



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

T.Mon  
726.4  
S161  
2010

**CURSO DE GRADUACION EN DISEÑO ARQUITECTONICO**

**ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL CENTRO DE  
CAPACITACION TECNICO MEDIO EN EL POBLADO TECOLOSTOTE,  
MUNICIPIO DE SAN LORENZO, DEPARTAMENTO DE BOACO.**

Tesina para optar al título de Arquitecto

**AUTORES:**

Br. FRANCIS AUXILIADORA SALAZAR ROMERO

Br. WILMER HERMOGENES PRADO ARAUZ

**TUTOR:**

Arq. EDUARDO JOSE MAYORGA NAVARRO

Managua, Nicaragua. Noviembre 2010

## DEDICATORIA

Dedico esta tesina primeramente a Dios por darme la vida, el amor, la sabiduría y fortaleza para llegar a esta etapa de mi vida en la que logro con éxito concluir mis estudios universitarios y la Santísima Virgen María por ser guardián y guía en mi caminar.

Con mucho cariño a mi Familia, quienes me han apoyado durante toda mi vida, especialmente a mi Papito y Mamita por sus cuidados y consejos para ser una persona de bien y por el sacrificio que han hecho para pagar mis estudios universitarios y poder ser un profesional de éxito.

A mi Novio Ing. Jorge Luis Dubón Castro, por su Amor y apoyo incondicional y por estar presente en los momentos más importantes de mi vida, especialmente durante la elaboración de esta tesina.

*Francis Auxiliadora Salazar Romero*

## DEDICATORIA

Dedico esta tesina en primer lugar a Dios, por haberme dado la oportunidad de formarme como arquitecto, cuidarme y bendecirme en todos los sentidos, orientándome en el camino correcto y darme sobre todo la sabiduría y la inteligencia para sobrellevar los retos que el estudio me demandó.

Especialmente a mi mamá Noemí Arauz y a mi padrastro Luis David Arauz los que con su esfuerzo y sacrificio crearon la oportunidad de formarme como profesional.

También quiero dedicarla a mis amigos y familiares especialmente a Marilyn Mayorga y Sergio José Pérez quienes me han brindado todo su apoyo incondicionalmente.

*Calurosamente: Wilmer Hermogenes Prado Arauz.*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por haber permitido concluir mi trabajo de tesina, por ser durante toda mi vida y especialmente durante este periodo de trabajo arduo, fuente de sabiduría, luz, guía y fortaleza.

A mis queridos padres por su apoyo económico, moral y físico durante el proceso de investigación, desarrollo y conclusión de esta tesina, de igual manera a mi novio por su apoyo y comprensión durante estos meses de trabajo.

A las personas e instituciones en general, que de alguna u otra manera desinteresadamente apoyaron, facilitando información valiosa para desarrollar el tema de tesina:

- Lic. Mercedes González (CNOR)
- Alcaldía municipal de San Lorenzo-Boaco
- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)
- Ministerio de Educación (MINED)
- Centro De Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA)

Finalmente y no menos importante a mi Tutor Arq. Eduardo José Mayorga Navarro, ya que sin su experiencia y guía durante la elaboración de esta tesina, no hubiese sido posible entregar un trabajo de calidad.

*Francis Auxiliadora Salazar Romero*

## AGRADECIMIENTOS

Doy todo el agradecimiento y la gloria de manera devota a Dios por haber hecho posible mi desarrollo profesional, por suplir todas mis necesidades y por sensibilizar el corazón de las personas que me ayudaron muy sutilmente en todo lo que estuvo a su alcance.

Quiero Agradecer de manera muy especial a mi madre por su sacrificio, por su lucha, por estar pendiente de mí, por su apoyo moral y económico, sobre todo por depositarme su confianza en todo momento, por su paciencia y comprensión a lo largo de mis estudios y por todo el amor que me ha dado.

También agradezco muy cariñosamente a mis amigos por su apoyo incondicional especialmente a Marilyn Adanelly Mayorga y al Ingeniero Sergio Pérez por haber puesto ese granito de arena.

Agradezco a todo el cuerpo docente de la facultad de arquitectura por trasmitirme sus conocimientos y por la paciencia y comprensión que me tuvieron, sobre todo a mi tutor arquitecto Eduardo Mayorga Navarro quien hizo posible alcanzar un trabajo muy satisfactorio a nuestras metas y esfuerzos.

*Calurosamente: Wismer Hermogenes Prado Arauz*

## INDICE GENERAL

### RESUMEN

<b>1. INTRODUCCION</b> .....	15
<b>1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</b> .....	3
1.1.1. Antecedentes Históricos.....	3
1.1.2. Antecedentes Históricos en Nicaragua.....	4
1.1.3. Antecedente Académicos.....	8
<b>1.2. PRESENTACIÓN DE LA TESINA</b> .....	9
<b>1.3. HIPÓTESIS</b> .....	11
<b>1.4. OBJETIVOS</b> .....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos .....	12
<b>1.5. MARCO METODOLOGICO</b> .....	13
1.5.1. Metodología.....	13
1.5.2. Metodo .....	13
1.5.3. Diagrama Metodologico y Conceptual de la Investigacion .....	16
<b>2. MARCO TEORICO</b> .....	18
<b>2.1. Marco Conceptual</b> .....	19
2.1.1. Educación Técnica en Nicaragua .....	33
2.1.2. Modelo Arquitectónico .....	35
2.1.3. Parámetros generales de escuelas técnicas .....	36
2.1.4. Arquitectura Sustentable .....	43
2.1.5. Arquitectura Bioclimática .....	52
2.1.6. Análisis de Modelo Análogo .....	58
<b>2.2. Marco Legal</b> .....	73
2.2.1. Constitución Política de la Republica de Nicaragua .....	73
2.2.2. Ley orgánica del instituto nacional tecnológico (INATEC) .....	73
2.2.3. Manual para el funcionamiento de los centros privados 2010 .....	74
2.2.4. Norma técnica obligatoria nicaragüense de Accesibilidad.....	74
2.2.5. El Nuevo Código Penal .....	78
2.2.6. Ley Especial de Delitos contra el Medio Ambiente y los Recursos Naturales .	78
2.2.7. Normas y criterios para el diseño de establecimientos Escolares .....	79
2.2.8. Reglamento Nacional de la Construcción .....	89
2.2.12. Reglamento de estacionamiento de vehículo para el área del municipio de Managua .....	89
<b>2.3. Marco de Referencia</b> .....	90
2.3.1. Contexto Municipal .....	90

2.3.2. Organización territorial del Municipio.....	91
2.3.3. Población.....	92
2.3.4. Actividades Económicas.....	92
2.3.5. Infraestructura y Servicios.....	93
2.3.6. Educación.....	95
2.3.7. Geomorfología y Geología.....	96
2.3.8. Uso de Suelo.....	96
2.3.9. Aspecto fisico-naturales.....	97
<b>2.4. Conclusiones Parciales.....</b>	<b>98</b>
<b>3. ANALISIS DEL SITIO.....</b>	<b>99</b>
<b>3.1. El Sitio.....</b>	<b>99</b>
3.1.1. Localización del Sitio.....	99
3.1.2. Area.....	100
3.1.3. Orientación del terreno.....	101
3.1.4. Topografía.....	102
3.1.5. Accesibilidad.....	104
3.1.6. Infraestructura.....	104
3.1.7. Factores climáticos.....	106
3.1.8. Aspectos físicos.....	106
3.1.9. Vegetación.....	107
<b>3.2. Análisis Urbano.....</b>	<b>108</b>
3.2.1. Entorno Urbano.....	108
3.2.2. Vialidad y Transporte.....	109
<b>3.3. Coclusiones Parciales.....</b>	<b>114</b>
<b>4. PROPUESTA ARQUITECTONICA.....</b>	<b>115</b>
<b>4.1. Funcion del Centro.....</b>	<b>115</b>
4.1.1. Demanda del centro.....	115
4.1.2. Capacidad del centro de capacitacion.....	116
<b>4.2. Definicion del usuario.....</b>	<b>116</b>
<b>4.3. Programa Arquitectonico.....</b>	<b>117</b>
<b>4.4. Diagramas de Relaciones.....</b>	<b>132</b>
4.4.1. Programa general por zonas.....	132
4.4.2. Diagrama general por areas.....	134
4.4.3. Administracion.....	135
4.4.4. Auditorio.....	136
4.4.5. Cafeteria.....	136
4.4.6. Biblioteca.....	137
4.4.7. Talleres.....	137
4.4.8. Aulas Teoricas.....	138
<b>4.5. Partido Arquitectonico.....</b>	<b>139</b>
<b>4.5.1. Concepto de Diseño.....</b>	<b>139</b>

<b>4.5.1. Criterios de Diseño</b> .....	142
<b>4.6. Anteproyecto Arquitectónico</b> .....	154
4.6.1. Planos Arquitectónicos	
4.6.2. Modelo a escala (virtual)	
<b>4.7. Conclusiones Parciales</b> .....	155
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	156
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	157
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	158
<b>7.1. Libros</b> .....	158
<b>7.2. Monografías</b> .....	158
<b>7.3. Otras fuentes</b> .....	158
<b>7.4. Referencia Internet</b> .....	159
<b>8. ANEXOS</b> .....	160



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de alumnos de Centros de Educación Técnica.....	6
Tabla 2 Método Racional de Diseño Arquitectónico.....	15
Tabla 3 Metodos y tecnicas utilizadas en la realizacion de objetivos .....	17
Tabla 4 Programa básico de un Centro de Enseñanza .....	22
Tabla 5 Otros Talleres.....	25
Tabla 6 Oferta de Formación Profesional .....	33
Tabla 7 Espacios Educativos ubicados por zonas.....	35
Tabla 8 Porcentaje del ancho de la escena visible entre las cabezas .....	40
Tabla 9 tipos de ecotecnias.....	47
Tabla 10 Aplicación de criterios Bioclimaticos.....	55
Tabla 11 Componentes principales del centro .....	59
Tabla 12 Taller de soldadura general.....	65
Tabla 13 Tabla sintesis con parametros a retomar del modelo analogo.....	72
Tabla 14 Ancho util de escaleras.....	75
Tabla 15 Espacios especificado en estacionamiento .....	77
Tabla 16 Niveles minimos de iluminacion recomendados para interiores .....	77
Tabla 17 Espacios de estacionamiento según uso .....	89
Tabla 18 Principales actividades economicas .....	93
Tabla 19 Vialidad y transporte.....	93
Tabla 20 Poblacion estudiantil.....	95
Tabla 21 Detorrotero del terreno.....	100
Tabla 22 cuadro de pendientes.....	102
Tabla 23 Analisis FODA.....	111
Tabla 24 Estrategias.....	112
Tabla 25 Programa arquitectonico .....	117
Tabla 26 Volumen de agua a captar.....	151
Tabla 27 Volumen de agua para cubrir demanda .....	152

## **INDICE DE PLANOS**

- Plano 1 Planta Arquitectonica de Administracion
- Plano 2 Planta Arquitectonica de Aulas Teoricas
- Plano 3 Planta Arquitectonica de Auditorio-Biblioteca
- Plano 4 Acústica Horizontal
- Plano 5 Isoptica Horizontal
- Plano 6 Planta Arquitectonica de Cafeteria
- Plano 7 Planta Arquitectonica de Talleres
- Plano 8 Secciones Longitudinal y Transversal de Administracion
- Plano 9 Secciones Longitudinal y Transversal de Aulas Teoricas
- Plano 10 Isoptica y Acustica Vertical de auditorio
- Plano 11 Secciones Longitudinal y Transversal de Biblioteca
- Plano 12 Secciones Longitudinal y Transversal de Cafetería
- Plano 13 Elevaciones de Administracion
- Plano 14 Elevaciones de Aulas Teoricas
- Plano 14 Elevaciones de Auditorio-Biblioteca
- Plano 15 Elevaciones de Cafeteria
- Plano 16 Elevaciones de Talleres

## **RESUMEN**

La tesina, ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DEL CENTRO DE CAPACITACION TECNICO MEDIO POBLADO TECOLOSTOTE, MUNICIPIO DE SAN LORENZO, DEPARTAMENTO DE BOACO, contempla una serie de criterios y normas de la Arquitectura, los cuales se utilizan en la concepción del anteproyecto, tomando en cuenta las características del sitio. El resultado de la tesina, evidencia que a partir de la recopilación de información, el análisis y la síntesis, se puede lograr la excelencia en cuanto a la calidad de un anteproyecto en cuanto a la solución técnica-formal y constructiva más idónea para esta tipología educativa, específicamente dirigida al nivel técnico. Este trabajo fue desarrollado a partir de una investigación aplicada, expresada a través de un esquema metodológico de diseño general, que utilizó el método científico general, método racional de diseño arquitectónico y técnicas como la entrevista a personas e instituciones que tienen que ver directamente con el tema del anteproyecto, la observación in situ, y el método de análisis FODA, al igual que fuentes bibliográficas, a fin de recopilar información sobre el municipio, especialmente las actividades económicas que se practican, las cuales sirvieron como referencia para enfocar el anteproyecto a estas actividades de interés del municipio como tal.

## I. INTRODUCCION

En la actualidad, Nicaragua no destina el presupuesto necesario para el sector educación en general, esto trae consigo una limitante muy seria en relación a las perspectivas de desarrollo del país, lo cual se vería agravado aún más si no existiesen instituciones como el INATEC (*Instituto Nacional Tecnológico*), que entre los años 2007-2010, a través de la dirección de este, se capacitaron un total de 119,815 participantes en diferentes cursos y modalidades para el empleo o el autoempleo de las áreas urbanas y rurales del país.

Pero es evidente que a pesar de los esfuerzos que hace el INATEC, los fondos no son suficientes para abrir nuevos centros de estudio, lo que trae consigo la falta de cobertura de educación técnica a todos los municipios del país.

San Lorenzo es uno de los municipios del país afectados por la falta de un centro de capacitación que brinde la oportunidad a los jóvenes del municipio de prepararse técnicamente y por lo tanto mejoren sus opciones de empleo, considerando que en el municipio la población estudiantil en el nivel básico e inicial abarca el 26.2% de la población total, de los cuales los que cursan cuarto y quinto año con edades entre 15 y 18, ya asumen responsabilidades de adulto.

En Nicaragua, la educación técnica es muy escasa. El INATEC maneja 34 centros de capacitación técnica, distribuidos en diferentes regiones del país, pero es evidente que la educación tiene que responder a las necesidades de la gente y en este país la enseñanza técnica es una demanda no atendida por el gobierno.

Ante tal situación se generan iniciativas como la de la organización no gubernamental CNOR (*Coordinadora Nacional de Oficiales en Retiro*) que recibe fondos económicos de organizaciones de España, y ya estableció un acuerdo con estas, de financiar un importante porcentaje para la realización del proyecto **Centro de Capacitación Técnico Medio**, con el fin de satisfacer la necesidad de la población demandante y dotarlas del equipamiento necesario para su formación.

En este sentido el estudio tiene como propósito principal desarrollar un Diseño Arquitectónico a nivel de Anteproyecto del **Centro De Capacitación Técnico Medio**, en el poblado de Tecolostote municipio de San Lorenzo, departamento de Boaco.

## **1.1. ANTECEDENTES**

### **1.1.1. Antecedentes históricos**

Con la revolución industrial<sup>1</sup> comenzó el auge de las escuelas técnicas. Las primeras fueron los propios talleres de las fábricas, donde el estudiante asistía como aprendiz o trabajador para especializarse. De aquí se puede destacar que los saberes prácticos empiezan a desarrollarse a partir de este evento histórico, cuando la producción de bienes materiales empezó a ser la premisa de la civilización humana, situación que empieza a manejar un sistema de educación más utilitarista.

Pero a partir del siglo XVI en algunos países se presentó la necesidad de contar con personas especializadas en el ámbito técnico, para estimular el desarrollo industrial. Aunque éste va ser un largo proceso, hasta el momento en que surgen los primeros especialistas, en especial porque la sociedad tardó en otorgarles el mismo prestigio que a los que realizaban estudios universitarios.

Cabe mencionar que la Universidad, institución educativa que se origina en la edad media privilegió el conocimiento teórico erudito de las clases dominantes, como otra forma más de control social, en su seno los conocimientos prácticos no tenían cabida.

Pero con el acceso de nuevos sistemas de producción y consumo fue necesario implantar nuevos centros educativos que capacitaran este personal dispuesto a la producción de estos bienes materiales entrando poco a poco dentro de los sistemas educativos oficiales. Razón por la que las escuelas técnicas nacen naturalmente opuestas al régimen universitario y provocan la existencia de nuevos equilibrios sociales, mismos que aún hoy continúan en lucha por obtener un mejor estatus, al nivel de los profesionales universitarios.

---

<sup>1</sup> fenómeno histórico que se inicio en 1780 y se caracterizó por conducir a las sociedades con una economía agrícola y productiva tradicional, a un proceso de producción mecanizada para fabricar bienes a gran escala.

Las escuelas de carácter técnico asimismo van a tener una evolución que las va a conducir, desde la simple capacitación técnica para adiestrar obreros, con planes y programas de estudio más enfocados hacia un conocimiento de cultura general, enfocándose básicamente al adiestramiento de saberes prácticos. Aunque es conveniente señalar que antes de la aparición de las fábricas estos se capacitaban directamente en los talleres.

Para el siglo XX la enseñanza media y secundaria se difunde a colegios e institutos privados cuyo programa de estudio abarca el aspecto tecnológico y de investigación.

### 1.1.2. Antecedentes históricos en Nicaragua.

La educación técnica en Nicaragua nace a partir de 1930<sup>2</sup>, con la fundación de una escuela para los encargados de las haciendas o mandadores de fincas en el departamento de Masaya. Dicha escuela estaba enfocada a la tecnología agrícola. Con la introducción del cultivo del algodón, esta se trasladó a la ciudad de Chinandega en 1950, y con la incipiente industrialización que experimentó el país en ésta década, principalmente en fábricas de textiles y de alimentos, es cuando se empieza a ver en Nicaragua los primeros indicios de la necesidad de capacitar técnicamente a la población en diferentes ramas de la industria. En 1961 se autorizó la apertura de la *Escuela Internacional de Rivas*, la que funcionó formando técnicos medios en agronomía.

En el gobierno de Violeta Chamorro, se organiza la educación técnica del país en una sola institución: *El Instituto Nacional Tecnológico* (INATEC). El subsistema de formación técnica se encuentra conformado por numerosos centros distribuidos en las diversas regiones del país, la mayoría de los centros tiene orientación académica agropecuaria, no obstante, existen centros que están especializados en la educación técnica en diversas ocupaciones.

---

<sup>2</sup> Ing. Alberto Sediles (M.Sc.) Vice- Rector /Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.  
Educación Agropecuaria en Nicaragua.

En la década de los 90, ante la urgente necesidad de adaptar la educación técnica a los retos de la nueva época de descentralización estatal, así como de la sostenibilidad, la modernización y la globalización, se dio impulso a un activo proceso de transformación curricular que posibilitó el desarrollo de un nuevo modelo de formación profesional que inició a desarrollarse en 1994, la cual consistía en la educación en el desarrollo personal, la educación para la vida y el trabajo, la formación para la paz, la educación para la protección y conservación del medio ambiente, con un enfoque de género y una vinculación con el desarrollo científico y tecnológico del país.

Para el nuevo milenio INATEC, cuenta con un nuevo modelo de formación profesional<sup>3</sup> basado en las competencias laborales con un enfoque para la vida, para el trabajo y en la formación de valores a fin de egresar técnicos competentes dignos de confianza en el mercado laboral. Bajo este contexto el subsistema de educación técnica viene realizando desde el año 1991 una transformación curricular que introduce el concepto de competencia profesional, según el cual a las calificaciones técnicas específicas propias de cada ocupación, se integran las de tipo general, estratégicas e instrumentales.

Todas estas competencias profesionales, se organizan en un nuevo modelo de formación profesional el que se denominará bachillerato técnico, dirigido a estudiantes que desean integrarse al mercado laboral con una formación sólida con perspectivas de ingreso a la educación superior.

A la luz de los resultados obtenidos el principal reto del INATEC es continuar gradualmente la implementación de su nuevo modelo de formación profesional en todos sus centros, y asegurar el máximo aprovechamiento de la rica experiencia generada en los centros técnicos que inicialmente fueron seleccionados para la implementación del mismo.

---

<sup>3</sup>Reglamento de apertura y funcionamiento de centros de enseñanza técnica y capacitaciones. Managua - Nic. Agosto 1992. Instituto nacional tecnológico.



A continuación se muestra una tabla de la evolución histórica de la demanda de estudiantes en la educación técnica desde que se fundó el INATEC.

Educación Técnica	
1991	16,959 estudiantes
2010	17,717 estudiantes
Capacitación	
1991	24,999 estudiantes
2010	111,369 estudiantes

*En la tabla se muestra la cantidad de alumnos que estudiaban en los diferentes centros de educación técnica coordinados por el INATEC, lo que muestra la relevancia de cómo ha venido creciendo la demanda de estudios técnicos en 19 años desde que se conformó el instituto nacional tecnológico.*

**Tabla 1 Fuente La educación Superior en Nicaragua/Carlos Tunnermann B.**

Ya para septiembre del 2003, el *Ministerio de Educación* (MINED) asumió el reto de conformar la Mesa del Sector Educación para promover mayor coordinación entre las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, públicas y privadas que conforman el sector educación (Educación Básica y Media, Educación Técnica y Educación Superior) y las agencias de cooperación multi y bilateral.

En Nicaragua, igual que el resto de países centroamericanos, el gobierno está en el afán de adecuar la educación técnica y profesional a la demanda del sector productivo, procesos de globalización y descentralización.

Es por tal razón que el MINED, busca introducir educación técnica en el bachillerato de Ciencias y Letras lo que consiste en un proceso de articulación entre los subsistema de la educación básica y media, los otros subsistemas de Educación Nacional, así como, conocer la situación actual de la Educación Técnica y de la formación profesional en Nicaragua en cuanto a oferta, demanda y acceso.

Este proceso de transformación es de considerable importancia por la necesidad urgente que tiene el MINED de transformar el pensum de la Educación Secundaria y se cree que el mejor método es introducir en los planes y programas de estudio del Bachillerato de Ciencias y Letras, asignaturas con un enfoque técnico en el currículo de la educación escolar. Lo que el MINED pretende, es que los Bachilleres egresen de los Institutos Públicos conociendo oficios como: cocina, ebanistería, electricidad, mecánica, carpintería, costura, entre otros.

En el municipio de san Lorenzo no existen precedentes de que haya existido la iniciativa anteriormente de crear un centro de estudio que brindara a la población formación técnica, por otra parte se conoce, según fuentes de la población de que los conocimientos técnicos se aprenden de manera informal, o empírica en los diferentes talleres que han existido en el municipio, ya que algunos jóvenes empiezan a trabajar de ayudante en dichos talleres en las distintas especialidades, donde poco a poco aprenden un oficio, pero que estos conocimientos no tienen un respaldo de una institución que los acredite como técnicos.

La problemática de la falta de un centro de capacitación ha dado como resultado la escasez de conocimiento técnico de los jóvenes, los cuales no tienen las aptitudes e iniciativas necesarias para empezar sus propios negocios, debido a que sus escasos conocimientos no les abren el camino hacia un futuro más favorable y con mejores oportunidades. Esto ha provocado que en el municipio no se registren aperturas de nuevos negocios en la industria y otras actividades económicas, por lo que el problema se ha venido agravando por la falta de diversidad de empleos, que le brinden a la población opciones de inserción laboral.

### 1.1.3. **Antecedentes académicos**

Hasta ahora no se ha realizado ningún trabajo específico sobre una propuesta de un centro de capacitación en el municipio de San Lorenzo, solo se encontró un trabajo monográfico de una propuesta de un “Anteproyecto Arquitectónico de un Instituto Técnico Vocacional con énfasis en Educación Exclusiva”, la cual fue elaborada por los bachilleres Marvin Antonio Meneses y Augusto Cesar Díaz. Dicha monografía fue elaborada en el año 2007 en la Universidad Nacional de Ingeniería. Su contenido consiste en elaboración de marco teórico de diseño de edificios educacionales, análisis de modelos análogos de centros de educación especial, elaboración de análisis de sitio y propuesta de anteproyecto.

## 1.2. PRESENTACION DE LA TESINA

El presente trabajo de investigación titulado Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio en el poblado Tecolostote, municipio de San Lorenzo, Departamento de Boaco, es producto de la identificación de un déficit total de espacios arquitectónicos dedicados a la capacitación técnica de la población, con posibilidad de atención en distintas ramas técnicas relativas a las principales actividades económica de este municipio.

La falta de calificación técnica de la *Población Económicamente Activa* (PEA), tiene como resultado, un índice de bajos ingresos económicos, así como mayores tasas de desempleo, obligándola a buscar otras alternativas laborales que no se adecuan a la capacidad y creatividad según su vocación, provocando que el esfuerzo de este grupo poblacional se vea frenado por carecer de oportunidades en el mercado laboral, y es por tal razón que se hace necesaria la creación de este centro que responda a esta necesidad y brinde opciones de inserción laboral en el municipio.

- La construcción de este centro contribuirá a la incorporación en el mercado laboral de nuevos recursos humanos técnicos en el municipio el cual será beneficiario directo.
- Servirá de aporte al desarrollo social - económico y técnico, en general al departamento de Boaco, y en particular al municipio de san Lorenzo.
- Despertará el interés de la población en el estudio técnico y así instituir los apremios necesarios para que surjan en los pobladores las vocaciones que hagan posible la materialización de ideas, que por muy atractivas que pudieran parecer, carecerán de fuerza ejecutora si no se dispone de los recursos humanos capaces de llevarlas a la práctica.
- Formará recursos humanos técnicos que podrán desempeñarse en cualquier parte del país, por ofrecer un conjunto de actividades económicas que se impulsan en todo el territorio.

- Brindara a la población las oportunidades de capacitarse en una especialidad previa a las expectativas de ingresar a una universidad.
- Dicho centro será fuente de empleo para el personal que en el labore, ya sea cuerpo docente, administración y servicio, los cuales serán los beneficiarios directos.
- El centro servirá como base y ejemplo para la apertura de nuevos centros en el país, lo que promoverá la educación técnica, la que es importante para el desarrollo por ser la actividad productora de un país.
- También servirá como una iniciativa y aporte en la utilización de Ecotecnias en los centros educativos del país.

En relación al aspecto académico, además de responder a una necesidad real, también se considera que esta investigación será una referencia para futuras investigaciones relativas a esta tipología de diseño, como apoyo académico para todo la comunidad estudiantil de las carreras de Arquitectura e Ingeniería, que les proporcionará referencias importantes como base para nuevas investigaciones en este tema.

Por otra parte, para la organización (CNOR) es importante el desarrollo de este anteproyecto ya que les servirá de pauta para darle continuidad en un futuro.

### **1.3. HIPOTESIS**

Al construirse un *Centro de Capacitación Técnico Medio* en el poblado de Tecolostote se estaría aportando al fortalecimiento del nivel educativo del municipio de San Lorenzo en particular y del departamento de Boaco en general. Se espera que en consecuencia de este fortalecimiento del nivel académico, los pobladores del municipio mejoren las condiciones de vida y así contribuirán al desarrollo socio-económico en su territorio y el país.

De igual manera dicho fortalecimiento incrementará las expectativas y oportunidades de inserción en el campo laboral, lo cual les brindará una mejor calidad de vida considerando lo importante que es la capacitación técnica en el desarrollo de un país.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Elaborar el ***Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio***, ubicado en el poblado Tecolostote, municipio de San Lorenzo, departamento de Boaco.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Determinar los criterios teóricos conceptuales relacionados a centros de capacitación técnica.
2. Identificar las potencialidades y restricciones existentes en el sitio y su entorno inmediato.
3. Aplicar principios de arquitectura sustentable, en vías de integrar la eficiencia energética al proyecto y promover la energía renovable.
4. Desarrollar el anteproyecto arquitectónico de un centro de capacitación técnico medio, que contribuya a la educación técnica del municipio de San Lorenzo y del País.

## **1.5. MARCO METODOLÓGICO**

### **1.5.1. Metodología**

Esta investigación se desarrolló en dos etapas un estudio teórico considerando que en una investigación es esencial considerar los aspectos teóricos para obtener conocimiento que sirva de base para la investigación. La siguiente etapa será en nuestro caso la aplicación de un método de diseño.

Considerando lo anterior una vez que se estudiaron los aspectos teóricos a través del método de análisis y síntesis, seguirá una segunda etapa que consistirá en una investigación aplicada para cumplir con los objetivos específicos y por ende el objetivo general de esta investigación, la cual consiste en dar respuesta a un tema real a través de la elaboración de un *Anteproyecto Arquitectónico de un Centro de Capacitación Técnico Medio*, en la elaboración de dicho anteproyecto se utilizó el método de diseño arquitectónico racional.

### **1.5.2. Método**

El método de investigación que se aplicará será método científico general, del cual se retoma el método de análisis y síntesis, que se utilizará en cada capítulo de la investigación o propuesta. Dicho método de análisis y síntesis se aplicará en la elaboración de cada objetivo específico, lo que conlleva el análisis y síntesis del marco teórico y modelo análogo, el sitio del proyecto, y el análisis de parámetros de diseño de arquitectura sustentable. Este análisis de cada uno de estos objetivos traerá consigo una síntesis general la que aportara parámetros de diseño que serán considerados en la propuesta.

En cuanto al anteproyecto, se aplicara el método racional de diseño arquitectónico el cual se divide y organiza de la siguiente manera:

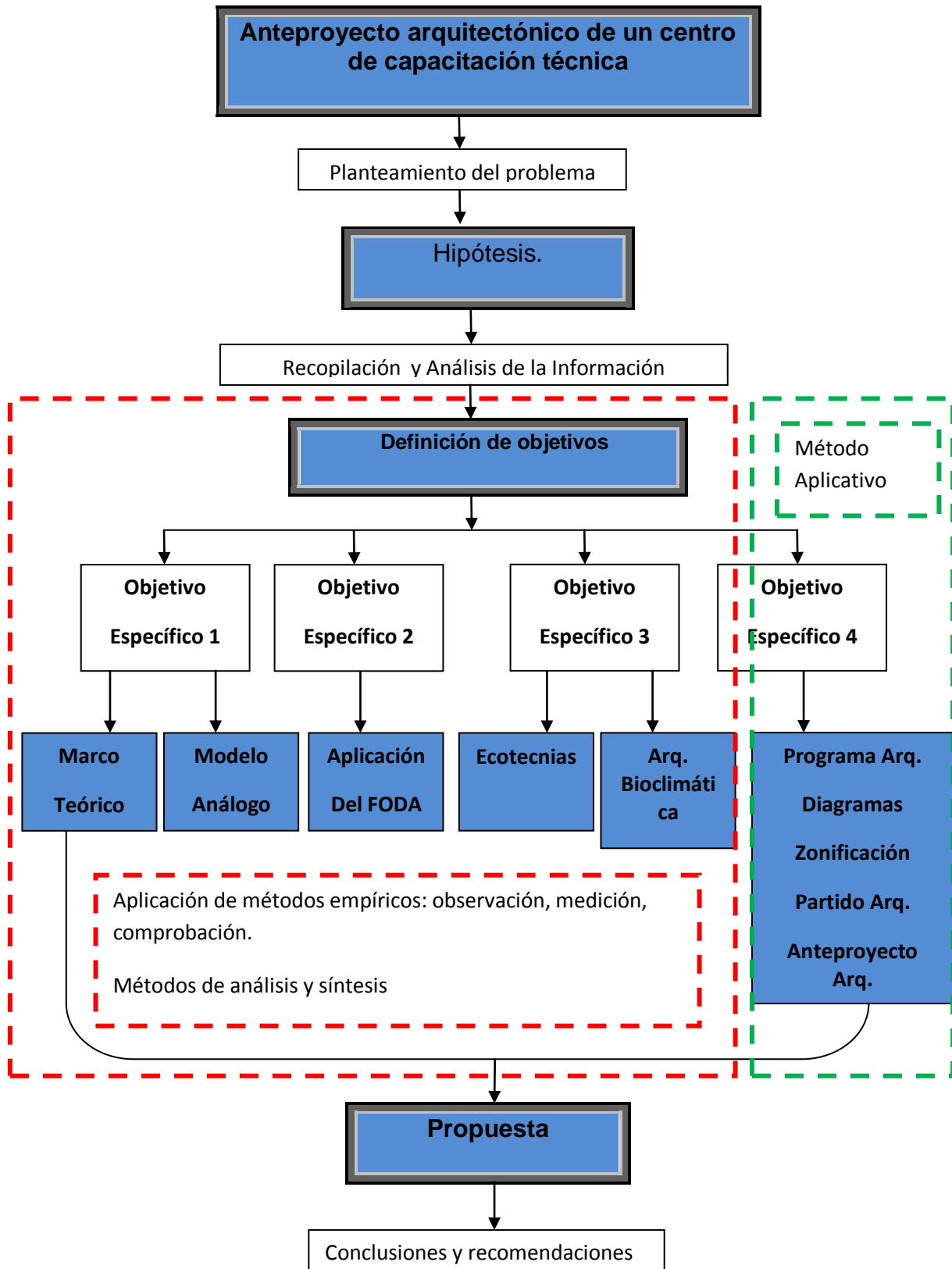


<b>Fases</b>	<b>Sub-fases</b>
<b>1. Planteamiento del programa arquitectónico</b>	Se determina la ubicación se define el destino y los parámetros de costos, antecedentes generales del grupo social al que va dirigido el proyecto.
<b>2.Evidencias de campo y bibliografía</b>	Características del sitio y del entorno, aspectos ecológicos, aspectos físicos, aspectos culturales aspectos urbanísticos, postulación de lineamientos arquitectónicos.
<b>3.Información significativa y objetiva</b>	Programa detallado del sistema arquitectónico, identificación de sub sistemas y locales, definición cualitativa de los requerimientos generales del sistema edificio en funciones de los aspectos de ubicación, función, construcción, percepción y desarrollo, reglamento de construcciones.
<b>4.Estudios detallados y análisis de áreas</b>	Diagrama funcional y de interrelaciones, patrones de requerimiento particulares por local, dimensionamiento de los espacios, visitas a sistemas análogos, análisis bibliográfico y documental de las soluciones análogas.
<b>5.Síntesis creativa, partido arquitectónico</b>	Aproximación al concepto ideas y bocetos, definición del partido, volumetría general, proporción y escala, evaluación preliminar en relación con objetivos de ubicación, función construcción, percepción y desarrollo,

	<p>maqueta de trabajo para estudiar posibilidades formales generales.</p>
<p><b>6. Expresión grafica y/o volumétrica</b></p>	<p>Subsistemas de articulación de espacios, revisión de acuerdo con diagrama funcional, subsistema estructural, geometría, subsistema de cerramiento y envolvente. Adecuación al medio físico. Volumetría, cubierta, muros vanos, expresión y carácter, subsistemas de circulaciones, accesos, origen y destino de personas, objetos y vehículos, subsistemas de instalaciones, relación con el entorno, modelos gráficos y volumétricos, memoria descriptiva.</p>
<p>Cabe mencionar que este método de diseño arquitectónico presenta otros pasos que no se abordan en el desarrollo de la propuesta por ser a nivel de anteproyecto.</p>	

Tabla 2 Fuente: Curso de Graduación en Diseño Arquitectónico/Modulo II

### 1.5.3. Diagrama metodológico y conceptual de la investigación



**Métodos y Técnicas utilizados en la realización de Objetivos**

Objetivo general	Objetivos específicos	Herramientas/ métodos	Resultados
			Final
Objetivo general.	1	Buscar información en Libros, revistas, monografías, páginas web, instituciones, visita a un proyecto real, toma de fotografías, uso de métodos empíricos como observación, medición etc.	Síntesis del análisis, del que se obtienen aspectos importantes a tomar en cuenta en la propuesta
	2	Planos, cartografía, visita al sitio e instituciones competentes en busca de información de estadísticas.	Síntesis del estudio de las variables, donde se obtendrán criterios de diseño positivos encontrados en los modelos análogos que sean aplicables a la propuesta
	3	Estudio de bibliografía, tablas, normas, gráficos etc.	Aplicación al anteproyecto de las normas y aspectos encontrados en el análisis y síntesis
	4	Método de diseño racional, planos, gráficos, imágenes renderizadas etc.	Anteproyecto arquitectónico.

Tabla 3 Fuente: Elaborado por los Autores

## **II. MARCO TEORICO**

A continuación se plantea el siguiente marco teórico de nuestra investigación, el cual está dividido en tres, marco conceptual, marco legal y normativo y el marco de referencia, dentro del marco conceptual se pretende plasmar todos aquellos conceptos y teorías que sirvan de base para nuestra investigación, se elabora un desglose de ideas y planteamientos teóricos elaborados por expertos en el tema de los centros de capacitación.

Dentro del marco legal y normativo se determinaron los artículos de las principales leyes del país que rigen proyectos de esta tipología, así como también normas arquitectónicas, urbanas, de accesibilidad entre otras de interés, que se utilizaran en la elaboración de nuestra propuesta arquitectónica.

Dentro del marco de referencia se plantean la ubicación del municipio dentro del territorio de Nicaragua, y su distribución política administrativa, así como también aspectos que tienen que ver con la demografía y aspectos naturales del municipio, de igual manera, se mencionan otros aspectos relevantes que se relacionan directamente con la investigación. Tal es el caso de la educación y las actividades económicas dentro de la zona.

Todo estos no permitirá como investigadores plantear reflexiones a través de un proceso exploratorio, sustentado en la revisión de bibliografía así como entrevistas o cualquier medio confiable que se pueda usar.

## 2.1. Marco Conceptual

Según el diccionario *Pequeño Larousse Ilustrado* la educación es la acción de desarrollar las facultades físicas, intelectuales y morales. Por otra parte, <sup>4</sup>La Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, define la educación como un bien público y un derecho humano del que nadie puede estar excluido". "Concebir la educación como derecho y no como un mero servicio o una mercancía, exige un rol garante del Estado para asegurar una educación obligatoria y gratuita a todos los ciudadanos porque los derechos no se compran ni se transan". A través de una declaración pública, la entidad afirma que "asegurar a todos los ciudadanos una educación de calidad y fomentar la integración de estudiantes provenientes de distintos contextos sociales y culturales es una poderosa herramienta para el desarrollo humano de los países y la cohesión social, fundamentos de una sociedad más justa y democrática".

Entonces se afirma, que el concepto de educación hace referencia, además, al desarrollo de las capacidades del individuo, a la asimilación de las normas, principios y valores presentes en la sociedad, es decir, al proceso por el que los niños y jóvenes se incorporan al patrimonio cultural de los adultos.

En Nicaragua el sistema educativo nacional<sup>5</sup>: está integrado básicamente por el subsistema de educación básica y media, subsistema de educación técnica y profesional, y subsistema de educación superior.

*Educación básica:* la educación básica es la destinada a favorecer el desarrollo integral del estudiante, el despliegue de sus potencialidades y el desarrollo de capacidades, conocimientos, actitudes y valores fundamentales que la persona debe poseer para actuar adecuada y eficazmente en los diversos ámbitos de la sociedad.

---

<sup>4</sup> Debate en curso en Chile por la Ley General de Educación (LGE).

<sup>5</sup> Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares (MINED).

Posteriormente a este el estudiante puede optar por la educación técnica o la educación superior.

La educación técnica y profesional tiene que ver directamente con la educación para el trabajo, ya que es la formación profesional a través de la enseñanza teórica y práctica de alumnos para su inserción futura en el mercado laboral, teniendo en cuenta sus capacidades y actitudes, las cuales se desarrollan durante el aprendizaje.

Para comprender esto, la educación se divide en<sup>6</sup>:

*Educación formal:* Forma de educación en la cual el conocimiento es aplicado a través de la programación y planificación; se subdivide a su vez en:

- *Tradicional:* Tipo de educación convencional en que son impartidas las necesidades de formación e información general sin ninguna adecuación de los programas de estudio, a las necesidades particulares de cada región.
- *Especial:* Tipo de educación dirigida a la población con limitaciones físicas y problemas de aprendizaje, con el fin de incorporarlos a la sociedad como personas útiles.
- *Por madurez:* Educación orientada a la capacitación laboral, con el propósito de incorporar al individuo en el sistema productivo del país como mano de obra calificada.
- *Especializada:* Modalidad de la educación que tiene como fin la formación de técnicos en áreas específicas de la producción.

La educación se desarrolla en un conjunto de espacios destinados exclusivamente al ejercicio de la acción educativa, lo cual exige la aplicación de diversas técnicas y recursos pedagógicos, atendiendo a la naturaleza de las diferentes actividades que en ellos se llevan a cabo ya sean teóricas o prácticas. Estos espacios destinados a este fin se definen como:

---

<sup>6</sup> Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares (MINED).

*Establecimiento educativo:* según el Ministerio de Educación lo define como instalaciones físicas donde se realizan las funciones y actividades correspondientes al proceso de enseñanza y el aprendizaje.

De esta manera *un centro de capacitación*<sup>7</sup> es un establecimiento educativo que ofrece cursos, cursillos, seminarios o entrenamientos, cuyos objetivos son formar, desarrollar, habilitar, complementar o actualizar conocimientos y habilidades que faculten al asistente para desempeñar con eficiencia un puesto de trabajo, y que le conduzcan a la obtención de un diploma, constancia y certificado oficial indicativo del grado de los estudios o practicas efectuados previos a los requisitos académicos estipulados para el efecto, y que entra en la modalidad de educación especializada por tratarse de educación en áreas específicas de carácter técnico.



Para este tipo de enseñanza, se han creado en todo el mundo centros de capacitación especializados, donde se realiza la enseñanza teórica y práctica como mencionamos anteriormente.

En resumen, los programas de capacitación están dirigidos a trabajadores y jóvenes en busca de un empleo, estos contienen modalidades de aprendizaje, habilitación, complementación y especialización<sup>8</sup>.

*Las principales actividades* que se desarrollan en estos centros son del tipo Capacitativas y estas se desarrollan en tres tipos descritos a continuación:

- *Teórico:* para dar al alumno los principios básicos del trabajo en el que está siendo capacitado. Se desarrollara en las *aulas*.

<sup>7</sup>Reglamento de apertura y funcionamiento de centros de enseñanza técnica y capacitaciones. Managua - Nic. Agosto 1992. Instituto nacional tecnológico.

<sup>8</sup>INATEC. Lic. Ileana Rodríguez, asesora dirección ejecutiva INATEC. 4 Febrero 1997.



- *Practico*: para dar al alumno la experiencia necesaria para desempeñar adecuadamente su labor y llegar a ser un trabajador calificado en la rama de especialidad que escoja, este se desarrollara en los *talleres* adecuados según la especialidad para cada curso.
- *Educacional*: esta actividad está dirigida al uso de las aulas para impartir las instrucciones necesarias para cada curso, a cada persona que ingrese al centro, así como ofrecer educación y capacitación fundamental.

Para cada una de las actividades que se desarrollan en un centro, se requieren de diferentes tipos de espacios destinados a implementar la enseñanza ya sea teórica o práctica. Estos espacios se dividen en: Aulas teóricas, Aula de proyecciones y Talleres, además de áreas complementarias.

En la siguiente tabla se aprecia el programa básico de un centro de enseñanza:

Grupo	Espacios educativos	
	Curricular	No curricular
<b>Locales de enseñanza</b>	Aulas didácticas, laboratorios, talleres, usos múltiples	
<b>Administración</b>		Dirección, sala de maestros, administración
<b>Locales comunes</b>		Gimnasios, auditorio, biblioteca, comedor
<b>Servicios</b>		Cocina, bodega, cafetería, sanitarios
<b>Exteriores</b>		Campos deportivos, canchas, estacionamientos, plaza cívica

Tabla 4 Fuente: Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares MINED

Los espacios curriculares son aquellos destinados para impartir clase y deben cumplir con las cargas horarias teóricas y prácticas.

Los espacios no curriculares son aquellos que no están ligados a actividades curriculares y cuya cuantificación no es función de matrícula y están destinados a las áreas de administración servicios e información.

Es de vital importancia diferenciarlos, la naturaleza teórica parcial o total, de los contenidos de los programas de estudios de algunas asignaturas, exige espacios educativos flexibles y versátiles que permitan el desarrollo no sólo del método tradicional expositivo, sino también el de otras técnicas didácticas que generen otro tipo de actividades, en este caso se requiere un *aula teórica*.



Por otra parte, la necesidad de un complemento demostrativo enunciado en los contenidos de los programas de estudio de algunas asignaturas, debe ser satisfecha mediante espacios educativos flexibles de acciones de apoyo como conferencias o charlas, este caso le compete a un *aula de proyecciones*.



Para la educación experimental y la mayor captación del estudiante en estos centros se requiere de *Talleres*, los cuales son espacios destinados para llevar a cabo actividades pedagógicas de tipo teórico-práctico. En nivel medio se plantea la necesidad que los



alumnos reciban los conocimientos respectivos no sólo a través de la exposición del maestro, sino también en forma experimental, integrando de esta forma la teoría y la práctica.

El diseño de los *Talleres* es similar a las naves industriales, los claros se determinan considerando el modulo de materiales para tener un ahorro máximo.

Los materiales deben ser duraderos y de limpieza fácil. Los pisos se construyen con materiales antiderrapantes. Los ductos de instalaciones se pueden dejar aparentes. Cuando vayan ocultas se deben considerar registros para el mantenimiento. A continuación se presentan los talleres más comunes de acuerdo a la especialidad y el tipo de educación que brinde el centro<sup>9</sup>:

*Carpintería:* Este local debe estar comunicado al patio de maniobras. Consta de zonas de desbastes, acabados, barnizados, pintura, bodega de aserrín, espacio para el profesor, bodega de herramientas y vestuario, equipo contra incendios y de primeros auxilios. La zona de almacén de materiales debe considerar la longitud de tablones hasta 4.8 metros, anchura de tablones de 0.15m – 0.30m y paneles contrachapados. El diseño de espacio de trabajo debe ser suficiente para albergar los bancos de trabajo área de diseño y consulta, equipado con mesas, sillas, estanterías y vitrinas de exhibiciones, diseño. El mueble de trabajo debe ser sencillo. Se colocan extintores en lugares estratégicos.

*Metalurgia:* Este taller se dedica a técnicas de extracción, elaboración y tratamiento de los metales y aleaciones y consta de:

- *Área de forja:* Tendrá el espacio suficiente para tina de agua para forja (0.60m x 0.30 x 0.30), bidón de combustible, foda y yunques, tas de estampar (0.45m x 0.45m), tornillo de mesa colgadores murales para yunques útiles de forja y delantales.

---

<sup>9</sup>Enciclopedia de arquitectura Plazola.

- *Área de soldadura*: Consta de bancos y accesorios, baño de ácido, tina, escurridor, fundidora y esmerilado. *Área de moldeo*. Lo constituyen los espacios para bancos de trabajo, bandeja de fundición, lecho de arena, guillotina, equipamiento y campos de trabajo, un banco de ellos cubierto de chapa metálica, un poco más bajo que los demás; y espacio para manipular chapas metálicas de 1.20m x 0.60m, con máquina de cortar.

*Taller de Artes y oficios*: Consta de las siguientes zonas: acceso, área de exposición, consulta y estudio del profesor. La zona de prácticas (puede estar a veces al aire libre el almacén determinara la capacidad para albergar materiales herramientas y materiales terminados. En este tipo de local se lleva a cabo las siguientes actividades: *Trabajos pictórico*, como dibujos, pintura, apuntes al natural, ilustraciones etc. *Trabajos tridimensionales* como: talla, escultura, alfarería, cerámica etc. *Trabajos textiles*, como estampado, hilado, diseño y confección de vestido etc.

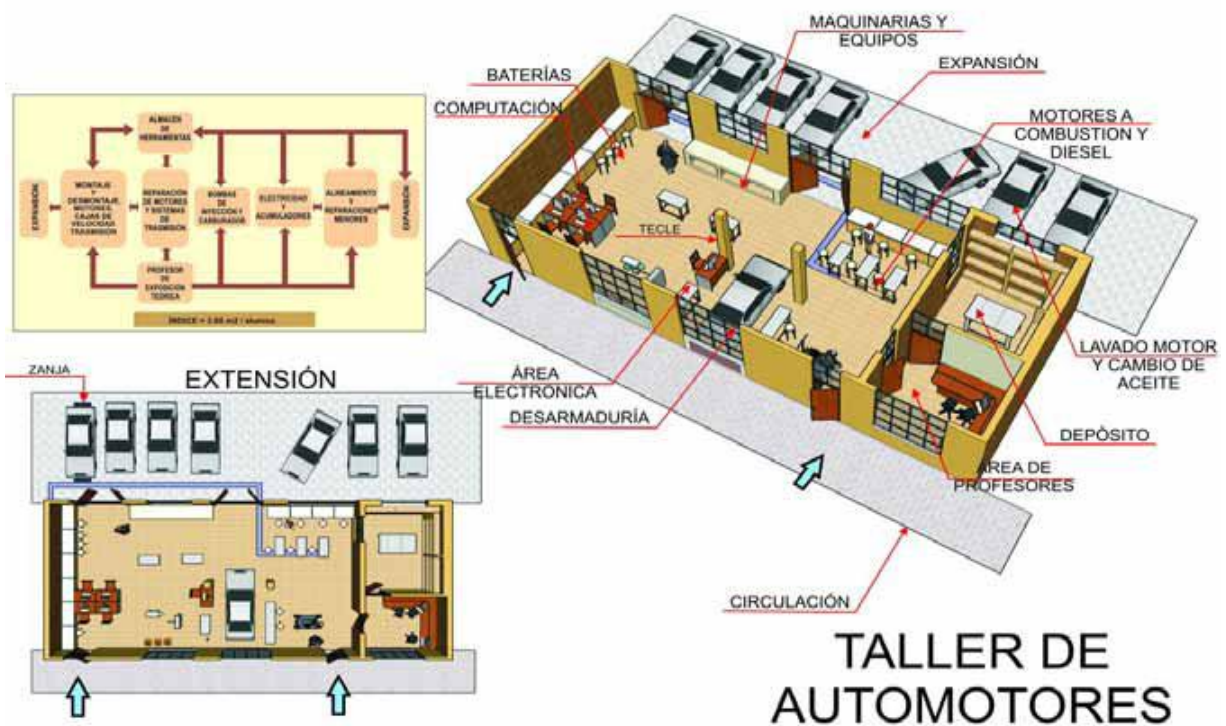
<b>Otros Talleres</b>	
<b>Diseño</b>	Metalurgia especializada
<b>Electricidad</b>	Construcción
<b>Electrónica</b>	Agricultura
<b>Informática</b>	Talleres domésticos, cocina y nutrición
<b>Cibernética</b>	
<b>Aeronáutica</b>	
<b>mecánica</b>	

Tabla 5 Fuente: **Enciclopedia de Arquitectura Plazola**

Por otra parte se presentan otros criterios especiales sobre los <sup>10</sup>talleres utilizados en la planeación de centros educativos a nivel internacional, estos se exhiben a continuación:

*Taller de Mecánica Automotriz:* Se ocupa del diagnóstico y reparación de los vehículos automotores y en especial a la reparación y mantenimiento de los motores en combustión interna y fuerza motriz. Consta de las siguientes áreas: Alineamiento y reparaciones corrientes, Electricidad y acumuladores, Montaje y desmontaje de motores del vehículo, Reparación de motores y sistemas de transmisión, Regulación de bombas de inyección y carburadores, Área de profesor y de exposición teórica, Almacén de herramientas y equipo, Expansión.

### Esquema de Funcionamiento

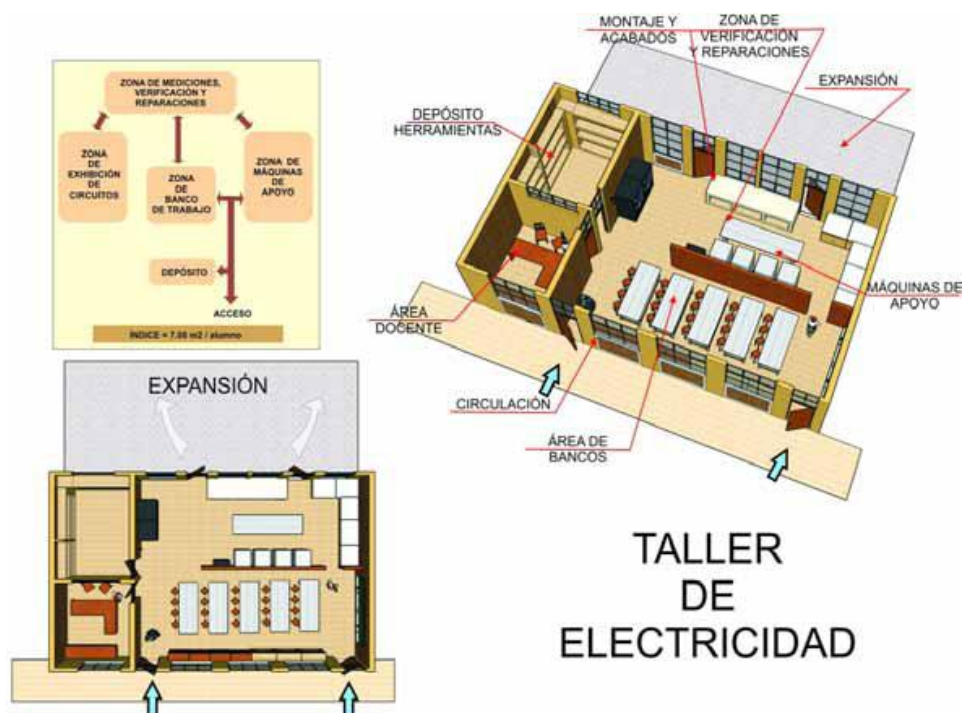


<sup>10</sup>Criterios de Diseño para Locales de Educación Básica Regular/Perú

*Taller de Electricidad:* Instruye al educando en forma teórica-práctica en el campo eléctrico magnético, circuitos monofásicos, trifásicos, generadores de corrientes alterna continua, empleo de aparatos, motores eléctricos (dispositivos de maniobra) transformadores, instalaciones electrodomésticas y reparaciones de artefactos domésticos. Consta de las siguientes zonas:

- **Zona de trabajos de banco:** Complementa trabajos de instalaciones y construcciones eléctricas.
- **Zona de maquinas de apoyo:** Usa maquinas para el afilado de herramientas(esmeril, taladro de banco)
- **Zona de instalaciones:** Realiza actividades sobre paneles pre-fabricados, facilitando así su maniobrabilidad y creatividad
- **Zona de mediciones y verificaciones reparaciones:** Realiza actividades de armado, instalaciones y construcción. Debe tener relación directa con la zona de bancos.
- **Deposito:** Área de guardado del equipo portátil, herramientas de mano y materiales complementarios con relación directa al taller.

### Esquema de Funcionamiento



*Taller de industria del vestido:* Se ocupa de la confección, trazado, costura y acabado las prendas de vestir.

Consta de las siguientes zonas:

- **Zona de medidas:** aledaña al área de trazado y corte donde se aprende a tomar las medidas básicas para la elaboración de los moldes o patrones.
- **Zona de trazado, corte, hilvanado:** consta generalmente de mesas de trabajo, para grupo de 40 alumnos, se realiza en esta zona:
  - diagramación de los moldes
  - corte del material de trabajo e hilván
  - **Zona de probado:** aledaña a las mesas de trabajo donde el alumno se prueba previo hilván para proceder al entallado.
  - **Zona de costura y acabado:** hace uso del equipo mecánico de costura (máquina de coser)
  - de modelado o moldeado
  - **Zona de planchado:** contiene:
    - tabla de planchar (fija la forma de las piezas)
    - acabados y remallado, bastas, ojales, pegar botones, etc.
    - **Zona de almacén o depósito:** es una área para el guardado de piezas elaboradas (colgadas y/o empaquetadas)
  - guardado de material y/o equipo de trabajo
  - **Otros:** un lavadero y/o punto de agua (roceado para el planchado, higiene de manos, etc.)
  - **Zona de profesor y/o docente:** no es necesario un área definido por cuanto se halla en constante coordinación con el educando, necesita solamente un pupitre, silla, pizarra o franelógrafo y papelera.

## Esquema de Funcionamiento





*Taller de Mecánica:*

**Opción:** Mecánica de Banco

Mecánica de Torno

Mecánica de Fresadoras

**Organización del espacio**

Es el área laboral básica dentro del aprendizaje de la rama mecánica.

**OPCIÓN LABORAL MECANICA DE BANCO:** Consta de las siguientes zonas:

- **Zona de Bancos**
  - Realiza trabajo manual individualizado
  - Apoya a la zona de maquinas herramientas
  - Considerar el número de unidad de bancos de trabajo en función directa del grupo de trabajo.
- **Zona de maquinas de apoyo.-** Complementa el trabajo de banco, presenta maquinas de uso libre por el grupo de trabajo

**OPCIÓN LABORAL TORNO Y FRESDORA.- MAQUINAS HERRAMIENTAS:**

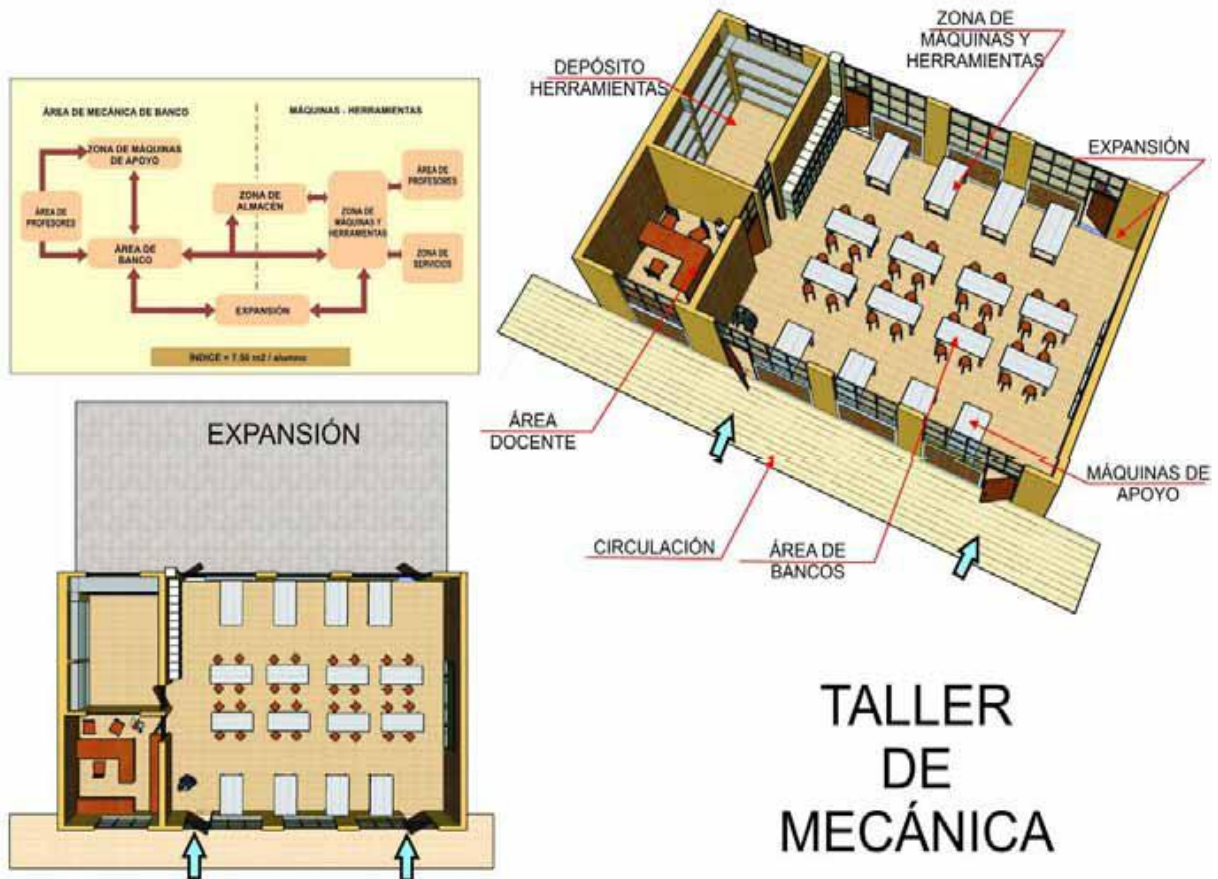
Presenta las siguientes zonas:

- Zona de maquinas – herramientas.- elabora objetos en frío mediante las operaciones básicas de torneado, cepillado, fresado, perforado, roscado etc., es el espacio más especializado de la rama mecánica
- Zona de bancos.- utiliza los bancos de trabajo del área de mecánica de banco

**AMBIENTES COMUNES DE MECANICA DE TALLER**

- Deposito y almacenes
- Prevén herramientas e instrumento para el proceso de enseñanza práctica
- Contendrá espacios para lubricación y mantenimiento del taller. Recepciona y distribuye la materia prima y demás insumos, guarda trabajos en procesos de elaboración.

## Esquema de Funcionamiento



*Taller de construcciones metálicas*

**Opción: forja, soldadura, carpintería, metálica**

**SOLDADURA:** Se ocupa de la unión permanente de metales a través de la soldadura.

Zonas que comprende:

- **Zona de soldadura eléctrica:** realiza:
  - Regulación del equipo y de la corriente eléctrica
  - Fusión de los bordes de las piezas a unir y relleno de las uniones con el material del electrodo.
- **Soldadura oxi-acetilenica o autógena:** Realiza su actividad mediante la combustión del oxígeno y acetileno Sub-zonas de soldadura:

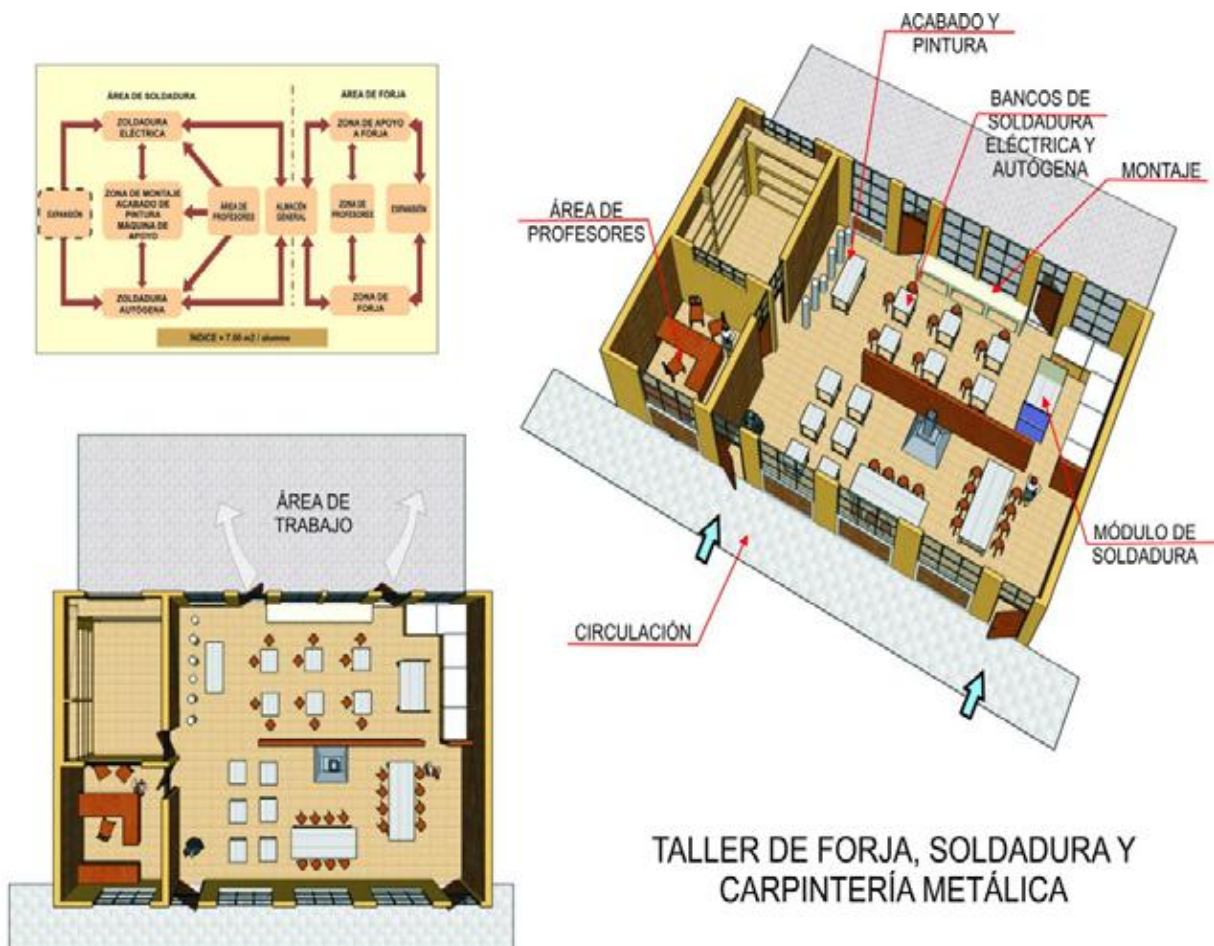
- Montaje.- Controla y rectifica las piezas a unir
- Máquinas de Apoyo.- Prepara y habilita elementos para soldadura
- Acabado y Pintura.- Anexa al área de montaje, elimina escorias, imperfecciones y tratamiento de pintura.

**FORJA:** Se ocupa del régimen del metal mediante el calor en especial el acero

Zona de que consta:

- **Forja:** Deformación del metal mediante el calentamiento y fuerza mecánica fragua, yunque, claveros.
- **Tratamiento Térmico:** mediante el templado, recocido revenido.

## Esquema de Funcionamiento



### 2.1.1. Educación Técnica en Nicaragua

La formación profesional en Nicaragua comprende la formación encaminada al desarrollo de las capacidades de cada persona que permitan su inserción, reinserción y actualización laboral. Tiene como objetivo principal aumentar y adecuar las competencias de los actuales y futuros trabajadores a lo largo de toda la vida.

La formación profesional se clasifica en tres tipos: *formación inicial*, *formación continua* y *formación ocupacional*. Así mismo, contempla tres niveles de competencia.

1. Competencias básicas
2. Competencias genéricas
3. Competencias específicas

A continuación se presenta la oferta de formación profesional, organizada por sector de la economía:

<b>Sector comercio y servicio</b>	
<b>Formación profesional</b>	Secretariado ejecutivo
	Técnico en administración
	Técnico en computación
	Técnico en programación
<b>Sector industria y construcción</b>	
<b>Formación profesional</b>	Electricista residencial
	Eléctrico automotriz
	Instalador de motores eléctricos
	Reparador de aires acondicionados
	Mantenimiento eléctrico
	Mecánica de motores de combustión interna diesel

	Mecánica de motores de combustión interna gasolina
	Mecánico en sistemas de transmisión
	Mecanizador de piezas industriales
	Reparador de electrodomésticos
	Reparador de hardware de computadoras
	Soldador básico
	Soldador de estructuras
	Ebanistería
	Carpintería
	Fontanería
<b>Sector agropecuario y forestal</b>	
<b>Formación profesional</b>	Extensionista comunitario
	Guardabosques
	Ordenador de bosques
	Técnico agropecuario
	Técnico en administración agropecuaria
	Técnico forestal
	Viveristas

Tabla 6 Fuente: La Educación Superior en Nicaragua. Consejo Nacional de Educación Superior/Antonio Pasqudi

Cada especialidad contara con sus talleres y área administrativa de acorde a sus planes y programas de estudio.

### 2.1.2. Modelo arquitectónico

El modelo arquitectónico es el prototipo que establecerá el ordenamiento lógico de los espacios educativos de acuerdo a las carga horaria, turno de operación y nivel educativo. Los modelos arquitectónicos comprenderán tres zonas, las cuales están definidas de acuerdo a la función a desarrollar en cada una: zona tranquila, neutra y ruidosa. En la siguiente tabla se indican los espacios educativos ubicados en sus respectivas zonas.

Nº.	Espacio educativo	Zona		
		Tranquila	Neutra	Ruidosa
<b>Curriculares</b>				
1	Locales de enseñanza	Aulas didácticas	Clases al aire libre	Talleres de maquinas
		Laboratorios	Usos múltiples	
		Talleres de dibujo	Huertos escolares	
		Audiovisuales		
<b>No curriculares</b>				
2	Administrativos	Dirección	Administración	
		Sala de maestros		
3	Locales comunes	Biblioteca	Auditorio	Gimnasio, comedor
4	Servicios		Cafetería	Cocina, bodega
5	Exteriores		Sanitarios	Patios de juego
				cuartos de maquinas
				estacionamiento
				plazas cívicas

Tabla 7 Fuente: Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares MINED

Deberá existir una zonificación que agrupe de los elementos del establecimiento escolar de acuerdo a funciones y características similares para establecer un orden efectivo, eficiente y funcional en el conjunto.

### 2.1.3. **Parámetros generales de diseño de Escuelas Técnicas**

Según datos de la enciclopedia de arquitectura Plazola debe prestarse atención especial en la *ubicación* de estos centros de estudio, en lo que respecta al entorno y a factores ambientales como ruido, vientos dominantes, áreas verdes, intensidad y ángulos de rayos solares. También se debe tener cuidado al micro clima de cada lugar y se utilizarán las técnicas disponibles para evaluar las ganancias de energía solar, ventilación natural y artificial. Así también consideran que en el *terreno* La superficie depende de su localización urbana o rural de la disponibilidad del terreno y del costo. También se tiene que analizar el tamaño del centro a las adaptaciones a futuras ampliaciones.

Por otra parte en cuanto a *Planificación* lo más usual son los edificios de más de una planta por la aprovechamiento del terreno y por la concentración de circulaciones. Los edificios de una sola planta quedan diseminados cuando el centro es grande, lo que obliga a crear recorridos bastante largo y la supervisión se vuelve más difícil. En el plan maestro se dejarán espacios para futuros crecimientos con el objeto de disponer de un área suficiente para especialidades de nueva creación. Los edificios de patios cerrados no son aptos para esta solución.

*El programa de necesidades* debe presentarlo el cliente (institución pública o privada), complementado de forma técnica por el Arquitecto. Cuando no es así el diseñador elabora una investigación para crear el programa adecuado. Para lograr esta finalidad consultará los programas de estudio de las áreas del conocimiento que integran la tipología arquitectónica. Las superficies de enseñanza necesarias dependen de las funciones educativas (aulas, talleres, laboratorios), por organizar y el número de alumnos por tener. Las dimensiones de los espacios complementarios están determinadas por las actividades educativas, culturales y científicas que desee desarrollar la institución.

De igual manera se tomaron como referencia importante los criterios de diseño para locales de educación básica regular de Perú, las cuales recomiendan las siguientes estrategias de diseño:

El conjunto escolar es la respuesta a la combinación del sitio y el programa. Los proyectos deben interpretar el sitio y el programa para dar respuesta en una correcta solución arquitectónica. Es de suma importancia identificar cada proyecto con su contexto, encontrando la idea en el lugar y en la memoria.

Es conveniente mantener opciones de diseño con soluciones autóctonas y personalizadas, que posibiliten la configuración de edificios acordes a las características de su entorno físico, social, cultural y medioambiental. Los edificios deben tener *elementos que unifiquen criterios de soluciones técnicas y funcionales* tratando de generalizar las resoluciones diseñadas y avaladas por la experiencia.

Se deben tratar de homogeneizar las soluciones de diseño sin negar la innovación o los aportes de nuevas tecnologías. Esto de ninguna manera debe significar una generalización de unas pocas y determinadas soluciones arquitectónicas.

La solución arquitectónica de las Instituciones Educativas no deberá ser pretenciosa ni de construcción complicada, y sí una arquitectura individualizada, que refleje su carácter institucional. Se procurará un ambiente confortable, alegre y limpio, que contribuya no sólo a facilitar la actividad docente, sino también a desarrollar en los alumnos hábitos de convivencia y de buena relación con el entorno escolar.

En la concepción del proyecto debe presidir un principio de funcionalidad y economía, por lo que deberán evitarse superficies excesivas y superfluas, así como seleccionarse los materiales y sistemas constructivos de forma que se garantice la óptima calidad que corresponde a este tipo de construcciones, dentro de una gran austeridad.



Las exigencias funcionales de la pedagogía contemporánea, aseguran niveles de confort e higiene, que faciliten el mejor aprovechamiento de la tarea educativa, para lo que deben tenerse en cuenta los siguientes criterios.

- Funcionalidad y habitabilidad
- Flexibilidad
- Simplicidad constructiva
- Coordinación modular
- Instalaciones y servicios
- Economía: Modulación en el diseño, flexibilidad de los espacios, racionalización constructiva.

Es por esto, que las aulas de planta rectangular son las que mayores ventajas presentan en el aspecto constructivo y económico.

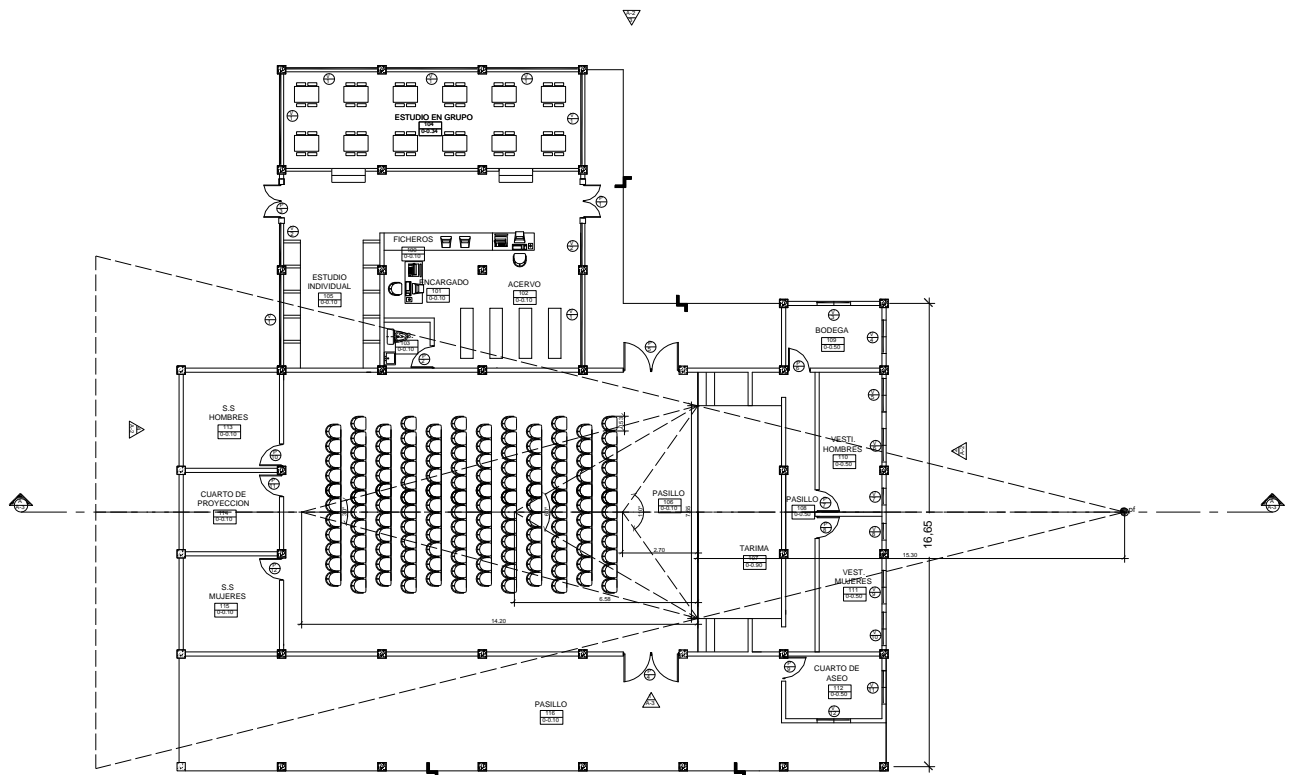
Los diseños de los locales escolares deben tener una mínima complejidad constructiva y estructural:

- Adaptación al sitio y al entorno.
- Se debe de prever las futuras adaptaciones, modificaciones y ampliaciones.
- Uso de materiales probados y de buena calidad, de fácil limpieza y mantenimiento.
- No utilizar formas complejas ni materiales poco experimentados como base del diseño arquitectónico.
- Proyectar con el objetivo de minimizar la cantidad de soluciones constructivas diferentes, para evitar o reducir al máximo el riesgo de problemas posteriores.
- Para la elección de materiales y soluciones constructivas sobre todo en los interiores, se debe pensar en la edad de los usuarios; deben ser más resistentes en las escuelas secundarias, que en primaria y en las escuelas iniciales.
- Pensar en el tipo y en el material de las carpinterías, evitando soluciones complejas y antieconómicas, así como de difícil mantenimiento.

- La elección de materiales es la protección del medio. Se deben evitar materiales que por sus características destruyan al medio ambiente.
- Se debe prever el uso de materiales adecuados a los rigores climáticos. Ejemplo: aislamiento en cubiertas, vidrios termo paneles en zonas frías, mallas mosquiteros en zonas húmedas, emplear policarbonatos solamente en cubiertas.

Es importante destacar, que el auditorio se diseño referente al método de isoptica y acústica horizontal y vertical que aparece en el libro de referencia Arte de Proyectar en Arquitectura de Ernst Neufert.

A continuación se presentan los gráficos |elaborados por los Autores:

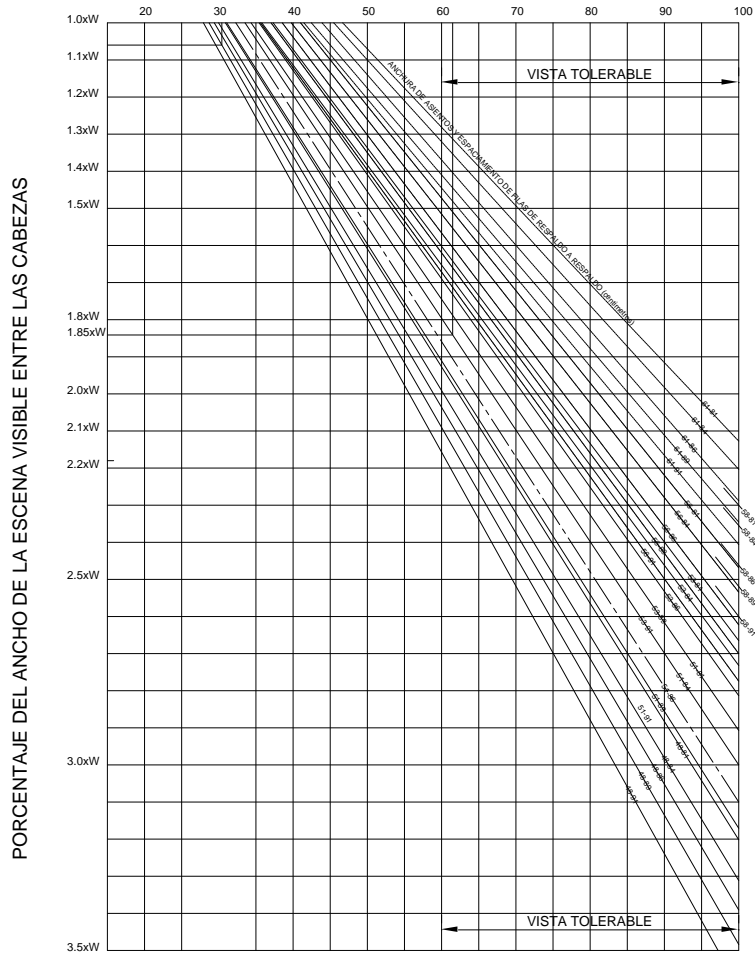


### ISOPTICA HORIZONTAL DE AUDITORIO

Escala:

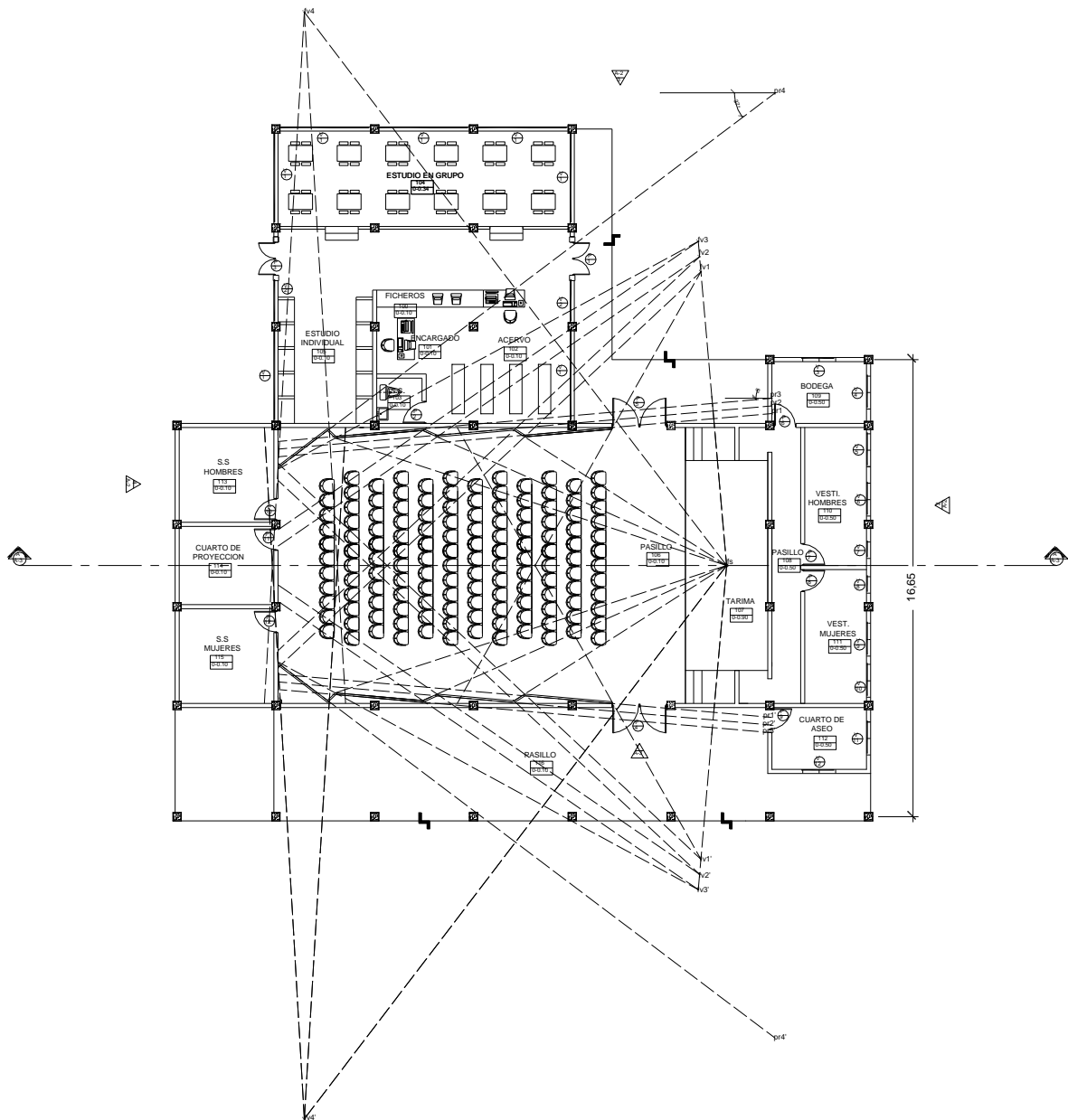
1:200

PORCENTAJE DEL ANCHO DE LA ESCENA VISIBLE ENTRE LAS CABEZAS



ANCHO ULTIMA FILA HASTA TARIMA/ANCHO DE TARINA  
 $14.16/7.65=1.85xW$

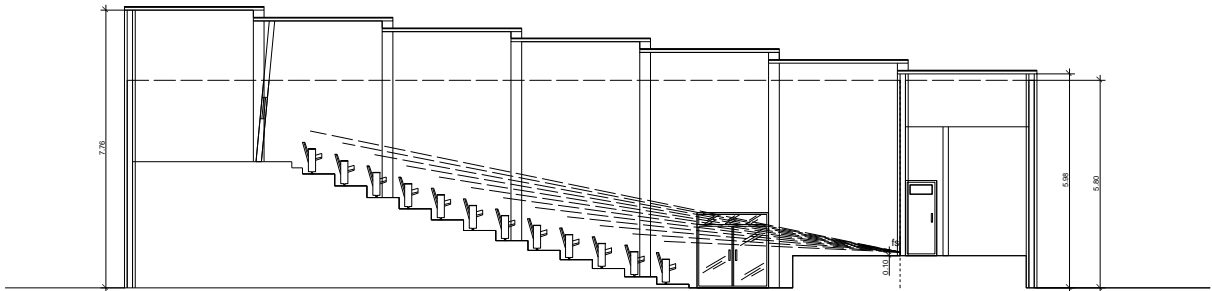
Tabla 8 Fuente: Arte de Proyectar en Arquitectura/Ernst Neufert.



## ACUSTICA HORIZONTAL DE AUDITORIO

Escala:

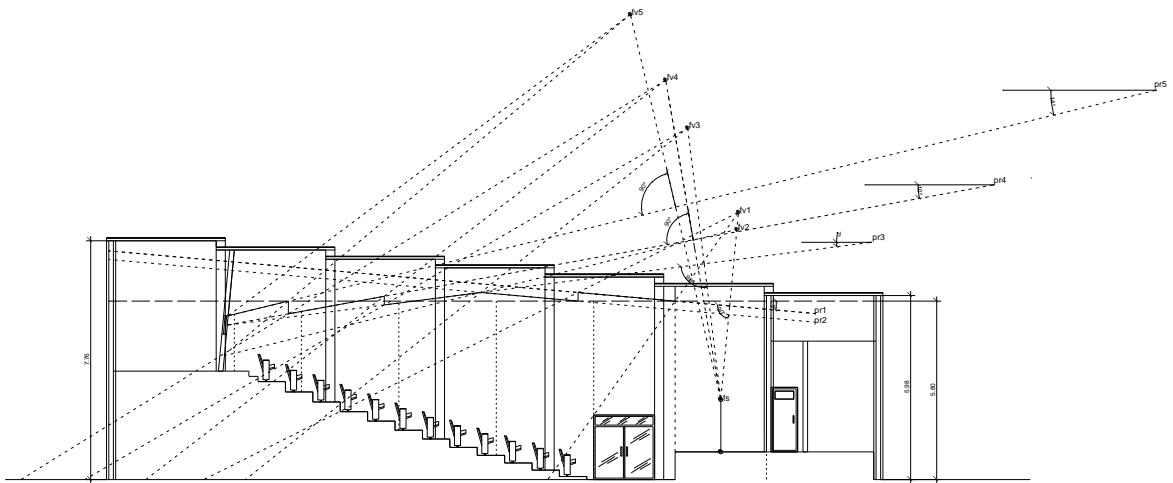
1: 200



### ISOPTICA VERTICAL DE AUDITORIO

Escala:

1: 50



### ACUSTICA VERTICAL DE AUDITORIO

Escala:

1: 75

#### 2.1.4. **Arquitectura Sustentable**

En el principio, para construir, el hombre tomo en cuenta las condiciones propias del lugar, es decir las características del terreno, la orientación, el sol, el clima, los vientos dominantes, la vegetación. La arquitectura, antes de ser tal, antes de que mediara una abstracción en el acto de construir, fue bioclimática, esto con el objetivo de sacar el mejor partido de un lugar determinado, logrando así las mejores condiciones de vida para el usuario de la construcción a realizarse.

La preocupación por el medioambiente ha sido la causa de la aparición de una nueva generación de arquitectos y diseñadores con nuevas visiones y estrategias enfocadas a la creación de *edificios sostenibles*, de manera que se establezca una relación más estrecha y respetuosa entre el hombre y la naturaleza, la arquitectura está cada vez más comprometida con los problemas ambientales. Un arquitecto ya no centra exclusivamente su atención en la construcción de la obra, sino en cómo hacer para que la construcción de su obra, no traiga consigo impactos ambientales, y de esta manera haya una armonía entre medio ambiente-hombre.

##### 2.1.4.1. **¿Qué es la Arquitectura Sustentable o Sostenible?**

“Las cosas se sostienen desde afuera, pero se sustentan desde adentro. Mientras la sostenibilidad se podría lograr con acciones decididas desde afuera, la sustentabilidad requiere que las acciones se decidan desde adentro, en forma autónoma.”<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> (CESTA/Amigos de la Tierra, El Salvador (2))

El término **Arquitectura Sostenible** es un término muy genérico, dentro del cual se puede encuadrar la *Arquitectura Bioclimática* como medio para reducir el impacto del consumo energético. Ahora bien, para definir qué es la *Arquitectura Sostenible*, previamente debemos tener en cuenta el concepto de **Desarrollo Sostenible**: desarrollo que satisface las necesidades presentes, sin crear fuertes problemas medioambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras.

<sup>12</sup>En lo que va del Siglo XXI, la tendencia en la Arquitectura está siendo por la **arquitectura sustentable**, también denominada **arquitectura sostenible**, *arquitectura verde*, *arquitectura bioclimática*, *eco-arquitectura* o *arquitectura ambientalmente consciente*. Este es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sustentable o sostenible, y busca aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes, lo cual quiere decir que son edificios que aplican ecotecnologías.

Específicamente, **La sustentabilidad en arquitectura** se define como la forma racional y responsable de crear espacios habitables para el ser humano, bajo las premisas del ahorro de los recursos naturales, financieros y humanos, lo cual justifica la relación con el ámbito del desarrollo sustentable (sociedad, medio ambiente y economía), para lo cual debe cubrir también los requerimientos de habitabilidad del presente y del futuro.



“El diseño sostenible integra consideraciones de eficiencia en el uso de recursos y de la energía, ha de producir edificios sanos, ha de utilizar materiales ecológicos y debe considerar la sensibilidad estética que inspire, afirme y emocione....”<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup>Arq. Cuauhtémoc García Ledesma (Catedrático de la Universidad Cuauhtémoc, Campus Aguascalientes).

<sup>13</sup>Informe Definición de la IUA International Union of Architects y la AIA American Institute of Architects.

#### 2.1.4.1.1. <sup>14</sup>Principios de la Arquitectura Sustentable

1. La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
2. La eficiencia y moderación en el uso de materiales de construcción, privilegiando los de alto contenido ecológico frente a los de bajo contenido ecológico.
3. La reducción del consumo de energía para climatización, calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
4. La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y terminación de su vida útil.
5. El cumplimiento de los requisitos de confort térmico, sanitario, de iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

#### 2.1.4.1.2. Fundamentos de la Arquitectura Sustentable

1. La crisis del petróleo para que se planteara seriamente el problema de la energía, y luego la progresiva concientización ecológica para considerar los problemas surgidos de la contaminación provocada por el uso de esa energía.
2. Volver a pensarse en relación al sitio, el clima, los recursos naturales con el objetivo de reducir el impacto sobre el medio ambiente en general y el consumo de recursos y energía en particular, creando un ambiente interior sano y confortable.
3. Sacar el mejor partido de un lugar determinado, logrando así las mejores condiciones de vida para el usuario de la construcción a realizarse.
4. Todo lo que haga el hombre influenciará sobre lo que lo rodea, beneficiándolo o perjudicándolo de acuerdo con el carácter de esta acción.

---

<sup>14</sup>Arq. Cuauhtémoc García Ledesma (Catedrático de la Universidad Cuauhtémoc, Campus Aguascalientes).



5. Compromiso político entre la gente preocupada por el impacto ambiental de las tecnologías y las prácticas que soportaban los estándares de vida en los países ricos.
6. El medio exterior dejó de ser entendido no como un adversario, y pasó a considerarse como un aliado.

#### 2.1.4.1.3. Estrategias de Diseño Sustentable

La eficiencia energética es una de las principales metas de la arquitectura sustentable, aunque no la única. Los arquitectos utilizan diversas técnicas para reducir las necesidades energéticas de edificios, mediante el ahorro de energía y para aumentar su **capacidad de capturar la energía del sol** o de generar su propia energía, así como también en la **captación de agua de lluvia**.



Entre estas estrategias de diseño sustentable se encuentran la calefacción solar activa y pasiva, el calentamiento solar de agua activo o pasivo, la generación eléctrica solar, la acumulación freática o la calefacción geotérmica, y más recientemente la incorporación en los edificios de generadores eólicos.

Adicionalmente a esto tenemos la correcta orientación del edificio respecto a los puntos de sol y sombra, los muros térmicos, las azoteas verdes (con vegetación), así como el manejo de residuos.

## 2.1.4.1.3.1. Ecotecnias

Por Ecotecnias se entiende, todas aquellas tecnologías que garantizan una operación limpia, económica y ecológica para generar bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la vida diaria, bajo la perspectiva del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes tipos de Ecotecnias aplicadas para cada necesidad:

<b>NECESIDADES</b>	<b>ECOTECNIAS</b>
<b>Suministro de energía eléctrica</b>	Aerogenerador, sistemas fotovoltaicos aislados.
<b>Suministro de agua a seres vivos</b>	Captación de agua pluvial.
<b>Suministro de agua caliente</b>	Calentador solar de agua.
<b>Suministro de agua potable</b>	Destilador solar.
<b>Suministro de agua para riego</b>	Digestor anaeróbico (efluente).
<b>Suministro de gas</b>	Digestor anaeróbico (biogás).
<b>Cocción de alimentos</b>	Estufa solar.
<b>Secado de ropa</b>	Secador solar de ropa.
<b>Refrigeración de alimentos</b>	Refrigerador solar, fresquera.
<b>Suministro de abono orgánico</b>	Camposta.

Tabla 9 Fuente: Curso de Graduación Diseño Arquitectónico/modulo Bioclimático.

## 2.1.4.1.3.2. Producción de energías alternativas en edificios

Las energías alternativas en la arquitectura implican el uso de dispositivos solares activos, tales como paneles fotovoltaicos o generadores eólicos que ayudan a proporcionar electricidad sustentable para cualquier uso. Si los techos tendrán pendientes hay que tratar de ubicarlas hacia el mediodía solar con una pendiente tal que optimice la captación de la energía solar a fin que los paneles fotovoltaicos generen con la eficacia máxima. Para conocer la pendiente óptima del panel

fotovoltaico en invierno (cuando el día es más corto y la radiación solar más débil) hay que restar al valor de la latitud del lugar el ángulo de la altura del sol.<sup>15</sup>

La tecnología fotovoltaica convierte directamente la radiación procedente del Sol en electricidad. La energía que nos regala el Sol es limpia, renovable y tan abundante que la cantidad que recibe la Tierra en 30 minutos es equivalente a toda la energía eléctrica consumida por la humanidad en un año.



Una instalación de tecnología fotovoltaica se caracteriza por su simplicidad, silencio, larga duración, requerir muy poco mantenimiento y una elevada fiabilidad. La recuperación del consumo energético realizado en la fabricación de los paneles se rentabiliza en 2-3 años de funcionamiento y no produce daños al medio ambiente.

Partiendo de lo que se denomina un censo de carga se determina el tipo y la cantidad de potencia que se necesita para cubrir la demanda parcial o incluso total del edificio. Se estima a nivel general que una superficie paneles solares de alto rendimiento produce aproximadamente 144 w/hr x 1.00m<sup>2</sup>. La mejor disposición de los paneles en nuestras latitudes es en la orientación sur, con un rango de inclinación con respecto a la horizontal de 12° - 15°.



Paneles solares Fotovoltaicos

Existen muchas maneras de colocar estos paneles fotovoltaicos, las más comunes se describen a continuación:

---

<sup>15</sup>Jones, D.L.(2002) *Arquitectura y entorno. El diseño de la construcción bioclimática*. Edit Blume. Barcelona. ISBN 84-9593-01-0

1. Caso general: *Sobre cubierta plana y estructura auxiliar.*

Los captadores se colocan sobre una estructura auxiliar, generalmente metálica, de sección triangular, que les proporciona una inclinación distinta que la del soporte.



Colocación sobre cubierta plana

Y estructura auxiliar.

2. De tipo superpuesto: *Sustituyendo parte de la cubierta.*

Resulta mejor la solución que se ha estudiado con detenimiento, la cual es la ubicación en la cubierta sustituyendo parte de la cobertura del edificio, justo en la zona donde se encuentra el canalón de recogida de aguas pluviales.



Captador sobre la cubierta

Sustituyendo la teja

3. Exentos: *Como elementos constituyentes de la composición arquitectónica.*

Cuando el proyecto de un edificio se plantea como una obra de Arquitectura, teniendo en cuenta desde el primer momento de su concepción, todas las variables necesarias para su realización y todos los elementos y sistemas que deben “integrarlo”, es posible conseguir resultados que son de todo punto inviables, cuando no es éste el planteamiento de partida.



Integración Arquitectónica

### 2.1.4.1.3.3. Sistema de Captación Pluvial

La captación de agua de lluvia es la recolección, transporte y almacenamiento del agua de lluvia que cae sobre una superficie de manera natural o hecha por el hombre. Las superficies que captan el agua en las ciudades pueden ser techos de casas y edificios, techumbres de almacenes y de tiendas, explanadas, etc.



El agua almacenada puede ser usada para cualquier fin, siempre y cuando utilicemos los filtros apropiados para cada uso, es decir, para usos básicos como limpieza de ropa, de pisos, sanitarios y riego puede usarse un filtro muy sencillo; para aseo personal y para agua que se pretenda beber, se deberá tener un sistema de filtros diferente, adecuados para estos fines.

El agua de lluvia puede ser interceptada, colectada y almacenada en depósitos especiales para su uso posterior. Esto haría posible el hacer más llevadero el tiempo de sequías y en un futuro sobrevivir las sequías, ya que por el mal uso del agua y por factores tales como la deforestación masiva en el planeta, el agua ira escaseando progresivamente lo cual significa que en un futuro no muy lejano, el sistema de captación de agua de lluvia será un mecanismo de sobrevivencia.

### Ventajas

- **Ahorro evidente** y creciente en la factura del agua. Puede suponer un 80% del total de agua demandada por un edificio.
- El agua de lluvia se recolecta y almacena **cerca del edificio que la consume**, lo cual elimina la necesidad de sistemas de distribución costoso y complejo.
- Uso de un recurso **gratuito y ecológico**, por lo tanto existe una contribución a la *sostenibilidad* y protección del medio ambiente.

- El agua de lluvia provee una fuente de agua cuando es **temporada de estiajes** y la dotación se reduce fuertemente, o cuando hay escasez del agua subterránea. Esto permite disponer de agua en periodos cada vez más frecuentes de restricciones y prohibiciones.
- El agua de lluvia es gratis, la única inversión que hay que realizar es en la captación y el tratamiento, pero su amortización se realiza en un corto tiempo. Una buena instalación de recogida de agua es sencilla y, por tanto, existen riesgos mínimos de averías y apenas requiere de mantenimiento.
- La poca o nada de dureza del agua de lluvia, debido a su **alta calidad físico química**, ayuda a aumentar la escala en aplicaciones, extendiendo su uso. El agua de lluvia elimina la necesidad de un suavizador de agua y las sales que le añaden durante este proceso.
- Sistema independiente y por lo tanto ideal para comunidades dispersas y alejadas. No requiere energía para la operación del sistema.
- Fácil de mantener y comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.
- Mitigan el efecto de erosión de las avenidas de aguas por la actividad pluvial.

## Componentes

El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos:

- Captación: superficie destinada a la recolección del agua de lluvia para un fin beneficioso.
- Recolección y conducción: conjunto de canaletas situadas en las partes más bajas del área de captación con el objeto de recolectar el agua de lluvia y de conducirla hacia el interceptor.
- Interceptor: dispositivo dirigido a captar las primeras agua de lluvias correspondientes al lavado del área de captación y que pueden contener impurezas de diversos orígenes.

- Almacenamiento: deposito destinado a la acumulación, conservación y abastecimiento del agua de lluvia con fines domésticos.



### 2.1.5. <sup>16</sup>Arquitectura Bioclimática

La *Arquitectura Bioclimática* tiene por objeto la consecución de un elevado nivel de confort mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio a las condiciones climáticas de su entorno.

Se trata, pues de una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.

#### 2.1.5.1. Objetivos de la Arquitectura Bioclimática

- Lograr la calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.

<sup>16</sup> Curso de Graduación en Diseño Arquitectónico/Modulo IV

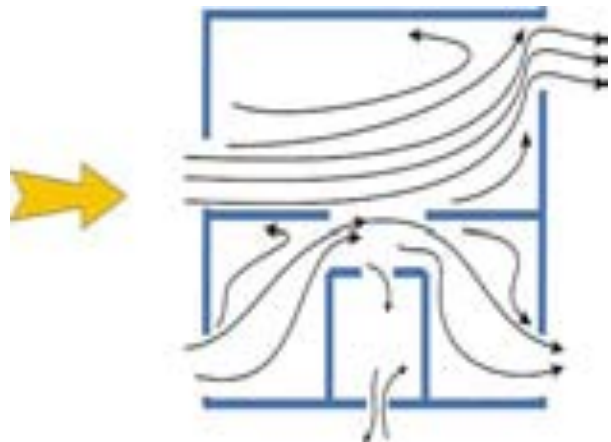
- Contribuir a economizar en el consumo de combustibles, (entre un 50-70% de reducción sobre el consumo normal).
- Disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera (entre un 50-70%).
- Disminuir el gasto de agua e iluminación (entre un 30%-20% respectivamente).

#### 2.1.5.2. Aplicación de Criterios Bioclimáticos

La aplicación de criterios de sostenibilidad y bioclimatismo en la construcción está teniendo bastantes dificultades, existe la creencia, muy extendida, de que la arquitectura bioclimática es más cara que la arquitectura “convencional”. Esto no es cierto o, por lo menos, no es siempre cierto.

Hay varias razones para recuperar la arquitectura bioclimática, recuperando viejas técnicas y adoptando nuevas:

*La ventilación cruzada* significa que se colocan aberturas del lado de las presiones positivas para la entrada del aire y aberturas del lado de las presiones negativas para la salida del mismo. A tal fin la orientación de la edificación así como la ubicación relativa de las ventanas, espacios y particiones internas **debe adecuarse a la dirección**



**dominante de los vientos** de la zona, con el objeto de que el aire pueda entrar, fluir y salir con facilidad.

Mientras más se entorpezca el flujo al interior más se producirán zonas de estancamiento y turbulencias que generarán pérdidas de velocidad, disminuyéndose la eficacia de la ventilación cruzada.



#### 2.1.5.2.1. Iluminación Natural y control solar

La luz natural es una fuente luminosa muy eficiente que cubre todo el espectro visible, que proporciona un rendimiento de colores perfecto, con variaciones de intensidad, color y distribución de luminancias. La disponibilidad y características de la luz natural dependen de la latitud, meteorología, época del año y hora del día. El clima y la calidad del aire también afectan la intensidad y la duración de la luz natural, de ahí que según los climas la luz natural pueda ser predecible o muy impredecible.

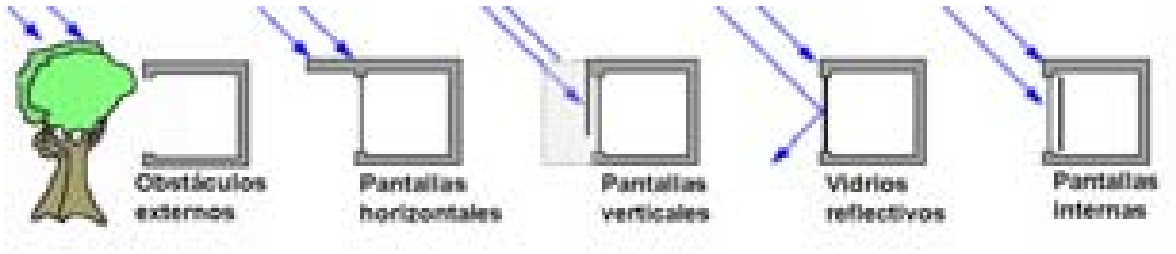
En relación a la iluminación artificial la iluminación natural presenta las siguientes ventajas:

1. *Es provista por una fuente de energía renovable.* La iluminación natural es proporcionada por la energía radiante del sol, en forma directa o a través de la bóveda celeste.
2. *Puede implicar ahorro de energía.* La iluminación natural bien diseñada puede cumplir con los requerimientos de iluminación de un local interior donde se realicen tareas visuales de complejidad media entre 60-90% del total de horas de luz natural, lo que tiene un potencial de ahorro en energía eléctrica de hasta 90% en edificios de uso diurno, como por ejemplo escuelas, oficinas, industrias y edificios residenciales.
3. *Puede proporcionar niveles de iluminación más elevados* en las horas diurnas, para una considerable parte del año que los obtenidos con luz eléctrica mediante instalaciones económicamente sustentables. Se puede mediante la iluminación natural, obtener una iluminancia homogénea interior de alrededor de 1,000 lux.
4. *La luz solar directa introduce menos calor por lumen que la mayoría de las fuentes de iluminación eléctrica.*

2.1.5.2.2. Técnicas para el sombreado de ventanas y fachadas

Existen diferentes técnicas para proteger una ventana o una fachada del sol, algunas de las cuales ya fueron mencionadas.

En términos generales se les puede clasificar como se indica en la siguiente figura:



A continuación se presentan los cuadros síntesis de la aplicación de criterios Bioclimáticos:

Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
<ul style="list-style-type: none"> <li>LINEAL Y ABIERTA ELEVADA, ESPACIOS ALTOS Y GRAN VOLUMEN.</li> <li>ALTURA INTERIOR MÍNIMA 3.50 METROS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MATERIALES MASA TÉRMICA BAJA, TECHOS AISLANTES.</li> <li>IMPEDIR EL ALMACENAMIENTO DE LA RADIACIÓN TÉRMICA.</li> <li>EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE OESTE.</li> <li>ESPACIOS ORIENTADOS AL SUR, PROTEGIDOS DEL SOL.</li> <li>ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL.</li> <li>APROVECHAMIENTO DE VIENTOS LOCALES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS.</li> <li>PAREDES EXTERIORES PROTEGIDAS CONTRA LA HUMEDAD.</li> <li>PISOS ANTIDESLIZANTES.</li> <li>USO DE ESCURRIDORAS.</li> </ul>
<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edificios permitidos verificados entre bloques</li> <li>Edificios prohibidos verificados entre bloques</li> <li>Arboles</li> <li>Pergolas</li> <li>Área deportiva</li> <li>Patio</li> </ul>			



Vanos	Iluminación y Parasoles	Ventilación	Vegetación	Colores y Reflejancias
<p>Área de vanos / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR.</li> <li>VENTANAS BAJAS AL NORTE O SUR, DEPENDIENDO DE VIENTOS PREDOMINANTES</li> <li>VARIACION DE ORIENTACION 22.5°.</li> <li>USO DE PARASOLES HORIZONTALES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>APROVECHAMIENTO MÁXIMO DEL VIENTO.</li> <li>ORIENTACION QUE PERMITA LA VENTILACION CRUZADA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÁRBOLES FRONDOSOS PALMERA, ENPEDADERA.</li> <li>CREAR SOMBRAS Y ESPACIOS VERDES PARA IMPEDIR LA RADIAION INDIRECTA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USO DE TONALIDAD MATE</li> <li>PISOS: MEDIOS (40%)</li> <li>PAREDES: CLARAS (60%)</li> <li>CIELORASO: BLANCO (70%)</li> </ul>
				

Tabla 10 Fuente: Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos/Lima Perú, 2,008

## **Conclusiones Parciales**

La arquitectura ha sido ambientalista y economicista hasta que, con la revolución industrial, evolucionó hacia el consumismo, sobre todo a partir de la década de los cincuenta. A consecuencia de la crisis del petróleo los gobiernos empezaron a interesarse por el desarrollo de sistemas de ahorro energético y por las energías renovables.

El hecho de una arquitectura sostenible esta en resolver cosas concretas con un planteamiento global.

Por lo ocurrido en la historia de la arquitectura podemos decir que el diseño sustentable surgió por querer cambiar la consecuencia que produjo el diseñar edificios que consumen en exceso. Por lo tanto, siempre es posible aplicar la arquitectura sustentable, pues es un método no un estilo.

La recuperación del agua de lluvia es una técnica ya utilizada por nuestros antepasados para almacenar agua de gran calidad sin apenas esfuerzo. Esta práctica ha sido habitual en las zonas rurales de nuestro país pero la creciente industrialización y el abandono de la agricultura terminaron por relegar este hábito al olvido. En la actualidad, la demanda de agua crece a un ritmo muy superior a las reservas disponibles.

En el diseño de una nueva construcción podemos considerar aspectos bioclimáticos, con mucha flexibilidad, sin necesidad de incrementar el costo de la edificación, ni sacrificar preferencias de diseño, aunque algunas veces puede surgir algún conflicto entre lo que se prefiere y lo que es conveniente para el correcto comportamiento térmico. La arquitectura bioclimática tiene en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del Sol, las corrientes de aire, etc., aplicando estos aspectos a la distribución de los espacios, la apertura y orientación de las ventanas, etc., con el fin de conseguir una eficiencia energética.

### 2.1.6. **Análisis de Modelo Análogo**

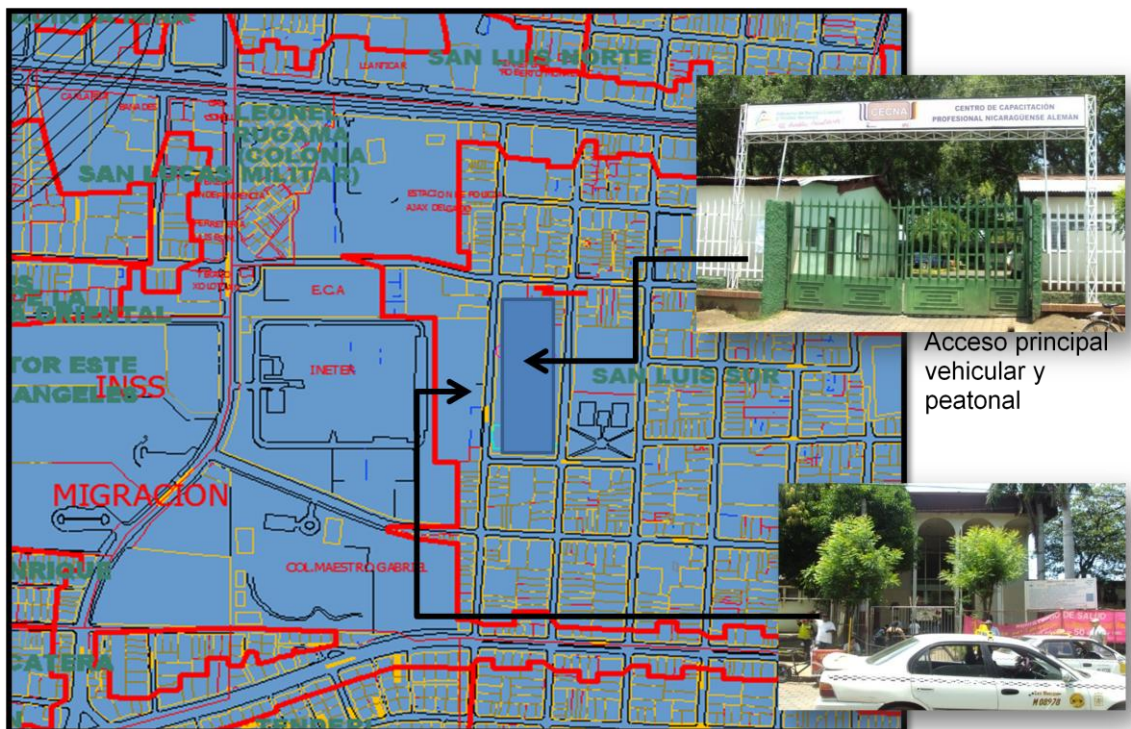
Se realizó el análisis de un modelo análogo nacional el cual corresponde al *Centro De Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA)*, Dicho centro de capacitación profesional cubre lo que es la *enseñanza técnica* en el área de la *industria, computación construcción y artes manuales*.

Parte de este estudio es analizar la planificación del complejo arquitectónico del centro de capacitación con el fin de obtener criterios de diseño, en cuanto a su organización y solución arquitectónica, determinando las soluciones muy bien plasmadas y los posibles errores en el funcionamiento del centro ya sea organizacional, funcional, estructural y compositivo, así como también el análisis del programa arquitectónico que presenta el centro, con énfasis en lo que respecta a los diferentes talleres y el equipo utilizado para impartir la enseñanza en las diferentes especialidades, ya que el país no cuenta con normas arquitectónicas para estos espacios.

#### 2.1.6.1. **Ubicación del centro**

El centro de capacitación profesional nicaragüense alemán (CECNA) está ubicado en el distrito IV en el barrio San Luis sur de la ciudad capital, proyectado en un terreno de 17500m<sup>2</sup> aproximadamente. El centro está bien ubicado, salvo por la presencia del centro de salud Francisco Buitrago que se ubica enfrente del centro, y la presencia de algunos bares cerca del emplazamiento del centro.

Por otro lado la presencia de vías importantes como la carretera norte y la pista Larreynaga las cuales se encuentran a solo dos cuadras del centro, le dan al centro la facilidad de acceso. En cuanto a las calles que rodean al centro se encuentran en buen estado y son poco transitadas, por lo que es una ventaja del centro.



Acceso principal vehicular y peatonal

Centro de salud Francisco Buitrago

### 2.1.6.2. Componentes Principales del centro

Zonas	ambiente	Sub. ambiente
Accesos Principal y de servicio	Caseta de control	- cuarto
Caja	Fotocopias. Caja ( dos cubículos)	-
Registro	Registro estudiantil, becas, atención al publico	-
Administración	Dirección	Oficina del director, Secretaria del director, s.s. archivo

	Sub dirección.	Oficina sub director, Secretaria de subdirección, s.s
	administración	Oficina de administrador, Secretaria de administrador Archivo
	Recursos humanos	Ofician de recursos humanos Relaciones publicas
	Contaduría	Contador Adquisiciones
Cafeterías	cafetería	Mesas y cocinas
Estacionamientos	estacionamientos	Área de cajones de estacionamiento. Estacionamiento techado pea personal administrativo
Proyección	Aula de proyección.	Bodega de equipos de proyección
	Sala de usos múltiples	-
Biblioteca	Área de mesa.	
	Área de préstamos de libros	-
	Anaqueles apara libros.	-
Pabellón de aulas teóricas	Aulas teóricas	-

	Salas de belleza	-
Talleres	ebanistería	Área de bancos
		Área de maquinaria
		Bodega y almacenamiento de madera.
	Mecánica general	Metal base ( oficina de instructor y bodega
		Soldadura ( cubículos, bodega, oficina de instructor, aula teórica)
		Maquinaria y equipos ( instructor, aula teórica bodega)
Talleres		Responsable general de taller
	Electricidad y electrónica	Aula teórico practica de electricidad Bodega, Oficina de instructor Taller de electrónica. Bodega de motores y materiales pequeños.
	Mecánica automotriz	Aula taller ( banco de inyección diesel, motores diesel) Mecánica de bancos ( ajuste mecánico), sistema de mandos ( frenos dirección) Sistema de transmisión Oficina de 4 instructores Dos aulas teóricas



		Bodega de motores Electricidad automotriz ( oficina de instructor bodega)
	Refrigeración	Refrigeración industrial ( Maquinas de hielo ( aula teórico practico) Cuarto frio ( aula teórico practico) Refrigeración domiciliar. ( taller de aire acondicionado y refrigeración) Oficina de instructores ( 4 instructores) Cuatro aulas teóricas Bodega de herramientas.
	Corte y confección	Taller de corte, taller de maquinas de pedal, Taller de maquinas industriales, aulas teórica, oficina de responsables
	Cocina y repostería	Cocina, Área de orneado, Área de preparación, Área de responsable
	Laboratorios de computación	Salas de computadores Oficinas de instructores Aulas teórica

Tabla 11 Fuente: Elaborado por los Autores

### 2.1.6.3. Análisis de la distribución espacial

El centro de capacitación Nicaragüense Alemán se fue desarrollando en etapas por lo que presenta problemas de planificación, en cuanto a la ubicación de los diferentes espacios arquitectónicos que lo comprenden, tal es el caso de la ubicación de espacios ruidosos como los talleres junto a pabellones de aulas teóricas.

Además que los talleres están ubicados retirados apenas unos metros de la calle, lo que provoca ruidos a los vecinos del sector. Por otra parte hay cruces entre la circulación vehicular con la circulación peatonal



#### 2.1.6.3.1. Accesos

El centro cuenta con dos accesos muy bien diferenciados uno está al costado oeste el cual funciona de acceso a todo el estudiantado y visitantes en general además del personal que labora en el centro, el acceso da a una pequeña plaza y luego pasa a lo que sería el estacionamiento en el caso de los que entran en vehículos y a los peatones dan a los diferentes pasillos del centro. El otro acceso es para servicio solamente y ambos accesos cuentan con caseta de control.



Arriba acceso principal (oeste)

Abajo acceso de servicio (norte)

### 2.1.6.3.2. Estructura y materiales de construcción

El sistema estructural usado para el complejo varía de acuerdo al tipo d espacio arquitectónico. Por ejemplo en el caso de los talleres se uso una estructura metálica con cerramientos livianos como láminas metálicas troqueladas, y estructuras de techo metálica con cubiertas de zinc.

Para lo que es oficinas y otros ambientes se ha utilizado la mampostería confiada en algunos casos y construcciones que han hecho recientemente son de sistema Covintec. En el caso de las aulas también los sistemas de construcción son variados pero generalmente se han elaborado con estructuras metálicas y cerramientos de Covintec.



Taller Industrial



Edificio de aulas teóricas



Laboratorios de computación

### 2.1.6.4. Composición Arquitectónica

El centro presenta una solución con amplio valor constructivo en cuanto a lo estructural y lo funcional, es una construcción utilitarista muy simple, un diseño adaptado a la función que cumple, tal es el caso de la nave industrial que donde funcionan los diferentes talleres en su mayoría.

La solución se ha dado con paredes de doble altura con aproximadamente 7 metros de altura y grandes ventanales, esto con el fin de crear la sensación de un espacio amplio y muy iluminado. Los techos son en su mayoría a dos aguas.



Fachada oeste



Taller Industrial



Edificio de aulas teóricas

### 2.1.3.5. Talleres

#### 2.1.3.5.1. Mecánica General

<b>Taller de soldadura general.</b>			
<b>Zonas.</b>	<b>Espacios arquitectónicos</b>	<b>Equipo y mobiliario disponible</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Director general</b>	Oficina s.s área de archivo	1 Escritorio 1 computadora. 2 archiveros	Este espacio no tiene relación directa con los instructores de cada especialidad del taller
<b>soldadura</b>	Área de taller. Oficina de dos instructores. ( doble turno) Área de cubículos. (Con un banco de trabajo) Bodega. Casilleros Aula teórica Laboratorio de ensayo.	20 maquinas de proceso de soldadura de arco eléctrico, 5 mag tig, 2 esmeriles de columna, 2 taladros. 5 equipos de oxiacetilénico, 2 mesas de trabajo, 2 yunques, 1 mesa de mármol, 2 sisayas (vertical y horizontal), 1 cierra eléctrica para corte, 8 prensas de banco, 10 anaqueles.	

<b>Metal base</b>	Bodega Oficina de instructor Área de taller Aula teórica	10 Bancos de trabajo con cuatro presas una en cada esquina. 3 taladros de columnas 1 cierra sin fin Dos esmeriles de columnas. 1 yunque Un casillero 1 prensa de banco giratoria. 1 sisayas. 3 compresores	
<b>Maquinaria y equipos</b>	Área de maquinas Bodega. Aula teórica. Oficina de instructor.	10 Tornos 4 Fresadoras Rectificación ( plana, cilíndricas) 1 Afiladora. 1 Electro esmeriladora. 4 Taladros de columna 1 Cierra sin fin. 4 esmeriles de columnas 1 sisayas.	La diferente maquinaria se encuentra mal ubicado de acuerdo a la ubicación que debe tener en caso de evacuación
<b>Panel eléctrico.</b>	Área de panel, cerrado y techado.	Paneles de circuitos de todas las zonas del taller.	De este panel se derivan paneles secundarios de acuerdo a cada zona. Corriente monofásica y trifásica

Tabla 12 Fuente: Elaborado por los Autores

### 2.1.3.5.2. Taller de Soldadura

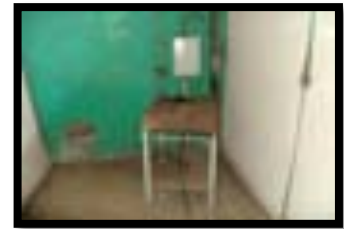
Es un espacio que está muy bien iluminado a través de grandes ventanales, es espacioso, salvo los cubículos para soldar que son bastantes pequeños, el taller cuenta con una doble altura en sus paredes de aproximadamente 7m de altura y 8.5 en la cumbre, junto al mismo se encuentran ubicadas un aula teórica y la oficina del instructor.



Taller de soldadura



Aula teórica



Cubículo de soldadura de acero

### 2.1.3.5.3. Taller de Metal Base

En el taller de metal base la actividad que se realiza es el forjado del metal, y el equipo de trabajo es sencillo, practicante hay bancos de trabajo, prensas hidráulicas y taladros de columna.



Área de bancos de trabajo



Taladros de columna



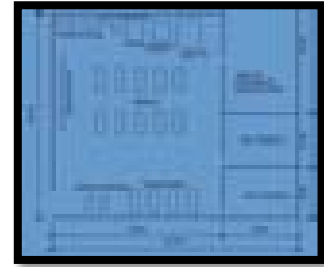
Bodega y oficina de instructor



Prensa hidráulica

#### 2.1.3.5.4. Taller de Maquinaria y Equipo

Esta es un área destinada a lo que es torno, rectificación, afiladoras, fresadora y esmeriladora y taladros de columna. Forma parte de la solución tipo nave industrial con doble altura.



Planta de distribución



Tornos industriales



Electro esmeriladora



Fresadoras



Aula teórica

#### 2.1.3.5.5. Taller de Ebanistería

Este taller está dividido en tres zonas, oficinas de instructores, área de bancos, y área de maquinaria y preparación de madera, además de una bodega para madera y herramientas pequeñas.

Entre el equipo que hay podemos mencionar, tornos, fresadora, cantiadora, desgruesadora, sierras y caladoras sin fin.

No cuenta con aulas teóricas por lo que tienen que usar las de otras especialidades.



Taller de ebanistería

### 2.1.3.5.6. Taller de Mecánica Automotriz

Este taller está dividido en cuatro etapas de aprendizaje Mecánica de bancos (ajuste mecánico), sistema de mandos (frenos dirección) Sistema de transmisión y Electricidad automotriz.

Es muy iluminado cuenta con la entrada independiente para vehículos.



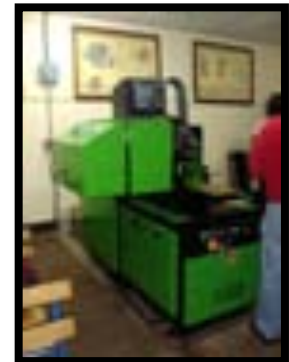
Está dividido en cuatro zonas de acuerdo al nivel del estudiante: rectificación diesel, mecánica de bancos, motores diesel y gasolina, electricidad automotriz.



Mecánica de bancos



Frenos y dirección



Electricidad automotriz

### 2.1.3.5.7. Taller de Refrigeración

El taller de refrigeración está dividido en 4 zonas según la especialidad:

Refrigeración domiciliar, refrigeración industrial, cuarto frío y máquina de hacer hielo. Dentro de estos espacios también cuentan con cuatro aulas teóricas incluyendo dos aulas talleres (teórico-práctico).



Aula taller con tres maquinas de hacer hielo.



Taller refrigeración domiciliar y aire acondicionado.



Aula taller cuarto frío. Espacio para 3 c/f, y sus respectivos generadores



#### 2.1.3.5.8. Taller de Corte y confección

El taller está dividido en dos zonas:

Aula taller de maquinas industriales y área de corte y costura en maquinas de pedal.

No cuentan con aulas teóricas ya que los espacios tienen pizarras, debido a que en uno de los casos es un aula teórica adaptada para el taller de maquinas de pedal, el espacio es reducido para el numero de estudiantes que tienen, es muy bien iluminado a través de ventanas. No hay oficinas para los instructores.



#### 2.1.3.5.9. Taller de Belleza y Cocina

El centro cuenta con tres salas de belleza que son aulas adaptadas a este uso. El equipo es muy básico para este fin. Una sala de belleza puede tener hasta 35 estudiantes por lo que el espacio es muy reducido para que se cumpla el objetivo en cuanto a aprendizaje

Taller de cocina y nutrición: este está dividido en área de preparación, cocina y horno. Ambos espacios están muy bien iluminados y espaciosos en el caso de cocina.



Talleres de belleza



Taller de cocina

### 2.1.6.5. Otros espacios complementarios



Accesibilidad



Estacionamiento de servicio



Estacionamiento de general



Comedor



Biblioteca



Servicios sanitarios



Zona Administrativa



Sala de proyección y usos múltiples

**Tabla síntesis con parámetros a retomar del Modelo Análogo**

<b>Modelo análogo</b>	<b>Aspecto funcional</b>	<b>Const. / estructura</b>	<b>Formal</b>
Centro de capacitación profesional nicaragüense alemán (CECNA)	<p>Se retoma del aspecto funcional la disposición de las zonas.</p> <p>El uso de accesos diferenciados para peatones y vehículos, evitando en cruce de los mismos.</p> <p>La iluminación lograda en las aulas teórica y talleres y espacios complementarios.</p> <p>La determinación de los equipos necesarios de los talleres así como su programa de necesidades.</p> <p>Determinación del programa de necesidades y las especialidades impartidas en el centro.</p>	<p>Sistema constructivo tipo nave de los talleres.</p> <p>El uso de estructura metálica y elementos de cerramientos livianos.</p> <p>El uso de la mampostería confinada de las zonas complementarias del centro como administración y sala de audio visuales.</p>	<p>Forma de nave industrial de los talleres, procurando la iluminación natural de los mismos.</p> <p>No se obtuvo mucho en cuanto al aspecto formal por el hecho que el centro fue construido sin intervención de un arquitecto.</p> <p>Pero si podemos</p>

Tabla 13 Fuente: Elaborado por los Autores.

## **2.2. Marco Legal y Normativo**

El marco jurídico que servirá de base, para la elaboración del anteproyecto será el siguiente:

### **2.1.1. Constitución Política de la República de Nicaragua**

La cual establece en su Arto.58.- los nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura.

Por otra parte establece el concepto de educación en el Arto.117.- La educación es un proceso único, democrático, creativo y participativo que vincula la teoría con la práctica, el trabajo manual con el intelectual y promueve la investigación científica. Se fundamentan en nuestros valores nacionales; en el conocimiento de nuestra historia; de la realidad; de la cultura nacional y universal y en el desarrollo constante de la ciencia y de la técnica; cultiva los valores propios del nuevo nicaragüense, de acuerdo con los principios establecidos en la presente constitución, cuyo estudio deberá ser promovido.

Arto.122.- Los adultos gozaran de oportunidades para educarse y desarrollar habilidades por medio de programas de capacitación y formación. El estado continuara sus programas educativos para suprimir el analfabetismo.

### **2.1.2. Ley Orgánica del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)**

Esta ley establece que en INATEC es el ente rector y normador de la Formación Profesional técnico de Nicaragua. En el Arto.2.- dentro sus Objetivos establecen lo siguiente:

- Definir las políticas y líneas estratégicas tanto de la Educación Técnica como de la
- Capacitación de los recursos humanos que requiere el desarrollo socio económico del País.
- Normar, administrar, organizar, planificar, ejecutar, controlar y evaluar todas las actividades del Subsistema Educativo Nacional.

- Establecer mecanismos de articulación con los diferentes niveles de educación y capacitación laboral que brinda el Sistema Educativo Nacional.
- Realizar de forma ética y científica, la Formación Profesional y la Capacitación de los recursos humanos que necesita el país, en relación directa con el Desarrollo Social, los Sectores Económicos y los intereses particulares de la población más vulnerable.

### 2.1.3. **Manual para el funcionamiento de los centros privados 2010**

En el Arto.8.- establece dentro de las políticas educativas lo siguiente:

Política 5: Articulación del Sistema Educativo Nacional con el Subsistema Educativo Autonómico Regional (SEAR); de Educación Básica y Media con la Educación Superior y la articulación de la Educación Básica y Media con la Educación Técnica. Es decir, la construcción del continuum desde la Educación Preescolar hasta la Educación Superior consolidando el Consejo Nacional de Educación, como máxima instancia de coordinación del Ministerio de Educación.

### 2.1.4. **Norma técnica obligatoria nicaragüense de Accesibilidad (NTON 12 006-04)**

En el capítulo VI acápite 6.33. Se establecen las **Normas de accesibilidad para edificios del sector Educativo**, esta norma se aplica a las siguientes tipologías arquitectónicas: escuela primaria, institutos y colegios, universidades y politécnicos, bibliotecas.

El diseño del acceso al centro educativo debe permitir que cualquier persona pueda llegar hasta él desde las paradas de buses sin mayores problemas, este debe estar libre de obstáculos y ser accesible mediante rampas y otros dispositivos de accesibilidad.

Las *rampas* de acceso no deben tener una pendiente mayor del 8% y no deben exceder la longitud de 9,00 m .Si es necesario proyectar una rampa que supere en longitud los 9,00 m se debe complementar con descansos cuya longitud mínima es

de 1,50 m, además en el acceso principal se debe diseñar un espacio informativo de al menos 2,00 m x 3,00 m donde se colocará la información sobre el servicio educativo y el recorrido, el cual estará al lado derecho y debe ser fácilmente localizable por personas no videntes.

La *circulación* en este tipo de edificaciones se establece en el acápite 6.33.b, el cual dispone que en el diseño de los edificios siempre se debe plantear un itinerario básico accesible totalmente techado, cuyas terminales ofrezcan la información y orientación necesarias para desplazarse en itinerarios continuos.

Es importante mencionar que los pasillos que se generen en el sistema de circulación deben tener un ancho libre mínimo de 2,10 m y una altura libre de obstáculos de 2,40 m, en cambio en áreas administrativas tendrá un ancho mínimo de 1.20 m.

Por otro lado las dimensiones de los vestíbulos serán tales que permitan, inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, y todas las superficies deben ser antideslizantes.

En el caso de las *escaleras* se presentan las características en el acápite 6.33.c, el cual establece que la huella mínima es de 0,30 m con material antideslizante, la contrahuella de 0,17 m como máximo, el borde de cada huella debe llevar un cambio de textura y color, todas las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados excepto las que colindan con una pared, el número de escalones sin descanso no debe exceder a los 12 y el descanso debe tener una longitud mínima de 1.20 m.

Tabla 14 Ancho útil de escaleras

<b>Espacio</b>	<b>Ancho útil mínimo en metros</b>
<b>zonas administrativas y de poca concentración de personas</b>	1.20
<b>zonas de aulas y ambientes que propician la alta concentración de personas</b>	1.80

Además plantea que el servicio de educación es accesible para todas aquellas personas que por diversas causas de forma permanente o transitoria se encuentran en situación de limitación o movilidad reducida, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- En cualquier servicio de educación debe existir un sistema de información en Braille. Expresado físicamente en rótulos u otra forma de señalización (altorrelieves y pictogramas) que deben ser colocados a una altura de 1,40 m.
- El sistema de información debe contener el recorrido básico en alto relieve por las instalaciones, indicando las intersecciones entre pasillos, debidamente codificadas para que permitan llegar hasta las diferentes áreas sin mucha dificultad.
- Todos los centros de educación deben tener mobiliario adecuado para la enseñanza a personas con limitación y / o movilidad reducida; tales como: laboratorios de informática, de física, de química, de idiomas, de mecánica, entre otros.
- Los mostradores y ventanillas estarán a una altura máxima de 1,20 m y contarán con un segmento de, al menos, 0.80 m de longitud que carezca de obstáculos en su parte inferior y a una altura máxima de 0,80 m .La señalización para lugares específicos debe colocarse a la derecha del acceso principal.
- Los centros de educación deben definir un itinerario básico techado, libre de obstáculos que permita acceder a las áreas básicas de atención.

Esta norma además hace mención en el punto 6.7, las especificaciones de los estacionamientos que están al servicio de los edificios públicos o privados, los cuales deben tener disponibles espacios accesibles para vehículos que transportan personas con movilidad reducida y estos deben contemplar que la colocación de estos espacios deben estar lo más próximo posible a los accesos peatonales y acceso principal del edificio como tal. Además es de suma importancia que estén debidamente señalizados y que presenten las dimensiones de 2.50 m x 5.50 m, y deben contar con una rampa de acceso a la acera o pasillo.

Dentro del estacionamiento se deben reservar los espacios especificados en la tabla que aparece a continuación:

Total de estacionamientos en el edificio	Estacionamientos accesibles
1 a 25	2
26 a 50	3
51 a 75	4
76 a 100	5
101 a 200	6
201 a 300	7
301 a 400	8
401 a 500	9
501 a 1000	10
1001 a más	1% del total

Tabla 15 Fuente: NTON 12 006-04

En el acápite 6.21. señala que la iluminación de interiores debe cumplir con niveles de LUX definidos en la siguiente tabla:

Tabla 16 Niveles mínimos de iluminación recomendados para interiores:

Local: colegios	Niveles recomendados en LUX
Lectura de texto	700
Pizarras	1500
Escaleras	300
Biblioteca	700
Baños	200
Sala de espera	300



### 2.1.5. **El Nuevo Código Penal**

Establece en su artículo 534 *perturbación por ruido*. Para efectos de este artículo se considerarán la escala de intensidad de sonidos para centros educativos:

En las escuelas, colegios y centros preescolares el nivel de sonido de fondo no debe ser mayor de 35 decibeles durante las clases.

### 2.1.6. **Ley Especial de Delitos contra el Medio Ambiente y los Recursos Naturales (LEY No. 559)**

En el Arto. 9.- se establece lo que es una *contaminación por ruido* y lo define textualmente de la siguiente manera:

El que utilizando medios sonoros, electrónicos o acústicos de cualquier naturaleza, tales como altoparlantes, radios, equipos de sonido, alarmas, pitos, maquinarias industriales, plantas o equipos de cualquier naturaleza y propósitos, instrumentos musicales y micrófonos, entre otros, ya sea en la vía pública, en locales, en centros poblacionales, residenciales o viviendas populares o de todo orden, cerca de hospitales, clínicas, escuelas o colegios, oficinas públicas, entre otras; produzcan sonidos a mayores decibeles que los establecidos por la autoridad competente y de las normas y recomendaciones dictadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que causen daño a la salud o perturben la tranquilidad y descanso diurno y nocturno de los ciudadanos será sancionado con multas equivalentes entre C\$ 5,000 a C\$ 20,000 mil córdobas después de dos llamados de atención por la autoridad competente en la alcaldía municipal respectiva, además de la suspensión, cancelación o clausura de las actividades que generan el ruido o malestar.

Dentro de la misma norma en el Arto. 41. Se establece la *escala de intensidad de sonido para centros educativos*, en los cuales el nivel de sonido de fondo no debe ser mayor de 35 decibeles durante las clases.

### **2.1.7. Normas y criterios para el diseño de establecimientos Escolares** (Ministerio de Educación MINED- división de infraestructura escolar).

Estas normas tienen como finalidad establecer criterios que conlleven a mejorar la atención a establecimientos escolares.

Los acápites de interés para esta investigación se desglosan a continuación:

8.3. El sitio seleccionado para el emplazamiento de la infraestructura escolar, no debe estar expuesto a peligros naturales tales como: Fallas sísmicas, zonas de deslizamientos, zonas inundables, topografía con pendientes superiores al 15% (salvo casos excepcionales) y riesgo volcánico.

8.4. El sitio seleccionado deberá contar con acceso a los servicios básicos disponible como agua potable, alcantarillado, electricidad y comunicaciones.

En el capítulo 9. Se establecen las *Características del sitio seleccionado*:

9.2. b. se recomienda que el retiro de construcción no sea menor de 10.0 metros en los linderos laterales, ni menor de 20 metros en el lindero frontal.

9.2. c. el porcentaje adicional de área libre del terreno sobre el área total de ocupación que en concepto de retiros y funciones complementarias, será de 200% para la localización rural, y de 100% para la localización urbana. Cabe señalar que el factor de ocupación de suelo para escuelas es de 0.30 y el factor de área libre es de 0.70.

9.6. a.1 disposición de aguas servidas: se proveerán facilidades de disposición de aguas negras o servidas en el sitio cuando este no esté servido por aquellas de carácter urbano o municipal.

9.6. a.2 las instalaciones en el sitio contara con fosa séptica adecuada y sistema de disposición final consistente en pozos de absorción, o campo de absorción, u otro igualmente efectivo y seguro.

9.6. a.4 disposición de desechos. Cuando se utilice área para depósito de desechos propios del establecimiento escolar, este se deberá localizar al fondo del lote de terreno, respetando retiros de 3.00mts de los linderos y no menos de 30.00mts de distancia del área escolar; con respecto a los vientos el depósito deberá ser ubicado al oeste del lote del terreno.

9.6. b.1 Los establecimientos escolares deberán estar alejados de posibles fuentes de contaminación que cause daños o molestias que tengan incidencias directa sobre la salud o efectividad del proceso educativo.

9.6. b.2 los establecimientos escolares deberán ubicarse a distancias mayores de 500mts de terrenos agrícolas.

A distancias superiores de 1500mts de las siguientes industrias: fabricas de pinturas, ácidos nitrogenados, producción de cemento, procesamiento de cuero, producción de cueros, producción mineral y asbesto, queseras, pescado en conserva.

A distancias superiores de 500mts de las siguientes industrias: banco de materiales de construcción, plantas de asfalto, producción de amoniaco, producción de yeso, rastros, campos para abono orgánico, producción de telas, plantas de procesamiento de fibras vegetales, ingenios azucareros, fabricas de fosforo, vidrio, yesos y arcillas. Tostaderos de café, fabricas de jabón, producción de alcohol, camaroneras.

Cualquier establecimiento escolar deberá estar localizado a más de 500mts de líneas de energía eléctrica de alta tensión y no menos de 20mts de bancos de transformadores.

El sitio deberá ubicarse a 1500mts de depósitos de explosivos, unidades militares o terrenos minados.

9.6. b.4 el sitio del establecimiento escolar deberá ubicarse a no menos de 500mts de gasolineras, bodegas de materiales y gases explosivos, así como hospitales, cementerios, expendios de bebidas alcohólicas, establecimiento de salas de billares, de juegos electrónicos etc.

9.6. b.9 En los establecimientos escolares se deberá respetar los retiros establecidos respecto a edificios colindantes, según lo siguiente: linderos laterales: 10.00 mts y lindero frontal: 22.00mts. Las áreas exteriores de estudiantes deberán mantener retiro de 5.00mts como mínimo de edificios colindantes. Así mismo se deberá respetar la separación entre módulos de aulas la que será como mínimo de 6.00mts

9.8. a.3. Demanda de agua. Se establece ordinariamente una dotación diaria de 15 galones (56.7lts), por alumno por día.

9.8. a.5 El almacenamiento mínimo será igual a la demanda diaria mas el 30%. En el caso de abastecimiento por gravedad la altura mínima de la estructura de soporte del tanque será de 6mts. Los tanques serán provistos de ventilación y rebosadero con malla de cobre contra mosquitos, y de tomas con el diámetro requerido para su llenado y distribución para la red de servicio.

Por otra parte, en el capítulo 10, se establecen las *observaciones generales de los centros educativos*:

10.1. a. Deberá existir una zonificación que agrupe los elementos del establecimiento escolar de acuerdo a funciones y características similares para establecer un orden efectivo, eficiente y funcional en el conjunto.

10.1. b. los agrupamientos deberán incluir criterios de grados de conveniencia de accesibilidad al público y vehículos o medios de servicio a los diferentes ambientes.

10.1. d. La zonificación de los diferentes ambientes estará determinada por:

Grado de protección relativa que deben recibir y que deban ser resueltas con simples medidas preventivas o decisiones de localización.

Grado de relación entre ambientes que determine una prioridad de localización anexa o más cercana.

10.2 criterios generales de orientación de edificios.

10.2. a. será necesario determinar una jerarquización de los diversos elementos del conjunto educativo para poder establecer prioridades de los ambiente en el aprovechamiento del sitio, sus condiciones físicas y sus características generales.

10.2. b. se establece como áreas prioritarias los espacios educativos, para recibir los beneficios de las determinantes físicas del sitio.

10.2. c. exposición solar: la orientación solar que para propósitos de iluminación natural y de protección a la exposición directa de los rayos solares, se puede considerar como optima en nuestras latitudes es con dirección general hacia el norte.

10.2. d. los módulos de las aulas preferiblemente deberán ser de forma rectangular, orientando su eje longitudinal  $90^\circ$  respecto al norte o en casos extremos un máximo de  $22^\circ$  respecto al norte

10.3. b. características.

10.3. b.1 ventilacion: se buscara obtener en las aulas el mayor beneficio del efecto de enfriamiento de los usuarios de forma natural estableciendo en el aula la posibilidad de ventilación cruzada, para lo cual deberá existir una relación entre la superficie de la ventana y la superficie del local de: máxima de 0.33 (1/3), Mínima de 0.5 (1/5).

10.3. b.2. Iluminación natural. La iluminación natural en los ambientes de aulas se proveerá a través de ventanería bilateral de material transparente, condición que como antes se estableció, es también apropiada para un mejor aprovechamiento de la ventilación natural. Esta medida también contribuirá, además de proveer mayor intensidad de iluminación, a la deseable distribución uniforme de la iluminación dentro del aula. Se buscara obtener un mínimo de iluminación de 35 a 40 pié candelas a una altura de tarea de 0.70 mts del nivel de piso terminado. En los locales que proveen el servicio escolar de turno nocturno se deberá proveer la capacidad de alcanzar una intensidad de 70 pié candela.

10.3.b.3 asolamiento: se buscara controlar los efectos indeseables de la acción de los rayos directos del sol a través de la orientación apropiada del aula o espacio educativo, esta orientación será de preferencia hacia el norte, lo que determinara que la exposición sur del aula permanezca protegida por el techo del espacio de circulación.

10.3. b.4. Acústica: se tomaran las medidas necesarias para aminorar o suprimir las molestias de ruidos originados en el exterior del aula, utilizando recursos de zonificación por simple alejamiento de fuentes posibles de ruido, o estableciendo estratégicamente barreras de absorción por elementos vegetales o paisajísticos.

10.4. Elementos constructivos de la infraestructura escolar.

10.4. a. sistemas constructivos: el sistema utilizado es mampostería confinada con fundaciones de concreto y acero.

10.4. b. cubierta de techo. La estructura del techo se construirá de acero o de madera, según la facilidad de obtención y costo que se presenten en las diferentes zonas.

10.4.c. cubierta de techos, cielos rasos y aleros: los techos y cielos rasos serán considerados como un elemento constructivo unitario que desempeñara la función de cubierta de protección para el sol y la lluvia, además de constituir un mecanismo de aislamiento de la temperatura exterior. Deberá contemplarse necesariamente un sistema de ventilación cruzada permanente en el espacio de aire que quedará formado para la cubierta del techo y en cielo raso protegiendo las aberturas que se localizarían en los aleros. La altura del cielo raso deberá ser de un mínimo de 2.40mts, desde el piso terminado. Los aleros que no estén protegiendo circulaciones, deberán proyectarse un mínimo de 1.20mts desde la cara exterior de la pared.

10.4. e. acabados: se deberá dar repello y fino corriente en vigas y columnas (interior y exterior), así como en el exterior de las paredes laterales o culatas.

#### 10.5. Dimensionamientos.

10.5. a.5 grupos: la cantidad de alumnos que formaran un grupo para ocupar un aula está determinado por la ley general de educación que manda que un maestro tendrá bajo su responsabilidad como máximo 35 alumnos en primaria y secundaria y para el nivel de educación inicial 20 alumnos como máximo.

#### 10.6. b. complementarios.

##### 10.6. b.1. accesos:

Los accesos y circulaciones internas generales de vehículos deberán tener un ancho mínimo de rodamiento de 6mts con 4.0mts de ancho para circulación peatonal, que podrán estar distribuidos igualmente a ambos lados de la superficie de rodamiento.

10.6. b.2 circulaciones: las circulaciones internas para vehículos se servicio podrán ser de 3.0mts de ancho de superficie de rodamiento, con área de descarga y maniobras apropiadas. De ninguna manera existirá cruce de circulación de vehículos con circulación peatonal dentro del sitio del local escolar.

10.6. b.3. Establecimientos: se consideraran 30.00mts<sup>2</sup> de área de estacionamiento por vehículo particular, incluyendo el área de maniobra interna de la plaza de estacionamiento.

10.6. b.6 cerco de propiedad: todo el perímetro de la propiedad deberá ser convenientemente cercado

#### 10.6e nivel de educación secundaria.

10.6. e.1 Área curricular – aula tipo: el aula tipo que actualmente se considera para el nivel de secundaria es de 7.00mts por 8.00mts, con una capacidad de 35 alumnos. Esta capacidad resulta de un índice de ocupación de 1.6 metros cuadrados por alumno.

10.6. e.2 Área curricular – laboratorios:

Estos espacios estarán compuestos por un ambiente de laboratorio propiamente dicho de la misma modulación que las aulas, alcanzando un área aproximada de 100m<sup>2</sup> para facilidades de 35 alumnos y mesa de demostración del maestro.

Adicionalmente se deberá contar con área de bodega de materiales de preparación. Así mismo se deberá contar también con instalaciones de gas electricidad y agua.

10.6. e.3 Área curricular – aulas multiusos: el aula multiuso doble será un ambiente de un aula que deberá desempeñar la función de sala de reunión y que podrá ampliarse a voluntad, formando un aula doble con el aula vecina que puede ser dividida con los cierres de puertas corredizas según la ocupación que se requiera acomodar. El aula multiuso triple será un ambiente de tres aulas, que al igual que la doble, estará dividida por particiones compuestas por puertas corredizas que plegadas constituirán un mayor espacio de asamblea.

10.6. e.5. áreas complementarias: será necesario proveer espacios para administración, sala de maestros (5m<sup>2</sup>/maestro),

10.6. e.6. Biblioteca: la biblioteca para el nivel de secundaria deberá contar con un área de lectura para acomodar a un 3% de la matrícula por turno, y área de depósito de libros con una capacidad de 1000 volúmenes o de cuatro libros por alumno matriculado en un turno tomando el número que sea mayor. Se estimara a razón de 30 libros por metro lineal de entropaño de librero. Se deberá contar también con espacio para persona encargada. En establecimiento escolares mayores deberán contemplarse un espacio apropiado de trabajo para preparación de material didáctico y reparaciones de libros.

10.6. e.7 área de servicios sanitarios: se asume una división del alumnado y del profesorado de 50% de varones y otro tanto de mujeres. Para alumnos varones se proveerá una taza inodoro por cada dos aulas, y un urinario por cada aula. Para alumnos mujeres se proveerá una taza inodoro por cada aula. Para maestros varones se proveerá una taza inodoro por los primeros 30 y una adicional por cada



fracción sucesiva de 15 más. Se proveerá una llave lavamanos por cada dos inodoros o urinarios. Toda unidad de batería sanitaria deberá contar con uno de los servicios sanitarios con las dimensiones y mobiliario recomendados en el acápite 6.14 de las normas técnicas de accesibilidad NTON 12006-04

10.6. e.8. Área para la limpieza: se proveerá un lava lampazo con el espacio suficiente para guardar equipo, materiales e implementos de limpieza en cada modulo o bloque principal de servicios sanitarios.

10.6. e.10. Bodega administrativa: bodega mantenimiento y caseta del cuidador.

10.7 medios de evacuación.

10.7.a vía o ruta de evacuación.

10.7. a.1 definición: una vía o ruta de evacuación es un medio continuo, seguro y sin obstáculos, para la salida de un establecimiento escolar a una vía pública. Esta vía incluye y está compuesta por todos los elementos de circulación involucrados que recorre un ocupante de un edificio escolar hasta alcanzar la meta establecida; pasillos, corredores, puertas,, pórticos, escaleras, rampas, áreas exteriores libres o confinadas, que estén incluidos en el recorrido, desde el lugar de ocupación en el edificio hasta el destino final antes especificado, una vía pública.

10.7. a.2. Número de vías de evacuación: deberán proveerse por lo menos dos (2) vías de evacuación independientes y separadas para servir a cada planta de un edificio.

10.7. a.3 distancia de recorrido: la distancia de recorrido desde cualquier punto dentro de un ambiente cerrado específico, para alcanzar una vía de evacuación no será mayor de 24 metros. Esta misma distancia de recorrido, desde cualquier punto del edificio, aun el más remoto donde se encuentre u ocupante, y medida a lo largo de un curso de escape natural, hasta alcanzar una ruta de evacuación, no será de 46 mts.

10.7. a.4. La unidad de salida: se establece la unidad de salida que será de 0.90m para todos los anchos libres de los elementos que conforman una ruta de evacuación.

10.7. b. carga de ocupación.

10.7. b.1. ocupación de aula tipo: para propósito de calcular, cuando sea necesario, los requerimientos de evacuación de aulas de secundarias, se establece la ocupación de 35 alumnos como máximo .

10.7. b.2. Índice de ocupantes por unidad de salida: el índice de números de ocupantes por unidad de salida en edificios escolares se establece en 100 ocupantes para puertas y corredores, y en 75 ocupantes para escaleras.

10.7. b.3 determinación de ancho de ruta de evacuación: el ancho total de salida para los diferentes elementos de la ruta o vía de evacuación en pulgadas, no será menor que la carga de ocupación total servida por salida, multiplicada por 0.3 para escaleras y por 0.2 para otros tipos de salida (p.e. puertas y corredores). Adicionando en el caso de corredores, el ancho así obtenido la cantidad de 24 pulgadas, equivalente a 0.61 metros. El ancho total tampoco será menor a los anchos que se especifiquen como mínimo en otras secciones de estas normas.

10.7. c. puertas.

10.7. c.1. Número mínimo: en espacios para aulas se requiere un mínimo de dos puertas de salida. Este requerimiento se aplicara además, en aquellos espacios que tengan una ocupación mayor de 50 personas que se utilicen para laboratorios, asamblea, auditorios, salas de reuniones, comedores, salas de lectura de bibliotecas, y similares, o finalmente cuando el ambiente tenga una superficie mayor de 230m<sup>2</sup>.

10.7. c.3. Mínimo permisible: sin embargo, se establece que la dimensión de ancho mínimo permisible de una puerta será de 0.9m cuando esta sea elemento perteneciente a una ruta de escape.

10.7. c.4 giro de puertas: las puertas de las aulas deberán ser embisagradas lateralmente y abrir hacia afuera del ambiente que sirven, sin obstruir o disminuir el ancho requerido de la ruta de evacuación. En otros ambientes diferentes a aulas se aplicara esta norma cuando su ocupación sea mayor de 5 personas. Toda

puerta que sea parte o elemento de una ruta de evacuación deberá girar en la misma dirección del flujo de salida.

#### 10.7. d. corredores

10.7. d.1. ancho: el ancho de los corredores en plantas altas se determinara según el cálculo anteriormente descrito, que implicara la determinación del ancho total de salida en pulgadas en función de la carga de ocupación servida, multiplicada por 0.2 y adicionando a este resultado la cantidad de 0.61m equivalente a 24 pulgadas.

10.7. d.2 mínimo permisible: el ancho mínimo permisible para corredores como elemento de una ruta de evacuación en edificios escolares será de 1.83m.

10.7. d.3. Máximo de circulación con retorno: la longitud máxima de circulación con retorno en un corredor hasta una escalera será de 12 metros.

#### 10.7. e. escaleras.

10.7. e.1. numero requerido: un edificio escolar de más de una planta requerirá ser provisto por lo menos de dos escaleras que formaran parte de las dos vías de evacuación independientes y separadas que como mínimo será requeridas para cada planta del edificio.

10.7. e.2. Separación permisible: la distancia máxima de recorrido permisible entre escaleras será de 46 metros.

### 2.1.8. Reglamento Nacional de la Construcción

Arto 6 todas las construcciones deberán poseer un sistema estructural, capaz de resistir las cargas aquí especificadas, manteniéndose dentro de los límites indicados.

### 2.1.9. Reglamento de estacionamiento de vehículo para el área del municipio de Managua (Ministerio de vivienda y Asentamientos Humanos de la República de Nicaragua)

Normas Mínimas para Determinar la Demanda de Espacios de Estacionamiento Según su Uso

Equipamiento	Requerimiento
<b>EDUCACION</b>	
Escuelas secundarias y técnicas	2 espacios por cada aula
Universidades	1 espacio por cada seis aulas

Tabla 17

## 2.2. Marco de Referencia

### 2.2.1. Contexto Municipal

El municipio de San Lorenzo pertenece al departamento de Boaco y está ubicado entre las coordenadas 12° 22' de latitud Norte y 85° 40' de longitud Oeste, el cual fue fundado en 1862 se conoce de un asentamiento llamado San Lorenzo, este asentamiento fue conocido primero como una finca de la Señora Josefa Téllez quien donó todo el terreno para que se creara el pueblo.

El título de pueblo<sup>9</sup> fue conferido al asentamiento urbano conocido entonces como San Lorenzo por la Ley del 23 de Agosto de 1858 que a la vez constituye la partida de nacimiento política administrativa del antiguo departamento de Chontales, es a partir de 1935 que San Lorenzo forma parte del Departamento de Boaco.

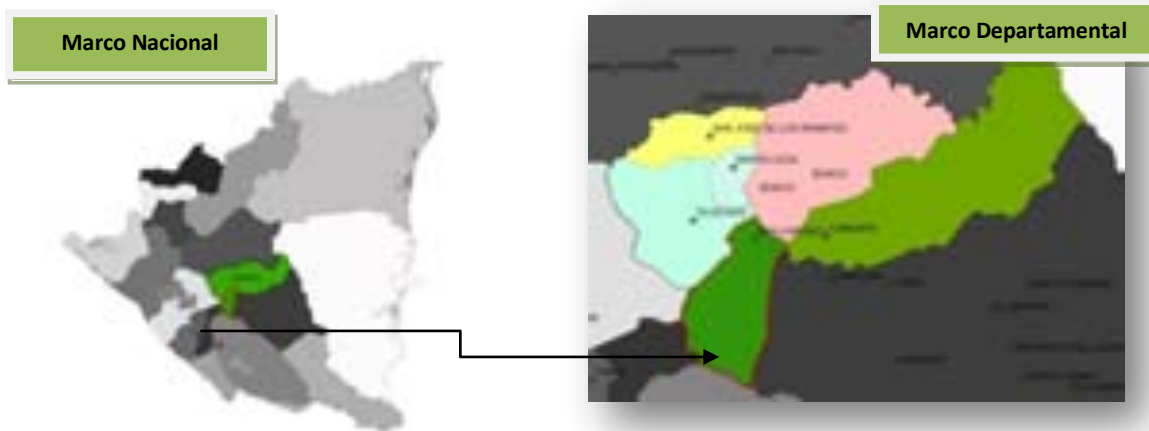
La cabecera municipal ubicada a 92 kilómetros de distancia de la ciudad capital, con una extensión territorial es de 559.61 Km<sup>2</sup>, su densidad poblacional es de 51 habitantes por km<sup>2</sup>.

Limites: Norte: Con los Municipios de Boaco y Teustepe.

Sur: Con el lago de Nicaragua (Lago Cocibolca).

Este: Con los Municipios de Camoapa y Comalapa.

Oeste: Con los Municipios de Tipitapa y Granada.



<sup>9</sup>Ficha municipal, Municipio de San Lorenzo

### 2.2.2. Organización territorial del municipio

La cabecera municipal está ubicada a 92 kilómetros de la ciudad de Managua. El municipio comprende 56 comarcas rurales y dos cascos urbanos siendo estos: San Lorenzo y Tecolostote.



Fuente: Elaborada por los Autores.

### 2.2.3. Población

El municipio de San Lorenzo tiene una población de 28,515 habitantes, distribuidas en 7,984 en el área urbana equivalente al 28% y 20,531 habitantes en el área rural que representan el 72% del total, según reportes de la alcaldía municipal.

La distribución de la población en cuanto a sexo refleja una cifra de 14,143 pertenecientes al sexo masculino (49.6%), en tanto que las mujeres ascienden a una población de 14,372 (50.4%), lo que evidencia una minoría para los hombres, equivalente al promedio nacional.

El proyecto se decidió construir en Tecolostote, ya que dicho poblado y sus comarcas aledañas suman 75% del total de la población del municipio, es en esta zona donde se da más afluencia de población debido a que es más accesible ya que está comunicada directamente por medio de la carretera Managua-Rama, mientras tanto, la cabecera municipal San Lorenzo representa 25% de la población total del municipio y se encuentra a 3km hacia el este de la vía troncal antes mencionada.

Para lo cual se elaboro un estudio de un radio de influencia de 20 km, para comprobar que el centro ubicado en el poblado de Tecolostote le dará mejor cobertura al municipio.

### 2.2.4. Actividades económicas

Las principales actividades económicas<sup>17</sup> que caracterizan al municipio son la agricultura y la ganadería, siendo la agricultura el rubro de mayor importancia. La ganadería históricamente ha sido una actividad de carácter secundario con relación a la agricultura y está destinada fundamentalmente al consumo interno. Además de estas actividades se encuentran otro tipo de actividades económicas.

En ese mismo sector la actividad económica que le sigue en importancia es el trabajo como empleada domestica, que representa la principal fuente de ingreso para el 14% de los hogares rurales.

---

<sup>17</sup> Plan de Respuesta Municipal con Enfoque de Gestión de Riesgo

En el área urbana hay más opciones laborales ya que el comercio, el trabajo por jornal, asalariado público y los servicios, ocupan un importante porcentaje como principal fuente de ingresos de los hogares.

Principales actividades económicas:

No.	Urbana		Rural	
	Actividad	%	Actividad	%
01	Domestica	15.0	Agricultura	47.3
02	Agricultura	14.0	Domestica	13.8
03	Comercio	13.0	Jornalero	8.3
04	Jornalero	13.0	Obrero	7.6
05	Servicios	12.0	Comercio	4.6
06	Asalariado	8.1	Asalariado	3
07	<b>Obrero</b>	<b>6.4</b>	Ganadería	1.5
08	Ganadería	4.6	Otros	13.9
09	<b>Otros</b>	<b>13.9</b>		

Tabla 18 Fuente: Diagnostico de la Alcaldía Municipal de San Lorenzo, con la colaboración de la asociación para el desarrollo municipal.

## 2.2.5. Infraestructura y servicios

### 2.2.5.1. Vialidad y transporte

San Lorenzo cuenta con 3km de carretera asfaltada, que va hacia la cabecera municipal, la que actualmente se encuentra en regular estado. La comunicación a lo interno del municipio se realiza de la cabecera municipal hacia los principales poblados y comarcas, de la siguiente manera:

No.	Comunidad	Distancia en km	Regular estado	Mal estado
01	El carbonal	6	X	
02	Los cocos	7	X	
03	Quizaltepe	10	X	
04	Los robles	15	X	
05	Los encuentros	25		X
06	Tecolostote	20	X	
07	Maniadero	45		X
08	Miramontes	40		X
09	El cascajal	55	x	

Tabla 19 Fuente: Alcaldía Municipal de San Lorenzo



El transporte colectivo del municipio se base en un pequeño número de diez taxis privados que hacen la ruta desde la cabecera municipal hasta la carretera al Rama, también existen cuatro rutas de buses hacia la ciudad de Boaco dos salen de la cabecera municipal y las otras dos de la comunidad Tecolostote, de aquí salen además dos rutas que van hacia Juigalpa y Managua.

Estas a su vez hacen su recorrido a las comunidades de Miramontes y Masapa. También se cuenta con una ruta que sale de la cabecera departamental hacia Managua, y además dos rutas hacia las comunidades Miramontes y La Pitahaya. Cerca del 20% de las comunidades no acceden al transporte colectivo y casi la mitad distan más de 11km de la sede municipal.



Arriba: Buses y autos particulares

Abajo: Taxis de la zona

#### 2.2.5.2. Agua potable y alcantarillado

El casco urbano de san Lorenzo cuenta con una fuente de abastecimiento de agua para uso potable, es una pequeña galería de infiltración, ubicada a la orilla de la quebrada potrerillo para captar un manantial que produce un promedio anual de 1.4 l/s situado a 1 kilómetro al norte de la ciudad.

El casco urbano de Tecolostote cuenta con el sistema de agua potable de bombeo eléctrico, el cual además abastece a los poblados próximos, pero es bastante deficiente por, la capacidad del pozo existente, así como la tubería es bastante obsoleta.



Bomba eléctrica (Tecolostote)

En las comunidades rurales actualmente se están construyendo sistemas de agua potable por bombeo eléctrico. En lo referente al alcantarillado en este municipio no se cuenta con este servicio.

### 2.2.5.3. Energía eléctrica

De acuerdo al diagnóstico elaborado por la alcaldía municipal, San Lorenzo cuenta con una cobertura del 54% en el servicio de luz eléctrica. En el área rural el nivel de cobertura del servicio es del 30.3%, en tanto que en el urbano la cobertura asciende al 77.39% de los hogares.

En el resto de las comarcas especialmente en el sector rural, el tendido de luz eléctrica queda a un promedio de 4.6 km desde el tendido eléctrico más cercano.



Subestación del servicio eléctrico (Tecolostote)

### 2.2.6. Educación

El municipio de San Lorenzo cuenta con una población estudiantil de 7,357 alumnos, distribuidos en 1,286 de preescolar, 3,989 de primaria y 2,082 de secundaria, distribuidos en 159 centros educativos, siendo atendidos por un total de 297 docentes.

La población estudiantil está distribuida de la siguiente manera:

Nivel educativo	Centros	Alumnos	Maestros
Preescolar	93	1,286	93
Primaria	63	3,989	168
Secundaria	2	2,082	36
Total	159	7,357	297

Tabla 20 Fuente: MINED

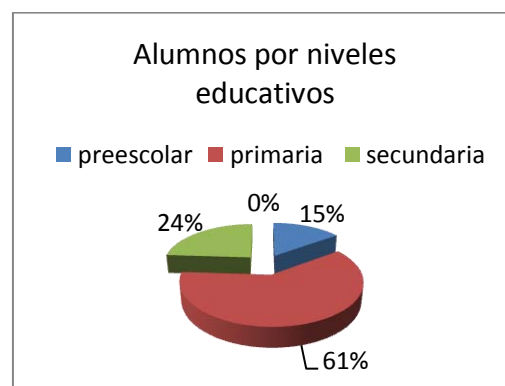


Grafico no.1 Fuente: MINED

### 2.2.7. Geomorfología y geología

El municipio de San Lorenzo está localizado en la región hidrogeológica de las tierras altas del interior, en una zona muy montañosa, geológicamente constituidas por rocas volcánicas terciarias, representadas por varios términos del grupo coyol superior, prevalecientemente basaltos y andesitas.

Unos depósitos cuaternarios muy reducidos, compuestos principalmente por materiales finos (limos, arcillas) en las zonas más bajas, con una cierta parte de materiales groseros (bolones, cantos, rodados) en las zonas más río arriba, se encuentran en los causes de las diferentes quebradas que bajan de las montañas circundantes la ciudad.

### 2.2.8. Uso de suelo

<sup>18</sup>El 22.23% del área de San Lorenzo está en cultivos anuales permanentes y/o semipermanentes, el 21.72% está en tacaos o tierras en descanso, el 50.96% está empastada (con pasto natural o sembrado), solamente el 1.18% está cubierto de bosque y el 3.91% corresponde a instalaciones viales, pantanos, lugares pedregosos y zonas afectadas por fenómenos naturales.

Las condiciones del terreno y el clima son favorables para la producción agropecuaria, al producir buenos rendimientos agrícolas en el cultivo del arroz, le siguen el maíz, millón, sorgo y el frijol. La mayoría de la población se dedica al cultivo de la tierra, cada familia por lo menos tiene una parcela de cultivo, ya sea propia o en arriendo, de esta condición se excluye al poblado de Tecolostote pues su surgimiento fue ocasional con motivo de los trabajos viales de la carretera que va hacia el atlántico, sin embargo ya muchos han adquirido sus parcelas de cultivo.

---

<sup>18</sup>Censo Agropecuario del 2,002

### **2.2.9. Aspectos físico-naturales**

#### 2.2.9.1. Precipitación y clima

Según la clasificación de Koepen, el clima de la zona es de tipo sabana tropical; con una precipitación media anual de 1,200mm; el periodo de lluvias ocurre en los meses de Mayo a Diciembre, la temperatura promedio en el año es de 25° C, en el territorio municipal el clima es húmedo durante el invierno y fresco entre noviembre y enero.

#### 2.2.9.2. Vientos predominantes

En el municipio de san Lorenzo los vientos predominantes van de este a oeste, con velocidades 0.8 – 3.3 m/s.

### **2.3. Conclusiones Parciales**

Como conclusión de marco teórico es muy importante destacar los diferentes aspectos retomados para la propuesta, tanto en lo que se refiere a los aspectos conceptuales, que nos ayudaron a comprender los conceptos más relevantes de un centro de capacitación técnico, en el área industrial. De esto podemos destacar su funcionamiento y el programa de necesidades del mismo.

Por otra parte en cuanto al marco legal, hay que destacar el uso de las diferentes normativas nacionales e internacionales, las cuales también aportan a la sustentación de la propuesta a través del uso de las mismas las cuales nos orientaron a obtener una propuesta con la calidad debida para su buen funcionamiento.

Por otra parte el análisis de modelo análogo, apoyo los conocimientos en el marco conceptual, sobre todo la distribución de espacios y criterios de iluminación y ventilación así como los aspectos estructurales y el equipo básico necesario de los diferentes talleres.

La arquitectura sustentable, se puede señalar los criterios que nos orientan a crear una propuesta que sea sustentable y ayude al consumo óptimo de energías renovable, esto logrado a través del uso de ecotecnias. Así como también los criterios de orientación de la propuesta y la forma en evitar la incidencia solar del mismo, con el fin de lograr el confort térmico en la propuesta.

### 3. ANALISIS DEL SITIO

El análisis del sitio es una herramienta que ayuda a descifrar las potencialidades y restricciones, es decir, ventajas y desventajas que presenta el terreno como tal que se está sometiendo a estudio, y como se encuentra su entorno urbano.

Para este análisis se tomo en cuenta una serie de aspectos de carácter *físico-natural, ambiental y urbanístico*, para poder determinar con exactitud que el terreno presenta los requerimientos mínimos para el diseño determinado.

Los resultados que se obtuvieron durante el estudio, se sintetizan en una tabla de *Análisis FODA*, la cual reúne las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas encontradas, esto para poder estudiar posibles opciones para el mantenimiento o construcción de las fortalezas, tomar ventajas sobre las oportunidades, minimizar o sobre llevar las debilidades y proponer soluciones sobre las amenaza.

#### 3.1. El Sitio

##### 3.1.1. Localización del sitio

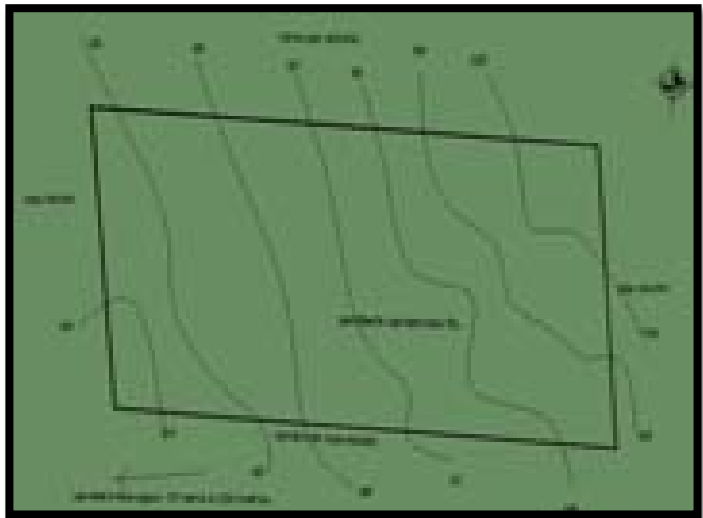
El Centro de Capacitación Técnico Medio, estará ubicado en el departamento de Boaco, municipio de San Lorenzo, poblado de Tecolostote. Para este efecto se hizo un análisis de un radio de influencia del sitio del proyecto para determinar la factibilidad, en cuanto a la ubicación del centro. De esta manera se logro identificar que el proyecto estaría mejor situado en el poblado de Tecolostote que en la cabecera municipal (San Lorenzo), ya que según el radio de influencia en Tecolostote cubre las comunidades más importantes del municipio además de que la accesibilidad es mejor en dicho sitio.

El sitio propuesto para el emplazamiento del Centro de Capacitación Técnico Medio, se encuentra ubicado en la zona sur del poblado de Tecolostote, km 103 carretera El Rama, a exactamente 2 km del casco urbano de dicho poblado y a 17 km de la cabecera municipal.



### 3.1.2. Área

El área del terreno en su totalidad es de 13,903.36m<sup>2</sup>, (1.39 hectáreas) equivalente a 19,720.73vr<sup>2</sup> (1.97 manzanas), las cuales se designaron para la construcción del centro de capacitación. Esta área permite espacialmente el desarrollo del programa de necesidades, incluyendo plazas, áreas verdes y estacionamientos, tomando en cuenta los índices de ocupación y construcción recomendados.



Poligonal del terreno

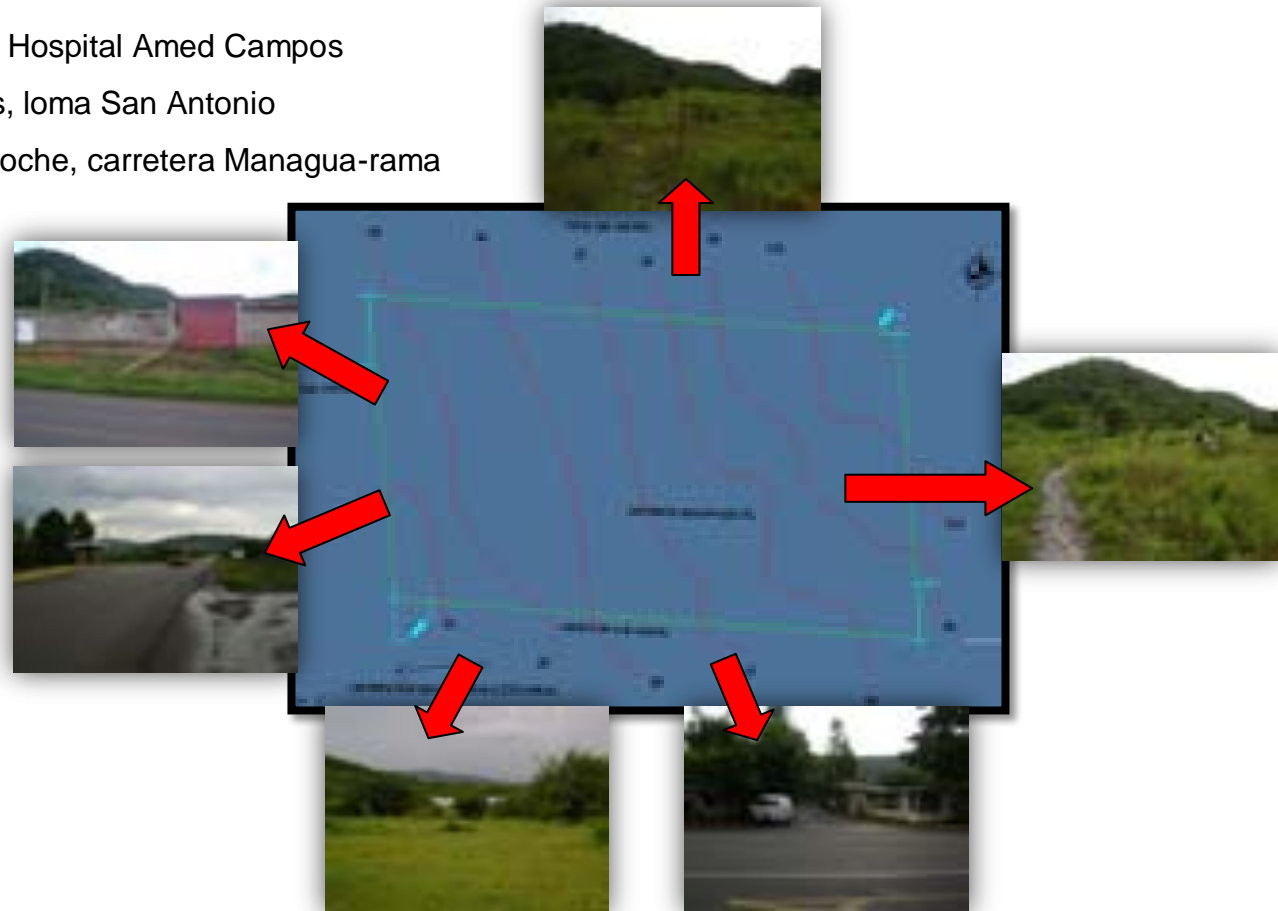
DERROTERO		
LADO	RUMBO	DIST. Mts
1 - 2	S 5° 34' 6" E	83.43
2 - 3	S 86° 13' 24" E	167.00
3 - 4	N 4° 15' 14" O	83.68
4 - 1	N 86° 24' 18" O	169.22
Area m <sup>2</sup>		13903.3681

Tabla 21 Derrotero. Levanto. Ing. Lenin Reyes Martínez

### 3.1.3. Orientación del terreno

El terreno se encuentra ubicado en la zona sur de la comunidad Tecolostote y limita

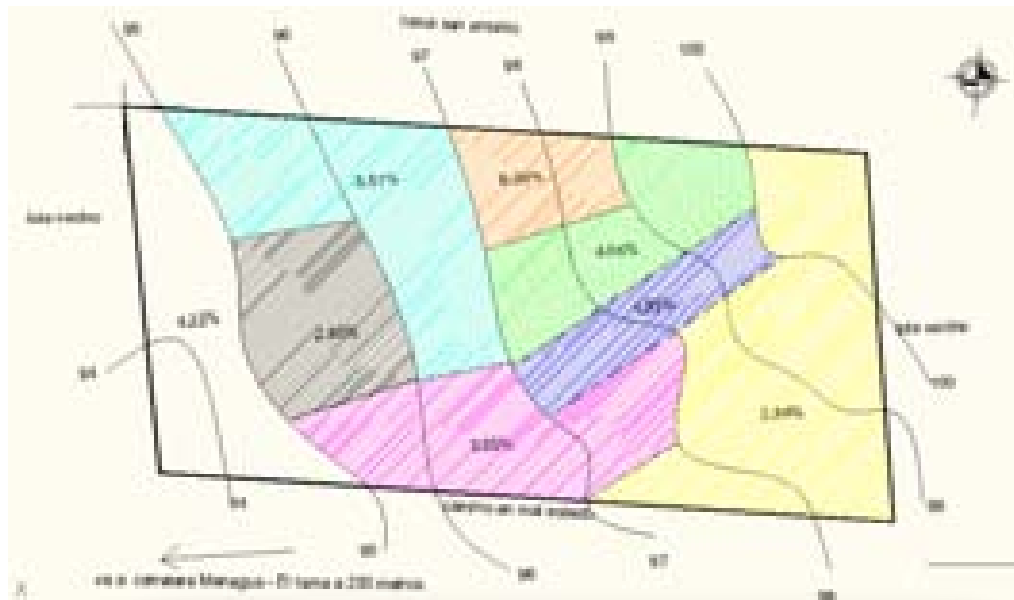
- Al norte: loma la coyotera
- Al sur: predios baldíos, Hospital Amed Campos
- Al este: predios baldíos, loma San Antonio
- Al oeste: hotel Sacuanjoche, carretera Managua-rama





### 3.1.4. Topografía

Evaluando la configuración superficial del terreno, así como las diferentes pendientes del mismo, se determinó que a excepción de una muy pequeña zona, la gran mayoría del lote está comprendido en el rango de pendiente óptimo, que es del 2% al 5%, las que están orientadas de Este a Oeste. Esto implica una gran ventaja para la elaboración de la propuesta, ya que se hará poco movimiento de tierra, y no representaría problemas de drenaje pluvial, lo que favorece la planificación del anteproyecto arquitectónico.



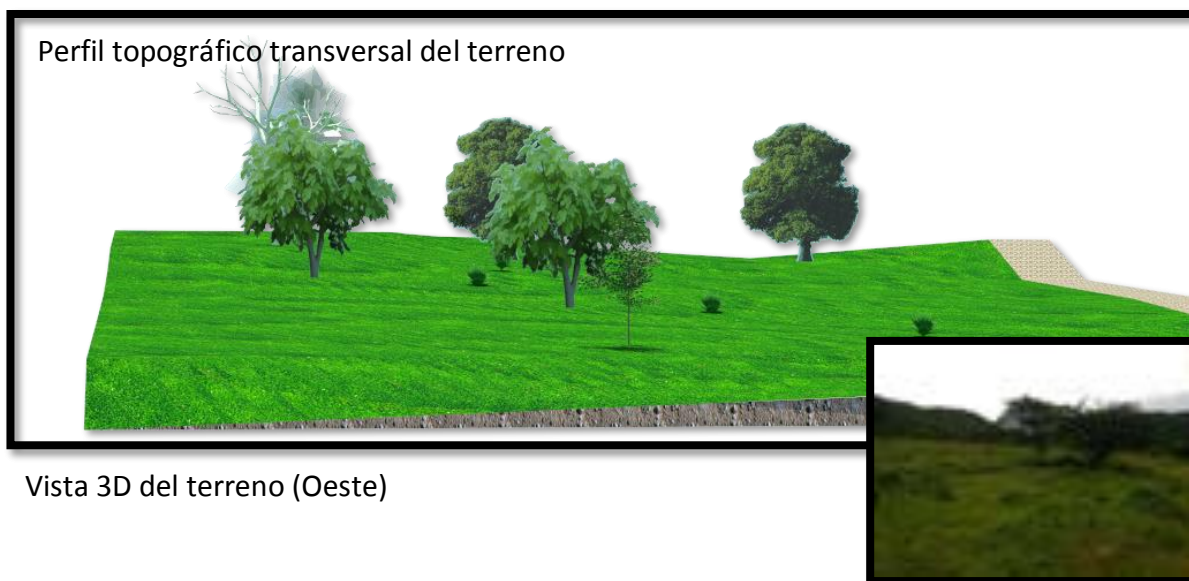
LEYENDA	AREA	PORCENTAJE	PENDIENTE	OBSERVACIONES
(Azul claro)	2276.79	16.36%	5.57%	óptimo
(Gris con líneas diagonales)	1340.96	9.71%	2.85%	óptimo
(Rosa)	1870.34	14.17%	3.85%	óptimo
(Verde)	1817.73	13.78%	4.27%	óptimo
(Naranja)	775.85	5.84%	6.04%	óptimo
(Azul oscuro con líneas diagonales)	867.87	6.24%	4.27%	óptimo
(Amarillo)	3303.89	23.76%	3.44%	óptimo
<b>TOTAL</b>	<b>13903.36</b>	<b>99.99%</b>		

0-2 no recomendable  
 2-5 óptimo  
 5-8 construable con restricciones  
 8-12 construable con grandes costos  
 > 12 no recomendable

Tabla 22 Fuente: Taller y Normas para el diseño habitacional/Lourdes Consuegra



Vista Sur



Vista Oeste

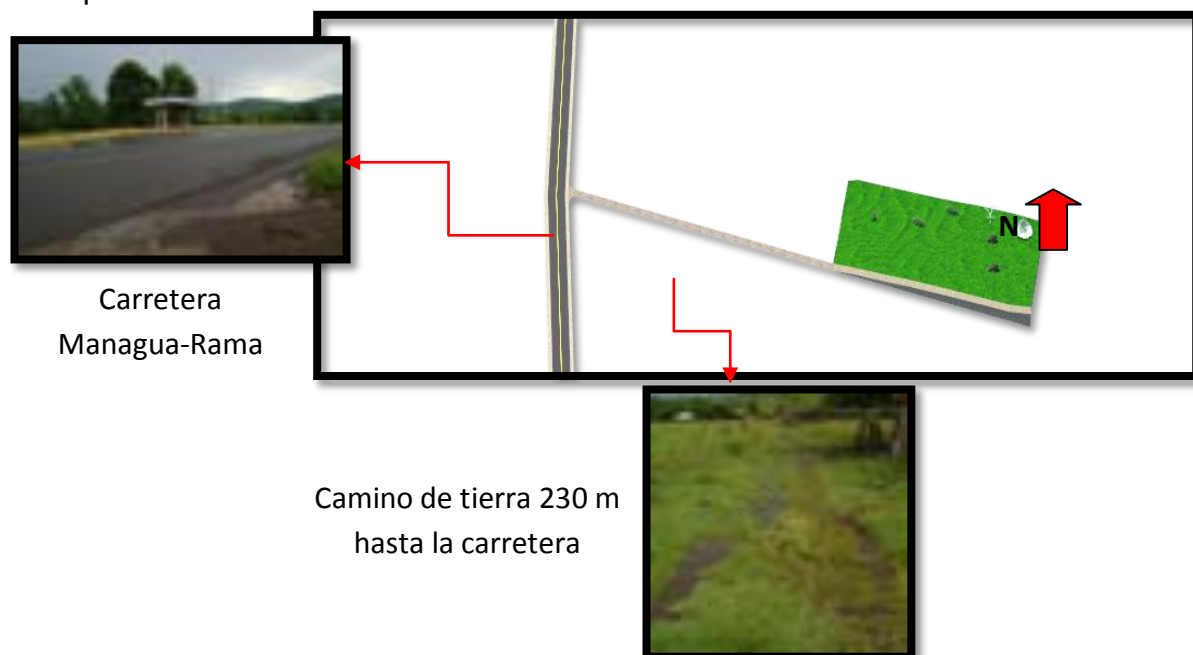
Según las normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares elaborados por el ministerio de educación, establecen que el terreno para la planificación de un centro educativo no debe exceder el 15% de pendiente, por lo que el 5% es un buen porcentaje para la elaboración del proyecto.

### 3.1.5. Accesibilidad

El terreno del proyecto se encuentra ubicado a 230 metros de la vía principal carretera Managua-Rama al sur de la población, con camino sin revestimiento en el trayecto de la carretera al corazón del terreno, el cual es el acceso secundario, y en tiempo de lluvia, el drenaje pluvial corre a través de él en dirección a la carretera lo que hace que por el momento este no tenga afluencia de más usuarios que los que viven en los asentamientos irregulares.

Para tener acceso al área del terreno solo se puede a través de este camino de tierra por su orientación, debido a que en sus otros límites son terrenos vecinos en el este y el oeste, mientras que al norte está limitado por la loma la coyotera.

Al sitio se puede acceder por medio de transporte urbano general e interno del municipio.



### 3.1.6. Infraestructura

Se cuenta con los servicios básicos:

- Agua potable: este servicio es de manera irregular solamente a horas de la tarde y por la noche, la cual es abastecida por un sistema de bombeo eléctrico ubicado a 2km del sitio.



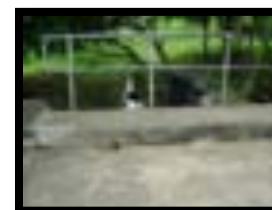
Bomba eléctrica no. 2 (Tecolostote).

- Electricidad: la zona se encuentra equipada en lo que respecta al alumbrado público y servicio de energía eléctrica domiciliar. Alrededor del sitio se encuentran postes de tendido eléctrico los cuales se mantienen en buen estado debido a la ubicación dentro de la zona del hospital Amed Campos conocido popularmente como el papayal, y además se observan las torres de subestación del servicio eléctrico en la zona oeste del terreno, aproximadamente a 800 metros.



Alumbrado público del sector.

- Drenaje pluvial: la zona cuenta con sistemas de aguas pluviales las cuales se encuentran bastante limpias y en regular estado.



Drenaje pluvial del sector.

- Teléfono: la zona cuenta con servicios de celular de las compañías de telefonía claro y movistar además del servicio de teléfono convencional.

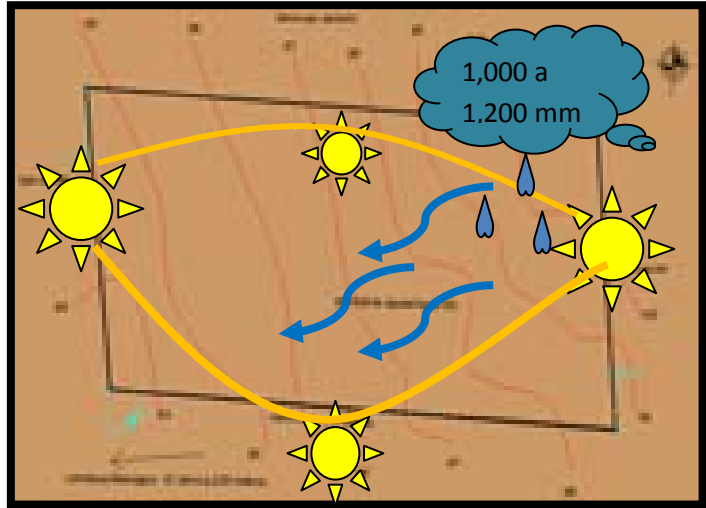


Antena movistar a 2 km del sector

### 3.1.7. Factores climáticos

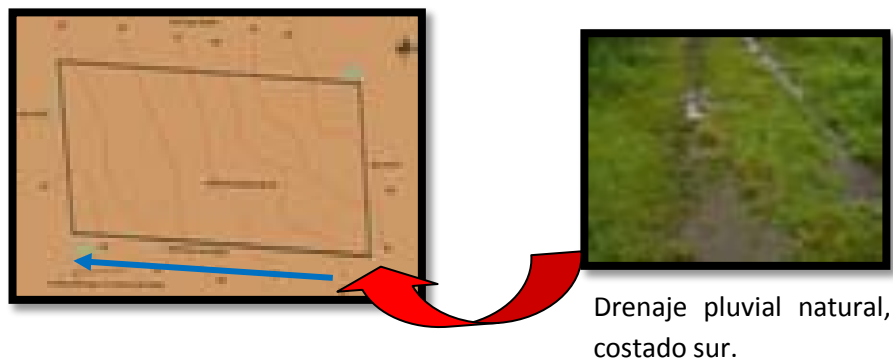
El clima imperante es sabana tropical, con algunas variaciones en los meses de diciembre y enero, cuando la temperatura baja significativamente.

- Vientos: La velocidad es de 0.8 – 3.3 m/s con orientación noreste-suroeste.
- Asoleamiento: El movimiento solar en la ubicación del terreno se da en la orientación este-oeste, con mayor inclinación al sur, por lo que en esta orientación es donde el asoleamiento es más fuerte.
- Precipitación pluvial: la precipitación media anual es de 1,200mm. Por lo general el periodo de lluvias ocurre en los meses de mayo a noviembre.



### 3.1.8. Aspectos físicos

Es importante mencionar que el terreno se encuentra rodeado en la zona norte y este por cerros rocosos de pequeña altura, los cuales al llover escurren el agua sobre el camino alterno por el que se accede al terreno, por lo que esto sería uno de las desventajas en cuanto al aspecto natural del sitio. El tipo de suelo en la zona es Franco Arcilloso.



Drenaje pluvial natural, costado sur.

### 3.1.9. Vegetación

En el terreno prevalece la capa vegetal de altura aproximada de 30cm, arboles de madero negro y arbustos de diferentes especies.

Cabe señalar que no hay presencia de arboles robustos de alturas considerables, por lo que no se presentaran problemas para cortar algunos de ellos para la planificación. Ya que las normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares (MINED), establece en el acápite 9.7 la preservación de arboles existentes y reforestación. Se establece el parámetro de 12cm de diámetro para que un árbol no se pueda cortar. En el caso que por fuerza mayor se tenga que cortar un árbol mayor de este diámetro se plantaran cinco por cada uno cortado.



Árboles y arbustos existentes en el terreno, ubicado extremo noreste de este.

### 3.2. Análisis Urbano

#### 3.2.1. Entorno urbano

Se encuentra en un contexto donde existen asentamientos regulares e irregulares, nuestra área se localiza fuera del casco urbano por lo que posee espacios abiertos y con vegetación abundante en su entorno, con acceso por la vía principal carretera Managua-El Rama, y un camino secundario para acceder al terreno, por lo que se



encuentra ubicado aproximadamente a 230 metros de la carretera principal no es afectado directamente por ruidos ó emanaciones contaminantes producidas por automóviles, considerando también que se encuentra alejada más de 2 km del cementerio y a pocos metros del *Hospital Amed Campos*, debido a esto se observan alrededor comedores o cafeterías pertenecientes al sector comercial.

Cabe mencionar que a 230 metros se encuentra la construcción de un hotel y un taller de mecánica los cuales caben dentro de los hitos principales que rodean el terreno.

### 3.2.2. Vialidad y transporte

#### 3.2.2.1. Vialidad

La vía principal localizada al oeste del terreno es la carretera Managua-El Rama la cual conecta el pacífico con el atlántico, por otro lado existe a pocos metros del terreno la entrada a la carretera que va hacia Malacatoya la cual se deriva de la carretera troncal antes mencionada, por esta se conectan además las otras comarcas del municipio.



**Simbología**

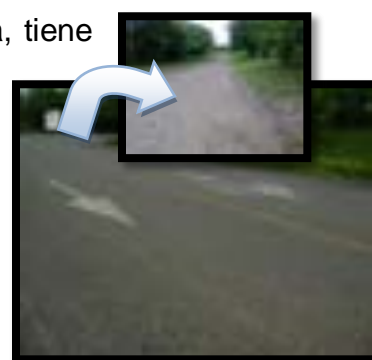
- Vía principal
- Vía secundaria

#### 3.2.2.1.1. Estado de las vías

La vía principal está en muy buen estado, es asfaltada, tiene señalización y cumple con las características de vía según sus dimensiones.

La vía secundaria carretera a Malacatoya se encuentra en mal estado, no presenta ningún tipo de revestimiento; sin embargo, es transitable en toda época llámese lluviosa o seca, gracias a los trabajos de relleno que han hecho en determinados momentos.

La entrada al sitio es un camino que se encuentra en mal estado y necesita tratamiento.



Arriba: carretera Malacatoya

Abajo: c/ Managua-Rama



### 3.2.2.1.2. Señalización vial

La carretera principal cuenta con señalización para conductores, lo que permite circular con mayor seguridad y precaución. En el caso de la carretera secundaria no existe señalización ya que no es necesario por la poca afluencia de circulación.



### 3.2.2.2. Transporte

En la vía principal carretera Managua - El Rama circulan buses urbanos que vienen generalmente de la capital hacia Chontales y la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), además del transporte de carga con destino a puertos de gran importancia en la zona de RAAS, tales como el puerto de la ciudad de El Rama donde se mueve mucha carga con destino a las ciudades del Caribe. Por otra parte existen medios de transporte que se mueven de la cabecera municipal hacia las diferentes comarcas del municipio.



Transporte diferenciado del sector

A continuación, se presenta la tabla del análisis FODA, realizado con aspectos que se observaron en la visita de campo:

Tabla foda del sitio propuesto para el anteproyecto			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
El sitio presenta una topografía con pendientes no mayores al 8%.	La zona en la que se ubica el terreno es una zona no consolidada.	El terreno tiene una forma rectangular.	Las zonas bajas del terreno son propensas a inundaciones de aguas pluviales.
el terreno se ubica a 230m de la carretera Managua – Rama	El terreno tiene vistas paisajísticas en tres de sus orientaciones.	Aledaño al terreno no presenta alcantarillado sanitario, ni drenaje pluvial.	Las zonas bajas del terreno son propensas a inundaciones de aguas pluviales.
El área del terreno es de 13903.36m <sup>2</sup> .	El sitio tiene una buena ubicación en cuanto a la accesibilidad desde las diferentes comarcas del municipio	El acceso al terreno es por una sola orientación	En las zonas donde las pendientes son del 8% por ciento presenta la amenaza de deslaves por la lluvia.
Los vientos predominantes van de noreste a sureste por lo que lo atraviesa en su lado más corto.	El camino de acceso es terreno no es privado.	El sitio no cuenta con una calle para su acceso sino a través de un camino sin revestimiento alguno y montoso.	
Las precipitaciones varían de 1000mm – 1200mm	Cuenta con acceso a energía eléctrica monofásica y trifásica	El terreno presenta mucha maleza a una altura de 50 cm aproximadamente	
El asolamiento es predominante al sur donde	Cuenta con acceso de agua potable	El agua potable no es permanente	

presenta una vegetación variada y abundante.			
	Las aguas pluviales corren en dirección del acceso al terreno.	No existe un transformador eléctrico cercano al sitio	
		Imagen urbana deteriorada.	

Tabla 23 Fuente: Elaborado por los Autores.

<b>MATRIZ FODA DELSITIO DEL PROYECTO</b>		
<b>Factores internos</b>	<b>Lista de fortalezas</b>	<b>Lista de debilidades</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sitio presenta una topografía con pendientes no mayores al 8%.</li> <li>2. El terreno se ubica a 230m de la carretera Managua – El Rama</li> <li>3. El área del terreno es de 13903.36m<sup>2</sup>.</li> <li>4. Los vientos predominantes van de noreste a sureste por lo que lo atraviesa en su lado más corto</li> <li>5. Las precipitaciones varían de 1000mm – 1200mm</li> <li>6. El asolamiento es predominante al sur donde presenta una vegetación variada y abundante.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El terreno tiene una forma rectangular.</li> <li>2. Aledaño al terreno no presenta alcantarillado sanitario, ni drenaje pluvial.</li> <li>3. El acceso al terreno es por una sola orientación</li> <li>4. El sitio no cuenta con una calle para su acceso sino a través de un camino sin revestimiento alguno y montoso.</li> <li>5. El terreno presenta mucha maleza a una altura de 50 cm aproximadamente</li> <li>6. El agua potable no es permanente.</li> <li>7. No existe un transformador eléctrico</li> </ol>

Factores externos		cercano al sitio  8. Imagen urbana deteriorada.
<p>Lista de oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La zona en la que se ubica el terreno es una zona no consolidada</li> <li>2. El terreno tiene vistas paisajísticas en tres de sus orientaciones</li> <li>3. El sitio tiene una buena ubicación en cuanto a la accesibilidad desde las diferentes comarcas del municipio</li> <li>4. El camino de acceso es terreno no es privado</li> <li>5. Cuenta con acceso de agua potable</li> <li>6. Cuenta con acceso a energía eléctrica monofásica y trifásica</li> <li>7. Las aguas pluviales corren en dirección del acceso al terreno</li> </ol>	<p><b>FO ( MAX – MAX)</b> Aportar a la consolidación de la zona a través de la propuesta. ( O1 )</p> <p>Explotar las vistas paisajística a través de la propuesta (O2)</p> <p>Proponer la ampliación y revestimiento de la vía de acceso con desagüe a la carretera ( O4 - O7 – O3)</p>	<p><b>DO Min – Max</b> Estrategias para minimizar las D y maximizar las O</p> <p>Organización espacial de los edificios adaptados a la forma del terreno (D1 – D3 – D4 – D8)</p> <p>Recoger las aguas pluviales en un tanque de reserva. ( O5 – D6)</p> <p>Localizar un transformador en el terreno para la acometida y acceso a la energía eléctrica ( D7- O6)</p> <p>Retirar la maleza del sitio (D5)</p>
<p>Lista de amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el costado norte del terreno se encuentra el cerro la coyotera.</li> <li>2. Las zonas bajas del terreno son propensas a inundaciones de aguas pluviales</li> <li>3. En las zonas donde las pendientes son del 8% por ciento presenta la amenaza de deslaves por la lluvia</li> </ol>	<p><b>FA ( MAX – MIN)</b> Estrategia para fortalecer y disminuir las amenazas</p> <p>Hacer terrazas en el terreno con el menor movimiento de tierra (, A2, A3)</p> <p>Hacer una propuesta que incluya edificios de dos plantas. (F3)</p> <p>Disposición de la propuesta con orientación de ventanas aprovechando los vientos predominantes y usar elementos verdes al sur y elementos de protección para el sol (F4 – F6)</p> <p>Recolección del agua pluvial del techo de la propuesta para</p>	<p><b>DA ( Min – Min)</b> Estrategias para disminuir las amenazas y las debilidades</p> <p>Hacer un muro de contención a orilla de la loma ( A1)</p> <p>Proponer canales que recojan el agua pluvial del terreno y sacarlas hasta la calle. Y propuesta de pila séptica para las aguas negras ( D2)</p>

	reserva de agua. ( F-5)  Hacer una propuesta de conservación del cerro la coyotera. (A-1)	
--	---	--

Tabla 24 Fuente: Elaborado por los Autores.

### **3.3. Conclusiones Parciales**

Se puede concluir que el sitio, es adecuado para crear en el un centro de capacitación, ya que cuenta con los servicios básicos necesarios de infraestructura, señalando a esto la falta de drenaje pluvial y de aguas negras, por otra parte el sitio no presenta amenazas importantes que limiten la construcción del proyecto, más bien el sitio presenta ventajas para el mismo, dichas ventajas son el hecho mismo del acceso a los servicios y una topografía con pendientes poco pronunciadas.

El entorno físico y natural es favorable, ya que es una zona poco urbanizada y no consolidada, además de presentar una vegetación agradable al entorno de lo que será el proyecto.

Se realizó el análisis FODA, lo que nos permitió identificar las ventajas y desventajas, esto con el fin de crear una matriz FODA donde se mencionan las estrategias para disminuir las debilidades y aprovechar las ventajas y potencialidades del mismo, en la propuesta.

#### **4. PROPUESTA ARQUITECTONICA**

Por medio de la propuesta arquitectónica se pretende materializar todos los puntos que se han mencionado en el documento.

La propuesta arquitectónica persigue su intervención dentro de esta dinámica de diálogo *usuario-información* disponiendo información, analizando los aspectos a satisfacer del usuario, y basándose en herramientas relacionadas al espacio y estrategias de ubicación, buscando su papel dentro del contexto del sitio.

##### **4.1. Función del Centro**

Cumplirá la función de formar y capacitar a los habitantes del municipio de San Lorenzo y sus comarcas, de manera que contribuya a elevar la eficiencia y la productividad para el desarrollo socioeconómico del municipio y la inserción de nuevos técnicos al mercado de trabajo en las áreas de computación, ebanistería, mecánica automotriz, soldadura, electricidad, maquina y equipo, corte y confección, con la posibilidad de extender las especialidades en otras ramas de la industria, para lo que se preverá zonas para futuro crecimiento en sus instalaciones.

##### **4.1.1. Demanda del Centro**

La demanda se estableció según las normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones de centros de estudios (mexicanas).

La demanda según estas normas se establece en base a obtener el 1% de la población que se pretende atender, la cual está determinada por la población que existe en el radio de influencia de 25km.

El radio de influencia se estableció con base al recorrido de los estudiantes hasta el centro de estudio. El recorrido es establecido en las normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares (MINED), ellas establecen un recorrido no mayor de 25 km cuando se tiene acceso a un medio de transporte, y 45 minutos a pie (4 km).

Con lo anterior se determinó en este radio de influencia conociendo la densidad poblacional de 51 hab/km<sup>2</sup> por lo que se estima que hay una superficie territorial de 1963km<sup>2</sup> x 51hab/km<sup>2</sup> = 100,113 habitantes en el municipio y sector de influencia del centro. Esto nos determina según el 1% de la población una demanda de 1001 estudiantes.

#### 4.1.2. Capacidad del Centro de Capacitación

El centro de capacitación tendrá una capacidad de 250 estudiantes, en dos turnos, además de clases sabatinas lo que les brindara la oportunidad de capacitarse a 750 estudiantes, lo que representa el 75% del total de la demanda, esta decisión se toma en base a la disposición del dueño, en este caso la organización que desea construir el centro, considerando que el otro 25% se establecerá para programarlo como zonas de futuro crecimiento.

#### 4.2. Definición del Usuario

Los usuarios del Centro de Capacitación Técnico Medio, van a ser contenidos principalmente en un grupo, del cual podemos diferenciar primero los usuarios externos y el personal del establecimiento, a los cuales se enfocan las funciones del Centro. Primero están los alumnos de las carreras técnicas que se imparten, los cuales asisten bajo un esquema de enseñanza *Dual*. Eso quiere decir que reparten el tiempo de aprendizaje entre horas de clases teóricas y horas de clases prácticas, esto básicamente determina la formación de profesionales como un proceso integral entre la teoría y la aplicación de ésta.

Segundo el personal del establecimiento, que son los trabajadores administrativos y no menos importantes los de servicio, <sup>19</sup>quienes hacen de la educación algo funcional en la vida de los estudiantes. La administración imparte efectividad a los recursos humanos, ayuda a obtener mejores productos, servicios y relaciones humanas.

---

<sup>19</sup>La gestión administrativa en centros educativos privados/monografías.com



### 4.3. Programa Arquitectónico

La formulación del programa arquitectónico en un establecimiento educacional es un proceso complejo. En él intervienen tanto el equipo docente, como el municipio, el proyecto educativo del establecimiento y las necesidades comunales.

En este sentido, el programa arquitectónico está en función del plan de estudios del establecimiento. <sup>20</sup>Un **plan de estudio** es el **diseño curricular** que se aplica a determinadas enseñanzas impartidas por un centro de estudios. En el caso de este proyecto, no hay desarrollo de un plan de estudios, sin embargo se toman en cuenta los planes de estudio del *Centro De Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA)*, el cual como mencionamos anteriormente imparte las carreras técnicas propuestas en este proyecto y sirven de referencia para aproximarse a un plan de estudios.

A continuación se presenta el *Programa Arquitectónico General del Centro de Capacitación Técnico Medio*:

---

<sup>20</sup><http://definicion.de/plan-de-estudio/>

Zona	Ambiente	Sub-ambiente	Dimensiones (m)	Área (m2)	Mobiliario	observaciones
<b>Espacios exteriores</b>	Estacionamiento	-	78 x 20	1560	Luminarias, basurero etc.	Debe de contar con el 20 por ciento de cajones para personas con capacidades diferentes
	Acceso	Caseta de control	3 x 3	9	Cama, mueble para ropa Cafetera sillas	
		Plaza de acceso	10.2x10.2	104.04	Luminarias Basureros bancas	
<b>Sub Total</b>				<b>1673</b>		
<b>Acceso principal</b>	Vestíbulo de distribución	-	6 x 6	36	Bancas de espera	
<b>Sub Total</b>				<b>36</b>		
<b>Administración</b>	Vestíbulo de distribución	Vestíbulo	3.6 x 3.6	12.96	Escritorio, silla, archivo, macetero	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

<b>n</b>	ción					
	Información	Recepción e información	3.6 x3.60	12.96	Mueble de recepción	
		Sala de espera	3.60 x7.2	25.92	Sillas de espera	
		Oficina del director	4.20X4.20	17.64	Escritorio, sillas, archivo, sofá, mesa, maceteros	Área de oficina incluye sanitario.
	Dirección	Secretaria para director	2.40x2.40	5.76	Escritorio, silla, archivo, macetero	
		s.s para director	1.8 x.18	3.24	Inodoro, lavamanos, cajón	
	Sub dirección	Oficina del sub-director	4.20X4.20	17.64	Escritorio, sillas, archivo, sofá, mesa, maceteros	Área de oficina incluye sanitario.
		Secretaria para sub director	2.40x2.40	5.76	Escritorio, silla, archivero	
		s.s para sub director	1.8 x 1.8	3.24	Inodoro, lavamanos, cajón	
	Sala de juntas		6 x 6	36	Mesa, sillas, proyector, pizarra.	
	Administración	Secretaria	3 x 3	9	Escritorio, silla, archivo, macetero	
		Oficina de administrado	3.60x3.60	12.96	Escritorio, sillas, archivero, macetero, credenza	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

		r				
		s.s administrado r	1.8 x 1.8	3.24	Inodoro, lavamanos, cajón	
		Área de caja	1.20x1.20	1.44	Mesa, silla, computadora	Incluye 1 cubículo
		Oficina del contador	3.60x3.60	12.96	Escritorio, sillas, archivero, credenza	
		Auxiliar de contador	2.40x2.40	5.76	Escritorio, silla, archivero	
Administración	Cyber y Fococopias		6 X 4.20	25.2	Muebles para PC, 6 computadoras, sillas, fotocopidora, impresora.	
	Recursos humanos	Secretaria	3 x 3	9	Escritorio, silla, archivo, macetero	
		Oficina de recursos humanos	3.60 x 3.60	12.96	Escritorio, sillas, archivo, macetero	
	Registro académico	Información	2.40 x 2.40	5.76	Escritorio, silla, archivo, macetero	
		Secretaria	3 x 3	9	Escritorio, silla, archivo, macetero	
		Oficina de registro	3.60x3.60	12.96	Escritorio, sillas, archivo, macetero	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

		archivo	3 X 3	9	Archiveros	
	Archivo y papelería	Bodega	2.40X2.40	5.76	Estantes	
		Archivo	3 X 3	9	Archiveros	
	Servicios sanitarios	Servicios sanitarios mujeres	1.8 x 1.8	3.24	Inodoros, lavamanos	
		Servicios sanitarios hombres	2.4 x 1.8	4.32	Urinarios, inodoro, lavamanos	
	Cuarto de aseo	-	2.40X2.40	5.76	Lava lampazos, recipientes, estante	
<b>Sub total</b>				<b>298.44</b>		
<b>Biblioteca</b>	Control y vestíbulo		3 x 3	9	Mostrador, silla	
	Área de ficheros y computadoras		3 x 3	9	Cajones para fichas, 2 computadoras	
	Área de prestam		3 x 3	9	Mostrador, sillas, cajones de registro	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

	os					
	acervo		6 x 6	36	Estantes	
	Área de lectura	Lectura individual	6 x6	36	Mesas y sillas	
		Lectura grupal	6 x 6	36	Mesas, sillas	
	Cuarto de aseo		2.4 x 2.4	5.76	Lava lampazo, estantes de utensilios para limpieza	
	Servicio sanitario o personal	s.s mujeres	2.4 x 2.4	5.76	2 inodoros, 1 lavamanos	
		s.s hombres	2.4 x 2.4	5.76	1 inodoro, 1 urinario 1 lavamanos.	
	<b>Sub total</b>			<b>152.28</b>		
<b>Auditorio</b>	Vestíbulo		3 x 3	9	Mostrador de información	
	Sala		14.8X10.2	150.96	Mesas, 150 Sillas	
	Bodega		2.4 x 3.6	8.64	Estantes, cajones	
	Vestidores		3.6 x 2.4	8.64	Cubículos vestidores, casilleros	
	Tarima		2.4 X 10.2		-	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

	Servicios sanitarios	s.s mujeres	1.8 x 1.8	3.24	Inodoros, lavamanos	
		s.s hombres	2.4 x 1.8	4.32	Urinarios, inodoro, lavamanos	
<b>Sub total</b>				<b>184.8</b>		
<b>Aulas teóricas</b>	Núcleo de escaleras		3 x 4.2 (2)	25.2	barandas	
	Núcleo de sanitarios por planta	s.s mujeres	3 x 6	18	2 Inodoros, 2 lavamanos 1 inodoro para discapacitado	
		s.s hombres	3 x 6	18	3 Inodoros 2 o Urinarios, 2 lavamanos.	
	Aulas tipo		8.4 x 9.6 (9)	725.76	Mesa de profesor, sillas, pizarra, abanicos	
	Aula de proyecciones	Bodega de equipos	8.4 x 9.6	80.64	Mesas, mesas con sillas. Proyector pizarra de proyección	
<b>Sub total</b>				<b>867.6</b>		
<b>Enseñanza experimental</b>	Laboratorio de computación	Responsable	2.4 x 2.4	5.76	Escritorio, sillas	
		Área de computadoras	8.4 x 9.6	80.6	Mesas para computadoras, computadoras, sillas, escritorio, pizarra.	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

<b>Sub total zona</b>				<b>85.82</b>		
<b>Enseñanza practica</b>	Vestíbulo		6x6	36		
	Jefe de talleres		3.6 x 3.6	12.96	Escritorio, sillas archiveros, computadora	
	Servicios sanitarios	s.s mujeres	1.8 x 1.8	3.24	Inodoros, lavamanos	
		s.s hombres	2.4 x 1.8	4.32	Urinaros, inodoro, lavamanos	
		Cuarto de aseo	1.8 x 1.8	3.24	Lava lampazo, utensilios de limpieza	
	<b>Sub total</b>			<b>59.76</b>		
	<b>Taller de ebanistería</b>	Área de bancos de trabajo		7.2x10.2	73.44	8 Bancos de trabajo con tornillos
Área de maquinas			10.2x 14.4	146.88	Maquinas de proc. y preparado de piezas de madera	
Oficina del instructor			3.6x 3.6	12.96	1 escritorio,3 sillas 1 computadora 1 impresora,1 archivero,1 librero	



Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

		Bodega de herramientas y materiales	3 x 3	12.96	Estantes, cajones	
		Almacén de materia prima	3 x 10.2	30.6	Burros para montar la madera	
		Casilleros	2.4 x 1.2	2.88	casilleros	
		Área de dibujo	3 x 3	9	Mesas de dibujo, sillas	
		Área de exposición	7.2x7.2	51.84	1 escritorio 3 sillas Muebles de exhibición	
	<b>Total de taller</b>			<b>340.76</b>		
	<b>Taller de soldadura y herrería</b>	Oficina del instructor	3.6 x 3.6	12.96	1 escritorio,3 sillas 1 computadora 1 impresora,1 archivero 1 librero	
		Almacén de equipos y herramientas	3 x 3	9	Estantes para guardar herramientas pequeñas	
		Cubículos para soldadura	4.8 x 1.8 (4)	8.64	Mesa de metal, máquina para soldadura eléctrica	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

		eléctrica				
		Área de trabajo	3.6 x 4.8	17.28	Mesas con tornillo	
		Casilleros	1.8 x 2.4	4.32	casilleros	
	<b>Total taller</b>			52.2		
	<b>Taller de maquinas y herramientas</b>	Oficina del instructor	3.6 x 3.6	12.96	1 escritorio,3 sillas 1 computadora 1 impresora,1 archivero 1 librero	
		Área de maquinas y equipos	10.2 x 7.2	73.44	2 tornos,1 rectificadora 1 fresadora, Banco de trazado, Mesas de trabajo 2 taladros hidráulicos 2 esmeriles,1 pizarra 1 lavamanos ,1 extintor 1 botiquín. ect	
		Casilleros	1.8 x 2.4	4.32	casilleros	
		Bodega	3 x 3	9	Estantes y cajones	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

	<b>Total taller</b>			<b>99.72</b>		
	<b>Taller de electricidad</b>	Oficina del instructor	3.6 x3.6	12.96	1 escritorio,3 sillas 1 computadora,1 impresora 1 archivero,1 librero	
		Bodega de equipo	3 x 3	9	Estantes y cajones	
		Casilleros	1.8 x 2.4	4.32	casilleros	
		Mesas de trabajo individual	7.2 x 5.4	38.88	Mesas de trabajo individual y grupal y mesa para embobinado	
		Cubículos prácticos de instalaciones	4.8 x 1.8 (4)	8.64	Paneles de prácticas, sillas mesa	
	<b>Total taller</b>			<b>73.8</b>		
	<b>Taller mecánico</b>	Oficina del instructor	3.6 x3.6	12.96	1 escritorio,3 sillas 1 computadora1 impresora 1 archivero,1 librero	
		aceites y herramientas	3 x 3	9	Estantes y cajones	
		Casilleros	1.8 x 2.4	4.32	casilleros	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

		Lavado de piezas en fregaderos	2. 4 x 1.8	4.32	Mesas y fregaderos	
		Laboratorio de motores	3.6 x 3.6	12.96	Mesas de trabajo	
		Área de gatas hidráulicas	6 x 7.2	43.2	Gatas hidráulicas	
	<b>Total taller</b>			86.76		
	<b>Taller de corte y confección</b>	Oficina de instructores	3.6 x 3.6	12.96	1 escritorio, 3 sillas 1 computadora, 1 impresora 1 archivero, 1 librero	
		Área de corte	4.8 x 7.2	34.56	Mesas de trazo y corte	
		Áreas de maquinas	5.4 x 7.2	38.88	12 maquinas de costura, sillas	
		Almacén material	1.8 x 0.6	1.08	estante	
		Área de planchado	1.8 x 2.4	4.32	3 burros planchadores	
		costura a mano	3.6 x 5.4	19.44	Mesas, sillas	

Anteproyecto Arquitectónico del Centro de Capacitación Técnico Medio

Municipio de San Lorenzo.

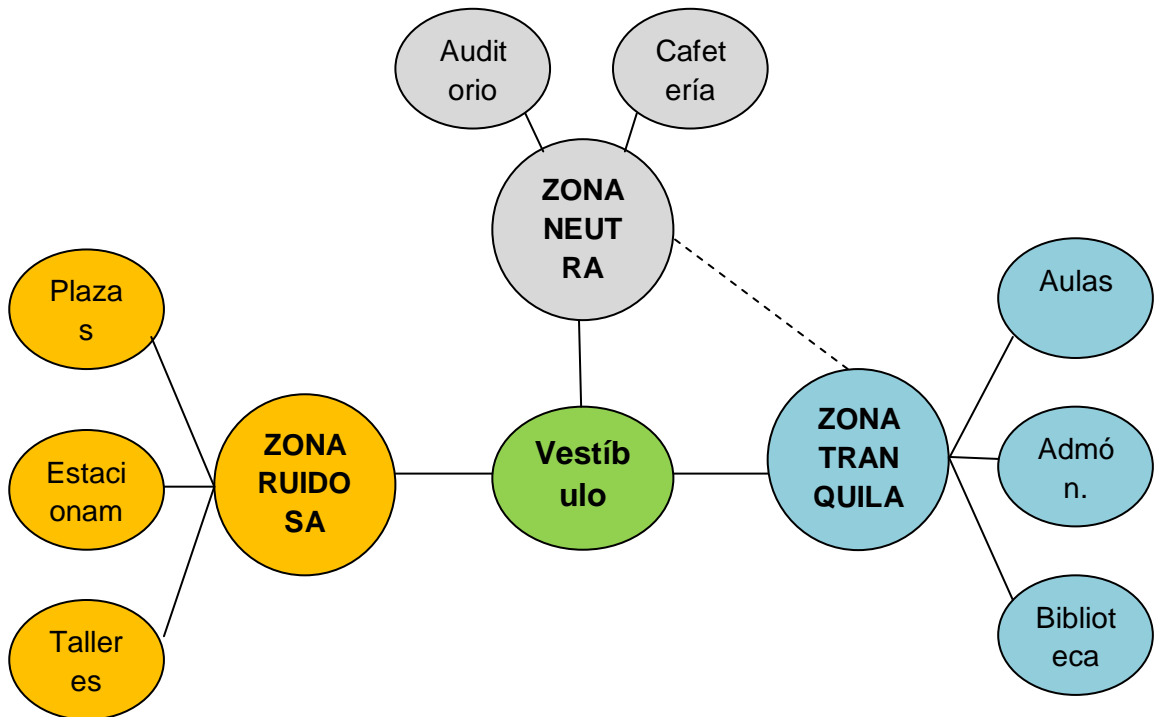
		Sala de exhibición	3 x 3	9	maniqués		
	<b>Total taller</b>			120.24			
<b>Sub total</b>				<b>833.24</b>			
<b>Servicios generales</b>	Acceso de servicio	Caseta de control	3 x 3	9			
	Cuarto de maquinas	-	3 x 3	9	Maquinas		
	Anden y patio de maniobras		10. 2 x 10. 2	104.04	luminarias		
	Cafetería	Cocina		6 x 6	36	Cocina, mesa de preparación, refrigeradora, estante para vajillas, microondas, cafetera, fregadero, parrilla, extintor, frízer	
		Alacena		1.8 x 1.2	2.16	Estantes	
		Área de mesas		7.2 x 4.2	30.24	Mesas, sillas, exhibidores	Para ocho mesas

	Mantenimiento	Estantería para utensilios	3 x 3	9	estantes	
<b>Área deportiva</b>	Deportiva	Área de cancha multifuncional	32x16	512		
Sub total zona				711.44		
<b>Gran total</b>				<b>4842.62</b>		

Tabla 25 Fuente: Elaborada por los Autores.

#### 4.4. Diagramas de Relaciones

##### 4.4.1. Diagrama General por Zonas

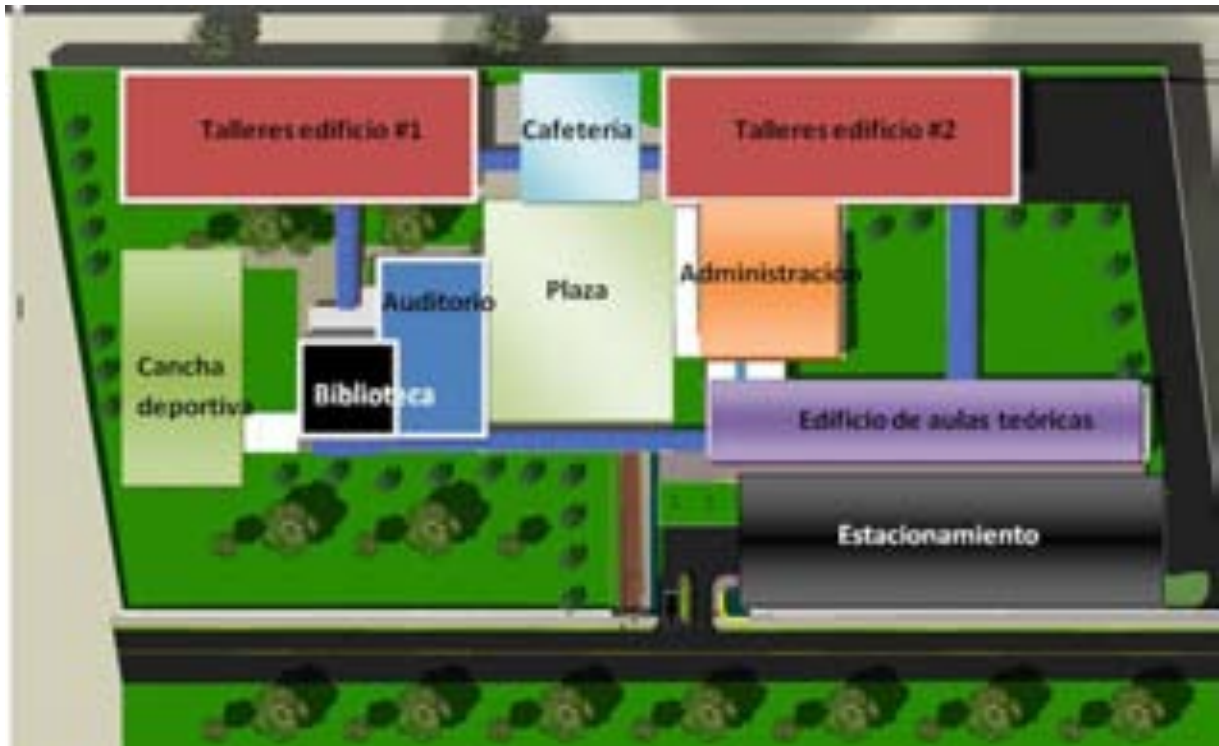


Simbología	
Relación directa	—
Relación indirecta	- -
Zona Neutra	○
Zona Tranquila	○
Zona Ruidosa	○

La zonificación del anteproyecto se realizó según el nivel de ruido que produce las diferentes zonas dándole énfasis a alejar las zonas ruidosas de las zonas tranquilas y las zonas neutras disponerlas en un nivel intermedio entre la ruidosa y la tranquila.

Además de este criterio para la zonificación también se tomó en cuenta la forma del terreno (rectangular) que es una limitante por su dimensión de ancho que es muy corta con respecto a los lados largos.

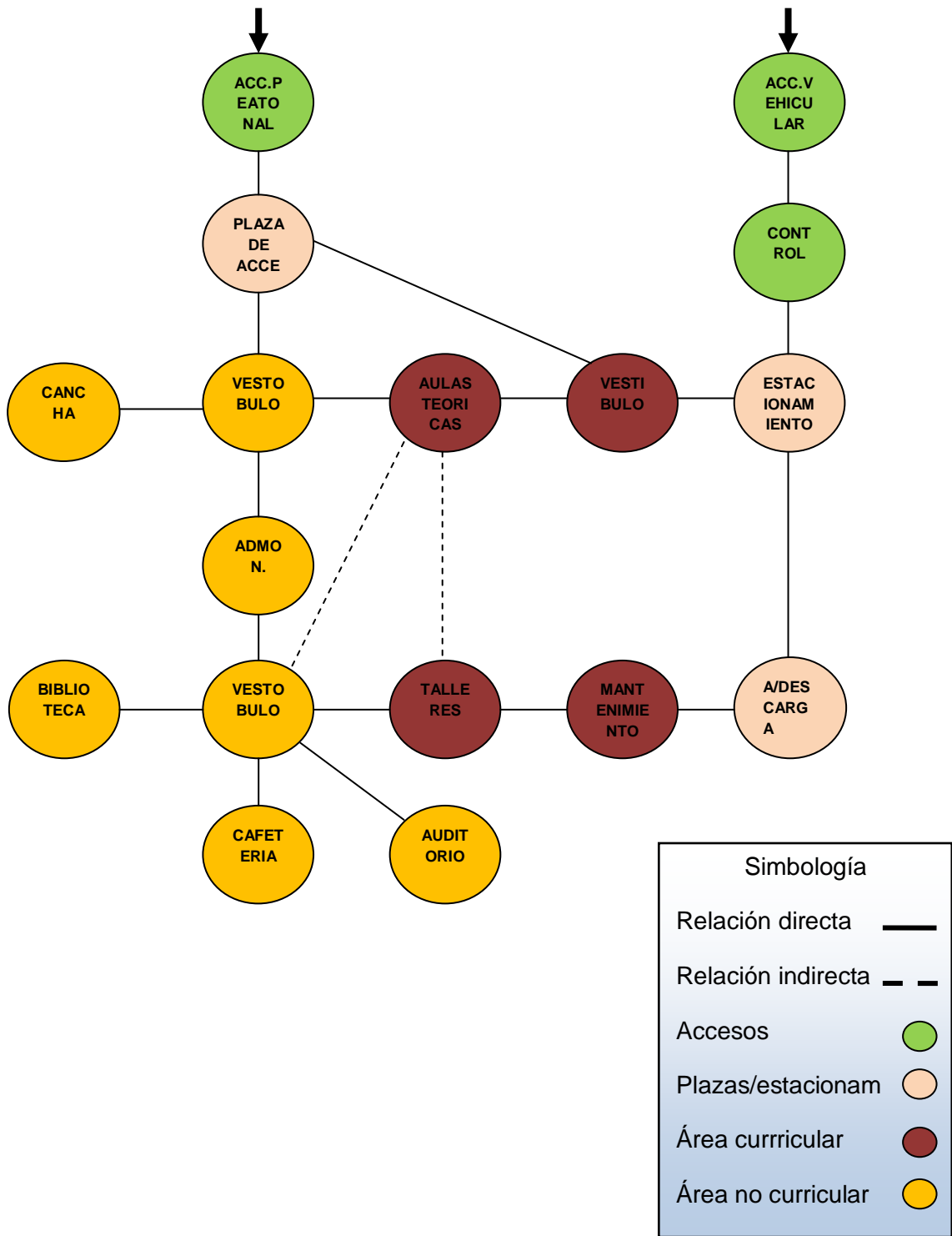
A continuación se presenta el plano de zonificación:



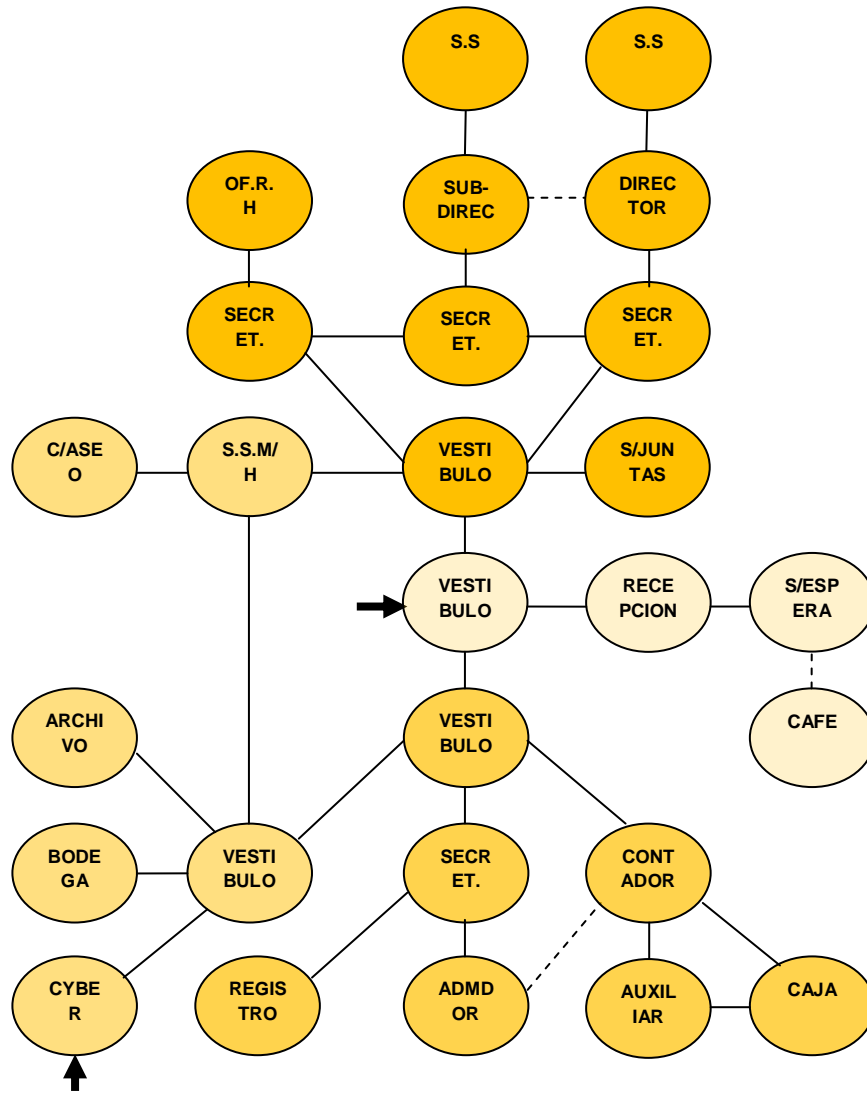
Fuente: Elaborado por los Autores.



4.4.2. Diagrama General por Áreas

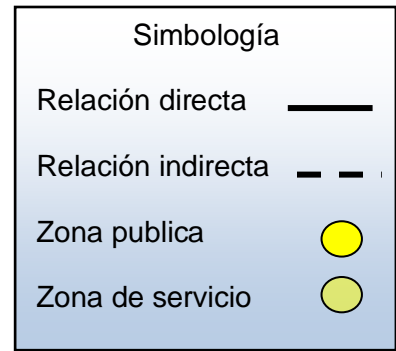
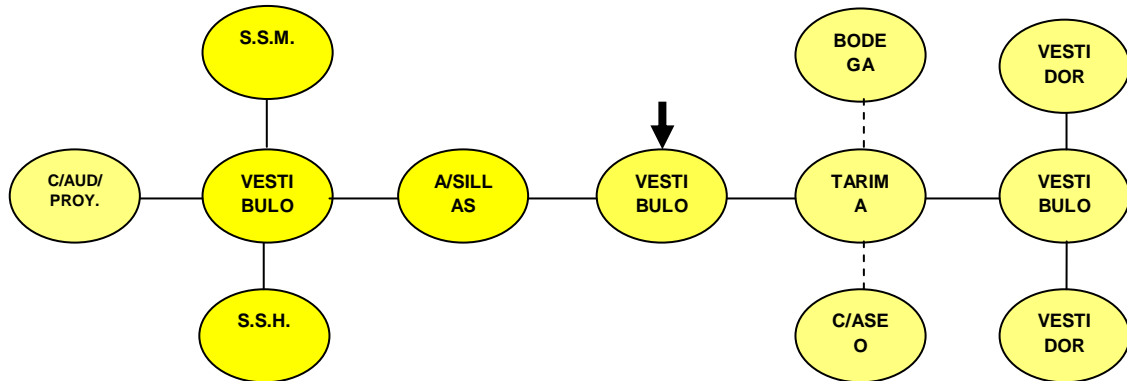


4.4.3. Administración

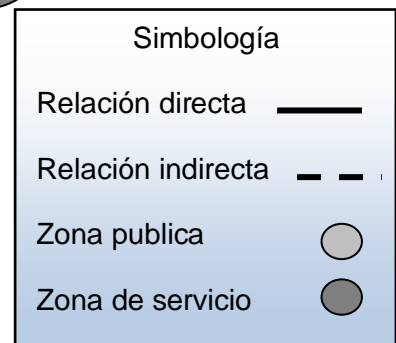
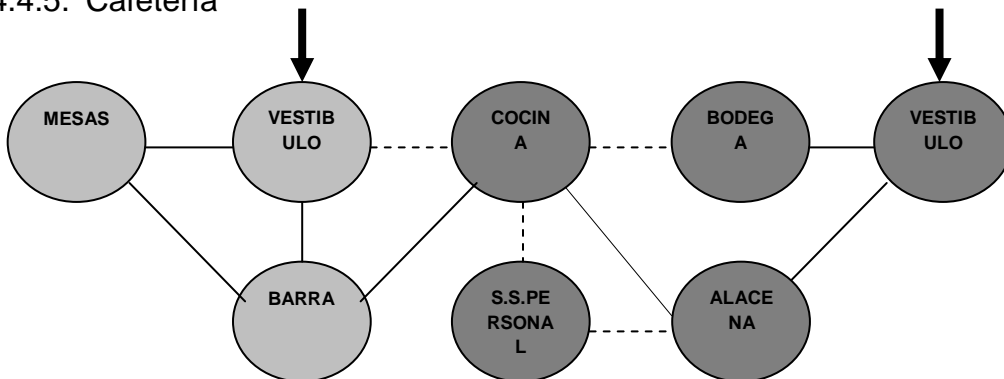


Simbología	
Relación directa	—
Relación indirecta	- -
Zona dirección y R.H	● (Yellow)
Zona admn. y regist.	● (Light Yellow)
Zona de servicio	● (Light Orange)
Zona publica	● (Light Grey)

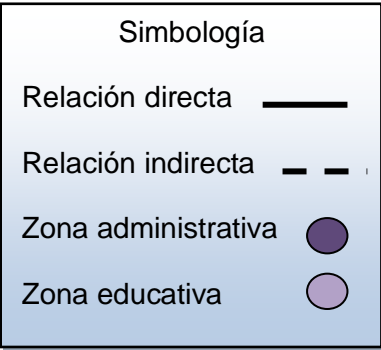
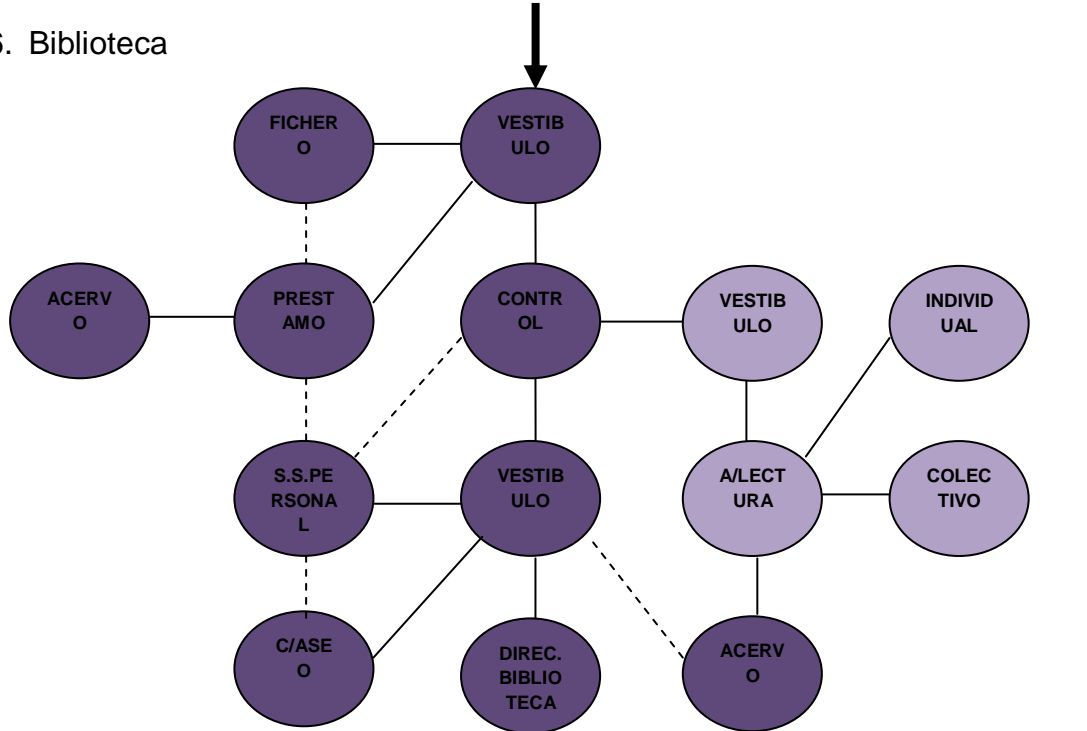
4.4.4. Auditorio



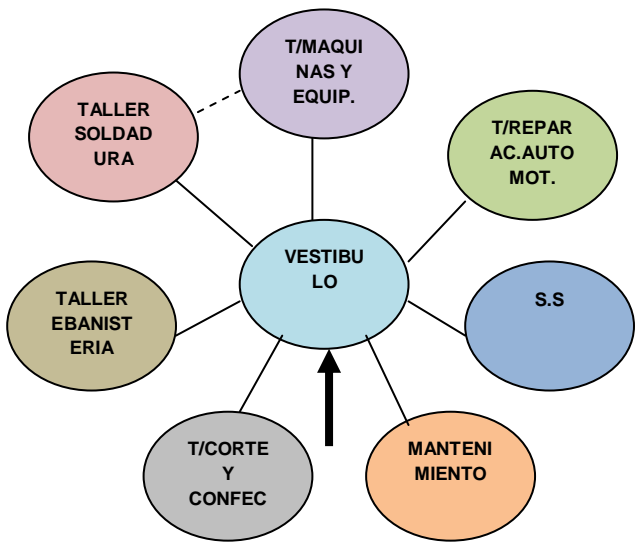
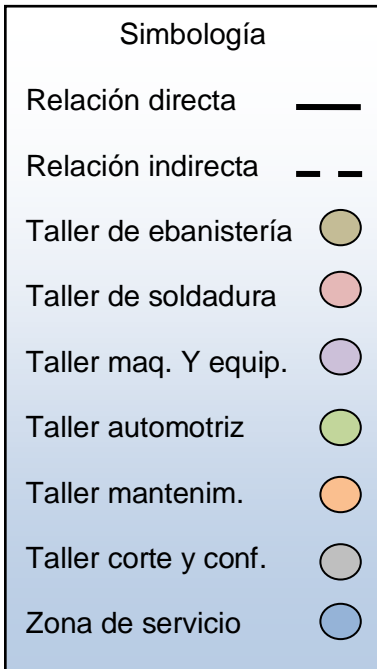
4.4.5. Cafetería



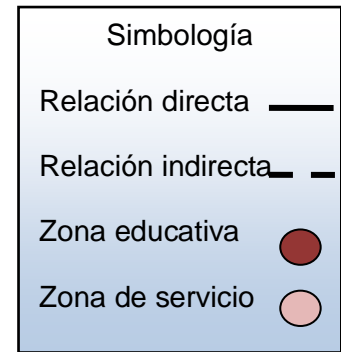
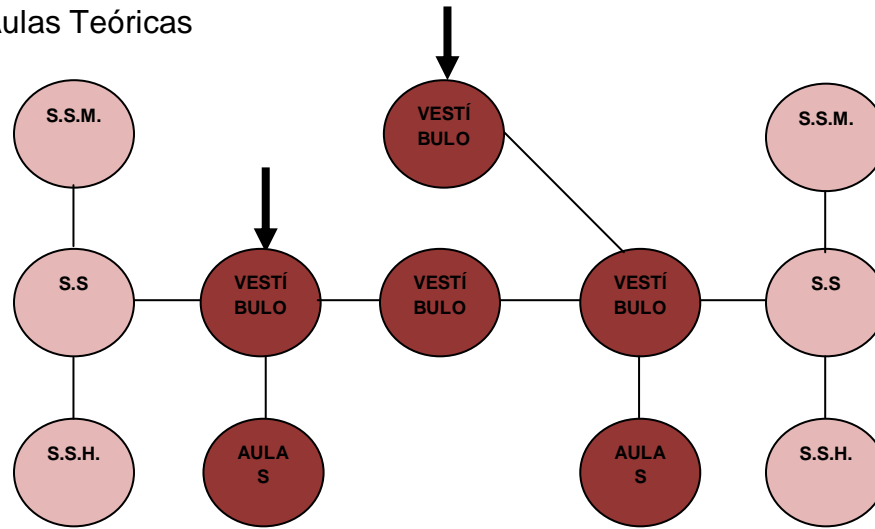
4.4.6. Biblioteca



4.4.7. Talleres



4.4.8. Aulas Teóricas



#### 4.5. Partido Arquitectónico

##### 4.5.1. Concepto de Diseño

El concepto de diseño de la propuesta está basada en la utilización de las formas geométricas básicas (cuadrado, rectángulo, triángulo), cuya importancia radica en que se encuentran presentes en todos los objetos que percibimos en la realidad.



Si las cosas que percibimos las simplificamos, siempre estaremos llegando a obtener formas geométricas puras. Este concepto fue desarrollado en el mundo del arte por artistas como Cezanne y Picasso. Los que planteaban que la naturaleza se encontraba construida a partir de cubos cilindros y esferas.

Un rectángulo es la forma primaria en que se basa por ejemplo: un ladrillo, una tabla, una caja, etc., en la arquitectura a esta formas geométricas se le agregan otros elementos como ventanas puertas techos ect. Estos elementos también se encuentran constituidos de formas geométricas básicas. Estos elementos son los que definen el objeto arquitectónico.

Estas formas en los objetos que percibimos a diario presentan diferentes colores y texturas, el cual es un elemento visual usado en las artes, especialmente en la arquitectura. En el caso de la propuesta se le aplican a estas formas colores grises y blancos en su mayoría también haciendo uso en pequeñas superficies los colores primarios.

Esto responde al tipo de clima presente en la zona del proyecto ya que nuestro país presenta un clima cálido, por lo que un parámetro de diseño de la arquitectura sustentable en climas cálidos es el uso de colores grises.

## La Dirección

Todos los contornos básicos expresan tres direcciones visuales básicas y significativas:

- a) El cuadrado expresa horizontales y verticales.
- b) El triángulo expresa la diagonal.
- c) El círculo expresa la curva.

Cada una de estas direcciones visuales tiene sus propias significaciones y es un importante elemento de composición. La relación horizontal-vertical se refiere principalmente al hombre y su entorno, al horizonte y a la gravedad. Se relaciona a consecuencia de esto con la estabilidad de todas las cosas que vemos. Es fundamental para determinar las cosas que son construidas o diseñadas.

Por otro lado la diagonal es la dirección más inestable y la más provocadora. Su significado es subversivo. Las fuerzas direccionales curvas tienen significados asociados al calor y a lo maternal.

## El contorno

El contorno no solo delimita la forma que contiene, sino que también la forma exterior, que a diferencia de la anterior es infinita. Esta relación en el mundo del arte es conocida como forma contra - forma.

Los principales contornos son el cuadrado, la circunferencia y el triángulo. A partir de estos contornos básicos podemos realizar una serie de combinaciones de sustracción, unión e intersección, que nos den como resultado todas las formas físicas de la naturaleza y de la imaginación del hombre.

## La línea

La línea posee la capacidad de sintetizar la información visual de una entidad manteniendo su carácter. La línea es la esencia del dibujo, es capaz de reducir cualquier forma que veamos en nuestro entorno, a su estructura mínima, de manera suficiente para ser entendida y sintetizada a la vez.

Elementos presentes en nuestra propuesta de acorde a este concepto de diseño basado en la utilización de las formas geométricas puras.

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1) Punto     | 6) Color       |
| 2) Línea     | 7) Textura     |
| 3) Contorno  | 8) Dimensión   |
| 4) Dirección | 9) Escala      |
| 5) Tono      | 10) Movimiento |

Estos elementos fueron usados en nuestra propuesta, ya que están presentes en las formas geométricas puras, en algunos casos, otros como la textura presenta una variedad de opciones por lo que en nuestra propuesta nosotros elegimos como resaltar estas formas geométricas a través de la textura, las dimensiones y el movimiento.

Estos elementos tienen su propia naturaleza y su expresión a la vista humana. Estos elementos constituyen la columna vertebral de toda nuestra propuesta, y su utilización fue selectiva y sujeta a combinaciones.



#### 4.5.2. Criterios de Diseño

Dentro de los criterios de diseño utilizados esta la tipología arquitectónica del centro la capacidad del mismo y la función que debe cumplir, todo esto enfocado en las diferentes normativas aplicables al mismo, y los criterios enfocados en el estudio del sitio que es un aspecto muy importante por la forma del mismo y los componentes físicos naturales que presenta.

Otros aspectos importantes fueron los criterios de arquitectura sustentable, buscando darle confort al usuario y utilización de energías renovables y el consumo eficiente de la misma.

También se utilizaron los criterios de accesibilidad para personas con capacidades diferentes, esto se hizo en el diseño de rampas, con sus barandas y el cambio de textura de las mismas con respecto al piso de pasillos y vestíbulos.

Por otra parte, se utilizo el criterio de *Concepto versus Contexto*, el cual establece que <sup>21</sup>no hay arquitectura sin concepto (una idea general, un diagrama o un esquema que da coherencia e identidad a un edificio). El concepto, no la forma, es lo que distingue a la arquitectura de la mera construcción. Sin embargo, no hay arquitectura sin contexto (excepto para la utopía). Una obra arquitectónica está siempre situada o “en situación”, localizada en un sitio. El contexto puede ser histórico, geográfico, cultural, político o económico. El concepto, no la forma, es lo que distingue a la arquitectura de la mera construcción. Dentro de la arquitectura, el concepto y el contexto son inseparables. Frecuentemente, también, están en conflicto. El concepto puede negar o ignorar las circunstancias que lo rodean, tal es el caso de nuestra propuesta esto debido a que el contexto de de la propuesta es la geográfica ya que no presenta elementos arquitectónicos destacables por ser una zona semi rural, en este caso con la propuesta lo que su quiso destacar fue el concepto de diseño sobre el medio natural, pero a la vez integrarlo a través del uso de espacios verdes y plazas.

---

<sup>21</sup> Arq. Bernard Tschumi/ Concepto, Contexto, Contenido.

#### 4.5.2.1. Criterios constructivo/estructurales

La mampostería de piedras artificiales es un material de construcción utilizado con fines estructurales ya que representa la solución más conveniente para la construcción de edificaciones de baja o mediana altura.

Si analizamos el contexto inmediato al sitio del proyecto, nos damos cuenta que en su mayoría la mampostería confinada es el sistema dominante, es por tal razón, que se tomo la decisión de utilizar como criterio principal este mismo sistema, ya que dentro de la arquitectura, el concepto y el contexto son inseparables.

##### 4.5.2.1.1. Sistema Constructivo

La mampostería de piedras artificiales es un material de construcción utilizado con fines estructurales ya que representa la solución más conveniente para la construcción de edificaciones de baja o mediana altura.

Si analizamos el contexto inmediato al sitio del proyecto, nos damos cuenta que en su mayoría la mampostería confinada es el sistema dominante, es por tal razón, que se tomó la decisión de utilizar como criterio principal este mismo. Por las razones de explotación de los materiales del entorno, una característica también del racionalismo, por otra parte la modulación arquitectónica, este sistema constructivo permite la facilidad de disponer de modelos estructurales diversos, siempre y cuando estén en el uso de la razón.

De igual modo, está el uso del acero expresado en cerchas metálicas con la finalidad de cubrir grandes claros.

En el caso de los interiores en muchos casos se utilizo particiones livianas, ya sean de madera o láminas de plycem, con estructura de madera y perfiles de aluminio.

#### 4.5.2.1.2. Sistema Estructural: Mampostería Confinada

<sup>21</sup>Este tipo de sistema está basado en muros de carga hechos con piezas macizas o huecas, confinados en todo su perímetro por elementos de concreto reforzado (columnas y vigas), que forman un marco confinante, en este sentido, el modulo estructural base es 3.60x3.60m, con variaciones en algunos de los componentes del conjunto arquitectónico como el caso de la cafetería y aulas teóricas, las cuales presentan una modulación de 4.20x4.20. Este sistema permite tener una edificación modulada como es típico en los centros educativos del país, ya que es el sistema propuesto por el MINED, esto con el fin de bajar los costos de construcción.

Antes del agrietamiento diagonal, el comportamiento de la mampostería confinada no depende de las características del marco confinante; después de este agrietamiento, la posible reserva de carga y ductilidad de la estructura sí dependen de él, especialmente la resistencia en cortante de las esquinas. Este sistema es apto para construcciones en altura hasta unos seis pisos.

#### 4.5.2.1.3. Criterios en acabados

Los pasillos según normas son antiderrapantes, las paredes en su mayoría tendrán acabado fino y se utilizara pintura de acuerdo a los colores que más adelante mencionamos, en el caso de la biblioteca se propone un acabado rugoso en las paredes internas con el fin de ayudar a la acústica del edificio. Algunos de los elementos volumétricos que sobresalen de la fachada y particiones livianas, serán de gypsum y perfiles metálicos debidamente repellados y con color.

---

<sup>21</sup>Las modalidades del refuerzo de alta resistencia para mampostería/María del Rocio Pavón Suarez

#### 4.5.2.2. Criterios Formales

##### 4.5.2.2.1. Estilo Arquitectónico

En todo el conjunto se presenta una Arquitectura de Vanguardia, específicamente la corriente estilística Neoracionalista vía a lo Funcionalista, donde la Arquitectura se ve como un arte. Además se retoman los colores primarios (rojo, azul, amarillo), y la utilización de elementos principales de la Arquitectura como el punto, la línea y el plano.

<sup>22</sup>El objetivo de la Arquitectura Racionalista era encontrar un camino intermedio entre la renuncia a la imitación de lo antiguo y a un excesivo tecnicismo estandarizador.

##### 4.5.2.2.1.1. <sup>22</sup>Principios de la Arquitectura del Neoracionalista

- Esqueleto estructural del edificio en lugar de simetría axial
- Predilección por las formas geométricas simples, con criterios ortogonales
- Empleo del color y del detalle constructivo en lugar de la decoración sobrepuesta
- Concepción dinámica del espacio arquitectónico
- El uso limitado de materiales como el acero, el hormigón o el vidrio (nuevos materiales)
- Es la depuración de lo ya sobresaturado, dejando solamente lo esencial, lo práctico y funcional para cada situación.

---

<sup>22</sup>racionalismo enciclopedia wikipedia

#### 4.5.2.2.2. Diseño

Se procuro en su totalidad de crear una propuesta de diseño racional y accesible a todas sus zonas y por consiguiente sus áreas. Los edificios principales como lo son las aulas y talleres, se encuentra orientado en su fachada principal hacia el sur, ya que se procuro al máximo ubicar de tal manera se lograra una excelente ventilación cruzada, y es en esta orientación donde se encuentra la calle de acceso al terreno, y donde por lo tanto estará el acceso principal al centro. Sin embargo, existe la excepción del auditorio orientando el acceso principal al este y la biblioteca al sur, estos dos se proponen en un solo edificio, por otro lado la cafetería con dos accesos laterales al este y oeste y el área de mesas orientada al norte, administración orientada con su acceso al oeste.

#### 4.5.2.2.3. Volumetría

Para el diseño se prefirió el uso de formas geométricas simples (cuadrados, rectángulos, triángulos y segmentos de circunferencia), ya que esta es una de los principios del Neoracionalismo

Las formas se distribuyeron en un solo nivel en la mayoría de los casos, y dos niveles específicamente en el pabellón de aulas teóricas. En los casos donde las formas se distribuyeron en un nivel se propone la doble altura, esto con el fin de criterios de iluminación y ventilación natural, además se presentan los principios ordenadores de la forma al jugar con la jerarquía de accesos, la superposición y adición de volúmenes de mayor altura, para no crear una fachada horizontal en su totalidad, se presentan además en las fachadas ritmo simple por la repetición de elementos como columnas y en algunos casos ventanas, ritmo alternado en administración y ascendente en el auditorio, biblioteca y cafetería, cada edificio es asimétrico o simétrico respecto a un eje, se jugó con la línea recta y lo sinuoso.

Se han sugerido colores neutros (blanco, grises), y en elemento como líneas en colores primarios con el fin de lograr equilibrio y a la vez armonía en las fachadas, y

en ocasiones para jerarquizar accesos, debido a la naturaleza del proyecto para generar estimulación visual agradable.

#### 4.5.2.3. Criterios Funcionales

Tomando en cuenta las distintas actividades que se llevarán a cabo en el Centro basándose en la investigación, es como se decidió ir ubicando las zonas y los espacios correspondientes a cada actividad.

Se decidió agrupar las actividades de acuerdo al tipo de zona a la cual pertenecen y tenerlas en distintos edificios, de esta forma, el usuario pasa cierto tiempo en algún edificio y para su siguiente actividad probablemente tendrá que salir al otro edificio, por lo cual se han diseñado pasillos techados que conectan los edificios entre sí, pensando en las incidencias del sol y época lluviosa.

Las áreas no curriculares (administración, auditorio, biblioteca y cafetería) se disponen de manera que dividan la zona ruidosa como lo son los talleres de la zona tranquila en este caso aulas teóricas. El centro en su mayoría es de una sola planta, con excepción del pabellón de aulas teóricas, por lo cual se hizo uso de una rampa debidamente dimensionada de acuerdo a normas y techada, tomando en cuenta a las personas con capacidades diferentes, de igual manera para conectar una terraza con la otra se hace uso de rampas y escaleras.

Por último, se jerarquizaron los dos accesos principales del centro, diferenciándolos debidamente, concibiendo la idea del no al choque de flujos peatonales y vehiculares, por lo que el acceso peatonal se dispone en primer orden en cuanto al acceso vehicular.

#### 4.5.2.4. Criterios Espaciales

##### 4.5.2.4.1. Organización Espacial

La idea principal de distribución de los volúmenes en el terreno se funda a partir de una organización centralizada. El elemento central y dominante del conjunto es la plaza, en torno ella se agrupan los espacios secundarios como lo son pabellones de aulas teóricas y talleres, administración, auditorio biblioteca y la cafetería.

El espacio central y unificador denominado en este caso *Plaza*, es de forma regular (rectángulo), y de dimensiones suficientes, para permitir reunir a su alrededor los espacios secundarios. Esta presenta una zona de estar con bancas con un techo curvo, el cual se propuso de esta manera por la facilidad de cubrir el claro que tiene, se utilizaron cerchas metálicas forradas con plycem con una capa de fino de arenilla y cemento. La cubierta es de policarbonato, lo que le da la sensación de ser un espacio al aire libre por la penetración de luz y el color azul del mismo, que da la sensación de cielo abierto, esto es parte de un aporte al uso de materiales modernos y técnicas modernas de construcción.

En este caso, los espacios secundarios son de igual forma que el espacio central, por lo que se crea una distribución de conjunto que es geoméricamente regular y simétrica respecto a dos ejes: vertical y horizontal.

Otra manera de organización de la forma es través de los pasillos techados que articulan los diferentes edificios, a través del uso de líneas directrices ortogonales, en la que paralelas a esta se ubican los espacios y las formas cubicas.

#### 4.5.2.5. Criterios de Arquitectura Sustentable

##### 4.5.2.5.1. Paneles solares y Recolección de Agua pluvial

Generalmente los paneles solares se proponen en los techos, con orientación sur de preferencia en nuestras latitudes, debido a que los techos en su mayoría son planos, los paneles presentan una estructura inclinada auxiliar de sección triangular respecto a la horizontal de  $15^{\circ}$ , se plantea que la cobertura de los paneles solares fotovoltaicos sumen entre el 25 y 30% del total de construcción, cada panel tiene dimensiones de 1.00x1.50m y se estima a nivel general que una superficie de paneles solares de alto rendimiento produce aproximadamente 144 w/hr x 1.00m<sup>2</sup>.

$$\begin{array}{l} 144 \text{ w/hr} \quad \text{—————} \quad 1.00\text{m}^2 \\ ? \quad \text{—————} \quad 180\text{m}^2 = \boxed{25,920\text{w/hr}} \end{array}$$



## Censo de Carga

Ambiente	Cantidad	Descripción	Días Uso	Tipo	Potencia Watts	Horas Uso	Tiempo de uso	kWh/d	W
ADMINISTRACION	21	PC	6	ac	100	10	75%	13.5	1600
	1	Proyector	6	ac	200	10	75%	1.285714	200
	1	TV	6	ac	70	10	75%	0.45	1900
	29	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	19.885714	480
BIBLIOTECA	4	PC	6	ac	100	10	75%	2.571428	1600
	18	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	12.342857	480
AUDITORIO	3	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	2.057142	480
	1	PC	6	ac	100	10	100%	0.857142	1900
	1	Proyector	6	ac	200	10	50%	0.857142	200
AULAS	100	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	68.57142	480
	36	PC	6	ac	100	10	100%	30.85714	1900
TALLERES	80	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	54.85714	480
CAFETERIA	8	Lámparas 2x40W	6	ac	80	10	100%	5.485714	480
	1	Licudadora	6	ac	400	10	100%	3.428571	480
	1	cafetera	6	ac	750	10	100%	6.428571	480
	2	refrigeradora	6	ac	375	10	100%	6.428571	480
	1	horno	6	ac	1200	10	100%	10.28571	480
	1	mantenedora	6	ac	400	10	100%	3.428571	480
						total		243.5785	1458
								71	0

El total en watts refleja que los paneles solares cubren una demanda de 56.25% del total de aparatos de consumo bajo y medio.

Por otra parte, se propone un sistema de captación de agua pluvial, debido a que en la zona no se cuenta con el servicio de agua potable en horas de la mañana, por lo cual se hace necesario este elemento para abastecer por lo menos las actividades de servicio.

La cantidad de agua pluvial recolectada y para cubrir demanda está dada por las siguientes tablas:

Volumen de Agua a Captar

<b>Valor de pluviometría anual del lugar (litros x metro<sup>2</sup>)</b>	<b>x</b>	<b>Superficie de captación en mt<sup>2</sup> (sin contar la pendiente)</b>	<b>x</b>	<b>Factor de aprovechamiento (según material)</b>	<b>=</b>	<b>Agua captada en litros al año</b>
1,200	x	1,940.77	x	0.80	=	18,631,39. 2

Tabla 26 Fuente: Curso de Graduación En Diseño Arquitectónico/modulo Bioclimático

Volumen de Agua para cubrir Demanda

Uso	Gasto por persona (litro / persona / año)	x	Usuarios	=	Total en litros
Servicios sanitarios	8,800	X	750	=	6,600,000
Limpieza general	1,000	X	750	=	750,000
	litro / mt2 / año	x	Mt 2	=	
Áreas verdes	450	X	4,000	=	1,800,000
<b>Total</b>					<b>9,150,000</b>

Tabla 27 Fuente: Curso de Graduación En Diseño Arquitectónico/modulo Bioclimático

En este caso el sistema de captación de agua pluvial logra cubrir el 50% de la demanda calculada.

Para el cálculo de la medida del tanque o tanques necesarios, buscaremos la media entre el agua que podemos recoger y el agua que necesitamos en un año. El período de reserva es el tiempo que tendremos agua disponible sin que llueva.

$$\frac{18,631,39.2 + 9,150,000}{2} \times \frac{30 \text{ días (tiempo de reserva)}}{365} = 451,538.7072 \text{ litros}$$

2

365

Equivalentes a 451.53 m<sup>3</sup> área de la cisterna.

#### 4.5.2.5.2. Iluminación y Ventilación Natural

Estará combinada, natural y artificial, estableciendo prioridad en la natural esto en las distintas zonas y espacios que lo requieran. Las aulas y talleres están orientados de tal manera que los vientos atraviesan en diagonal, por otra parte, administración presenta aberturas tanto en la parte baja y alta de la pared remarcadas por elementos de protección solar, además presenta una abertura cenital en la parte central, la biblioteca presenta grandes ventanales os cuales a su vez están protegidos por protectores solares, en el caso del auditorio, se propone ventilación artificial y además la utilización de techo verde para efecto de confort térmico, en la cafetería los vientos atraviesan en diagonal.

#### **4.6. Anteproyecto Arquitectónico**

El Anteproyecto Arquitectónico es una secuencia lógica del trabajo investigativo, del cual se seleccionan factores puntuales y determinantes comprende el desarrollo del diseño del *Centro de Capacitación Técnico Medio*, la distribución de usos y espacios, la manera de utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del paquete de planos y perspectivas.

##### **4.6.1. Planos Arquitectónicos**

##### **4.6.2. Modelo a escala (virtual)**

#### 4.7. Conclusiones Parciales

Como conclusión de la propuesta presentada se puede mencionar que fue muy satisfactorio para los Autores, ya que fue enfocada en darle claridad en cuanto a la función que debe cumplir, sobre todo incorporar en la propuesta, Ecotecnias y parámetros de arquitectura sustentable, además el diseño de accesibilidad para personas con capacidades diferentes, esto con la iniciativa de la no discriminación de los mismos.

Por otra parte, la aplicación de un concepto de diseño el cual nos permitió darle orden y enriquecer los aspectos compositivos del mismo, así como el enfoque racionalista que se le dio a la propuesta, el uso de módulos estructurales, lo que hace más fácil su construcción y por ende mas económica.

Nos sentimos satisfechos con nuestro trabajo ya que consideramos que se lograron los objetivos, y creemos que este anteproyecto servirá de mucha ayuda a estudiantes de la universidad como consulta, además servirá de pauta para la organización CNOR para pasar el anteproyecto a la siguiente etapa.

## 5. CONCLUSIONES

- Con la investigación, procesamiento de la información, y especialmente el análisis de normativas, se determinó el dimensionamiento para la adecuada función del Centro de Capacitación Técnico Medio como la iluminación, ventilación y áreas requeridas, aportando así elementos académicos y técnicos de apoyo a estudiantes y docentes para facilitar el proceso metodológico en proyectos de educación técnica.
- La capacitación en el país es un proceso sistemático de desarrollo educativo que busca el beneficio y crecimiento socioeconómico del país.
- A través de este tema investigativo, se logro la realización de un proyecto con aporte social, como respuesta a una necesidad clara del país, como lo es la Educación a nivel Técnico Medio.
- Se pretende dar una atención a la población comprendida en las edades de 16 años y más, abarcando trabajadores, estudiantes y pobladores del área de influencia pertenecientes y no al municipio de San Lorenzo.
- Con proyectos de esta índole se busca incrementar el nivel de vida de los pobladores del municipio de San Lorenzo y municipios aledaños.
- Se busca que proyectos de esta categoría sean el punto de partida para la gestión de muchos más en el interior del país y así generar el desarrollo social a nivel nacional.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Es importante aplicar normativas para la determinación de respuestas adecuadas en proyectos de característica educativa.
- Para proyectos de capacitación es importante hacer un análisis de las necesidades de cada región del país para dar una respuesta que se apegue al desarrollo local.
- Está investigación se debe utilizar como instrumento de gestión para la realización del Centro de Capacitación Técnico Medio para el municipio de San Lorenzo, puesto que cuenta con un análisis profundo de las necesidades espaciales que se requieren para el buen funcionamiento de un centro educativo de esta índole.



## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 7.1. Libros

- Pequeño Larousse ilustrado 1995 por Ramón García - Pelayo y Gross Editorial Printer Colombiana S.A Santa Fe de Bogotá, D.C
- Arte de proyectar en arquitectura. Ernst Neufert. Ediciones G. gili. S.A de CV. México Naucalpan 53950. Valle de Bravo.
- Enciclopedia de arquitectura Plazola. V. 4 Alfredo Plazola Cisneros. Plazola Editores.
- Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos. Julius Panero, Martin Zelnik. Ediciones G.GALI; S.A. México, D.F. 1,984.
- Normas y Criterios para el Diseño de Establecimientos Escolares, MINED, Managua, Nicaragua, Febrero 2,008.

### 7.2. Monografías

- “Anteproyecto Arquitectónico de un Instituto Técnico Vocacional con énfasis en Educación Exclusiva”.
- La Educación Superior en Nicaragua. Consejo Nacional de la Educación Superior. **Antonio Pasqudi** CRECALC-UNESCO. Caracas, Mayo 1988, Diagramación, Diseño, Montaje e Impresión: Departamento de Artes Gráficas y Reproducción de UNESCO/CRESALC

### 7.3. Otras Fuentes

- Memoria municipal san Lorenzo INIFON año 2000
- Plan de repuesta municipal con enfoque de la gestión del riesgo. Alcaldía municipal San Lorenzo, año 2009.
- Normas técnica complementaria para el proyecto arquitectónico (mexicana)
- Ley orgánica del instituto Nacional tecnológico Managua Nicaragua 1996
- Manual Para el funcionamiento de los centros Privados 2010 Managua Nicaragua Marzo 2010 (Plan 2011 Decenal 2021 de educación – Nicaragua).

- Constitución política de la república de Nicaragua Managua Nicaragua Mayo del 2005
- Fortalecimiento de las instituciones de educación agropecuaria y de los recursos naturales miembros del REDCA. Proyecto de apoyo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, a las instituciones agropecuaria y forestal de Nicaragua.
- INATEC/Sotas. 2000. Innovaciones en la educación técnica agropecuaria
- Estado de la educación básica y media 2005 19 de diciembre, 2006
- Managua, Nicaragua. Ministerio de Educación (MINED)
- INATEC/DEFPAF/SETAC. 2001. Memoria Taller de Transformación Curricular del Bachillerato Técnico Agropecuario. Managua, Nicaragua. UNA. 1996.
- INATEC Managua – Nic. 04 Feb. 1997 Ileana Rodríguez Asesora de Dirección Ejecutiva INATEC
- Diagnóstico de la situación actual de la educación agropecuaria y de los recursos naturales de Nicaragua. REDCA- Nicaragua. Medina E. 2000.
- División de políticas y planeamiento de la Educación de la Unesco Normas y estándares para las construcciones escolares. París junio 23 de 1986.
- Reporte sobre educación de Nicaragua para la Unesco, 1999. Profiles of national reports of education systems.
- Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- La educación superior en Nicaragua. Carlos tunnermann bernheim\*

#### 7.4. Referencia Internet

[www.ibe.unesco.org/](http://www.ibe.unesco.org/)