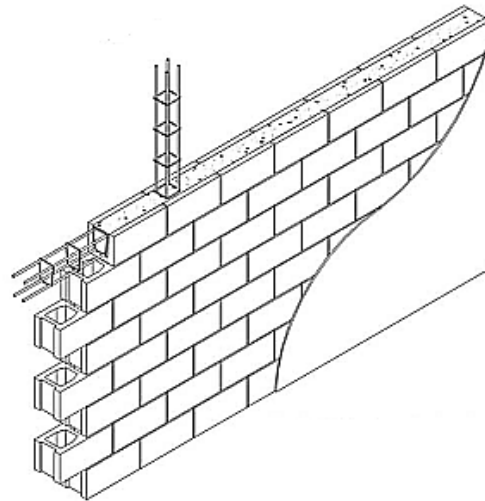


Imagen 5. Ejemplo de muro de mampostería de block con elementos de amarre de concreto armado.
Fuente: www.normabloc.org

- **Cerramientos**

“Para el caso, se consideran los muros mixtos, por ser los más adecuados y convenientes de utilizar por su seguridad y economía; los cuales están estructurados a base de mampostería que puede ser block, ladrillo de barro, piedra, etc. y elementos de concreto

³¹ (2)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit.; pág. 27.

³² Monzón Despang, Héctor. Manual de diseño sismo-resistente simplificado de mampostería de block de concreto para Guatemala. Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica. Edición Julio 2015, pág. 67.



reforzado con armaduras de hierro estructural, conformado por columnas y soleras que abrazan y refuerzan la mampostería”.³³

3.4.3 Cimentación

- **Cimiento mixto tipo corrido**

“Son cimientos construidos a base de concreto y refuerzo de hierro estructural, de sección uniforme y de un elemento de mampostería, block o ladrillo, utilizados como apoyo de muros de cualquier tipo. Son los más recomendables por su capacidad de resistir:

- a) la compresión a que está sometido por el peso de los muros y las cargas verticales en general,
- b) los esfuerzos de corte cuando el suelo no tiene la misma resistencia, y
- c) por ser capaz de resistir esfuerzos longitudinales de tensión. Son poco voluminosos.

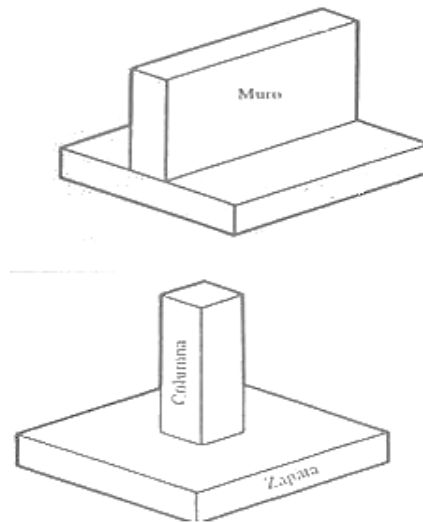


Imagen 6. Arriba, ejemplo de cimiento corrido. Abajo ejemplo de zapata aislada

Fuente:

<http://supervisiondeestructurasdeconcreto.wordpress.com/>

- **Cimientos de concreto reforzado para columnas aisladas**

Son cimientos a base de concreto reforzado, que transmiten individualmente las cargas y cualquier esfuerzo producido por cada columna al suelo, con las mismas características que los cimientos

³³Escobar, Jorge. Introducción a la Tipología Estructural. Guatemala. 1ª edición, 1985.



corridos de concreto reforzado (se conocen comúnmente como zapatas)”.³⁴

3.4.4 Instalaciones

3.4.4.1 Agua potable

“Para su diseño debe considerarse: fuente de abastecimiento, sistema de distribución, dotación de agua (gasto).

- **Sistema de distribución indirecta**

Se instala a partir de tanques elevados o subterráneos (cisternas), aplicable en los edificios educativos de abastecimiento no continuo y/o insuficiente de una o varias plantas (niveles). Su distribución debe realizarse por medio de un sistema perimetral a los edificios en áreas no construidas, en el que se incluye la instalación de válvulas de control por áreas específicas y lugares estratégicos con fácil acceso para facilitar las operaciones de mantenimiento y reparación.

Para su diseño debe considerarse los lineamientos siguientes:

- a. Material del tanque.
- b. Facilidad de acceso.
- c. Materiales de impermeabilización: se seleccionan materiales de impermeabilización autorizados para ser utilizados en depósitos de agua potable para consumo humano.
- d. Esquinas interiores redondeadas.
- e. Desagüe.
- f. El fondo del tanque elevado debe localizarse a 2.00 metros por encima de la salida de agua más elevada.
- g. En caso que la presión sea insuficiente debe instalarse un sistema hidroneumático complementario.

³⁴ Ídem



h. El depósito debe localizarse equidistante a todos los puntos de uso.

Previo a la determinación de la capacidad del tanque debe constar la frecuencia y forma que se suministra el servicio de agua en el área.

- **Dotación de agua (consumo)**

La dotación de agua no debe ser menor a 50 litros diarios por educando”.³⁵

3.4.4.2 Drenajes

“Se consideran dos tipos de redes: pluvial y aguas negras.

Para su diseño se deben considerar las condiciones siguientes:

- a. Ubicación, diámetro, profundidad, pendientes, flujo de agua, registros, conexiones, entre otros.
- b. Las dos redes deben diseñarse separadamente. En caso de diseñarse un sistema combinado antes de su conexión con la red municipal, tendrán que unificarse ambas redes en una caja colectora, localizada dentro del predio del centro educativo (en área exterior a los edificios), antes de su conexión con la red municipal.
- c. En caso de no contar con drenaje público en la comunidad para la instalación debe considerarse un sistema de disposición final de aguas negras y pluviales, dentro de los límites del terreno del centro educativo.
- d. Debe instalarse tubería P.V.C. dentro de los edificios.
- e. Todos los cambios de dirección horizontal o vertical dentro

³⁵(2)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit.; pág. 18.



de los edificios deben efectuarse con accesorios P.V.C.

- f. En el exterior de los edificios pueden utilizarse sistemas de tubería de P.V.C. o concreto”.³⁶

3.4.4.3 Instalaciones eléctricas

Se consideran dos tipos de sistemas o redes que son: fuerza (dotación de energía) e iluminación. En caso de no contar con una fuente de abastecimiento de electricidad, la empresa debe dejar la instalación prevista de 120/240 voltios para su posterior utilización y hacer un proyecto de una fuente alterna por ejemplo paneles solares o turbinas eólicas.

Para el diseño de los sistemas o redes de iluminación y fuerza debe considerarse:

- a. Todo el sistema se diseña e instala de acuerdo a las normas establecidas por la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. y/o empresas locales.
- b. El sistema o red lo forman las tuberías, accesorios y conductores aéreos o subterráneos que distribuyen la energía en el centro educativo.
- c. La distribución se hace a partir de un tablero principal localizado en el centro de masa del sistema a través de circuitos.
- d. Los circuitos y tableros deben tener cierta flexibilidad para realizar adición de unidades”³⁷.

³⁶ (2)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit., pág. 19.

³⁷ (2)Ministerio de Educación de Guatemala. Ob. cit., pág. 21.

3.5 Análisis del sitio

3.5.1 Descripción General

3.5.1.1 Localización

El terreno propuesto se encuentra en la parte posterior del predio que ocupa actualmente la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”. Para fines de análisis de soleamiento el terreno propuesto se encuentra localizado en las coordenadas: latitud $14^{\circ}57'57.89''N$ y longitud $91^{\circ}47'23.99''O$.



Fotografía 8. Vista de la topografía casi plana del terreno propuesto para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2 Vialidad

El predio no cuenta con vialidades directas ya que se encuentra enclavado dentro del gran predio que ocupa la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas” y colindante con el área que ocupa el Instituto “Adolfo V. Hall” de Occidente. El terreno que ocupan estas dos instituciones está delimitado por la 3^a. avenida, entre 10^a. y 11^a. calles de la zona 1 de la ciudad de San Marcos. Estas tres arterias se encuentran debidamente asfaltadas y son de segundo orden. La 3^a. avenida y 11^a. calle son de doble vía, mientras que la 10^a. calle es de una sola vía.



3.5.1.3 Topografía

El terreno propuesto es prácticamente plano, tiene una pendiente máxima de 0.37% lo cual lo hace muy apropiado para proyectos de tipo educativo. “Según el Programa Municipal de Desarrollo de San Marcos 2009, el municipio se asienta sobre terrenos volcánicos pertenecientes a la unidad fisiográfica de las tierras altas volcánicas, que muestra cierto grado de variabilidad. En su gran mayoría se trata de suelos poco profundos, con fertilidad media o escasa y una textura del horizonte superior del tipo franco arenosa suelta”.³⁸

3.5.1.4 Infraestructura

Aunque la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas” cuenta con servicios de agua potable, drenajes y electricidad, y podrían derivarse para alimentar la nueva escuela preprimaria, se llegó a la conclusión que serían insuficientes ante la demanda de un nuevo edificio, por lo cual se solicitarán nuevas acometidas ante las instituciones que brindan estos servicios.



Fotografía 9. Vista de poste de energía eléctrica más cercano al terreno propuesto para el proyecto, ubicado enfrente de la Escuela tipo Federación.

Fuente: Elaboración propia

³⁸ Sitio Web <http://www.deguate.com/>.

3.5.1.5 Uso del Suelo

Actualmente el terreno propuesto es usado como área verde de la Escuela tipo Federación. El terreno cuenta con una masa boscosa considerable, que sirve como delimitación natural del lindero con el instituto “Adolfo V. Hall” de Occidente. En

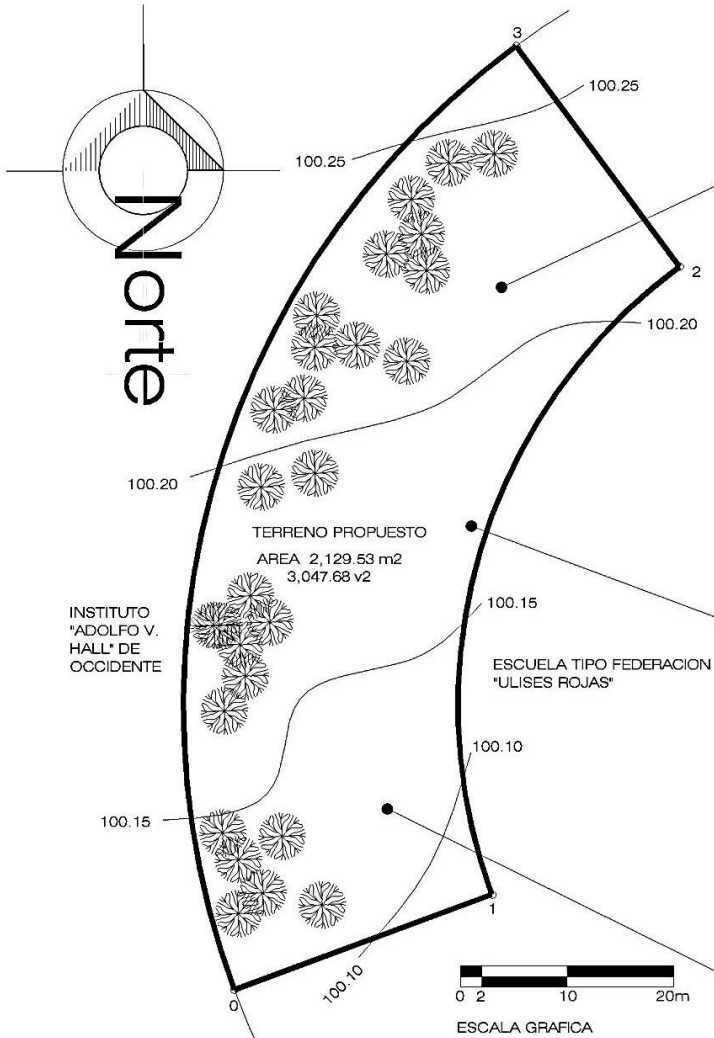
la medida de lo posible se mantendrá esta área boscosa dentro del diseño del proyecto.



Fotografía 10. Vista del uso actual del terreno propuesto para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

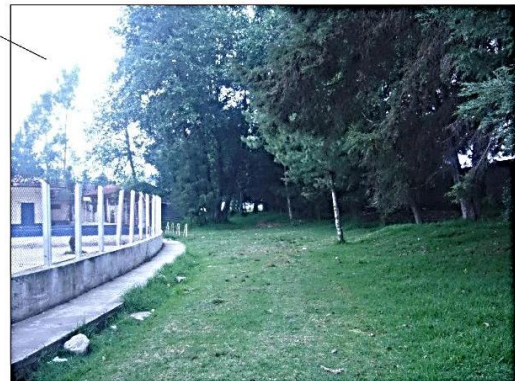
**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



VISTA NORTE DEL TERRENO PROPUESTO DONDE SE APRECIA LA VEGETACION EXISTENTE
FUENTE: ELABORACION PROPIA

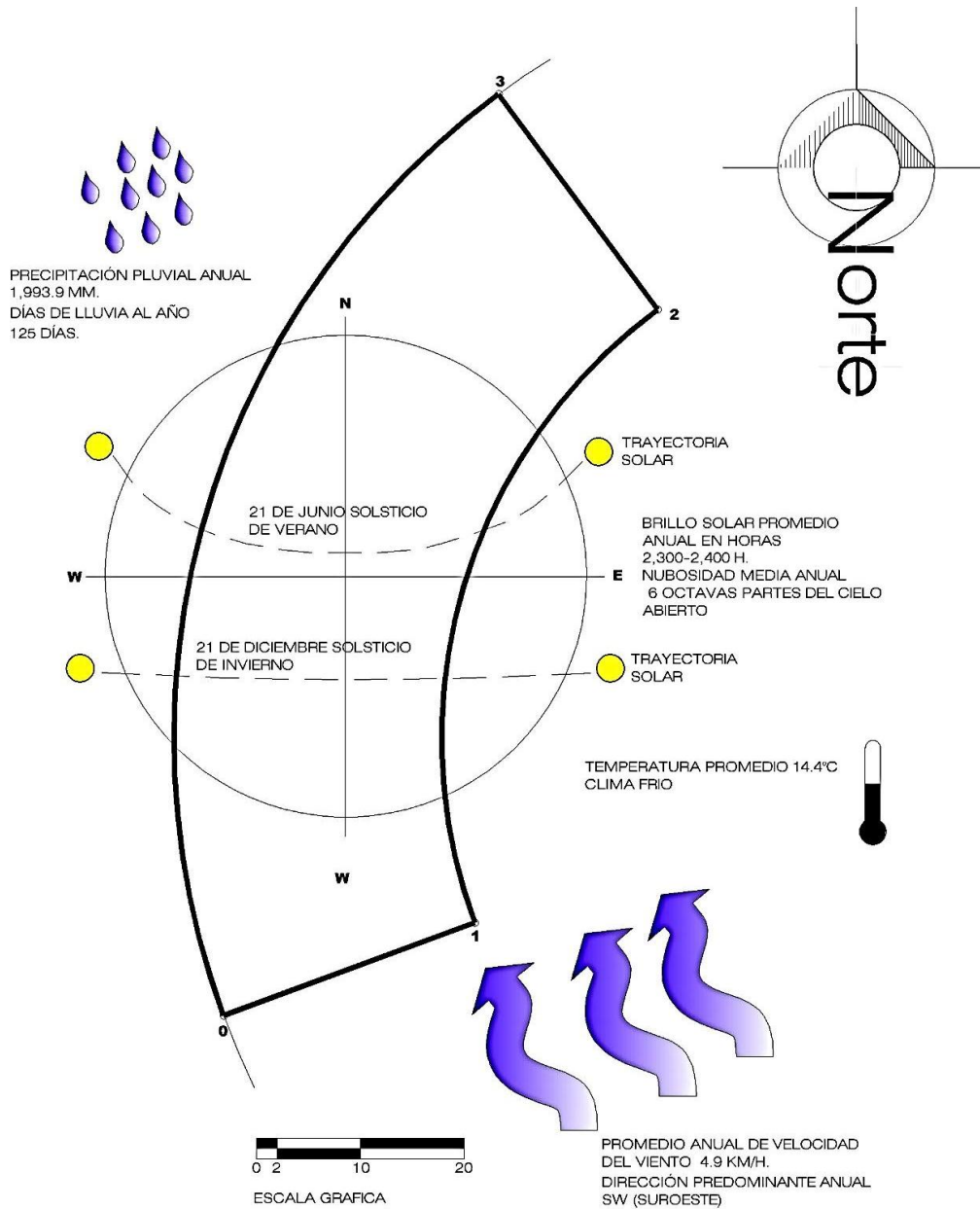


VISTA DE LA SALIDA POSTERIOR DE LA ESCUELA TIPO FEDERACION "ULISES ROJAS", QUE SERA EL INGRESO PRINCIPAL DEL PROYECTO.
FUENTE: ELABORACION PROPIA



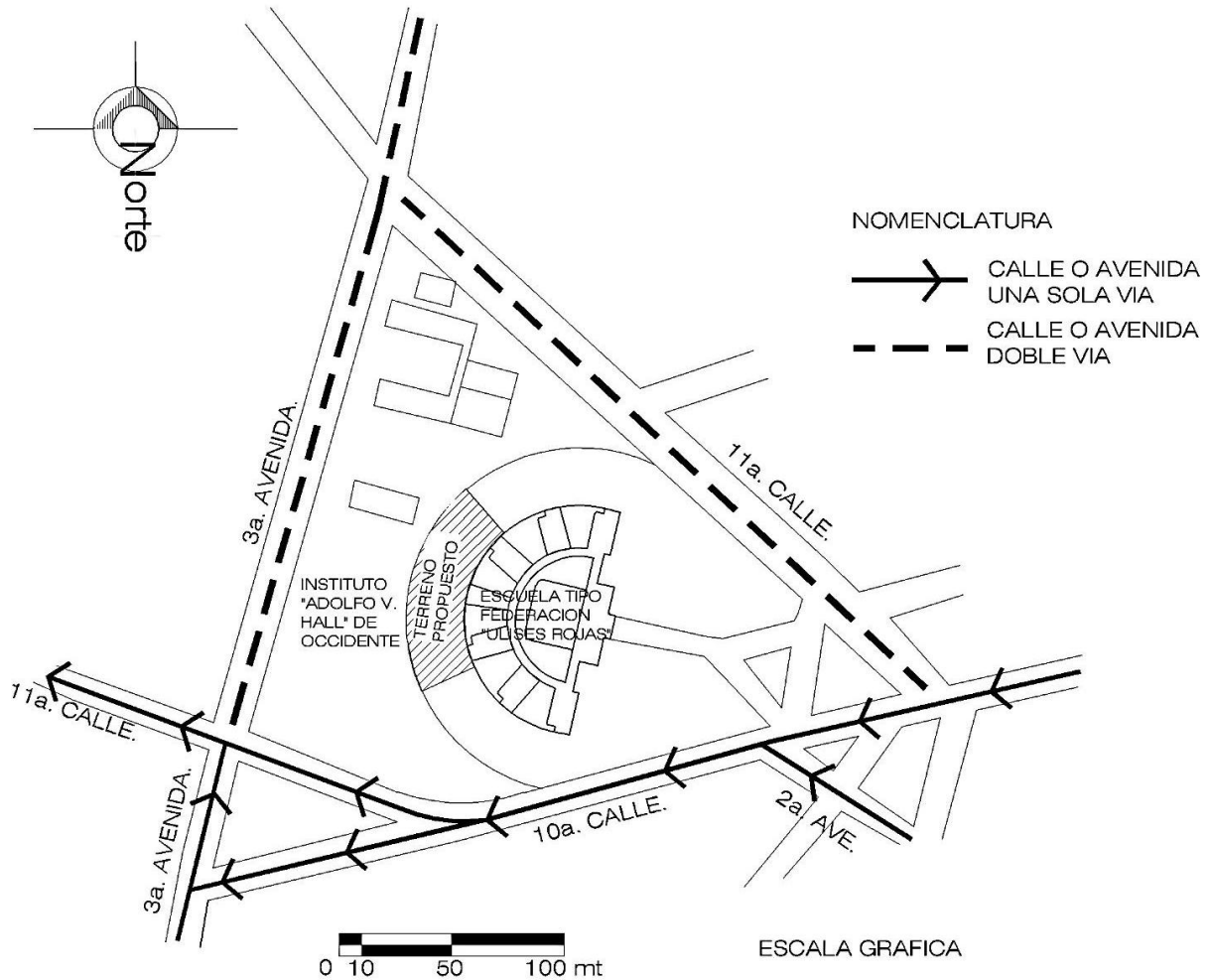
VISTA SUR DEL TERRENO
FUENTE: ELABORACION PROPIA

**ANALISIS TOPOGRAFICO DE
TERRENO PROPUESTO**



ANÁLISIS CLIMÁTICO DE TERRENO PROPUESTO

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**



MAPA DE CALLES Y AVENIDAS

Mapa 1. Mapa de calles y avenidas del Entorno inmediato a la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”
Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO IV

CASOS ANALOGOS



4.1 Unidad Educativa Nivel Preescolar Publica

Arquitectos:

Federico Aguirre (estudio m³ - taller de arquitectura / Mendoza, Argentina)

Eduardo Aguirre (estudio m³ - taller de arquitectura / Mendoza, Argentina)

Jorge Simoni (Mendoza, Argentina)

Año de proyecto: 2011

El terreno a intervenir se dividió longitudinalmente en tres franjas funcionales: el patio de acceso, circulación y de servicios al Sur; el edificio educativo al centro; y el patio de recreación al Norte. Dicho edificio consta de una "nave" de planta rectangular, simple, larga y angosta, cuyo lado mayor está orientado al Norte, posibilitando



Imagen 7. Vistas del conjunto.
Fuente: estudio m³ - taller de arquitectura

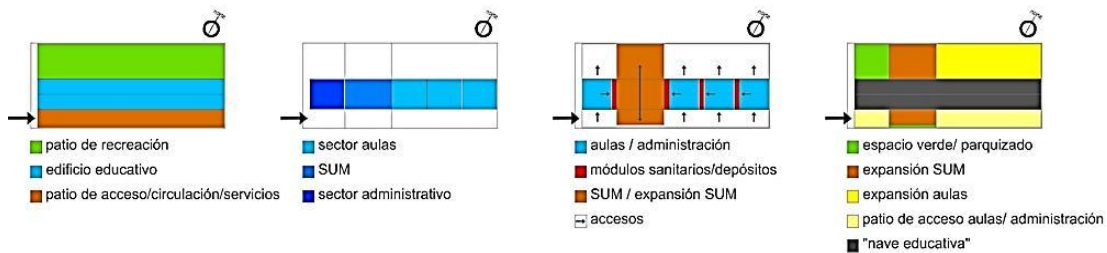


Imagen 8. Zonificación de áreas del proyecto
Fuente: estudio m³ - taller de arquitectura

un adecuado asoleamiento de todos los espacios interiores.

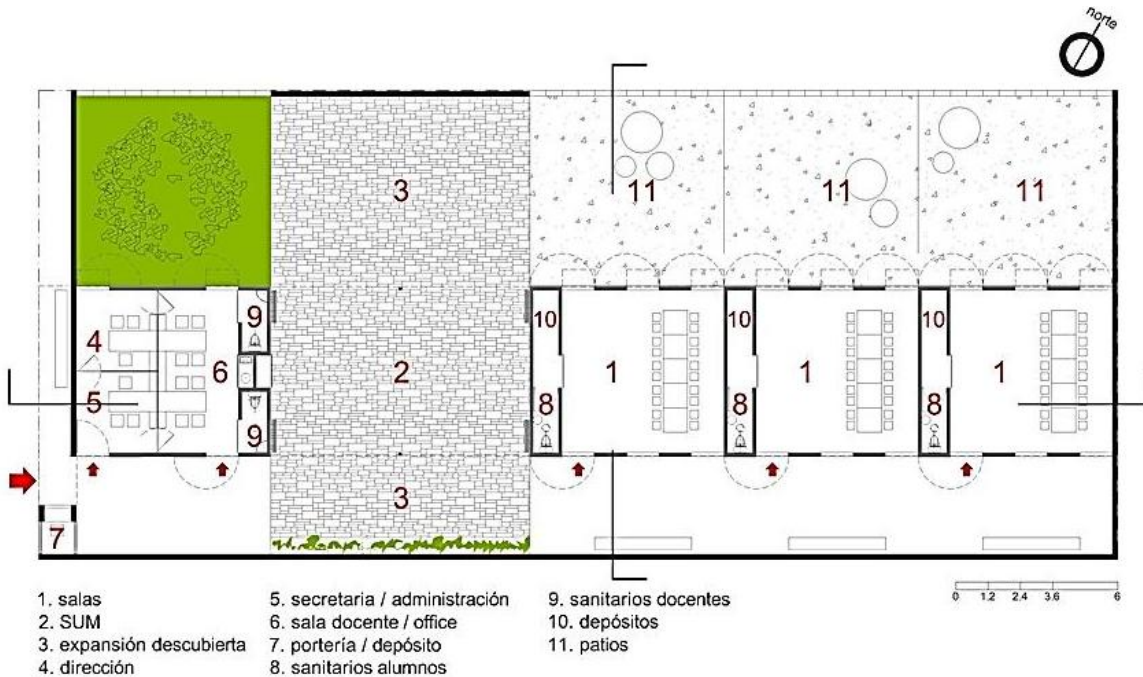


Imagen 9. Planta Arquitectónica
Fuente: estudio m³ - taller de arquitectura

Aparentemente es un único edificio, pero las actividades que se desarrollan en él están diferenciadas o separadas entre sí de acuerdo a su función y a su ubicación dentro del mismo: el sector administrativo se encuentra al ingresar al predio, mientras que el sector de aulas se encuentra atrás, más silencioso y resguardado para un uso educativo. Estos dos sectores están separados y unidos a la vez por el SUM, el cual es el espacio central y más abierto del edificio, y es también por el cual se vinculan espacial y visualmente el patio de acceso con la expansión y patio de recreación al Norte.

Según las necesidades y/o la época del año, el SUM puede transformarse en un espacio abierto y semicubierto al abrirse totalmente los ventanales.

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**



La “nave educativa” está construida con un sistema liviano, rápido y replicable con facilidad, cuya envolvente continua y unificada (techos y muros) está totalmente aislada del exterior posibilitando entrar rápidamente en régimen (calefacción solar y refrigeración). La fachada Norte es más abierta que la fachada Sur, en la cual se intercalan de grandes ventanales verticales con paños de muro de similares dimensiones. El edificio, casi en su totalidad, se separa de los muros medianeros para permitir una buena ventilación e iluminación natural dentro de sus espacios interiores y exteriores”.³⁹

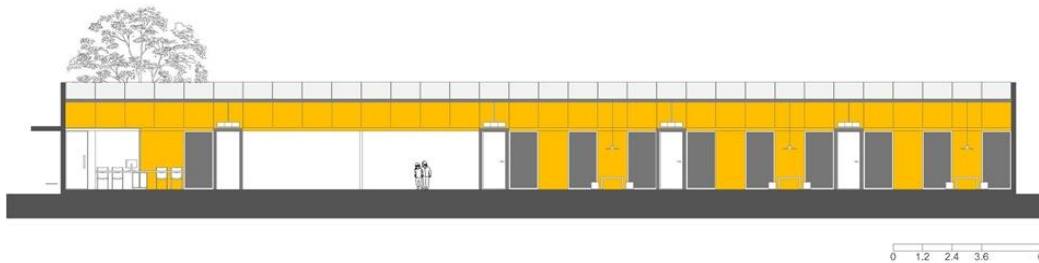


Imagen 10. Fachada frontal
Fuente: estudio m³ - taller de arquitectura



Imagen 11. Fachada posterior
Fuente: estudio m³ - taller de arquitectura

³⁹ Sitio web www.plataformaarquitectura.cl



4.2 Instituto de Educación Preescolar Docet

Arquitectos: stación-ARquitectura Arquitectos

Ubicación: Monterrey, N.L. México

Equipo de Proyecto: César Augusto Guerrero Rodríguez, Ana Cecilia Garza Villarreal, María Sevilla Gómez, Carlos Raúl Flores Leal.

Año de proyecto: 2009

Fecha de construcción: 2010

Fotografías: Ana Cecilia Garza Villarreal

“El edificio se encuentra ubicado en una avenida de medio flujo vehicular y en esquina con un camino secundario. Lo que se buscó siempre fue dar un espacio a la ciudad al frente del terreno, el cual generaría un jardín de acceso vehicular para dejar a los niños hasta la puerta del edificio que funcionaría a manera de un



Fotografía 11. Vista del jardín interior y salón polivalente.
Fuente: Ana Cecilia Garza Villarreal

andén. También aprovechando la condición de esquina del terreno la primera impresión del edificio se genera a través de este jardín

frontal, el cual esconde un tanto el volumen construido que es solo visto en partes dando prioridad y jerarquía a los árboles existentes.

El edificio es colocado en el resto del terreno de forma envolvente para poder generar un jardín interior completamente íntimo.



Fotografía 12. Vista del Salón polivalente de doble altura.
Fuente: Ana Cecilia Garza Villarreal



Fotografía 13. Vista de la fachada frontal, construida con elementos metálicos
Fuente: Ana Cecilia Garza Villarreal

Lo más importante del proyecto era que el terreno en donde se construiría tenía una serie de árboles adultos muy antiguos ya que ese terreno se encuentra en una parte de la ciudad con apenas algunos años de desarrollo urbano, por lo cual se buscó posicionar estratégicamente el edificio para no tirar ninguno de estos árboles y generar un acceso al edificio con ellos para poder aislar el acceso del edificio con la calle generando un jardín de acceso y luego utilizarlo como un bloque en forma “L” abrazando el jardín interior y separando y delimitando el acceso vehicular del jardín y patio de juegos para los niños. El jardín es la parte central del proyecto y proyecta la



sensación de estar en un pequeño bosque, el cual se filtra a través de grandes ventanales hacia el interior del edificio generando una relación constante entre actividades interiores y la naturaleza. La ideología del Instituto va muy ligada con el respeto a la naturaleza y el medio ambiente, por lo que el diseño debía respetar estas premisas.

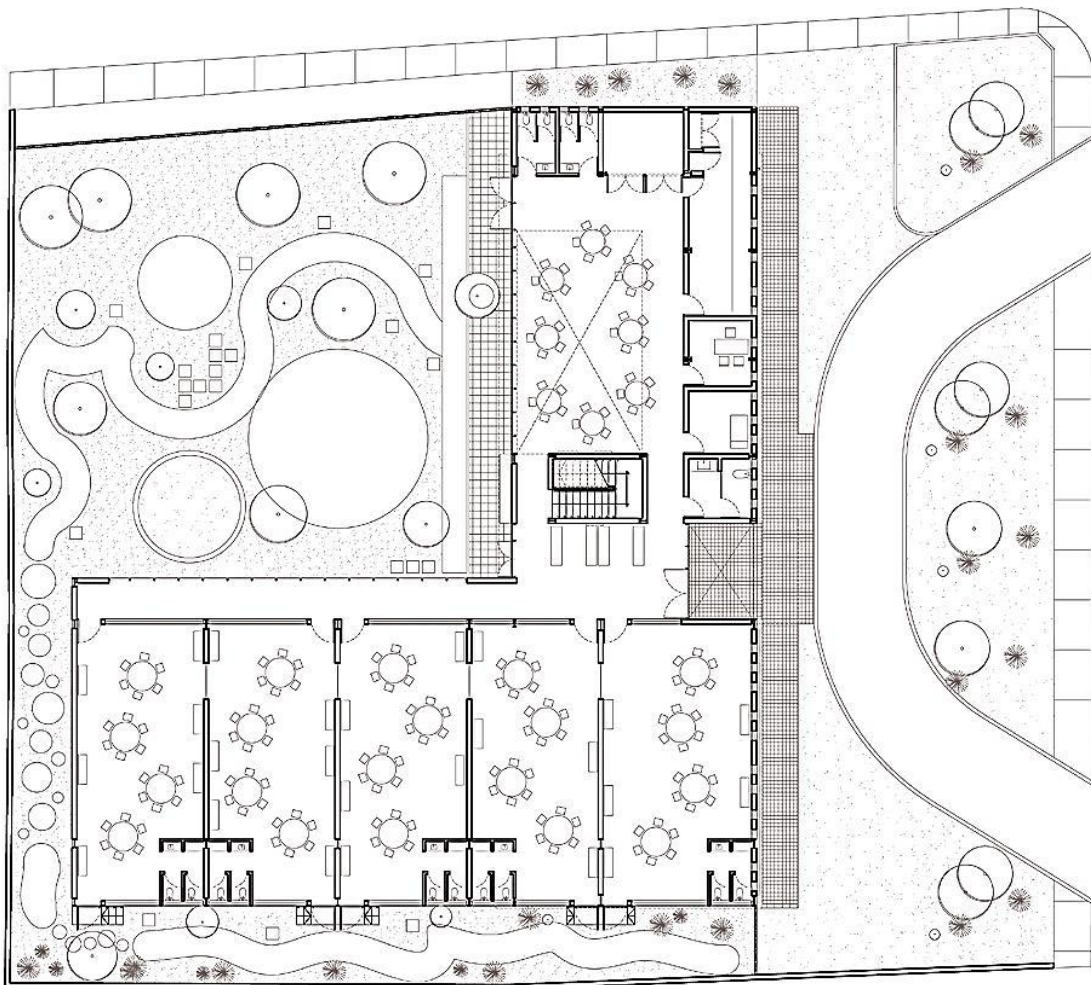


Imagen 12. Planta Arquitectónica de primer nivel
Fuente: Ana Cecilia Garza Villarreal

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS



Lo que se buscó entonces fue diseñar conforme a la vegetación ya existente para poder armonizar con el contexto, abriendo grandes huecos para tener contacto con los árboles y las áreas exteriores verdes desde casi cualquier espacio del edificio, el cual está diseñado para poder tener un futuro crecimiento y ampliar su capacidad de alumnos. El diseño de las aulas se basa en unas mismas dimensiones para poder variar el uso que se les quiera dar a estos espacios. También existen dos grandes espacios multifuncionales que pueden ir adaptándose a actividades diversas según evolucione el programa de estudios del Instituto. El programa contiene una crujía de servicios tanto en planta baja como en planta alta concentrando las instalaciones y liberando la mayor parte del espacio interior dándole flexibilidad de poder estar cambiando actividades en cualquiera de los dos niveles.

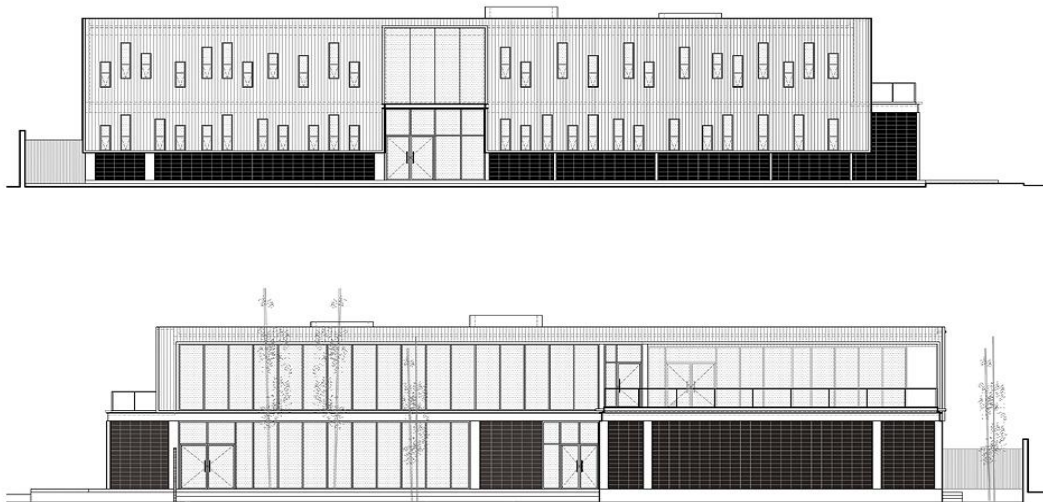


Imagen 13. Fachada frontal y posterior
Fuente: Ana Cecilia Garza Villarreal

El corazón del edificio es el salón polivalente de doble altura, el cual tiene una relación directa con el jardín en las dos plantas. Desde el segundo piso se puede tener un control de todo el espacio del salón con la finalidad de tener contacto directo tanto de los directores

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS “, SAN MARCOS**



del kínder como de los padres de los niños para supervisar las actividades que realicen los maestros con los niños.

Para la realización de este recubrimiento de la fachada se encontró una empresa local pequeña que tenía maquinaria con la cual se podían realizar perforaciones para generar piezas para industrias automotrices y de metal mecánica, al ver el potencial que tenían estos procesos en la fabricación de éstas piezas de uso en la Arquitectura decidimos realizar pruebas con su equipos para llegar a la fabricación de las láminas perforadas para el recubrimiento de la fachada, la cual se volvió un tema de identidad en la percepción del edificio mismo”.⁴⁰

⁴⁰ Sitio web www.plataformaarquitectura.cl

4.3 Cuadro de Análisis de Casos Análogos

Proyecto	Aspecto Funcional	Aspecto Formal	Aspecto Constructivo
Unidad Educativa Nivel Preescolar Pública	<p>El proyecto se diseñó en un terreno de poca área, el diseño presenta una clara delimitación de los espacios arquitectónicos educativo, administrativo y de servicio. Cada aula posee un patio de juegos propio y servicio sanitario para alumnos integrado en un mismo modulo. También es de notar la acertada orientación del edificio con lo cual se logró un confort climático aceptable.</p>	<p>La envolvente propuesta presenta líneas sencillas. Es de forma rectangular con cerramientos alternados con ventanas y cubierta a dos aguas con lo cual se pretende economía constructiva. El SUM presenta la característica de ser susceptible de ampliación. En general las fachadas presentan un predominio de líneas horizontales.</p>	<p>El proyecto presenta u sistema constructivo unificado, liviano y eficiente de rápida instalación, con lo cual se economiza el tiempo y los costos de construcción. Esto es importante debido a que es un proyecto estatal.</p>
Instituto de Educación Preescolar Docet	<p>El diseño plantea una solución en dos niveles, en el cual el segundo nivel es exclusivamente para la función administrativa. La distribución de ambientes se logró con un edificio en forma de "L" que separa el área educativa y un área de servicio consistente en dos espacios polivalentes, donde se pueden desarrollar distintas actividades educativas. El módulo de aulas posee 5 aulas independientes pero comunicadas. Cada aula tiene integrado un servicio sanitario. Las aulas no cuentan con patio individual. El proyecto cuenta con un lobby car jardinizado en el frente y un patio-jardín general posterior.</p>	<p>El edificio presenta una envolvente con un predominio de líneas horizontales a nivel de fachada. Las líneas ortogonales de la planta se corresponden en fachada, con lo cual se mantiene el partido arquitectónico. La fachada frontal, que contrasta con el resto del edificio presenta ventanas que siguen un ritmo de tamaño y posición, dando un efecto de movimiento agradable a los niños. La fachada posterior presenta una serie de ventanas que la hacen casi transparente totalmente. De esta manera se logra un nivel óptimo de iluminación además de mostrar la vista hacia el patio-jardín posterior.</p>	<p>El proyecto se construyó con un sistema estructural de columnas y vigas de acero. Los cerramientos verticales exteriores se construyeron de mampostería reforzada y los interiores son muros secos de tablayeso, al igual que los cielos falsos. La fachada frontal consta de paneles perforados de acero lo cual da un efecto muy estético.</p>

Cuadro 2. Cuadro de análisis de casos análogos. Elaboración propia



4.4 Conclusiones del análisis de casos análogos

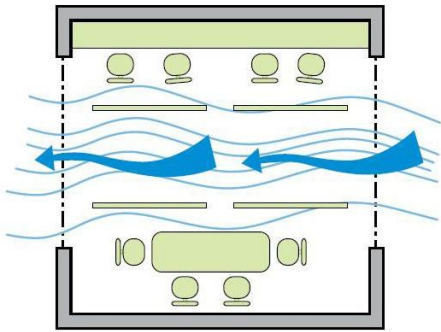
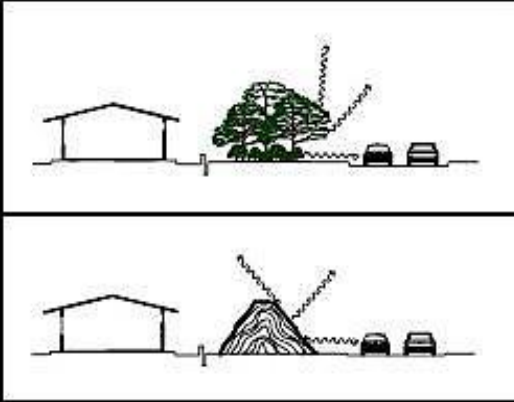
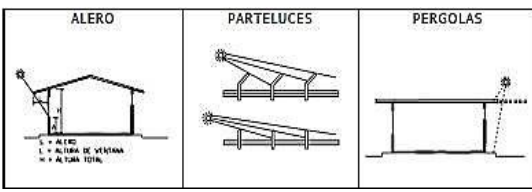
- En ambos casos se buscaron sistemas constructivos económicos y de fácil ensamblaje, en comparación con el concreto armado. Al utilizar sistemas alternativos de construcción se logra reducir costos y maximizar el valor del objeto arquitectónico.
- Funcionalmente los dos casos incluyeron servicios sanitarios en cada aula. Esto supone una mejora en el renglón de seguridad infantil al evitar que usuarios adultos y niños utilicen los mismos servicios. Por otra parte en muchos casos los niños de edad preescolar todavía están aprendiendo a utilizar los servicios sanitarios, por lo que la inclusión de estos servicios sanitarios en cada aula se convierte en algo didáctico.
- Solo en uno de los casos se incluyó patios individuales en cada aula. La tendencia actual es que los patios individuales ya no son considerados patios como tales, sino como “aulas exteriores”, en donde los alumnos realizan actividades al aire libre donde pueden experimentar con el entorno que los rodea de forma privada con respecto a las otras aulas. En el otro caso se sigue la tendencia tradicional de un patio general, que también promueve la sociabilidad del niño con otros niños de otros grados diferentes.
- En ambos casos el aspecto volumétrico es minimalista y de líneas simples y limpias, como es de suponer en esta clase de proyectos de tipo escolar, en donde la economía es un factor importante, pero sin descuidar la estética exterior de los edificios.



CAPÍTULO V PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTONICO



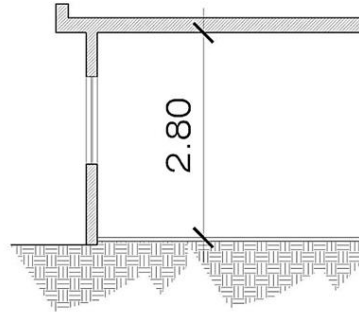
5.1 Premisas Ambientales de Diseño Arquitectónico

<p>La circulación del aire debe ser constante, cruzada y sin corriente directa hacia los usuarios dentro de un espacio educativo (en todos los climas).</p>	
<p>Ruidos provenientes del exterior: debe realizarse el análisis de la zona climática y geográfica donde se localiza el centro educativo para establecer la intensidad de la precipitación pluvial y con ello disponer el material de cubierta, que reduzca la ocurrencia del ruido dentro de los espacios, la incidencia de la dirección del viento para que se lleve los ruidos. En caso de que las opciones anteriores no sean factibles en su totalidad deben combinarse opciones simples como barreras naturales, montículos (elevación de tierra) o bosques entre otros.</p>	
<p>Iluminación natural: sirve de apoyo a la iluminación artificial, para su mejor aprovechamiento las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitarse la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros.</p>	

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**



Altura mínima de aulas y otros
ambientes escolares en clima
frío será de 2.80 mt.



5.2 Estudio de Impacto Ambiental

5.2.1 Cuadro de Análisis de Impactos Ambientales

Cuadro de Análisis de Impactos ambientales del Proyecto: Escuela Pre primaria adscrita a Escuela Tipo Federación "Ulises Rojas", San Marcos																				
		Efecto del Impacto			Influencia del Impacto		Relevancia del Impacto		Inmediatez del Impacto			Intensidad del Impacto			Temporalidad del Impacto		Reversibilidad del impacto			
		Adverso o negativo	Beneficioso o positivo	Sin efecto	Directa	Indirecta	Relevante	Irrelevante	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Baja	Media	Alta	Temporal	Permanente	Irreversible	Reversible a corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
Fase de Construcción																				
Medio Natural	Calidad del aire																			
	Generación de ruido																			
	Alteración del relieve																			
	Permeabilidad del suelo																			
	Manto freático																			
	Flora																			
	Generación de desechos sólidos																			
	Generación de desechos líquidos																			
	Paisaje natural																			
Medio Social	Generación de empleos																			
	Incremento de tránsito																			
Fase de Operación																				
Medio Natural	Generación de ruido																			
	Generación de desechos sólidos																			
	Generación de desechos líquidos																			
Medio Social	Incremento de tránsito																			

Cuadro 3. Cuadro de análisis de impactos ambientales. Elaboración Propia.

Fuente: Fuentes López, Olmar Yamil y Soto Mérida, Brenda Paola. Terminal de buses y mercado para la ciudad de Zacapa. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. 2004



5.2.2 Interpretación de cuadro de análisis de impactos ambientales del proyecto y medidas de mitigación propuestas

- **Impactos en el medio natural durante la Fase de Construcción**

Impacto	Medida de mitigación
<p>Alteración de la calidad del aire</p> <p>Se verá contaminada por la producción de polvo derivado de la construcción del edificio escolar y el tránsito de camiones que transportarán el material de construcción. Aunque es un impacto negativo temporal de influencia directa y afectará a corto plazo, su intensidad será baja, y puede ser reversible a mediano plazo (durante el tiempo que dure la construcción).</p>	<p>Se puede mitigar utilizando riego de agua en camiones cisterna, que mantengan húmedas las áreas susceptibles de provocar polvo. Otra medida de mitigación importante consiste en retirar lo más pronto posible de la obra los depósitos de material excedente (tierra, ripio, etc.) producto del movimiento de tierras, excavaciones de cimentación, demolición u otros y depositarlos en botaderos autorizados por la municipalidad.</p>
<p>Generación de ruido</p> <p>Será provocada por el tránsito de transporte de materiales de construcción y la utilización de maquinaria pesada durante la construcción del proyecto. También es un impacto negativo temporal de influencia directa, de intensidad media y reversible a mediano plazo.</p>	<p>La principal medida contra este impacto consiste en la circulación perimetral de la obra con barreras de materiales tales como madera y lámina que por lo menos aislen en parte la generación de ruidos provenientes de la obra.</p>
<p>Alteración del relieve</p> <p>Será un impacto negativo considerado irrelevante aunque afectará de manera mínima debido a que naturalmente el terreno propuesto es plano. Es un impacto permanente e irreversible.</p>	<p>Aunque este impacto será mínimo debido a que el terreno es prácticamente plano, debería hacerse la menor cantidad de movimientos de tierras. Esto se lograría adaptando el diseño del edificio a la topografía natural del terreno de la mejor manera posible.</p>



Impacto	Medida de mitigación
<p>Alteración de la permeabilidad del suelo y el manto freático</p> <p>Se verán afectados de manera negativa ya que la construcción del edificio escolar, prevé la instalación de pisos artificiales (pisos cerámicos, tortas de concreto, adoquines, etc.) que evitarán la permeabilidad natural del suelo. Al construir zonas del edificio escolar con pisos artificiales se limita la permeabilidad del suelo, y por consiguiente se disminuye la alimentación del manto freático. Son impactos negativos que aunque afectarán con una intensidad baja si se toman las medidas de mitigación adecuadas, serán permanentes e irreversibles.</p>	<p>Para mitigar estos impactos debería de contemplarse en el diseño la inclusión de suficientes áreas verdes y jardines con suelo natural que permitan de manera parcial por lo menos, la permeabilidad de las precipitaciones pluviales.</p>
<p>Alteración de la flora existente</p> <p>La vegetación existente en el terreno se verá afectada parcialmente por la construcción del edificio escolar. Debido a que el terreno propuesto es utilizado actualmente como área verde, existen algunos árboles diseminados por el área que deberán ser removidos. Es un impacto negativo de intensidad media, temporal y puede ser reversible, aplicando las medidas de mitigación adecuadas.</p>	<p>Contemplar dentro del diseño del edificio escolar la conservación de la mayor cantidad de árboles posible, en jardines y áreas verdes y plantar en áreas verdes o parques aledaños al proyecto por lo menos la misma cantidad de árboles talados, de especies propias de la región.</p>
<p>Generación de desechos sólidos</p> <p>Es un impacto provocado por la generación de desperdicios de materiales de construcción y basura derivada de las actividades de alimentación de los trabajadores encargados de la construcción del edificio escolar. Es un impacto negativo de baja intensidad, temporal, y reversible a mediano plazo.</p>	<p>La principal medida de mitigación será la eliminación segura de los desechos. Los desechos de obra deberán trasladarse a botaderos autorizados por la comuna, y los desechos orgánicos producto de alimentación, deberán trasladarse por medio de la contratación de un servicio de extracción de basura también autorizado por la municipalidad.</p>

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS “, SAN MARCOS**



Impacto	Medida de mitigación
<p>Generación de desechos líquidos</p> <p>Será provocada por las actividades fisiológicas y de higiene de los trabajadores de la construcción del edificio escolar, así como las actividades de limpieza de maquinaria y herramientas utilizadas en la misma. Es un impacto negativo de baja intensidad, temporal, y reversible a mediano plazo.</p>	<p>La principal medida de mitigación consistirá en el uso de retretes portátiles para trabajadores de la obra así como duchas provisionales para efectos de higiene de personal, además de establecer una conexión hacia el sistema de drenaje municipal de la comunidad para canalizar las aguas servidas propias de la obra.</p>
<p>Alteración del paisaje natural</p> <p>Es un impacto negativo de baja intensidad que realmente es irrelevante debido a que el proyecto se encuentra en una zona urbana donde el paisaje natural es mínimo, y donde el proyecto será escasamente visible desde el exterior del mismo. Es un impacto permanente e irreversible.</p>	



- **Impactos en el medio social durante la Fase de Construcción**

Impacto	Medida de mitigación
<p>Generación de empleos</p> <p>Es un impacto positivo derivado de la contratación de mano de obra y profesionales que realizarán la construcción del proyecto, lo cual generará un incremento del nivel de empleo en la comunidad. Será un impacto directo temporal de mediana intensidad.</p>	
<p>Incremento de tránsito vehicular</p> <p>Será un impacto negativo de baja intensidad, temporal y reversible a mediano plazo originado por el incremento de transportes de material destinado a la construcción del edificio escolar y maquinaria empleada, así como el traslado de desperdicios y material de desecho generados por la construcción.</p>	<p>Como medida de mitigación deberá establecerse las horas pico de tránsito vehicular para procurar que los transportes de material, maquinaria y desechos de la obra se realicen durante las horas de menor tránsito.</p>

- **Impactos en el medio natural durante la Fase de Operación**

Impacto	Medida de mitigación
<p>Generación de desechos sólidos</p> <p>Es un impacto generado por la producción de basura y desechos alimenticios derivados de las actividades diarias propias de la Escuela. Es un impacto negativo de intensidad baja, permanente e irreversible.</p>	<p>La principal medida de mitigación será la contratación de un servicio de extracción de basura para desechos orgánicos debidamente autorizado por la municipalidad, así como impulsar un programa periódico de reciclaje de desechos susceptibles de reciclar.</p>

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**





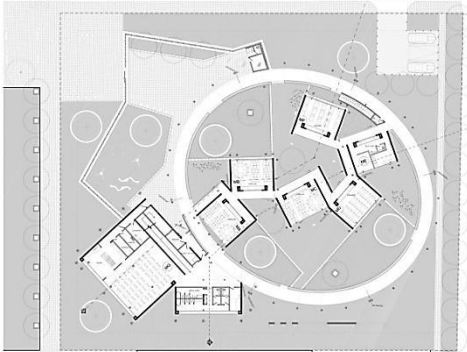
Impacto	Medida de mitigación
<p>Generación de desechos líquidos</p> <p>Es un impacto generado por las actividades fisiológicas y de higiene de los educandos y personal administrativo de la Escuela, así como limpieza del edificio y mobiliario del mismo. Es un impacto negativo de intensidad baja, permanente e irreversible.</p>	<p>La principal medida de mitigación consistirá en establecer una conexión adecuada del sistema de drenajes de la Escuela con la red de alcantarillado municipal.</p>

- **Impactos en el medio social durante la Fase de Operación**

Impacto	Medida de mitigación
<p>Incremento de tránsito vehicular</p> <p>Será un impacto negativo de baja intensidad, permanente e irreversible originado por el incremento de vehículos de padres de familia que llegarán a dejar y traer a los alumnos en las horas de entrada y salida de la jornada escolar.</p>	<p>Señalización correcta de las vías circundantes a la Escuela para agilizar el tránsito, solicitar a la policía municipal de tránsito de San Marcos su colaboración en horas de salida y entrada de alumnos también para agilizar el tránsito vehicular.</p>

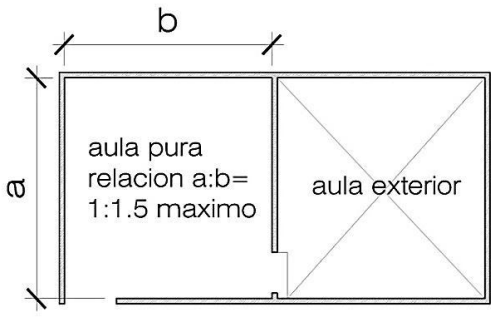
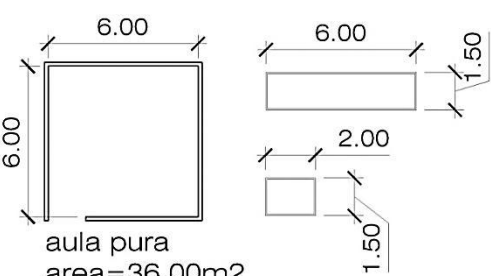
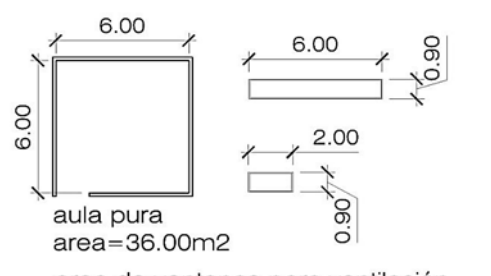


5.3 Premisas Funcionales de Diseño Arquitectónico

<p>El diseño debe contemplar distinción entre los sectores educativo, administrativo, complementario, servicios, circulación y al aire libre de modo que las actividades de un sector no interfieran con las de los otros pero al mismo tiempo debe existir una adecuada vinculación mediante los correspondientes elementos de circulación y vestíbulos (horizontal, vertical, patios, entre otros) para lograr el proceso enseñanza-aprendizaje en forma integral. Debe prevalecer el criterio de aprovechamiento y economía del espacio.</p>	
<p>El 40% de la superficie del terreno debe ser ocupada por edificios techados y el 60% de la superficie restante por espacios libres, entre ellos, las áreas verdes, recreación, canchas deportivas, estacionamiento, entre otros.</p>	
<p>Los edificios en centros educativos para nivel preprimaria deberán ser de un nivel.</p>	

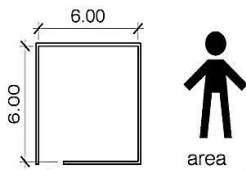
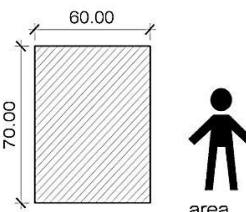
**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**



<p>El tamaño del aula pura se fundamenta en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada, rectangular, entre otros) utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación 1:1.5. El aula exterior en el nivel pre primario, se recomienda sea de forma regular, adyacente al aula cubierta, debe estar exenta de obstáculos que representen peligro para los educandos.</p>	
<p>El área mínima de ventanas para iluminación de aulas debe ser 1/3 del área de piso.</p>	 <p>aula pura area=36.00m²</p> <p>area de ventanas para iluminación =12.00m²</p>
<p>El área mínima de ventanas utilizada para ventilar debe ser 1/5 del área de piso</p>	 <p>aula pura area=36.00m²</p> <p>area de ventanas para ventilación =7.2m²</p>

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**



<p>Área requerida de aula por educando para nivel pre primario= 2.00 m².</p> <p>Área requerida de aula exterior por educando para nivel pre primario= 2.00 m²</p>	 <p>aula pura area=36.00m²</p> <p>area requerida =2.00m²</p> <p>capacidad maxima de esta aula=18 alumnos</p>
<p>Superficie de terreno requerida por educando de nivel pre primario= 12.00 m²</p> <p>Nota importante: la capacidad máxima para un centro educativo de nivel pre primario no debe exceder 385 alumnos</p>	 <p>terreno area =4,200.00m²</p> <p>area requerida =12.00m²</p> <p>capacidad maxima de este terreno= 350 alumnos</p>

Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala. Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. 2007

5.4 Premisas Constructivas de obra gris

<p>La estructura principal de la escuela será de un sistema de mampostería tipo cajón, con en la cual los muros son el elemento portante de la cubierta.</p>	
<p>Los cerramientos de la Escuela serán contruidos con muros de mampostería de block de concreto reforzados y cimentados con cimienta corrido. Los elementos de amarre de muros serán de columnas secundarias y costillas en el sentido vertical y soleras (hidrófuga, intermedia y de corona) en el sentido horizontal, además de sillares y dinteles en vanos de ventanas y puertas.</p>	
<p>La cubierta será de losa de concreto armado fundida in situ en todo el edificio escolar y lamina troquelada esmaltada con estructura metálica en área de salón de usos múltiples</p>	

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**



<p>La instalación hidráulica a utilizar será de tipo indirecto, de tipo circuito cerrado, alimentada por acometida municipal con sistema de almacenamiento de tanques elevados. Para la red se utilizará tubería de pvc oculta.</p>	
<p>La instalación de drenajes será de tipo separativo (aguas negras y aguas pluviales), enterrada y de tubería pvc que será conectada a la red municipal de drenajes.</p>	
<p>La instalación eléctrica propuesta será de tipo oculta, circuitos independientes de fuerza e iluminación con ductos de pvc eléctrico o poliducto.</p>	



5.5 Premisas Constructivas de Acabados

<p>La cara exterior de los muros tendrán acabado blanqueado para lograr integrar el edificio escolar con la Escuela tipo Federación a través de la similitud de color, ya que el color de los muros exteriores de la Escuela son blancos con zócalo de color azul.</p>	
<p>Los muros interiores serán de acabado liso con colores pastel tenues y decoración con murales infantiles para lograr que los educandos se sientan cómodos en un espacio alegre.</p>	
<p>Los muros interiores llevarán un zócalo de 1.20 mt. de altura de azulejo tipo mosaico con la finalidad de mantenerlos limpios. Se eligió este material debido a su durabilidad y bajo mantenimiento además de que se pueden combinar distintos colores.</p>	

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS**



Para pisos interiores y de pasillos se utilizará piso de concreto alisado. Se eligió este material debido a su economía, durabilidad y bajo mantenimiento además de combinar con el acabado de cielos, que serán de concreto visto.



Los pisos de las aulas exteriores serán de adoquín de color. Este material tiene buena resistencia y durabilidad en situaciones de tránsito peatonal pesado además de ser muy decorativo y de bajo mantenimiento.



Los cielos serán de concreto visto, con lo cual se pretende economía, además de dar carácter estético a los materiales de construcción, en este caso el concreto.



**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**



<p>Se utilizarán ventanas de tipo corredizo de pvc, debido a su bajo mantenimiento y a que este tipo de ventanas facilitan el control de la ventilación interior además de ser herméticas en caso de condiciones climáticas de baja temperatura.</p>	
<p>Las puertas de aulas y áreas administrativas serán de coloración variada, de doble forro metálico y bastidor de madera con mirilla de vidrio para observar el interior, con los herrajes obligatorios recomendados por CONRED para la reducción de desastres.</p>	



5.6 Premisas para la Reducción de Desastres en Edificaciones Escolares

<p>Las puertas en Salidas de Emergencia de la Escuela deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia.</p> <p>Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial. El ancho total de las Salidas de Emergencia, dependerá de la Carga de Ocupación máxima (CO MAX):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si esta es menor a 50 personas, el ancho será de 90 cm. 	
<p>Señalización de Salida de Emergencia. Se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, deberá ser instalada sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad.</p>	
<p>Señalización de Vía de Evacuación. Indica una vía de evacuación o escape. Instalación: En muros de edificios públicos y privados.</p>	

Fuente: CONRED. Manual de uso para la norma de reducción de desastres número dos (NRD-2). 2013.

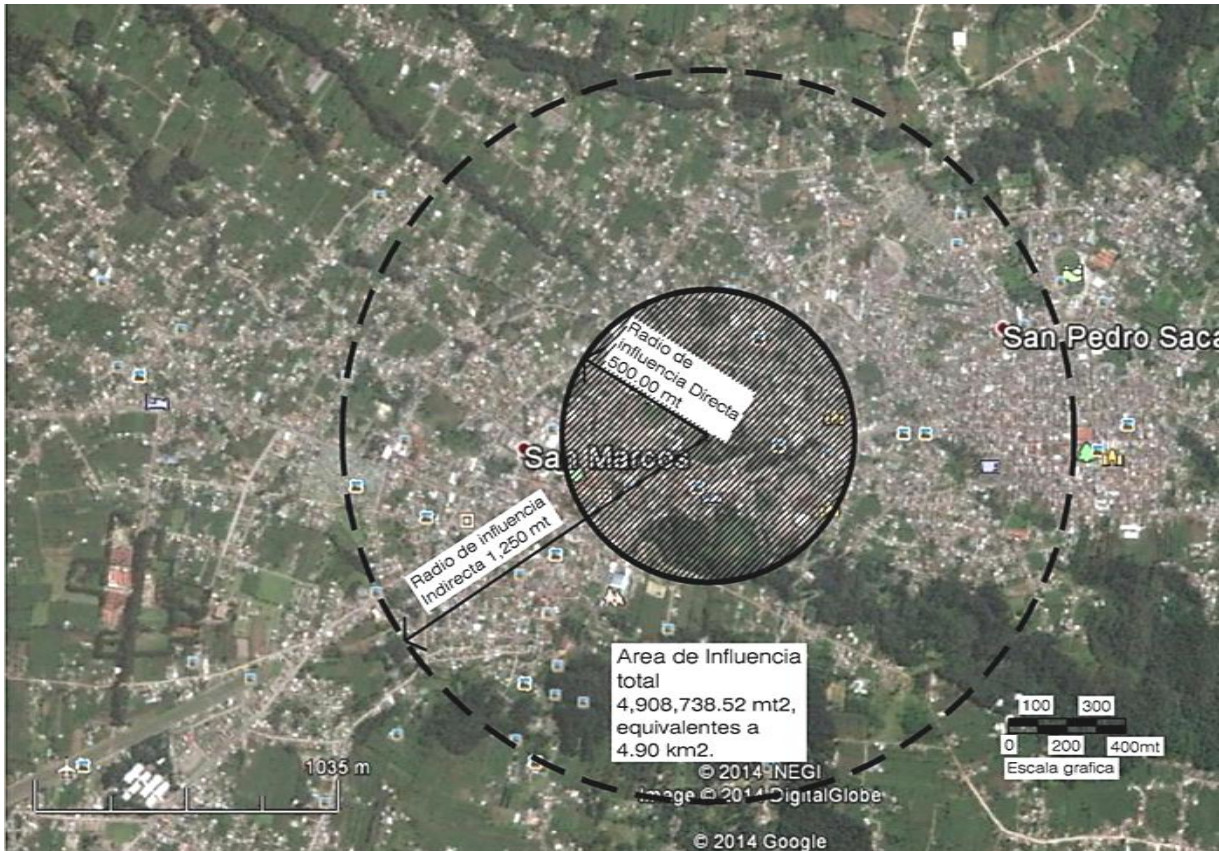


5.7 Programa de Necesidades

Antes de establecer el programa de necesidades del proyecto es importante delimitar el área de influencia y la capacidad máxima de alumnos que podrá atender el proyecto de acuerdo al crecimiento del número de habitantes, obtenido de las proyecciones poblacionales en un determinado lapso de tiempo, que en este caso será el tiempo de vida útil del proyecto. Esto debido a que la cantidad de alumnos resultantes es importante para determinar la cantidad de aulas que tendrá el proyecto.

5.7.1 Área de influencia del proyecto

El área de influencia se puede definir como el área de la comunidad donde el centro educativo ejercerá una atención inmediata al sector poblacional que habita en ella. Esta área se dividirá en dos partes, una de influencia directa y otra de influencia indirecta. Según el Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales, el área de influencia directa para escuelas de nivel preprimario es equivalente al área de un círculo con radio de 500.00 mts, que es la distancia a pie que se recorre en aproximadamente 15 minutos desde el centro educativo. El área indirecta está definida por un círculo de radio de 1,250 mts. la cual es la distancia recorrida en vehículo en un lapso de tiempo de entre 15 a 30 minutos, desde el centro educativo.



Fotografía 14. Delimitación del área de Influencia del proyecto. Elaboración Propia
Fuente: Google Earth

5.7.2 Población que atenderá el proyecto

Para determinar la cantidad de estudiantes que atenderá el proyecto se tomará como punto de partida establecer el área de influencia del proyecto y la población inicial de niños comprendidos entre los 4 y 6 años, que es el parámetro de edad que cubre el nivel pre primario en Guatemala, proyectada a 25 años, que será el plazo de tiempo estimado de vida útil del proyecto.

Según el anuario estadístico 2012 del Ministerio de Educación de Guatemala, para el año 2012 existía una población en el municipio



de San Marcos de 4,506 niños y niñas, comprendidos entre las edades de 4 a 6 años.

De este total, el Ministerio de Educación estima que la tasa neta de cobertura para el nivel preprimario, en el municipio de San Marcos, es de 48.38%, la cual es cubierta por un total de 53 establecimientos de nivel preprimario, de los cuales 48 son oficiales y 5 privados.

Si se toma como base estos datos, se tiene que, hay 2,326 niños y niñas que no están cubiertos por el sistema de educación nacional.

Teniendo en cuenta que la población inicial de estudiantes es de 2,326, se hará la proyección poblacional a 25 años, que es el tiempo de vida útil estimado para el proyecto, para lo cual se utilizará la siguiente fórmula:

$$p_{n+i} = p_i (1+tc)^n$$

En donde

p_{n+i} Es la población proyectada a un periodo de tiempo.

p_i Es la población inicial

tc Es la tasa de crecimiento anual. En san marcos es de 2.41%

n Es el periodo de tiempo a proyectar, en este caso años.

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS



Quedando la proyección poblacional de la siguiente forma:

Años plazo		5 años	10 años	15 años	20 años	25 años
año	2012	2017	2022	2027	2032	2037
Población estimada alumnos	2,326	2,620	2,950	3,322	3,741	4,212

Cuadro 4. Proyección poblacional de estudiantes de pre primaria sin cobertura educativa en el municipio de San Marcos. Elaboración propia
 Fuente: Ministerio de Educación de Guatemala. Anuario Estadístico 2012.

Con base en cuadro anterior se tiene que en el año 2037 la población de estudiantes de pre primaria sin cobertura educativa será de 4,212. Si se toma en cuenta que el municipio de San Marcos tiene una extensión territorial de 121 km², se tendrá una densidad de población de 34.81 estudiantes por km².

Para deducir el número máximo de estudiantes que atenderá el proyecto durante su vida útil, se multiplicará el área de influencia por la densidad de población a 25 años plazo con lo cual tendremos:

$$\text{Área de influencia total} = 4.90 \text{ km}^2$$

$$\text{Densidad de población estudiantil de preprimaria en el año 2037} = 34.81 \text{ estudiantes/km}^2$$

$$4.90 \times 34.81 = 170.56 \text{ estudiantes máximo.}$$



5.7.3 Determinación del Programa de Necesidades

Para establecer el número de aulas que tendrá el proyecto se debe establecer que según el Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales, cada alumno de nivel preprimario requiere de 2.00 mts. de área de aula, y que cada aula no debe exceder de 35 alumnos. Si tenemos en cuenta que la población estudiantil a atender, según el análisis de demanda es de 170 alumnos, se determinó incluir dentro del proyecto la cantidad de 8 aulas puras, las cuales tendrán una capacidad de 22 alumnos y un área de 44.00 mt² por unidad, para un total de 176 alumnos.

Por otra parte la Subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa de la Dirección de Planificación del Ministerio de Educación es la responsable de dictar los criterios normativos correspondientes al diseño arquitectónico de la infraestructura física educativa. Esta subdirección establece que el diseño debe contemplar distinción entre los sectores educativo, administrativo, complementario, servicios, circulación y al aire libre de modo que las actividades de un sector no interfieran con las de los otros pero al mismo tiempo debe existir una adecuada vinculación mediante los correspondientes elementos de circulación y vestíbulos para lograr el proceso enseñanza-aprendizaje en forma integral.

En base al cálculo de aulas, y al Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales, que determina los ambientes mínimos que debe incluir un centro educativo oficial, se estableció el siguiente programa de necesidades:

- **Área Educativa**
 - 8 aulas puras con capacidad de 22 alumnos por aula.
 - Servicio sanitario integrado a cada aula pura.
 - 8 aulas exteriores con capacidad de 22 alumnos por aula.

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS

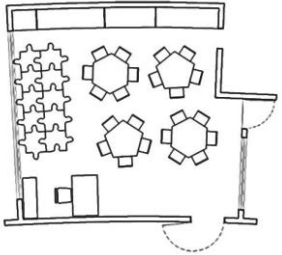
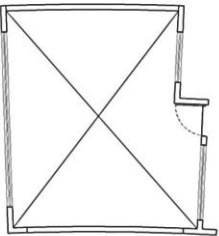
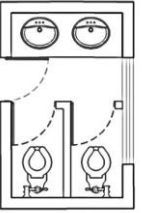
- **Área Administrativa**
 - Recepción + secretaría.
 - Oficina de contabilidad.
 - Sala de espera.
 - Dirección + servicio sanitario.
 - Clínica médica + servicio sanitario.
 - Clínica de orientación psicológica.
 - Archivo.
 - Sala de maestros.
 - Servicios sanitarios generales.

- **Área de Servicios Complementarios**
 - Salón de usos múltiples + servicios sanitarios.
 - Salón de recursos educativos.

- **Área de Servicio**
 - Cocina de refacción escolar.
 - Bodega de alimentos.
 - Bodega de utensilios.
 - Bodega de materiales.
 - Guardianía.
 - Conserjería.

- **Área al Aire Libre**
 - Jardines interiores.

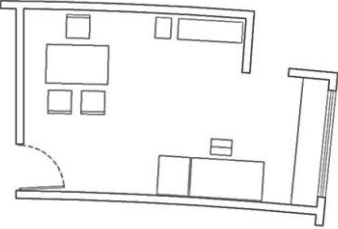
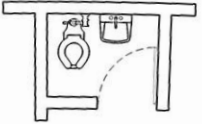
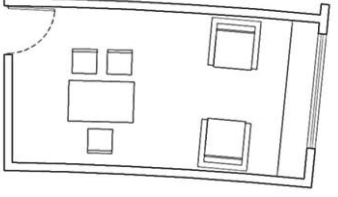
5.8 Matriz de Diagnóstico

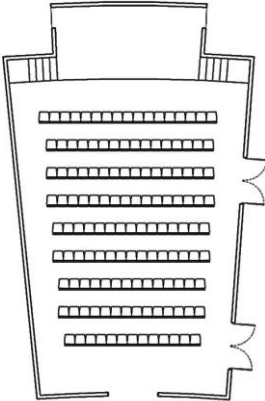
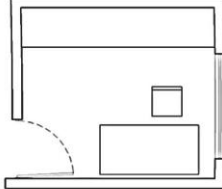
Matriz de Diagnóstico						altura	area	iluminacion 1/3 de area de piso	ventilacion 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación								arreglo espacial				
Area Educativa	Aula pura	desarrollar los contenidos de los programas de estudio	22	22 sillas infantiles 4 mesitas infantiles 1 pizarron de formica 1 estanteria de madera 1 cajon de juguetes 1 alfombra de fomy 1 escritorio 1 silla	2.80	39.33	13.11	7.87												
	Aula exterior	Área complementaria en donde el educando pueda manipular y experimentar el ambiente que lo rodea, en un área completamente flexible.	22	1 cajon de juguetes educativos	2.80	32.13														
	Servicios sanitarios en aula	satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios en los centros educativos.	22	2 inodoros 2 lavamanos 2 cestos de basura	2.80	3.74	1.25	0.75												

Matriz de Diagnóstico

Matriz de Diagnóstico				altura	area	iluminación 1/3 de area de piso	ventilación 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable	
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación								arreglo espacial			
Area Administrativa	Recepcion + secretaría	Realizar actividades administrativas, entre ellas gestión en el proceso administrativo, transcripción de informes, oficios, y atención al público	2	2 escritorios 4 sillas 1 archivero 1 barra de atención 1 estantería 2 basureros 1 cartelera de anuncios	2.80	19.58	6.53	3.92											
	Sala de espera	Proveer un espacio adecuado y confortable para antesala de los usuarios de los espacios administrativos dirección, subdirección, servicio médico, entre otros.	9	6 sillas de espera 1 sillón de 2 plazas 1 sillón de 1 plaza 1 revistero 1 mesa de centro 1 cartelera de anuncios	2.80	18.50	6.17	3.70											
	Contabilidad	Ejecutar las funciones de servicios contables en un centro educativo, además de asignar, dirigir y supervisar el trabajo de personal subalterno o de apoyo .	2	2 escritorios 4 sillas de espera 1 archivero 1 estantería 2 basureros 1 cartelera de anuncios	2.80	18.77	6.26	3.75											

Matriz de Diagnóstico										altura	area	iluminacion 1/3 de area de piso	ventilacion 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable	
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación				arreglo espacial													
Area Administrativa	Dirección	Desarrollar actividades de planeación, integración, organización, dirección y control de la población de educandos, personal administrativo, técnico, de servicio y comunidad vecina al centro educativo oficial.	1	1 escritorio 1 silla ejecutiva 2 sillas de visita 1 urna de guardado de pabellon nacional 1 archivador 1 libreria	2.80	17.48	5.83	3.50																	
	Servicio sanitario direccion	satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios en los centros educativos.	1	1 lavamanos 1 inodoro 1 basurero	2.80	1.52	0.51	0.30																	
	Sala de maestros	Proveer un espacio adecuado y confortable para que los educadores realicen sus actividades de enseñanza-aprendizaje, entre ellas la planificación de los contenidos de los cursos, reuniones de claustro, reuniones con padres de educandos, entre otros.	8	1 mesa de reunion 8 sillas ejecutivas 8 lockers metalicos 1 libreria 1 cocineta	2.80	21.21	7.07	4.24																	

Matriz de Diagnóstico					altura	area	iluminacion 1/3 de area de piso	ventilacion 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación								arreglo espacial			
Area Administrativa	Clinica médica	proporcionar el servicio de primeros auxilios y consulta médica. Su localización debe ser en la primera planta (nivel) en caso de edificios de varios niveles para facilidad de acceso y traslado de pacientes.	2	1 escritorio 1 silla 2 sillas de espera 1 camilla 1 balanza 1 escalerilla de madera 1 estantería de material medico 1 archivero 1 banca para vestidor 1 biombo	2.80	18.80	6.27	3.76											
	Servicio sanitario clínica médica	satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios en los centros educativos.	1	1 lavamanos 1 inodoro 1 basurero	2.80	1.52	0.51	0.30											
	Clinica de orientacion psicologica	Realizar actividades de orientación psicológica, organización, capacitación, entre otros con el fin de optimizar los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje.	2	1 escritorio 1 silla 1 librería 1 estantería 1 archivero	2.80	20.23	6.74	4.05											

Matriz de Diagnóstico										altura	area	iluminación 1/3 de area de piso	ventilación 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable	
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación						arreglo espacial											
Area de Servicios Complementarios	Salón de Usos Múltiples (SUM)	Espacio para el desarrollo de actividades bajo techo contenidas en los programas de música, danza, juegos educativos, educación física y extracurriculares como asambleas de educandos, padres de familia, tiempo de comida en centros educativos que no cuentan con las instalaciones de cafetería, entre otros. Adicionalmente actividades de integración y/o servicio a la comunidad.	150	150 sillas	5.00	147.48	49.16	29.50																	
	Salón de recursos didácticos	Preparación, guardado clasificado, conservación y reparación del material didáctico visual (aparatos de proyección, modelos bidimensionales y tridimensionales, cartas, mapas, franelógrafos, portamapas, carteles, entre otros) y sonoro (aparatos de sonido, televisores, videos, entre otros) que contribuyen al fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje en los centros educativos.	2	1 Banco de trabajo 1 silla 1 estantería de material y herramientas	2.80	20.23	6.74	4.05																	

Matriz de Diagnóstico					altura	area	iluminacion 1/3 de area de piso	ventilacion 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	aceptable	no aceptable
Area	Ambiente	Función	Usuarios	Mobiliario	Altura en m.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación							arreglo espacial				
Area de Servicio	Guardiania + Servicio sanitario	Espacio adecuado para ubicar a la persona que presta los servicios de vigilancia diurna, nocturna y especialmente en el tiempo que el centro educativo no sea utilizado.	1	1 cama imperial 1 ropero o cómoda 1 inodoro 1 lavamanos 1 ducha	2.80	8.39	2.80	1.68											
	Conserjería	Espacio adecuado para que el personal de servicio (encargado de la limpieza y del mantenimiento) realice actividades de reparación y disponga de un espacio para guardado de utensilios y herramientas.	1	1 escritorio 1 silla 1 banco de trabajo 1 silla 1 estantería de materiales y herramientas 1 locker	2.80	10.05	3.35	2.01											
	bodegas de material	Espacio adecuado para guardar en forma clasificada, ordenada y segura materiales y/o suministros, entre ellos: trabajos escolares, herramientas, papel, entre otros.	2	Estanterías de metal de acuerdo al área de bodega a servir.	2.80	17% del area a servir	variable	variable											

Matriz de Diagnóstico						altura	area	iluminación 1/3 de area de piso	ventilación 1/5 de area de piso	n	ne	e	se	s	so	o	no	recomendable	acceptable	no aceptable
Area	Ambiente	Función	Usua rios	Mobiliario	Altura en ml.	Area en mts2.	Area de ventanas en mts2.	Orientación								arreglo espacial				
Area de Servicio	Servicios sanitarios de Salón de usos multiples	satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios en los centros educativos.	9	8 lavamanos 7 inodoros 2 migitorios 2 secadores de manos 7 basusreros	2.80	38.43	12.81	7.69												
	Servicios sanitarios de Area Administrativa	Satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios en los centros educativos.	4	4 lavamanos 3 inodoros 1 migitorios 2 secadores de manos 3 basureros	2.80	15.30	5.10	3.06												
	Cocina de Refacción Escolar	Preparar el desayuno, refacción y/o almuerzo escolar en centros educativos	3	2 estufas industriales de 4 quemadores 3 lavatrastos de 1 fosa 1 isla de preparación 4 gabinetes de cocina 1 top de preparación	2.80	31.14	10.38	6.23												

Cuadro 5. Matriz de Diagnostico. Elaboración propia.

Fuente: Chávez Toledo, Marx René. Sede de la dirección de salud Petén norte, San Benito Petén. Facultad de Arquitectura. USAC. 2009.



5.9 Matrices y Diagramas de Relaciones

MATRIZ DE RELACION

ESCUELA PRE PRE PRIMARIA	AREA EDUCATIVA				
	AREA ADMINISTRATIVA				
	AREA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
	AREA DE SERVICIO				

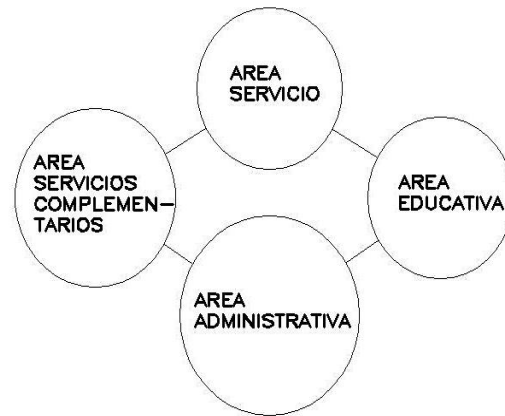


RELACION DIRECTA



SIN RELACION

DIAGRAMA DE RELACION



MATRIZ DE RELACION

AREA EDUCATIVA	AULAS PURAS				
	SERVICIO SANITARIO INTEGRADO				
	AULAS EXTERIORES				
	PATIO EXTERIOR				

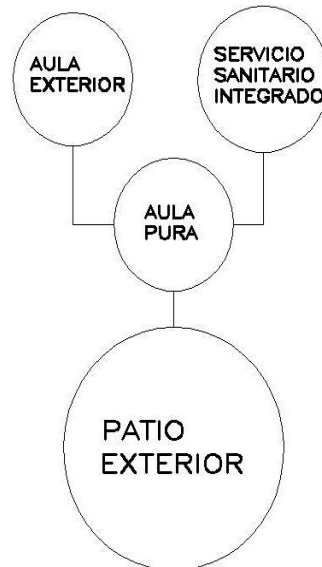


RELACION DIRECTA



SIN RELACION

DIAGRAMA DE RELACION



**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**

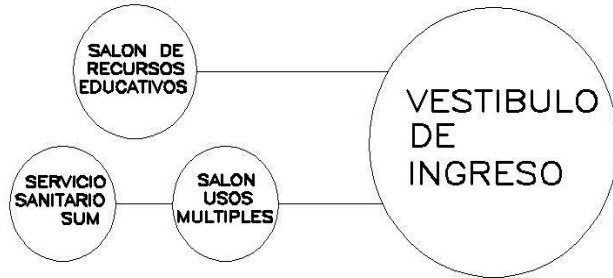


DIAGRAMA DE RELACION

MATRIZ DE RELACION

AREA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SALON DE USOS MULTIPLES (SUM)	•
	SERVICIOS SANITARIOS SUM	•
	SALON DE RECURSOS EDUCATIVOS	•

- ◻• RELACION DIRECTA
- ◻ SIN RELACION

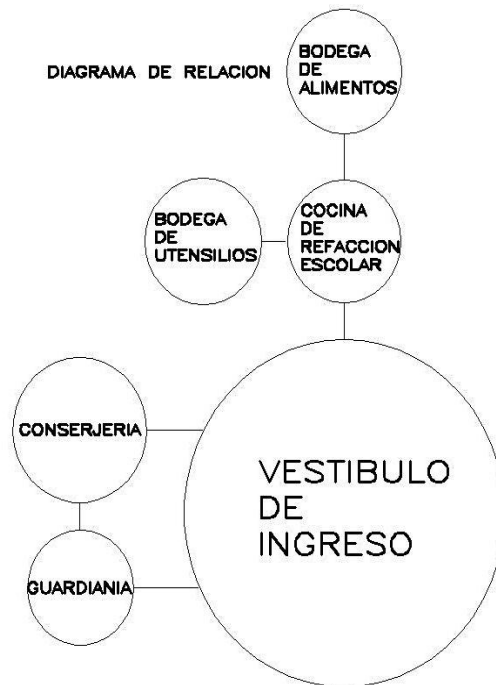


MATRIZ DE RELACION

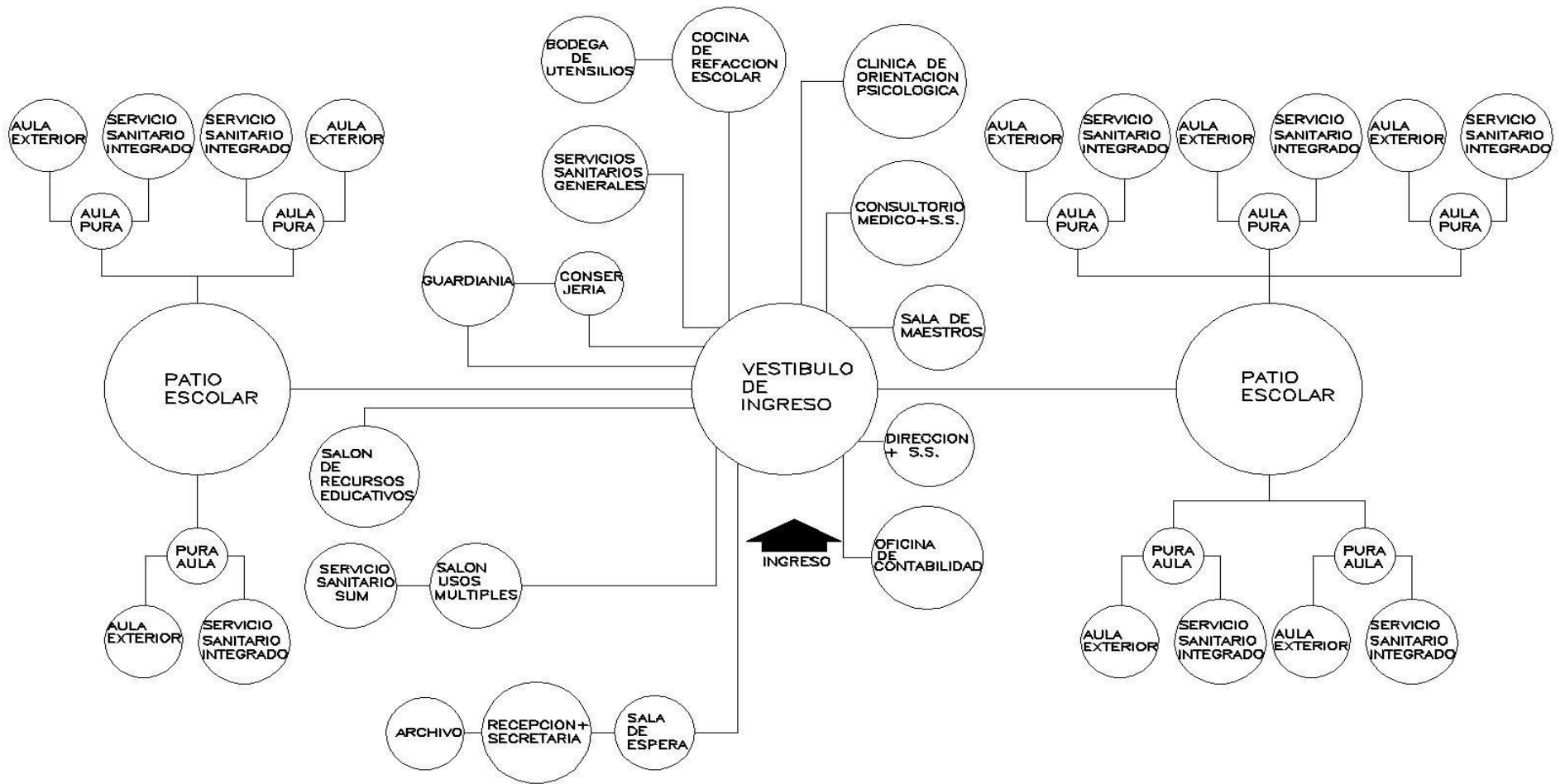
AREA DE SERVICIO	COCINA DE REFACCION ESCOLAR	•
	BODEGA DE ALIMENTOS	•
	BODEGA DE UTENSILIOS	•
	GUARDIANIA	•
	CONSERJERIA	•

- ◻• RELACION DIRECTA
- ◻ SIN RELACION

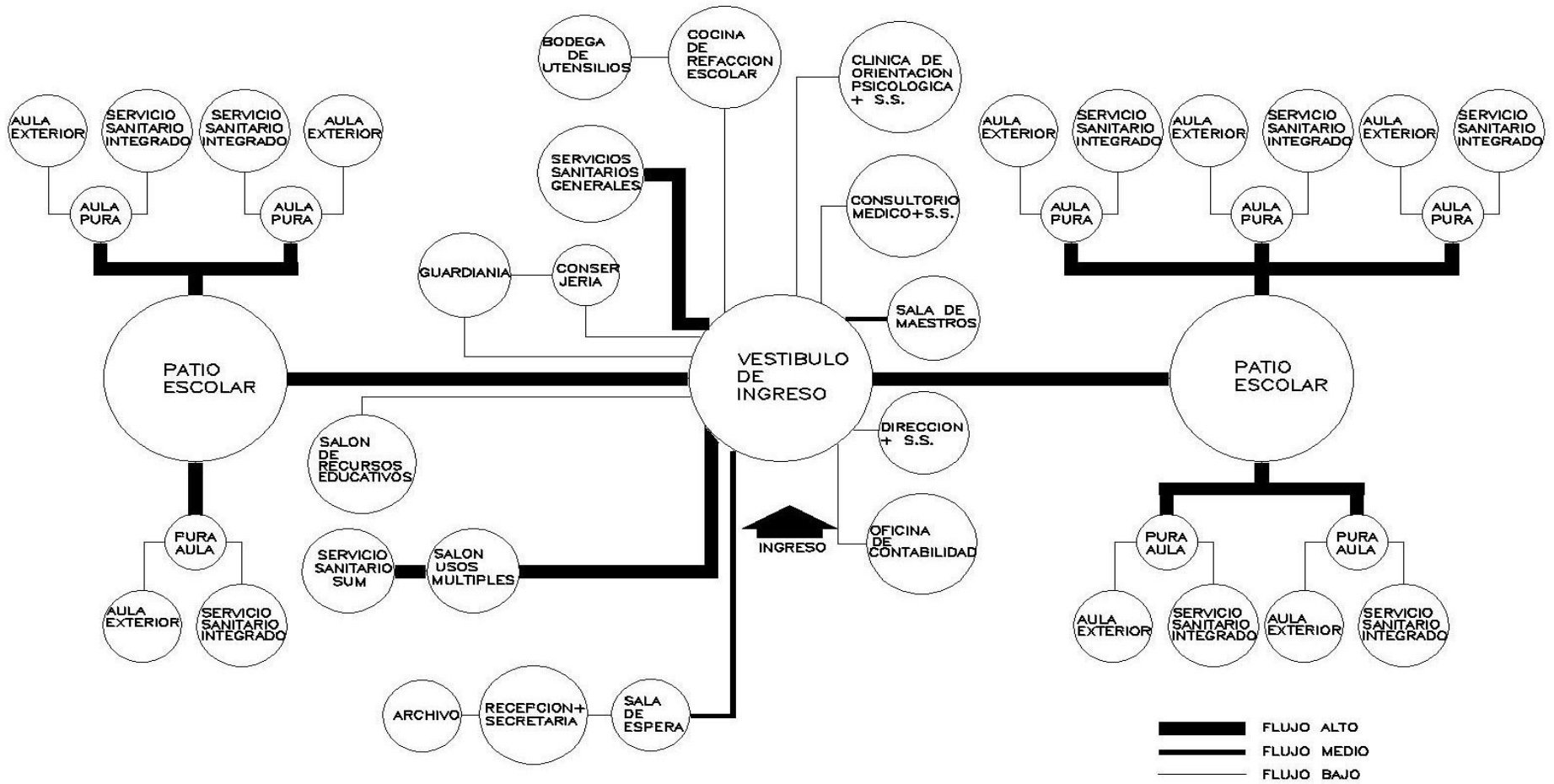
DIAGRAMA DE RELACION



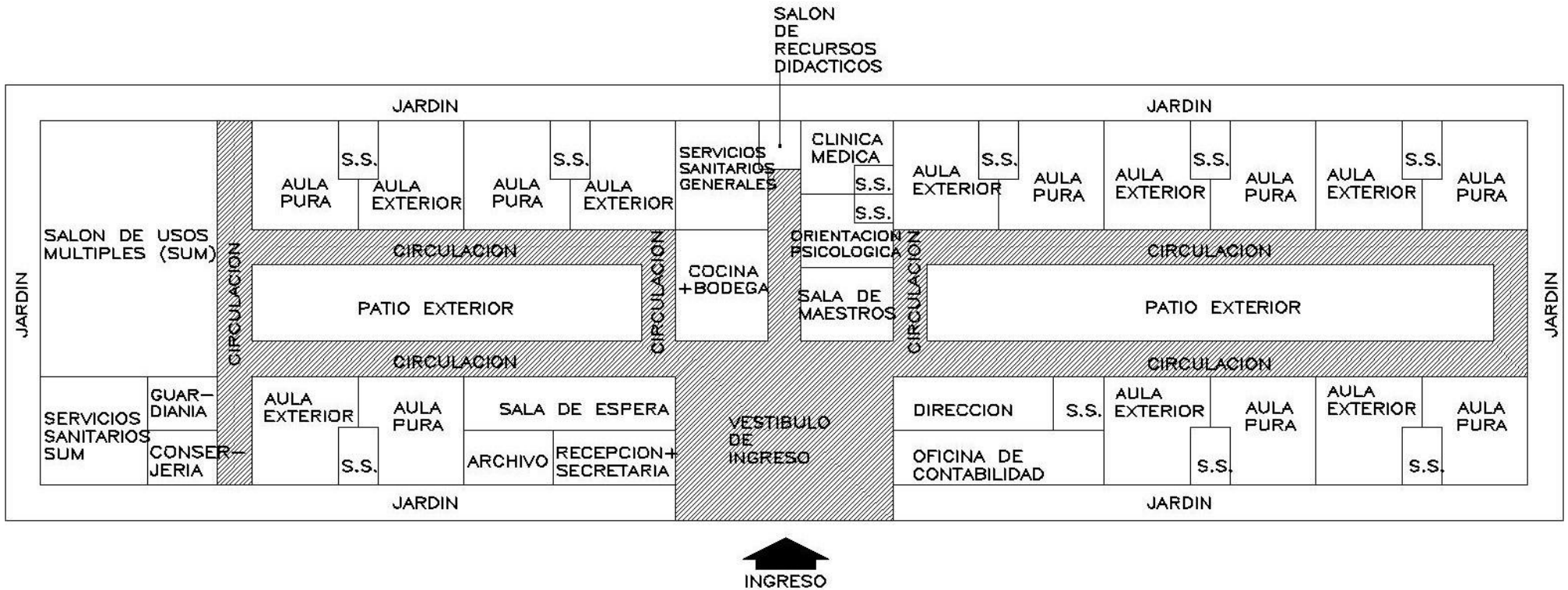
5.9.1 Diagrama Integrado de Relaciones



5.9.2 Diagrama de Flujos



5.9.3 Diagrama de Bloques



5.10 Idea Generatriz del Proyecto

El punto de partida para la elaboración del diseño arquitectónico del presente proyecto se estableció a partir de una serie de condicionantes, las cuales se detallan a continuación:

- El proyecto es una prolongación de un monumento histórico, patrimonio cultural de la Nación, la Escuela tipo Federación "Ulises Rojas", por lo tanto se optó por integrar este proyecto al monumento a través de la similitud de la forma arquitectónica, color y textura.

- El terreno propuesto situado en la parte posterior de la Escuela tipo Federación, tiene una forma curva formada por dos arcos de circunferencia concéntricos al centro de la escuela, se optó por seguir un diseño curvo del proyecto siguiendo la forma del terreno. (ver imagen 14).

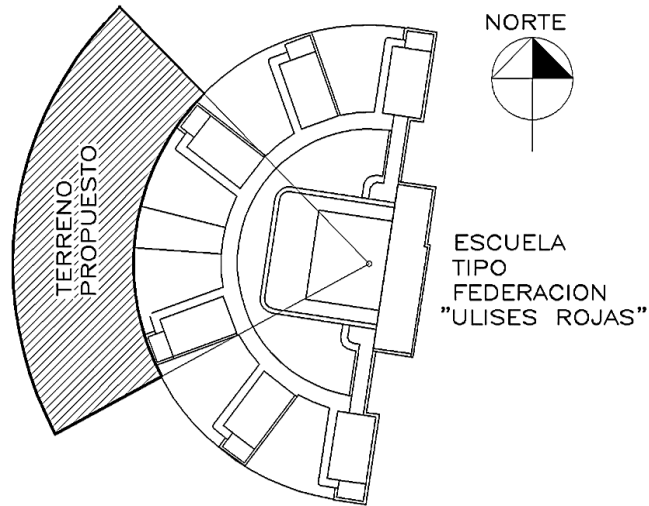


Imagen 14. Situación del terreno propuesto.
Fuente: Elaboración propia

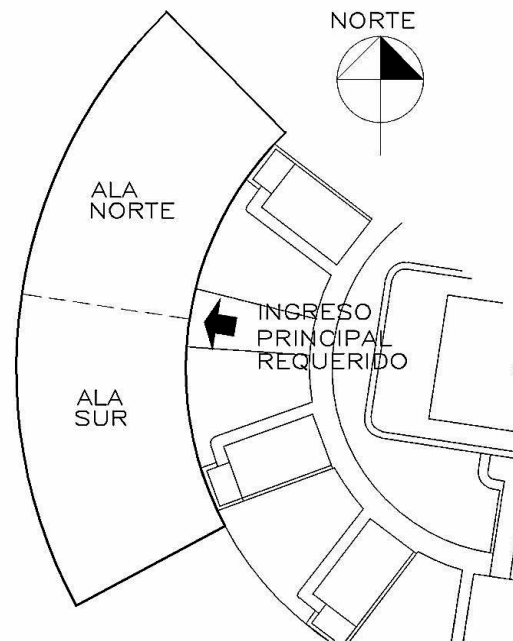


Imagen 15. Ingreso principal al proyecto requerido por las autoridades de la Escuela tipo Federación.
Fuente: Elaboración propia

ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN “ULISES ROJAS”, SAN MARCOS



- El ingreso principal del proyecto se encuentra aproximadamente al centro del terreno, lo cual divide en dos partes o “alas” el diseño del proyecto. Esto se debe a que una de las condicionantes expresadas por las autoridades de la Escuela tipo Federación, es que el ingreso de los alumnos de la nueva escuela preprimaria (el proyecto) sea por la parte posterior de la Escuela tipo Federación. (ver imagen 15).
- En base a las condicionantes anteriores se decidió integrar el proyecto a la Escuela tipo Federación partiendo de una grilla modular formada por arcos concéntricos al centro del semicírculo que forma la Escuela tipo Federación y radios que parten del mismo centro y que se intersectan con los arcos para formar los ejes principales que definen los espacios arquitectónicos del proyecto. (ver imagen 16).

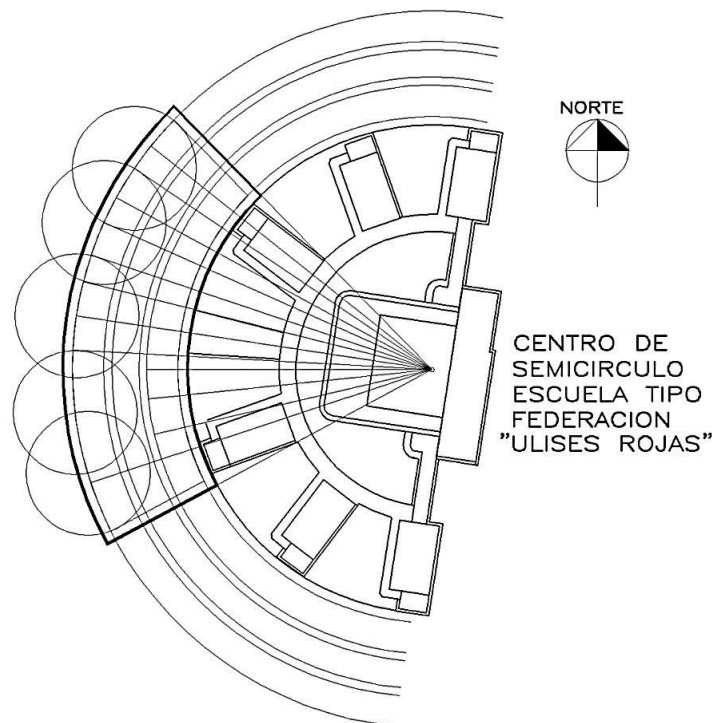
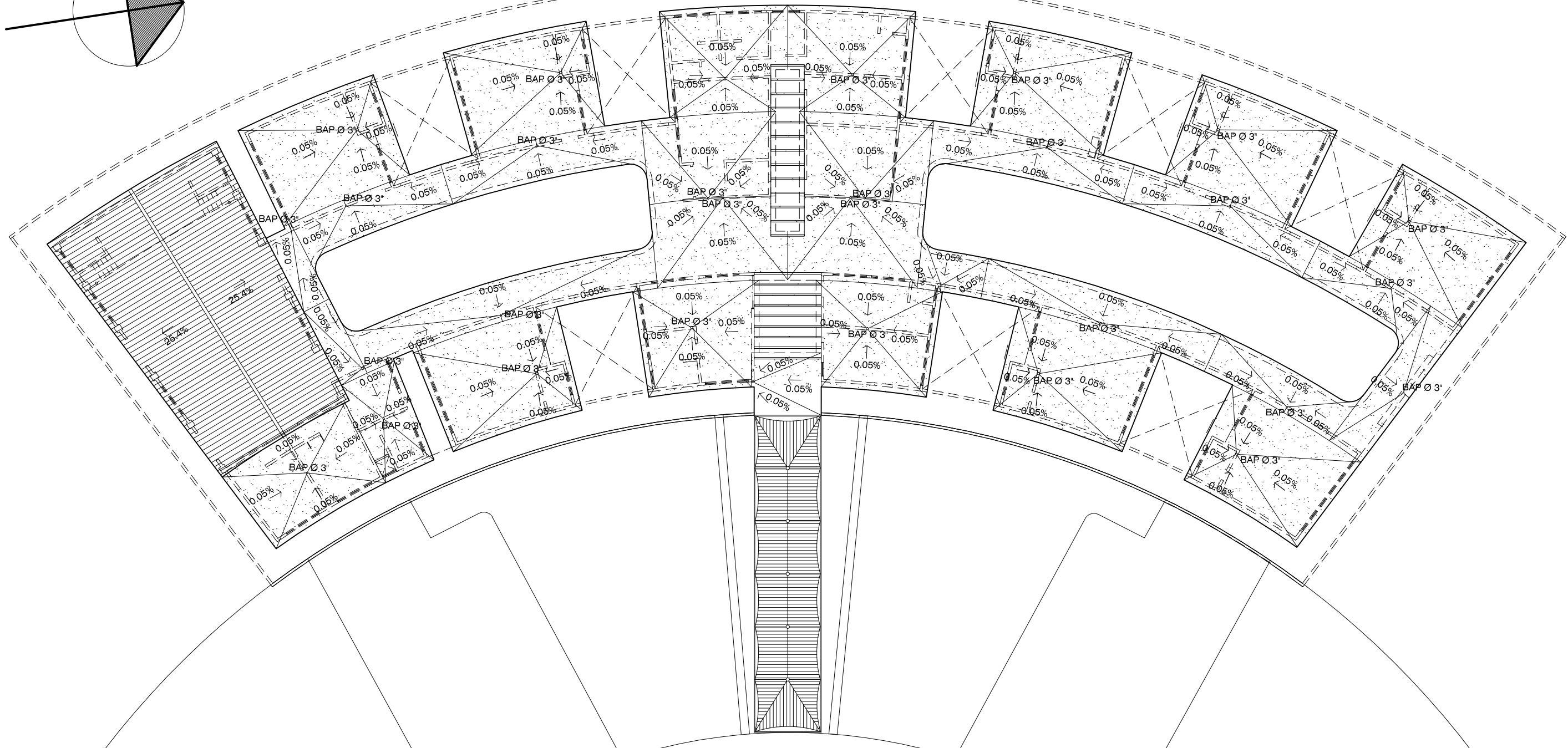
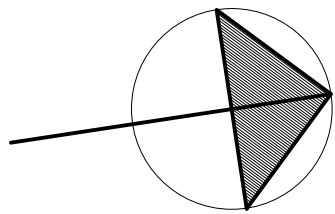


Imagen 16. Grilla modular resultante
Fuente: Elaboración propia

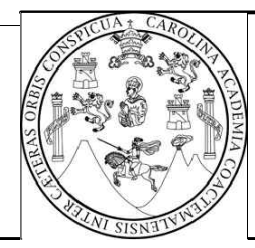


CAPÍTULO VI ANTEPROYECTO



PLANTA DE TECHOS

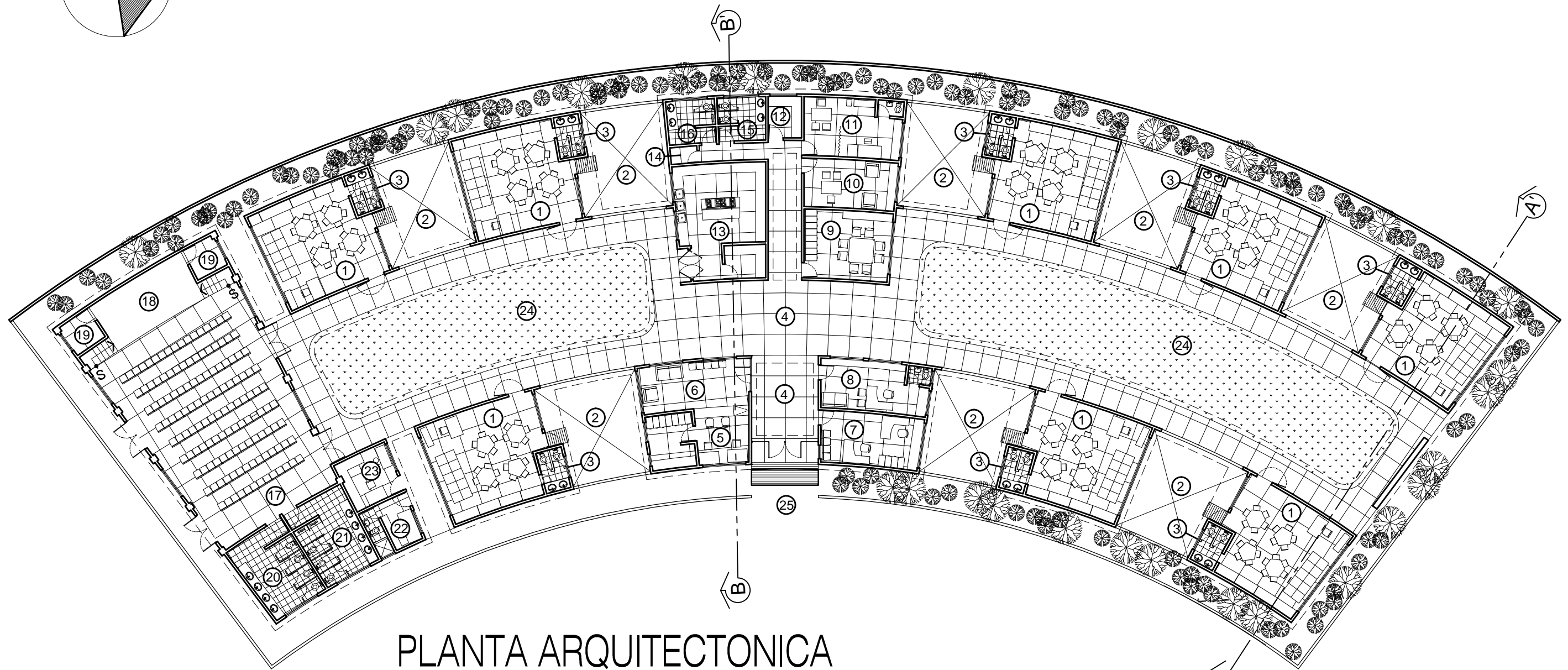
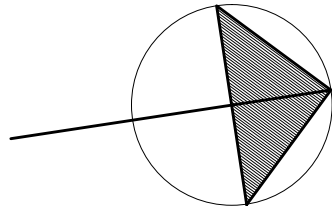
ESCALA 1/250



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
proyecto de graduación presentado por
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO

proyecto	ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS "
ubicación	2A. AVENIDA Y 11 CALLE ZONA 1 MUNICIPIO DE SAN MARCOS
contenido	PLANTA DE TECHOS

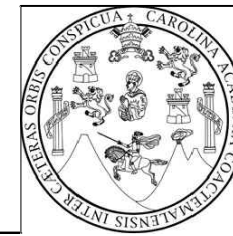
HOJA
1



PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA 1/250

① AULA PURA	⑥ SALA DE ESPERA	⑪ CLINICA MEDICA + S.S.	⑯ S.S. GENERALES HOMBRES	⑳ S.S. SUM HOMBRES
② AULA EXTERIOR	⑦ CONTABILIDAD	⑫ SALON DE RECURSOS DIDACTICOS	⑰ SALON DE USOS MULTIPLES	㉒ GUARDIANIA + S.S.
③ S.S INTEGRADO A AULA	⑧ DIRECCION + S.S.	⑬ COCINA REFACCION ESCOLAR	⑱ ESCENARIO	㉓ CONSERJERIA
④ VESTIBULO DE INGRESO	⑨ SALA DE MAESTROS	⑭ BODEGA DE LIMPIEZA	㉔ BODEGA DE UTILERIA	㉔ JARDIN INTERIOR
⑤ RECEPCION+ARCHIVO	⑩ ORIENTACION PSICOLOGICA + S.S.	⑮ S.S. GENERALES DAMAS	㉕ S.S. SUM DAMAS	

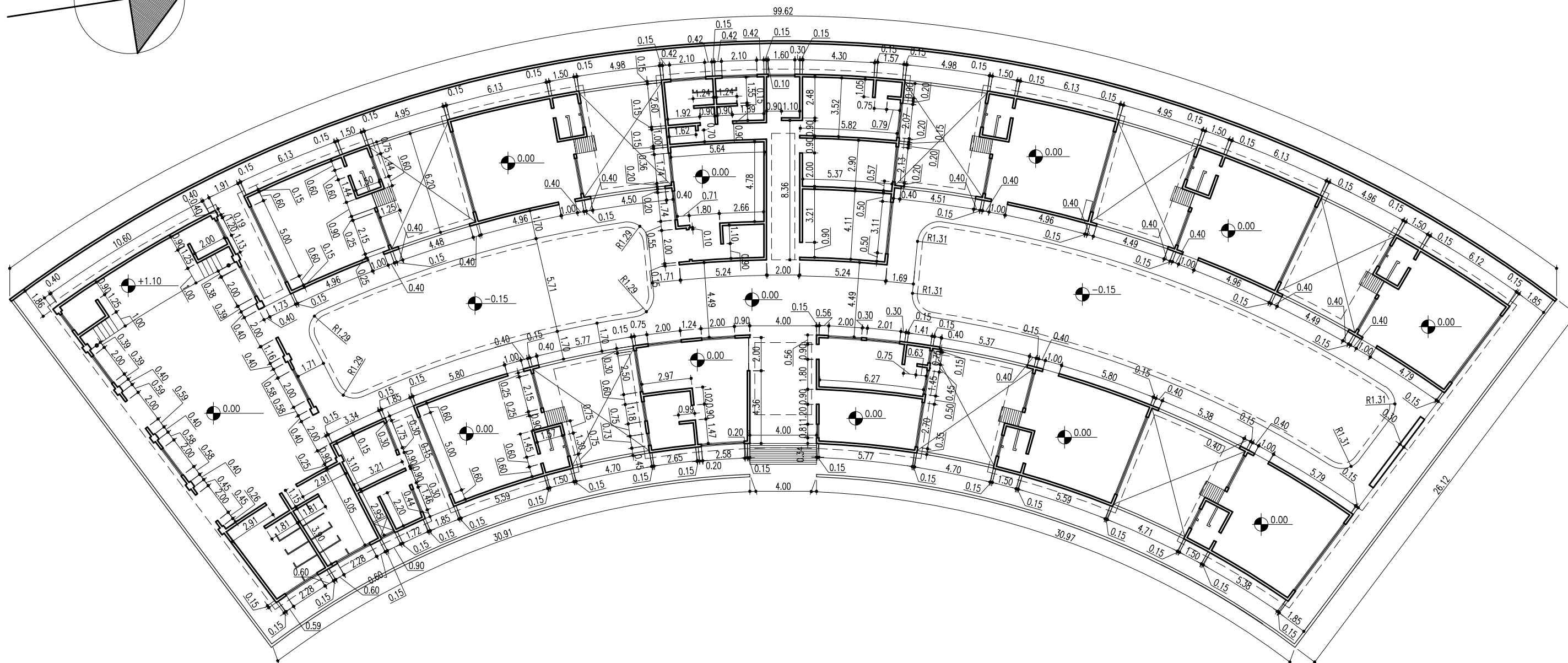
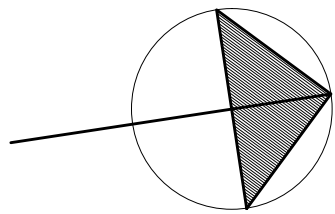


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
proyecto de graduación presentado por
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO

proyecto
**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA
TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS "**
ubicación
2A. AVENIDA Y 11 CALLE ZONA 1
MUNICIPIO DE SAN MARCOS
contenido
PLANTA ARQUITECTONICA

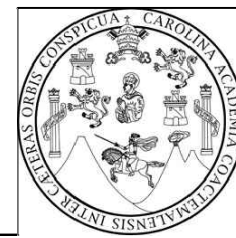
HOJA

2



PLANTA DE COTAS

ESCALA 1/250

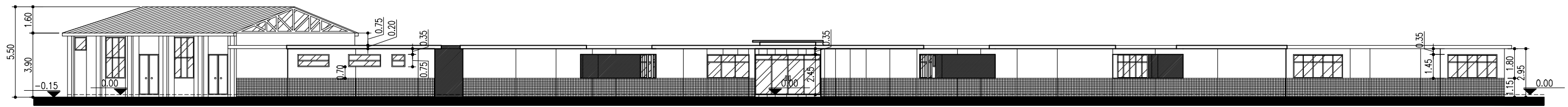


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
proyecto de graduación presentado por
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO

proyecto	ESCUOLA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS "
ubicación	2A. AVENIDA Y 11 CALLE ZONA 1 MUNICIPIO DE SAN MARCOS
contenido	PLANA ACOTADA

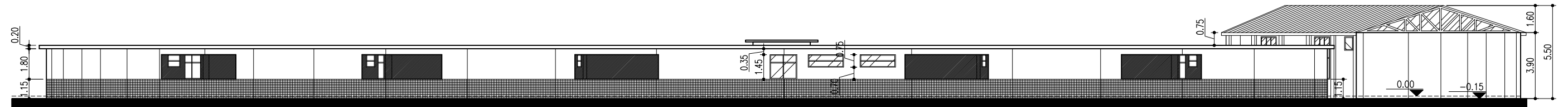
HOJA

3



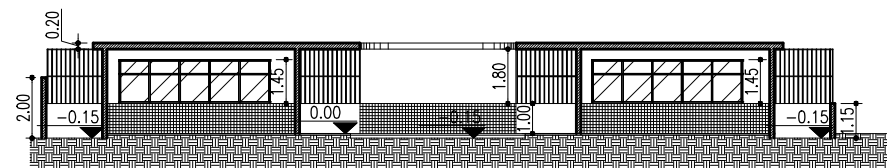
ELEVACION FRONTAL

ESCALA 1/250



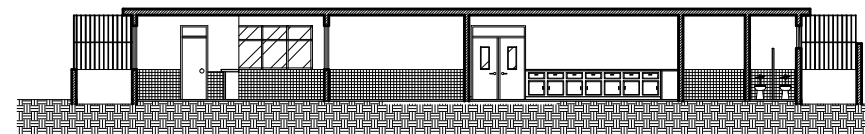
ELEVACION POSTERIOR

ESCALA 1/250



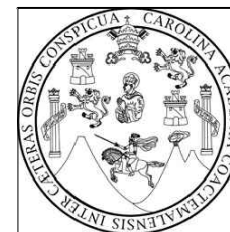
SECCION A-A'

ESCALA 1/250



SECCION B-B'

ESCALA 1/250



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
proyecto de graduación presentado por
CHRISTIAN ROBERTO CHAVEZ TOLEDO

proyecto	ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS "
ubicación	2A. AVENIDA Y 11 CALLE ZONA 1 MUNICIPIO DE SAN MARCOS
contenido	ELEVACIONES Y SECCIONES

HOJA

4

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



PLANTA DE CONJUNTO



PERSPECTIVA EXTERIOR 1

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



PERSPECTIVA EXTERIOR 2



PERSPECTIVA EXTERIOR 3

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



CUBIERTA DE INGRESO



INGRESO

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



VESTIBULO CENTRAL



ALA SUR

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



ALA NORTE



RECEPCIÓN + SECRETARÍA

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



AULA PURA



AULA EXTERIOR

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", SAN MARCOS**



SALA DE MAESTROS



SALON DE USOS MULTIPLES (SUM)



CAPITULO VII PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
 FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**


7.1 Presupuesto

Se estableció el siguiente presupuesto estimado, en base a los precios de metro cuadrado de construcción actuales, de acuerdo a las distintas áreas del proyecto. Estas estimaciones de costos pueden variar de acuerdo al cambio en los precios actuales de construcción.

PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN ESCUELA PRE-PRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACION "ULISES ROJAS" SAN MARCOS

TRABAJOS PRELIMINARES

no 1	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
1.1	Construccion de guardiania y bodega	1.00	global	Q 8,500.00	Q 8,500.00	
1.2	Limpieza del terreno	2,146.02	mt2	Q 6.00	Q 12,876.12	
1.3	Trazo y Estaqueado	883.33	ml	Q 10.00	Q 8,833.30	
						Q 30,209.42

AREA EDUCATIVA

no 2	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
2.1	aula pura (8 unidades)	314.64	m2	Q 2,500.00	Q 786,600.00	
2.2	aula exterior (8 unidades)	257.04	m2	Q 1,800.00	Q 462,672.00	
2.3	servicios sanitarios en aula (8 unidades)	29.92	m2	Q 2,500.00	Q 74,800.00	
						Q 1,324,072.00

AREA ADMINISTRATIVA

no 3	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
3.01	recepcion+secretaria	19.58	m2	Q 2,500.00	Q 48,950.00	
3.02	sala de espera	18.50	m2	Q 2,500.00	Q 46,250.00	
3.03	contabilidad	18.77	m2	Q 2,500.00	Q 46,925.00	
3.04	direccion	17.48	m2	Q 2,500.00	Q 43,700.00	
3.05	servicio sanitario direccion	1.52	m2	Q 2,500.00	Q 3,800.00	
3.06	sala de maestros	24.02	m2	Q 2,500.00	Q 60,050.00	
3.07	clinica medica	21.86	m2	Q 2,500.00	Q 54,650.00	
3.08	servicio sanitario clinica medica	1.52	m2	Q 2,500.00	Q 3,800.00	
3.09	clinica de orientacion pedagogica	20.23	m2	Q 2,500.00	Q 50,575.00	
3.10	servicio sanitario clinica de orientacion pedagogica	1.52	m2	Q 2,500.00	Q 3,800.00	
						Q 362,500.00

**ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO
 FEDERACIÓN "ULISES ROJAS ", SAN MARCOS**

AREA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

no	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
4						
4.01	salon de usos multiples(SUM)	147.48	m2	Q 2,500.00	Q 368,700.00	
4.02	salon de recursos didacticos	20.23	m2	Q 2,500.00	Q 50,575.00	
						Q 419,275.00

AREA DE SERVICIO

no	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
5						
5.01	servicios sanitarios salon de usos multiples (SUM)	38.43	m2	Q 2,500.00	Q 96,075.00	
5.02	servicios sanitarios area administrativa	24.29	m2	Q 2,500.00	Q 60,725.00	
5.03	cocina refaccion escolar	23.59	m2	Q 2,500.00	Q 58,975.00	
5.04	guardiania+servicio sanitario	8.39	m2	Q 2,500.00	Q 20,975.00	
5.05	conserjeria	10.05	m2	Q 2,500.00	Q 25,125.00	
5.06	bodega de material	5.24	m2	Q 2,500.00	Q 13,100.00	
						Q 274,975.00

AREA DE CIRCULACION

no	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
6						
6.01	pasillos interiores	318.91	m2	Q 850.00	Q 271,073.50	

AREA DE JARDINIZACION

no	descripcion	cantidad	unidad	costo	sub total	total renglon
7						
7.01	jardines	723.03	m2	Q 500.00	Q 361,515.00	

SUB TOTAL	Q 3,043,619.92
------------------	-----------------------

INTEGRACION DE COSTOS		
COSTO DIRECTO		Q 3,043,619.92
IMPREVISTOS	10%	Q 304,361.99
GASTOS ADMINISTRATIVOS	15%	Q 456,542.99
TRANSPORTE	10%	Q 304,361.99
TOTAL PRESUPUESTO		Q 4,108,886.89

Cuadro 6. Presupuesto
 Fuente: Elaboración propia

7.2 Cronograma de Ejecución

CRONOGRAMA DE EJECUCION																																																							
REGLON DE TRABAJO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12										
	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	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
1	TRAMITE DE LICENCIA	█	█																																																				
2	TRABAJOS PRELIMINARES			█	█	█	█	█	█																																														
3	CIMENTACION									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																																		
4	LEVANTADO DE MUROS																					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
5	FUNDICION DE LOSA																																																						
6	ACABADOS																																																						
7	PISOS Y AZULEJOS																																																						
8	VENTANERIA																																																						
9	PUERTAS																																																						
10	BARANDAS																																																						
11	INSTALACION ELECTRICA																																																						
12	INSTALACION HIDRAULICA					█	█	█	█																																														
13	INSTALACION DE DRENAJES					█	█	█	█																																														
14	JARDINIZACION																																																						
15	LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL																																																						

Cuadro 7. Cronograma de Ejecución.
Fuente: Elaboración propia



CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



8.1 Conclusiones

Con base en análisis del proyecto realizado en este trabajo de tesis se establecen las siguientes conclusiones:

- La cobertura estatal para el nivel de educación pre primario en el municipio de San Marcos es relativamente baja, llegando al 47%. Los sismos ocurridos el 7 de noviembre de 2012 y 7 de julio de 2014 agudizaron este problema, debido a los daños producidos en los establecimientos no solo de nivel pre primario, sino en todos los niveles del sistema educativo nacional.
- La actual sede de la escuela preprimaria, no llena los requisitos mínimos para lograr un confort de la actividad educativa que se requiere.
- Debido a que el proyecto desarrollado en este trabajo será una parte de la Escuela tipo Federación “Ulises Rojas”, declarado Monumento y Patrimonio Cultural de la Nación, se trató de poner especial énfasis en lograr un equilibrio entre la función y la forma del objeto arquitectónico, para lograr una integración del monumento y la nueva escuela pre primaria, sin restar la monumentalidad de la Escuela tipo Federación.
- Se realizaron los análisis necesarios y se tomaron en cuenta las recomendaciones del Ministerio de Educación de diseño arquitectónico de centros educativos, para lograr un diseño que cumpla con todos los requisitos mínimos solicitados por esta institución.



8.2 Recomendaciones

- Realizar un diseño estructural minucioso del proyecto, tomando en cuenta el aumento de la actividad sísmica en la región, con lo cual se brindará seguridad a todos los usuarios y agentes a quienes está destinado el proyecto.
- Hacer énfasis en la importancia del mantenimiento correcto de los edificios educativos, puesto que el mantenimiento evita el deterioro acelerado de las edificaciones y prolonga la vida útil de las mismas, con lo cual se garantiza la inversión del estado en la construcción de edificios escolares.



BIBLIOGRAFIA



Libros

- Ayala, Carlos. **La Arquitectura de Integración Plástica en Guatemala.** Guatemala. Dirección General de Investigaciones DIGI. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. 1992.
- Álvarez, Miguel. **Temas de Composición.** Guatemala. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos.
- Escobar, Jorge. **Introducción a la Tipología Estructural.** Guatemala. 1ª edición, 1985.
- Gall Atlas, Francis. **Diccionario Geográfico de Guatemala.** Instituto Geográfico Nacional. Segunda Edición, 1961, tomo III.
- González Orellana, Carlos. **Historia de la Educación en Guatemala.** Guatemala. Editorial Universitaria. Edición 2007
- Monzón Despang, Héctor. **Manual de diseño sismo-resistente simplificado de mampostería de block de concreto para Guatemala.** Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica. Edición 2015.
- Salvat Editores. **La Enciclopedia Salvat.** Colombia, Edit. Printer Colombiana. 2004, Tomo 7.

Revistas

- Varios Autores. **Revista Bodas de Plata Escuela tipo Federación “José Joaquín Palma”.** 1974.



Tesis

- Chávez Toledo, Marx Reneé. **Sede de la dirección de salud Petén norte, San Benito Petén.** Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. 2009.
- Fuentes López, Olmar Yamil y Soto Mérida, Brenda Paola. **Terminal de buses y mercado para la ciudad de Zacapa.** Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos. 2004.
- Gálvez Vásquez, Rudy Alexander. **Instituto de educación básica con orientación ocupacional para Zaragoza, Chimaltenango.** Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008.
- Gill Ruiz, Lisbeth Lorena y De León Ventura, Edgar Haroldo. **Propuesta de Conservación y Valorización de las Escuelas tipo Federación de Guatemala y Análisis de su Entorno Inmediato.** Facultad de Arquitectura, USAC. Guatemala. 2004.
- González de León, Lorena María. **Propuesta de Conservación del Edificio Palacio Maya de San Marcos y Revitalización de su Entorno Inmediato.** Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2005.
- Wertheim de Romero, Ute. **Lineamientos Nacionales para Edificaciones Preescolares.** Venezuela, Universidad Central de Venezuela. 1997.

Documentos institucionales

- CONRED. **Ley y Reglamento Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.** Guatemala. 1996.
- CONRED. **Norma para la Reducción de Desastres 1 NRD1.** Guatemala. 2010.
- CONRED. **Norma para la Reducción de Desastres 2 NRD2.** Guatemala. 2011.



- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH. **Registros históricos mensuales de Meteorología año 2010.**
- Instituto Nacional de Bosques. **Ley Forestal.** Guatemala. 1996.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. **Ley De Protección y Mejoramiento Del Medio Ambiente.** Guatemala. 1986.
- Ministerio de Cultura y Deportes. **Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación.** Guatemala. Edición 2004.
- Ministerio de Educación de Guatemala. **Anuario Estadístico 2012.** Guatemala. 2012.
- Ministerio de Educación de Guatemala. **Currículo Nacional Base Nivel Preprimaria. Guatemala.** 2006.
- Ministerio de Educación de Guatemala. **Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales.** Guatemala. 2007.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. **Manual de Legislación Ambiental de Guatemala.** 1999.

Páginas Web

- **Enciclopedia libre Wikipedia.** [http:// es.wikipedia.org/](http://es.wikipedia.org/)
- **Definición de...** <http://definicion.de/preescolar/>
- **Departamentos de Guatemala.**
<http://departamentosdeguate.galeon.com/>
- **Google Earth.** <https://earth.google.es/>
- **Plataforma de Arquitectura.** www.plataformaarquitectura.cl
- <http://supervisiondeestructurasdeconcreto.wordpress.com/>
- www.normabloc.org

Guatemala, julio 28 de 2016.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Msc. Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **CHRISTIAN ROBERTO CHÁVEZ TOLEDO**, Carné universitario No. **95 22264**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **ESCUELA PREPRIMARIA ADSCRITA A ESCUELA TIPO FEDERACIÓN "ULISES ROJAS", MUNICIPIO DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, 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 que exige la Universidad.

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



Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com

Escuela Preprimaria adscrita a Escuela tipo Federación "Ulises Rojas", Municipio de San Marcos, Departamento de San Marcos

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Christian Roberto Chávez Toledo

Asesorado por:



Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
Asesor



MCs. Arq. Jorge Roberto López Medina
Consultor



Arq. Erick Fernando Velásquez Rayo
Consultor

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano