

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN





1 UNIDAD I. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En el presente documento se desarrolla el diseño arquitectónico de un “Instituto Tecnológico de Formación Industrial para la ciudad de Tarija”, como ejercicio académico para la obtención del título de arquitecto urbanista de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

El presente proyecto postula a una solución arquitectónica e iniciativa de impulsar al desarrollo económico de la ciudad de Tarija. Mediante la formación tecnológica de los jóvenes en un instituto de educación superior funcional y accesible geográficamente.

Al realizar un diagnóstico del área urbana se llegó a detectar de manera general los aspectos positivos y negativos con relación a la educación tecnológica y entre ellos que se llegó a desarrollar es la implementación de una nueva infraestructura que cumplan las funciones adecuadas para el aprendizaje.

Inicialmente se exponen los resultados de la investigación realizada acerca de la educación tecnológica relacionando antecedentes, normativas internacionales y nacionales, haciendo más énfasis en el área de estudio e implementación del proyecto exponiendo la realidad física de la educación tecnológica de la ciudad de Tarija, la cual justifica la necesidad de una institución de educación tecnológica para dicha ciudad.

El proyecto está basado en la funcionalidad del instituto de educación superior tecnológica, con este enfoque se ha proyectado la actividad que se llevará a cabo dentro de las instalaciones. El diseño se rige por el análisis de las diferentes necesidades funcionales, urbanos, formales, ambientales y tecnológicas en relación al programas cualitativo y cuantitativo.

Es así que se concibe la idea de diseñar un instituto tecnológico industrial que ofrezcan las carreras de formación en Mecánica Industrial (con mención en mecatrónica y



soldadura industrial), Electricidad Industrial (con mención en energías alternativas) y Electrónica.

1.2 Planteamiento del problema

En los últimos años en el territorio boliviano se ha ido construyendo diferentes equipamientos referentes a institutos técnicos y tecnológicos dejando de lado el mejoramiento o implementación de una nueva edificación de un instituto tecnológico en la ciudad de Tarija; siendo una desventaja referente a la actualización de las nuevas tecnologías.

La ciudad de Tarija va creciendo a pasos agigantados al mismo tiempo que la globalización tecnológica, esto trae complicaciones al sector productivo industrial, con la adaptación de nuevas tecnologías a la ciudad.

La infraestructura educacional que se tiene actualmente se encuentra en malas condiciones, no cuenta con espacios suficientes de aprendizaje para el desenvolvimiento de sus funciones, lo cual dificulta una de sus características importantes que es la de impartir y recibir conocimientos, poniendo en riesgo la educación impartida en ella.

La falta de un instituto tecnológico industrial que responda a las necesidades de la ciudad y la educación después del bachillerato, acarrea muchas dificultades para acceder a la educación por la cobertura de los centros de educación más cercanos ubicados en otros distritos que en el peor de los casos obliga a muchos jóvenes bachilleres a no continuar los estudios superiores.

1.3 Justificación

El desarrollo económico de una región radica en tener una base con fundamentos concretos en el conocimiento y la técnica de producción en las distintas áreas y especialidades. La capacitación del capital humano acorde a las necesidades de la ciudad; beneficiaría a la economía regional en gran medida generando un desarrollo



gradual y sostenible. La educación tecnológica también está orientada a mejorar el nivel de vida familiar y social del individuo, fomentando la creatividad y la innovación; además coadyuvaría a:

- La generación y fortalecimiento de nuevas carreras que vinculen el área de la aplicación tecnológica, consecuente de la globalización y el acceso de nuevas tecnologías, permite crear nuevas instituciones educativas que hagan frente al avance tecnológico de nuestra ciudad, del departamento y del país.
- El incremento de la oferta académica como fuente de diversificación del recurso humano de la ciudad de Tarija, para poder llevar a cabo proyectos de investigación e innovación tecnológica. Siendo una de las situaciones que se deben trabajar con relación a la educación técnica tecnológica de Tarija.

1.4 Hipótesis

El Instituto Tecnológico de Formación Industrial permite a la población tener una formación tecnológica con una gran integración al área de investigación e innovación en la educación tecnológica. Para esto la infraestructura contará con espacios adecuados donde se aplique el uso de nuevas tecnologías para dotar al estudiante y al personal docente herramientas que permitan impartir conocimiento.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Elaborar el diseño arquitectónico de un Instituto Tecnológico de Formación Industrial para la ciudad de Tarija con la finalidad de contribuir al desarrollo de nuevas estrategias en la formación tecnológica aplicada a las actualizaciones que nos brinda la globalización, con el propósito de fortalecer el desarrollo industrial de la ciudad y la ampliación de la oferta académica de los bachilleres y población en general.



1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar una investigación y análisis adecuado de la información con la finalidad de solucionar los problemas identificados en el contexto referido a la educación técnica superior del área industrial.
- Adoptar los aspectos naturales del sitio al diseño, empleando técnicas arquitectónicas que ayuden al aprovechamiento de los mismos, generando así espacios confortables en el interior y exterior de la infraestructura.
- Respetar el entorno inmediato del sitio para generar una relación armónica con el contexto existente.
- Desarrollar una propuesta arquitectónica que corresponda a las necesidades pedagógicas propias de este nivel educativo, utilizando recursos como la funcionalidad de espacios, generación formal, aplicación de nuevas tecnologías, etc.

1.6 Delimitación del tema

La investigación correspondiente a las políticas gubernamentales sobre la educación tecnológica y a la visión de los estudiantes de último año de bachillerato será realizada en la de ciudad de Tarija, beneficiando a la población tarijeña

La situación de los institutos tecnológicos de la ciudad de Tarija ha llegado a formar parte de la investigación que llegaran a resolver los problemas espaciales, para así poder contar con una infraestructura que se dedique a la educación tecnológica industrial, adaptando las nuevas tecnologías en el área de aprendizaje, también irá acompañada de un estudio a largo plazo para satisfacer las necesidades futuras con una proyección de 20 años (2020-2040).

El análisis de estudio abarcará en la ciudad de Tarija con la implementación de un equipamiento que colabore a la educación tecnológica superior, buscando que las misma se relacione amigablemente con su entorno natural y construido.



1.7 Metodología

Aplicación de la metodología; estudio y desarrollo de un anteproyecto de diseño, debe cumplir con los aspectos metodológicos que usualmente se establece en una investigación.

1.7.1 Método analítico

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.

El análisis es la observación y exámen de un hecho en particular.

Significado de analizar; analizar significa desintegrar, descomponer un todo en sus partes para estudiar en forma intensiva cada uno de sus elementos, así como la relación entre sí y con el todo.



1.7.2 Esquema metodológico

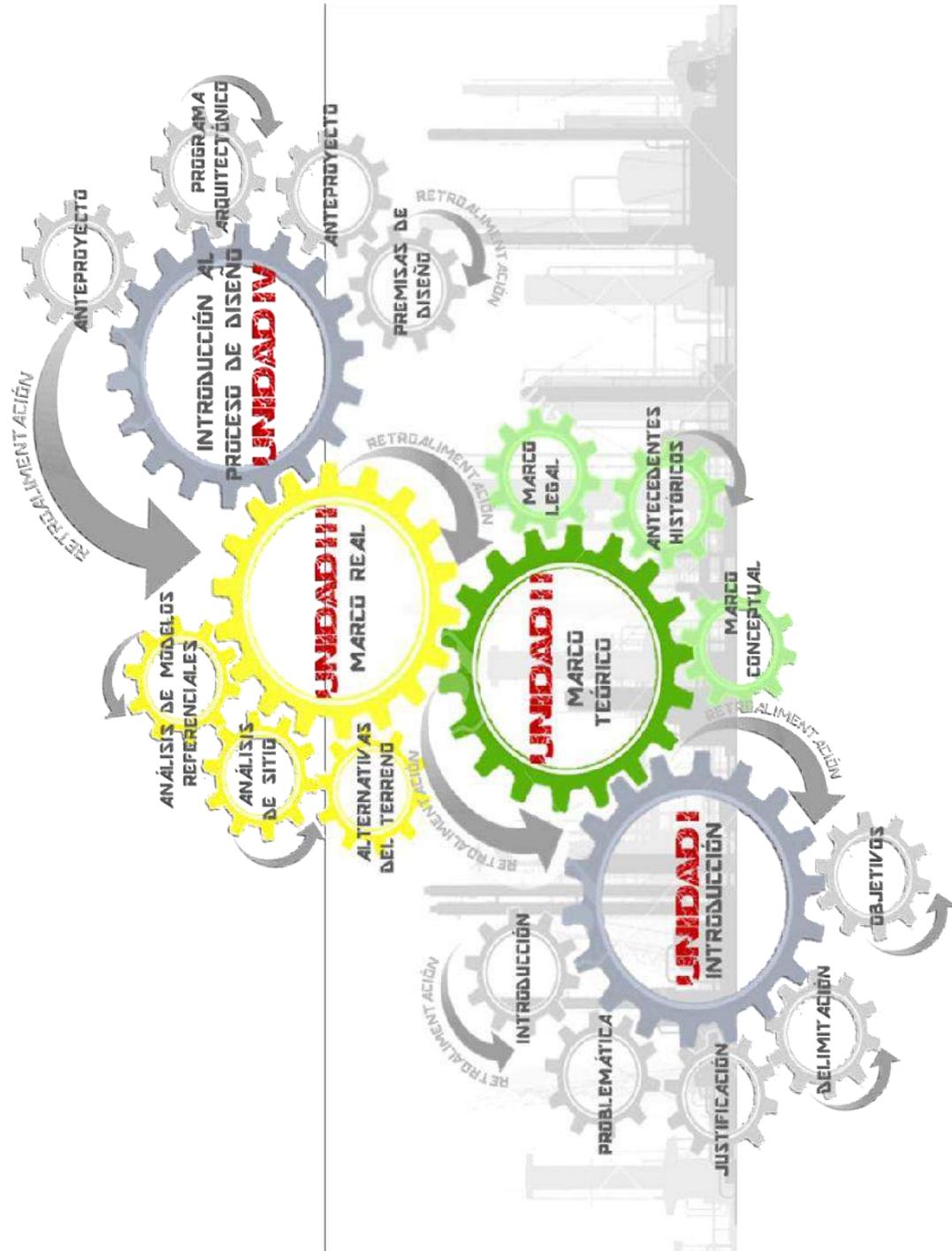


Figura 1 Esquema metodológico

UNIDAD II. MARCO TEÓRICO





2 UNIDAD II. MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptualización

2.1.1 Conceptualización general

Revolución Industrial

Llamamos Revolución Industrial (1760-1840), al cambio fundamental que se produce en una sociedad cuando su economía deja de basarse en la agricultura y la artesanía para depender de la industria. La cual nace en Gran Bretaña y se extiende luego al resto de Europa.

Educación

Formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen.

Educación Superior

Es aquella que contempla la última fase del proceso de aprendizaje académico, es decir, aquella que viene luego de la etapa secundaria. Es impartida en las universidades, *institutos superiores* o academia de formación técnica. La enseñanza que ofrece la educación superior es a nivel profesional.

Educación tecnológica

Se refiere a un conjunto de contenidos para trabajar en el sistema educativo destinados a la comprensión de las *tecnologías* en su contexto social y ambiental (el fenómeno tecnológico).

Investigación

Es un proceso de generación de nuevo conocimiento a partir de la recopilación, estudio e interpretación de un conocimiento generado previamente, o que se genera a partir de



la observación y, en entornos académicos y científicos, mediante la utilización del método científico.

Innovación

Se refiere a aquel cambio que introduce alguna novedad o varias. Cuando alguien innova aplica nuevas ideas, productos, conceptos, servicios y prácticas a una determinada cuestión.

Tecnología

Conjunto de saberes y técnicas, que aplicados de forma sistemática que permiten al ser humano modificar su entorno material o virtual, para satisfacer sus necesidades. Gracias a ellas disponemos de múltiples objetos y sistemas que nos permiten, por ejemplo, comunicarnos, desplazarnos, vestirnos, alimentarnos, divertirnos o fabricar nuevos objetos.

Nuevas tecnologías

En la actualidad comprenden básicamente el estudio y aplicación de las tecnologías digitales y los sistemas de telecomunicación; es decir, ordenadores multimedia y periféricos como el escáner, las impresoras, cámaras digitales, etc., y las redes de ordenadores, cuyo máximo exponente es la red Internet. Estos medios no sólo han ampliado y mejorado exponencialmente nuestra capacidad para manejar, tratar y comunicar información y conocimiento por sí mismos, sino que además han asimilado prácticamente todos los demás recursos que ahora se integran en ellos.

2.1.2 Conceptualización específica

Instituto

Institución oficial destinada a la enseñanza o a la investigación especializada.

Tecnológico

Es lo que está vinculado con la tecnología. Esta noción se asocia con las habilidades y los conocimientos que posibilitan la fabricación de objetos y la transformación de la



naturaleza. En un sentido amplio, la tecnología es la aplicación de los saberes que produce la ciencia.

Formación

Desarrollo intelectual, afectivo, social o moral de las personas como resultado de la adquisición de enseñanzas y/o conocimientos. Nivel de conocimientos que una persona posee sobre una determinada materia.

Industrial

Se conoce como industria (del latín industria) al conjunto de las operaciones que se llevan a cabo con la intención de obtener, transformar o transportar productos naturales.

Instituto tecnológico

Instituto de tecnología, instituto tecnológico o instituto politécnico es una institución de educación superior especializada en la enseñanza e investigación de tecnologías.

Carreras destinadas al instituto tecnológico:

Electrónica

Disciplina técnica y científica, considerada como una rama de la física y como una especialización de la ingeniería, que se dedica al estudio y la producción de sistemas físicos basados en la conducción y el control de un flujo de electrones o de partículas cargadas eléctricamente. Entre las aplicaciones contemporáneas de la electrónica se encuentran:

- **Sistemas de control;** permiten poner en marcha o detener procesos, como es el caso de los circuitos de luz en nuestros hogares y pueden adquirir incluso cierto grado de automatización.
- **Electrónica de potencia;** se basa en el empleo de dispositivos electrónicos para regular potencia y voltaje eléctrico, sobre todo a niveles significativos, lo cual es clave en la distribución de la energía y en otros procesos industriales contemporáneos.



- **Telecomunicaciones;** es una de las áreas más amplias del desarrollo tecnológico de la electrónica tiene que ver con las bases de datos y sistemas de información digital, como Internet.

Fuente: <https://concepto.de/electronica/>

Mecánica industrial

Es un arte que consiste en la construcción y mantenimiento de las máquinas que se dedican a alguna industria o empresa relacionada con la Ingeniería, que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva.

Mecatrónica

Se define a la mecatrónica como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica y sistemas cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas industriales.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería_mecatrónica

- **Electrónica;** es la rama de la física y especialización de la ingeniería, que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control del flujo de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente.
- **Computación;** es sinónimo de informática. Como tal, se refiere a la tecnología desarrollada para el tratamiento automático de la información mediante el uso computadoras u ordenadores; en este sentido, designa la acción y efecto de computar, realizar una cuenta, un cálculo matemático.
- **Control;** es el proceso que usan los administradores para asegurarse de que las actividades realizadas se corresponden con los planes, el control también puede utilizarse para evaluar la eficacia del resto de las funciones administrativas: la planeación, la organización y la dirección.

Soldadura industrial

Los soldadores se dedican básicamente a unir piezas mediante la aplicación de calor intenso con el objeto de obtener un cuerpo resultante que sea homogéneo y rígido. A este trabajo se le denomina soldadura y normalmente se realiza entre metales, aunque también se trabajan materiales termoplásticos.



Electricidad industrial

Es aquella que se produce como resultado de procesos tecnológicos y que se emplea principalmente en la industria, es decir, para el funcionamiento de plantas de producción o fábricas, maquinaria, aparatos eléctricos, iluminación, alumbrado y aparatos de media o alta potencia.

Energías alternativas

Es un sinónimo para energía limpia, energía verde o energía renovable. Se consideran alternativas todas aquellas que provienen de recursos naturales y de fuentes inagotables, todas aquellas que, al producir las, no contaminan.

Tipos de energías alternativas:

- ***Energía solar;*** es aquella que obtenemos del sol. Podemos distinguir entre la energía solar fotovoltaica, que es la más conocida y que se obtiene a partir de placas solares. Estas absorben la radiación solar y la transforman en electricidad, que puede ser almacenada en baterías o volcada a la red eléctrica para obtener excedentes. Esta es la forma más fácil de implementar el autoconsumo eléctrico para particulares gracias a la instalación de paneles solares.
- ***Energía eólica;*** utiliza la fuerza del viento para la generación de electricidad. Los molinos de viento o aerogeneradores se organizan en parques eólicos, situados en lugares donde la incidencia del viento es mayor. Estos están conectados a generadores que transforman la energía en electricidad cuando el viento hace girar sus aspas.
- ***La energía hidráulica o hidroeléctrica;*** es otra de las energías renovables más conocidas. Este tipo de energía se genera gracias a la fuerza del agua en su curso, por lo que habitualmente las centrales hidroeléctricas están ubicadas al lado de presas y ríos.

<https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-son-energias-alternativas/>



2.2 Antecedentes históricos

2.2.1 Antecedentes de los institutos tecnológicos en el mundo

Este tipo de establecimientos existen al menos desde el *siglo XVIII*, pero se expandieron notablemente tras la *Segunda Guerra Mundial*. Al igual que las escuelas politécnicas, pueden formar parte de una universidad, o ser establecimientos universitarios independientes, como las Grandes Escuelas:

École Polytechnique de París (Escuela Politécnica de París)

La primera universidad técnica muy posiblemente fue la *École Polytechnique de París (1794) (Francia)*, a la que luego seguirían muchas otras.



Figura 2 École Polytechnique

Es una gran escuela de ingenieros francesa fundada con el nombre de Escuela central de obras públicas (*École centrale de travaux publics*). Es un establecimiento público de enseñanza y de investigación.

Al día siguiente de la Revolución de 1789, Francia se encuentra en una situación de caos y con un déficit de ingenieros y de mayores superiores, numerosos oficiales habían desertado, todas las universidades fueron cerradas como consecuencia de un decreto de la Convención Nacional y la red de transporte del país, descuidada durante varios años, necesitaba importantes mejoras y también la construcción de nuevas infraestructuras. El Comité de Salvación Pública crea una comisión de trabajos públicos, a través del decreto del 21 ventôse an II (11 de marzo de 1794). Jacques-Élie Lamblardie, Gaspard Monge y Lazare Carnot reciben la misión de organizar una nueva «Escuela central de trabajos públicos». El 7 vendémiaire an III (28 de septiembre de 1794) se crea oficialmente esta Escuela central de trabajos públicos, futura École polytechnique.



Escuela Politécnica Federal de Zúrich (1855) (Suiza)



Figura 3 Escuela Politécnica Federal de Zúrich

Instituto de Tecnología de Massachusetts (1861) (Estados Unidos)



Figura 4 Instituto de Tecnología de Massachusetts

2.2.2 Antecedentes de los institutos tecnológicos en latino América

En estos países que se describirán a continuación fueron los primeros que empezaron a darle importancia a la educación técnica ya que en dichos países se construyeron las primeras escuelas en las que se empezó a enseñar este tipo de educación.

2.2.2.1 Argentina:

Fue uno de los primeros países en darle valor a la educación técnica. Las primeras escuelas técnicas argentinas, creadas a fines del siglo XIX, buscaban integrar un nivel alto de contenidos técnicos y científico-tecnológicos con una formación laboral que permitiera a



Figura 5 Escuela industrial de Rosario de Santa Fe



sus egresados ingresar al mercado de trabajo, como una preparación adecuada para seguir estudios terciarios y universitarios. A mediados de la década de 1870 la enseñanza secundaria ya había sido implantada en el país: había catorce colegios nacionales, con fines propedéuticos, y pronto se agregaron escuelas comerciales y normales (para la formación de maestros primarios).

El 17 de marzo de 1889, por decreto se creó la primera escuela industrial argentina, bajo la dirección del ingeniero Otto Krausse. Las especialidades iniciales fueron: mecánica, química y construcciones. En 1906 se creó la escuela industrial de Rosario de Santa Fe.

2.2.2.2 México:

En México, hasta antes de la independencia este tipo de enseñanza se circunscribió al área de la educación informal, entre los gremios de artesanos, pero cuando el país se independizó de España, se expresó inmediatamente la necesidad de establecer escuelas de carácter técnico, mismas que posibilitarían el progreso de una sociedad que accedía a la industrialización y rompía viejos moldes económicos, políticos y por tantos educativos.



Figura 6 Escuela politécnica de México

Ya al final del siglo XVIII se empezaron a crear instituciones educativas más formales, en el ámbito de la enseñanza técnica, como el real seminario de minería que mereció, por su diferente orientación se le haya denominado la "primera casa de las ciencias en México". Fue creado en 1783 cuando se expidieron las reales ordenanzas para la dirección régimen y gobierno del importante cuerpo de la minería en nueva España y de su real tribunal general, donde se incluía un capítulo a la educación y la enseñanza dentro del colegio, iniciando sus actividades el 1 de enero de 1792.



Durante el gobierno de don Benito Juárez se convierte en escuela especial de ingenieros transformándose en nacional en 1883; incluyéndose en su currículo nuevos estudios como ingeniero topógrafo, hidrógrafo, de caminos, puentes y canales, industrial y por supuesto de minas y metalurgista e ingeniero geógrafo. "la escuela politécnica". En 1931, el ministro de educación don Narciso Bassols plantea la necesidad de contar, con lo que se denominó una "escuela politécnica".

2.2.2.3 Chile:

La educación técnica profesional en Chile tiene sus inicios en el siglo XVIII, encontrándose un primer registro en el año 1798. Se creó la academia San Luis, a la que se pensó dotar con profesores europeos con el fin de fortalecer los conocimientos en aritmética, geometría y dibujo. Un segundo registro en siglo XIX, con la creación de la escuela de artes y oficios en el año 1842.

Ya en el siglo XX, y luego de diversas reformas “entre los años 1935 y 1950 tomó impulso la educación técnica vocacional, aumentando sus matrículas de alumnos. Así, la educación, empezó a orientarse por objetivos vinculados a la formación de los recursos humanos requeridos por la industrialización.

Desde entonces la educación técnica profesional, ha sido una respuesta a los requerimientos de crecimiento y expansión tecnológica e industrial de este país. Durante todos estos años la educación técnico profesional se ha integrado al sistema educacional como una opción dentro de la educación media, donde los alumnos pueden optar por una enseñanza humanístico científico o una enseñanza técnica profesional., pero también como una formación que se puede obtener una vez finalizada la enseñanza media, a través de instituciones de enseñanza superior.

2.2.3 Antecedentes de los institutos tecnológicos en Bolivia

Las majestuosas obras de la cultura tiwanacota dieron respuestas tecnológicas de alta ingeniería a la agricultura y la ganadería; los sukaqullu, construcción de canales y terraplenes, permitieron frenar inundaciones del lago Titikaca y crear, en sus entornos,



un microclima favorable; los takana crearon sistemas de andenes y terraplenes de riego basado en principios físicos de presión hidráulica y gravedad que permitieron la producción agrícola en las montañas.

En los tres siglos de colonización, para el control y dirección de labores mineras e ingenios, se inicia una rudimentaria formación técnica orientada a los hijos de criollos y mestizos, bajo un sistema de pedagogía sustentada en el principio de autoridad vertical jerárquica, donde el maestro imponía su disciplina.

Durante la vida republicana, la historia de la educación presenta tres fases muy específicas:

Primera fase: de 1825 a 1899

Segunda fase: de 1899 a 1952

Tercera fase: de 1955 adelante

Primera fase; a comienzos de la República, Bolívar encomendó a su Maestro, Simón Rodríguez, la creación de colegios en cada una de las capitales departamentales y la educación técnica tuvo dos particularidades:

- a) De creación de Escuelas de Artes y Oficios, basado en el principio de “aprender haciendo”.
- b) De Educación y Producción; para que los adolescentes y jóvenes pudieran capacitarse en oficios de carpintería, herrería, albañilería y otros, vinculados con la realidad práctica.

Con Antonio José de Sucre se crean Colegios de Ciencias y Artes en las ciudades de Potosí y La Paz, donde se establecen escuelas de mineralogía. Estas políticas educativas, dirigidas a hijos de criollos y mestizos, discriminan a los pueblos indígenas y originarios. Además, la capacitación técnica sólo era para la incorporación de la fuerza de trabajo a favor de la clase dominante.



Segunda fase; la creación de *Escuelas Profesionales* tiene su punto más alto en la experiencia de la *Escuela–Ayllu de Warisata (1931–1939)*.



Figura 7 Escuela - Ayllu de Warisata

Se constituye en un nuevo modelo educativo en Bolivia y referencia para varios países de América Latina (México, Perú, Ecuador, etc.).

La Educación formal Indígena en Warisata comprendía cinco secciones:

1. Jardín Infantil: edad 4 a 7 años, duración 3 años



Figura 8 Jardín Infantil - Warisata

2. Pre–vocacional: edad 7 a 10 años, duración 3 años

Se amplían y sistematizan los conocimientos adquiridos en el jardín. Se inicia el conocimiento de las materias primas regionales.

3. Vocacional: edad 10 a 13 años, duración 3 años

Se establece la vocación del educando mediante la observación de su inclinación intelectual y manual para separarlos en grupos, según los índices vocacionales.

4. Profesional: edad 13 a 15 años, duración 2 años

Se perfeccionan los conocimientos de agricultura, ganadería, carpintería, mecánica, hilandería, tejidos, alfarería y otros, según la riqueza predominante del medio de



procedencia de los estudiantes. En otras palabras, era una educación activa, productiva e integral debido a que contaba con talleres, campos de cultivo, mejoramiento de semillas, jardines, riego, internados y atención sanitaria; en este proceso formativo existía una vinculación entre ESCUELA–AULA–TALLER.

5. Normal: edad 15 a 17 años, duración 2 años

Conclusión del proceso formativo, prevalece la especialización en la construcción escolar y de viviendas campesinas, talleres de renta y la administración de los talleres; cuyo objetivo preeminente fue la articulación entre la dimensión pedagógica con la dimensión laboral para que se industrialice.

En 1937, el ministro de Educación de entonces, encomendó dirigir a diez (10) jóvenes becados por el Estado en la Escuela de Artes y Oficios de Santiago de Chile. Transcurrido el tiempo de estudio en Chile, el 29 de julio de 1941, estos diez (10) alumnos retornan a Bolivia para ser los profesores de la nueva Escuela, motivo por el cual el gobierno mediante el *Decreto Supremo N°1019 de 10 de febrero de 1942*, se establece por primera vez en la República de Bolivia el arranque inicial de la *Educación Técnica Industrial*.

Posteriormente, un *4 de agosto de 1942*, se fundó oficialmente un instituto de carácter *técnico–industrial*, con empeño y cuidado científico adaptable a las necesidades del país, bajo el nombre de “*Escuela Industrial de la Nación Pedro Domingo Murillo*”.

(Revista de la Escuela Industrial, 1951: 17–42)

La tercera fase; la educación técnica presenta un énfasis en la educación técnica-vocacional, en primaria, y de educación técnica media a partir del nivel secundario. Ésta se inicia con la promulgación del Código de la Educación Boliviana (1955); el cual le otorgó a la educación técnica una importancia para el desarrollo social y económico. Sin embargo, la ausencia de una política de industrialización y de inversiones en el sector productivo impidió su fortalecimiento, a pesar de haber aumentado el número de colegios técnicos.



La Ley de Reforma Educativa N°1565 del 7 de julio de 1994 dispuso, en su Artículo 18, la creación de un Sistema Nacional de Educación Técnica y Tecnológica (SINETEC) para normar la educación técnica en Bolivia a través de la Resolución Ministerial N°138/96 del 15 de octubre de 1996, que debe reemplazar al suprimido Servicio Nacional de Educación Técnica (SENET), doce (12) institutos con diferentes denominaciones, hoy conocidos como Ex Senets (creados en la década de los 80), lo cual generó la insostenibilidad en equipamiento e institucionalidad.

Con la Ley, la educación superior no universitaria tuvo su designación específica como Instituto Técnico, agrupada en tres ámbitos: Público, Privado y Mixto.

Los institutos fiscales dependen administrativa y económicamente del Estado; los privados, requieren de Resolución Ministerial que autorice su funcionamiento; los Mixtos o de Convenio con el Estado son financiados con sueldos a docentes; instituciones como la Iglesia se benefician de estos acuerdos.

Según resultados publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del Censo de Población y Vivienda 2001, en el país existían 638 instituciones privadas (91%), 48 públicas (6.9%) y 15 de convenio (2.1%).

Entretanto, la Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística (DGESTTLA) en la gestión 2011 registra 615 Institutos corresponden a Privados (85.5%), 83 Institutos Fiscales (11.5%) y 22 Institutos de Convenio (3%).

2.2.4 Antecedentes de los institutos tecnológicos en Tarija

En octubre de 1984, se creó el Instituto Técnico Tarija con una mención de carreras de nivel Técnico Medio, pero viendo la necesidad de la población se crea una Educación Técnica Superior en 1999.



Figura 9 Tecnológico Tarija



Con la creación de la primera carrera automotriz se creó el Servicio Nacional de Educación y Capacitación Técnica (SENET) que dependía del Ministerio de Educación con el Decreto Supremo N°15367 y ahí se crean varios centros técnicos en diferentes departamentos y uno de estos fue Tarija.



Figura 10 Personal docente – Tecnológico Tarija

A partir de 1999 en adelante viene a llamarse Instituto Técnico Superior Tarija, y el 2004 en adelante Tecnológico Tarija, en este tiempo han logrado avances significativos en el aspecto administrativo y académico, con ofertas innovadoras en la formación técnica profesional, estos logros han ponderado su vida institucional.

2.2.4.1 Línea de tiempo de institutos técnicos y tecnológico en la ciudad de Tarija
 “publico - privado”

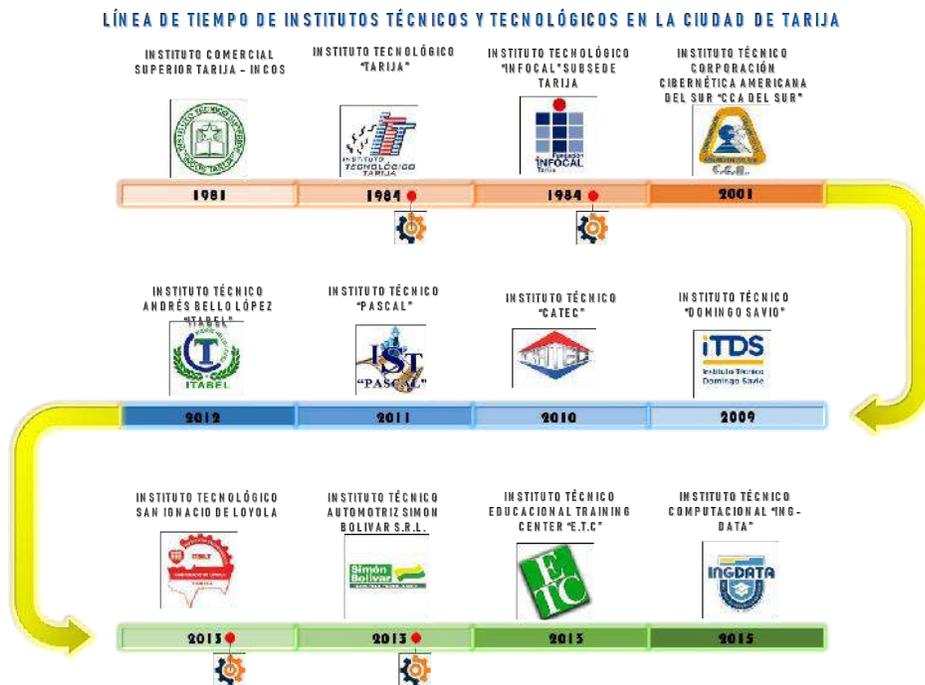


Figura 11 Línea de tiempo de institutos técnicos y tecnológicos en la ciudad de Tarija



2.3 Marco legal

2.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRIMERA PARTE - Bases fundamentales del estado derechos, deberes y garantías

Título I. Bases Fundamentales del Estado

Capítulo Segundo: Principios, Valores y Fines del Estado

Artículo 9. Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la ley:

5. Garantizar el acceso de las personas a la educación, a la salud y al trabajo.

Título II. Derechos fundamentales y garantías

Capítulo segundo: derechos fundamentales

Artículo 17. Toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuita, integral e intercultural, sin discriminación.

Capítulo sexto: educación, interculturalidad y derechos culturales

Artículo 77.

I. La educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del Estado, que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla.

II. El Estado y la sociedad tienen tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y especial, y la educación superior de formación profesional.

Artículo 81.

II. La educación fiscal es gratuita en todos sus niveles hasta el superior.

Artículo 82.

I. El Estado garantizará el acceso a la educación y la permanencia de todas las ciudadanas y los ciudadanos en condiciones de plena igualdad.



Sección I: Educación

Artículo 90.

I. El Estado reconocerá la vigencia de institutos de formación humanística, técnica y tecnológica, en los niveles medio y superior, previo cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en la ley.

II. El Estado promoverá la formación técnica, tecnológica, productiva, artística y lingüística, a través de institutos.

Sección II: Educación Superior

Artículo 91.

I. La educación superior desarrolla procesos de formación profesional, de generación y divulgación de conocimientos orientados al desarrollo integral de la sociedad, para lo cual tomará en cuenta los conocimientos universales y los saberes colectivos de las naciones y pueblos indígena originario campesinos.

III. La educación Superior está conformada por las universidades, las escuelas superiores de formación docente, y los institutos técnicos, tecnológicos y artísticos, fiscales y privados.

Sección IV: Ciencia, Tecnología e Investigación

Artículo 103.

I. El Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general.

2.3.2 LEY N°070 DE LA EDUCACIÓN “AVELINO SIÑANI – ELIZARDO PÉREZ”

Título I. Marco filosófico y político de la Educación Boliviana

Capítulo II. Bases, fines y objetivos de la educación

Artículo 4. (Fines de la educación)



7. Garantizar la participación plena de todas y todos los habitantes del Estado Plurinacional en la educación, para contribuir a la construcción de una sociedad participativa y comunitaria.

11. Impulsar la investigación científica y tecnológica asociada a la innovación y producción de conocimientos, como rector de lucha contra la pobreza, exclusión social y degradación del medio ambiente.

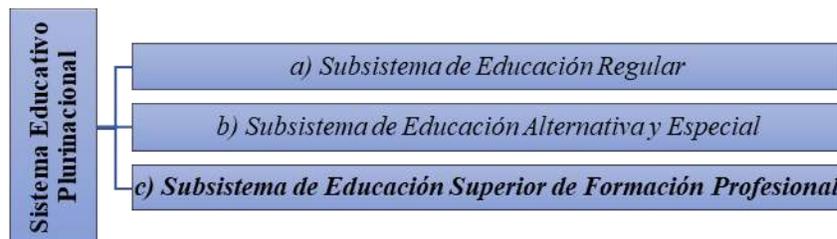
Artículo 5. (Objetivos de la educación)

2. Desarrollar una formación científica, técnica, tecnológica y productiva, a partir de saberes y conocimientos propios, fomentando la investigación vinculada a la cosmovisión y cultura de los pueblos, en complementariedad con los avances de la ciencia y la tecnología universal en todo el Sistema Educativo Plurinacional.

20. Promover la investigación científica, técnica, tecnológica y pedagógica en todo el Sistema Educativo Plurinacional, en el marco del currículo base y los currículos regionalizados.

Título II. Sistema Educativo Plurinacional

Artículo 8. (Estructura del Sistema Educativo Plurinacional)



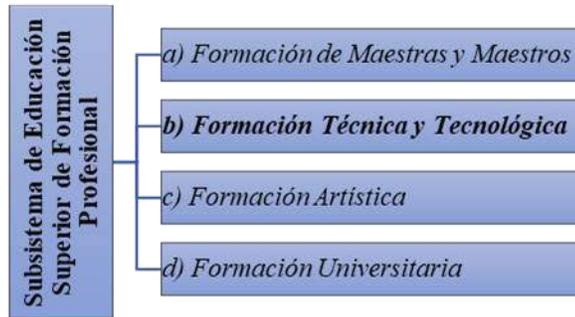
Capítulo III. Subsistema de Educación Superior de Formación Profesional

Artículo 28. (Educación Superior de Formación Profesional)

Es el espacio educativo de formación profesional, de recuperación, generación y recreación de conocimientos y saberes, expresada en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación, que responde a las necesidades y demandas sociales, económicas, productivas y culturales de la sociedad y del Estado Plurinacional.



Artículo 30. (Estructura)



Sección II. Formación Superior Técnica y Tecnológica

Artículo 42. (Objetivos)

1. Formar profesionales con capacidades productivas, investigativas y de innovación para responder a las necesidades y características socioeconómicas y culturales de las regiones y del Estado Plurinacional.
2. Recuperar y desarrollar los conocimientos y tecnologías de las naciones y pueblos indígenas originario campesinos, comunidades interculturales y afro-bolivianas.

Artículo 45. (Niveles de la Formación Técnica y Tecnológica)

Desarrollará los siguientes niveles:

I. Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos de carácter fiscal, privado y convenio

- a) Capacitación
- b) Técnico Medio-post bachillerato

c) Técnico Superior

II. Escuelas Superiores Tecnológicas Fiscales

- a) Nivel Licenciatura
- b) Diplomado Técnico



2.3.3 R.M. N°2600/2017 REGLAMENTO GENERAL DE INSTITUTOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS DE CARÁCTER FISCAL, DE CONVENIO Y PRIVADO

Título I. Disposiciones generales

Capítulo II. Marco institucional de los institutos

Artículo 8. (Estructura Institucional)

I. Los institutos Técnicos y Tecnológicos de carácter fiscal y de convenio deben contar con una estructura institucional orgánica para el desarrollo de la formación técnica tecnológica en función de la filosofía, misión y visión del Instituto Técnico o Instituto Tecnológico.

II. Los Institutos Técnicos y Tecnológicos, en función a la oferta curricular y población estudiantil, deberán funcionar bajo la siguiente estructura:

1. Nivel Consultivo

- Consejo Técnico Tecnológico Socio comunitario Productivo

2. Nivel Deliberativo

- Consejo Institucional
- Consejo Académico

3. Nivel Ejecutivo

- Rector
- Director Académico
- Director Administrativo

4. Nivel Operativo

- Jefe de Carrera
- Plantel Docente
- Personal Administrativo

Título VII. Condiciones físicas para institutos técnicos y tecnológicos

Capítulo I. Infraestructura, mobiliario y equipamiento



Artículo 91. (Infraestructura, Mobiliario y Equipamiento)

I. La Infraestructura donde funcionará la Sede Central y Subsede del Instituto Técnico o Tecnológico deberá cumplir con estándares académicos, de seguridad y ambientales mínimos de acuerdo a la oferta curricular para la formación técnica tecnológica.

Artículo 93. (Recursos físicos)

Comprenden la infraestructura, el equipamiento y el mobiliario detallados en los siguientes ámbitos:

b) Área académica

Tabla 1 Superficie mínima por estudiante – Área académica

ÁREA ACADÉMICA	SUPERFICIE MÍNIMA POR ESTUDIANTE
Aulas	1,20m ² .
Talleres y laboratorios en carreras técnicas	1,50m ² .
Talleres y laboratorios en carreras tecnológicas	2,00m ² .

Fuente: REGLAMENTO GENERAL DE INSTITUTOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS DE CARÁCTER FISCAL, DE CONVENIO Y PRIVADO

2.3.4 R.M. N°0001/2020 NORMAS GENERALES PARA LA GESTIÓN INSTITUCIONAL, ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA DE LA FORMACIÓN SUPERIOR TÉCNICA, TECNOLÓGICA, LINGÜÍSTICA Y ARTÍSTICA

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 9.- (Cantidad de Estudiantes por Curso o Paralelos)

I. Los Institutos Técnicos y Tecnológicos de carácter fiscal y de convenio, para la apertura (primer año o primer semestre) de carreras, cursos y paralelos de régimen semestral o anual, deberán considerar un número mínimo de 15 estudiantes en el área dispersa, 20 en el área suburbana, 30 estudiantes en Institutos Técnicos y **25 estudiantes en los Institutos Tecnológicos del área urbana.**

2.3.5 LEY DEPARTAMENTAL N°095 DEL FOMENTO A LA FORMACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Artículo 1. (Objeto)



La presente ley tiene por objeto promover la formación técnica y tecnológica no universitaria como un mecanismo facilitador de la educación, inserción laboral, reducción de las tasas de subempleo, desempleo y diversificación de las actividades económicas productivas en el departamento de Tarija.

Artículo 4. (Oferta académica)

I. De acuerdo a lo determinado por el Plan Estratégico de Fomento a la Formación Técnica y Tecnológica y lo establecido en la ley Nro. 070, art 80, numeral 1 inciso b), el órgano ejecutivo establecerá convenios de apoyo con los centros de formación técnica y tecnológica, fiscales y privados, para la diversificación de la oferta académica de acuerdo a la vocación y potencialidad productiva del departamento de Tarija.

II. El Órgano Ejecutivo realizara las gestiones necesarias ante el Ministerio de Educación para la creación, construcción y equipamiento de nuevos centros fiscales de formación técnica y tecnológica.

2.3.6 NORMAS MUNICIPALES

2.3.6.1 Plan Municipal de Ordenamiento Territorial: Plan de Uso del Suelo Área Urbana

Artículo 48. Zona Residencial de Media Densidad ZRMD

1. Permitido: El uso residencial, **servicios de salud, educación, recreación.** Además, de acuerdo con la clasificación que se detalla en anexo, podrán aplicarse los siguientes usos: Expendio de Alimentos, farmacia y droguería, ropa y accesorios, ramos generales, muebles y útiles para el hogar, tiendas de especialidades, servicios financieros; servicios personales, reparaciones y servicios al consumidor, servicios profesionales, servicios de comunicación y los servicios de enseñanza privada y comercial.

UNIDAD III. MARCO REAL





3 UNIDAD III. MARCO REAL

3.1 Análisis Urbano

3.1.1 Ubicación geográfica

El Estado Plurinacional de Bolivia, situado en la región centro occidental de Sud América, está conformado por nueve departamentos, en la zona sur el departamento de Tarija.

La ciudad de Tarija integra la Provincia Cercado y se encuentra situada en el valle central del departamento de Tarija. Limita al norte y oeste con la provincia Méndez, al este con la

Provincia Burdet O'Connor y al sur con las provincias Avilés y Aniceto Arce.

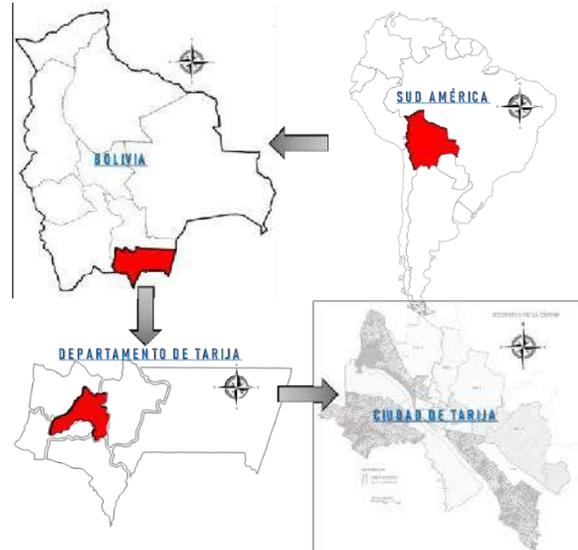


Figura 12 Ubicación geográfica

3.1.2 Físico natural

3.1.2.1 Geología

En el radio urbano se encuentran presentes tres tipos o secuencias geológicas: Cuaternario, ordovícico y silúrico.

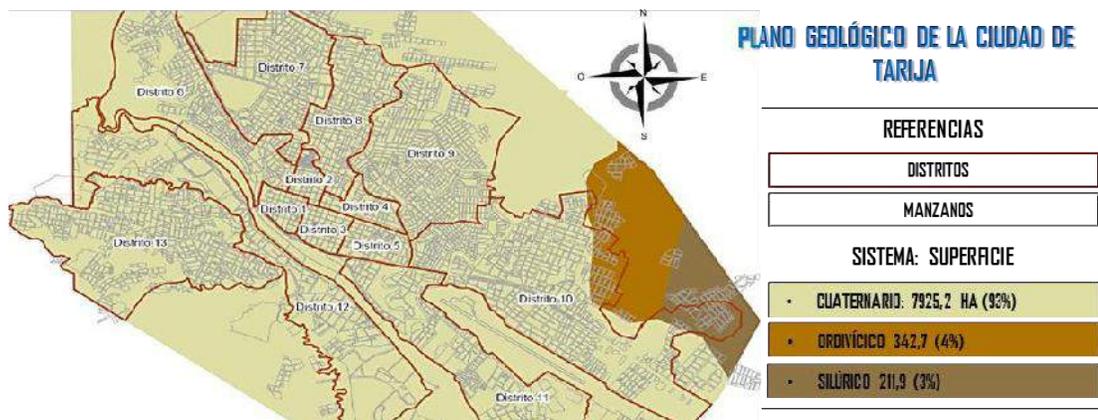


Figura 13 Plano geológico de la ciudad de Tarija



3.1.2.2 Topografía

En cuanto a las pendientes se encuentran ubicadas de la siguiente manera:

Baja (5-30%), ubicadas en las márgenes derecha izquierda del río Guadalquivir.

Media (5-30%) forman el más alto porcentaje en área ubicado de manera dispersa.



Figura 14 Clasificación de pendientes

Tabla 2 Clasificación de pendientes

Pendiente	Categoría	Superficie (Has.)	Área (%)
0-5	Baja	1.551	19%
5-30	Media	4.965	61%
>30	Alta	1.663	20%
Total		8.179	100%

Fuente: SIG, Srl. 2007 - Elaboración: Sic, Srl.

Alta (mayor a 30%) se encuentran en mayor parte al norte (desde Pampa Galana hasta cercanías de San Mateo) y al noroeste (desde Aranjuez hasta Tomatitas).

3.1.2.3 Hidrología

Por la ciudad hace su curso el río Guadalquivir con una longitud de 16km. a lo largo del radio urbano en dirección noroeste – sureste. En el siguiente plano se muestra los principales afluentes del río Guadalquivir.

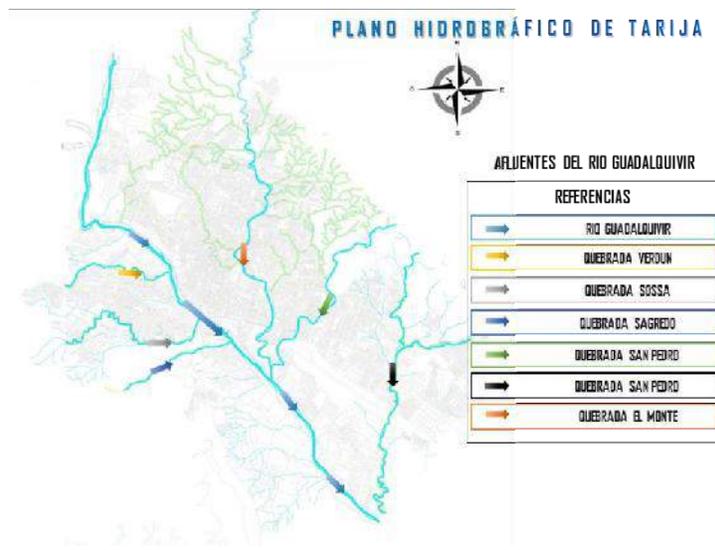


Figura 15 Plano hidrográfico de la ciudad de Tarija



3.1.2.4 Aspectos climáticos

Tabla 3 Precipitación

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Presión Barométrica	hPa	813,8	814,2	814,3	814,1	814,4	814,1	814,2	814,3	814,1	813,6	813,5	813,0	814,0
Precipitación	mm	137,4	115,4	82,9	20,9	2,2	0,7	0,6	2,1	6,7	36,7	67,6	128,1	601,2
Pp. Max. Diaria	mm	97,8	75,2	85,0	50,0	25,6	22,0	20,0	34,0	23,0	59,0	125,0	106,0	125,0
Días con Lluvia		13	11	9	4	1	0	0	1	2	6	9	12	68

Fuente: SENAMHI

Máximas precipitaciones	
Mínimas precipitaciones	

Tabla 4 Temperaturas medias

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	27,1	26,8	26,3	25,7	24,7	24,0	24,0	25,5	26,2	27,6	27,6	27,6	26,1
Temp. Min. Media	°C	14,4	14,1	13,5	11,0	6,2	2,8	2,4	4,7	7,8	11,5	13,0	14,2	9,6
Temp. Media	°C	20,8	20,4	19,9	18,4	15,4	13,4	13,2	15,1	17,0	19,6	20,3	20,9	17,9

Fuente: SENAMHI

Temperaturas y porcentajes mayores	
Temperaturas y porcentajes menores	

Tabla 5 Temperaturas máximas y mínimas extremas

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temp. Max. Extr.	°C	36,5	37,4	37,0	37,4	36,2	34,6	36,0	37,4	39,5	39,7	39,0	38,8	39,7
Temp. Min Extr.	°C	6,0	4,0	5,0	-2,0	-5,2	-7,7	-9,2	-8,0	-4,2	1,0	3,0	5,0	-9,2

Fuente: SENAMHI

Tabla 6 Humedad

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Humedad Relativa	%	67	69	69	66	60	55	53	51	51	55	59	63	60

Fuente: SENAMHI

Porcentajes mayores	
Porcentajes menores	



Tabla 7 Heladas

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Días con helada	Días	0	0	0	0	1	8	9	4	1	0	0	0	23

Fuente: SENAMHI

Meses con más días de helada	
Meses con menos días de helada	

Tabla 8 Efectos solares

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Nubosidad Media	Octas	5	5	5	4	3	3	2	2	3	4	5	5	4
Insolación Media	Hrs	5,7	5,8	5,8	6,4	7,0	7,1	7,9	8,2	7,9	6,8	6,3	5,5	6,7

Fuente: SENAMHI

Variaciones mayores	
Variaciones menores	

Tabla 9 Vientos

RESUMEN CLIMATOLÓGICO - Período Considerado: 1962 - 2020														
Índice	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Velocidad del viento	km/hr	5,6	5,2	5,2	5,4	4,7	4,1	5,1	6,4	8,1	8,3	7,7	6,5	6,0
Dirección del viento		SE												
Viento Máximo	Nudos/Hr	35,0	30,0	25,0	30,0	30,0	28,0	45,0	35,0	35,0	30,0	32,0	30,0	45,0
Dirección del viento														N

Fuente: SENAMHI

Máximas velocidades del viento	
Mínimas velocidades del viento	



3.1.2.5 Vegetación

La mayoría de los árboles y arbustos que encontramos en los espacios verdes y vías arborizadas de la ciudad de Tarija son especies ornamentales y contempla las siguientes especies:

Tabla 10 Vegetación

Nombre	Tipo	Dimensión		Forma
		Planta	Alto	
Jacaranda	Media	6-8	8-15	Regular
Eucalipto	Alta	4-7	30-40	Alargada
Paraíso	Media	4-6	6-12	Regular
Carnavalito	Media	4-5	4-6	Irregular
Ciprés	Media	4-6	12-15	Cónica
Sauce	Media	6-8	10-12	Pendular
Níspero	Media	2-3	3-4	Esférica
Lapacho	Media	6-8	12-15	Ovoide
Naranja	Media	2-3	3-4	Esférica
Palmera	Alta	6-8	10-15	Parasol
Ceibo	Media	6-8	8-15	Esférica
Churqui	Media	2-3	2-3	Esférica
Rosa	Baja	1-2	1-2	Esférica

Fuente: Elaboración propia



3.1.3 Físico transformado

3.1.3.1 Crecimiento de la mancha urbana

CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA 2003-2020

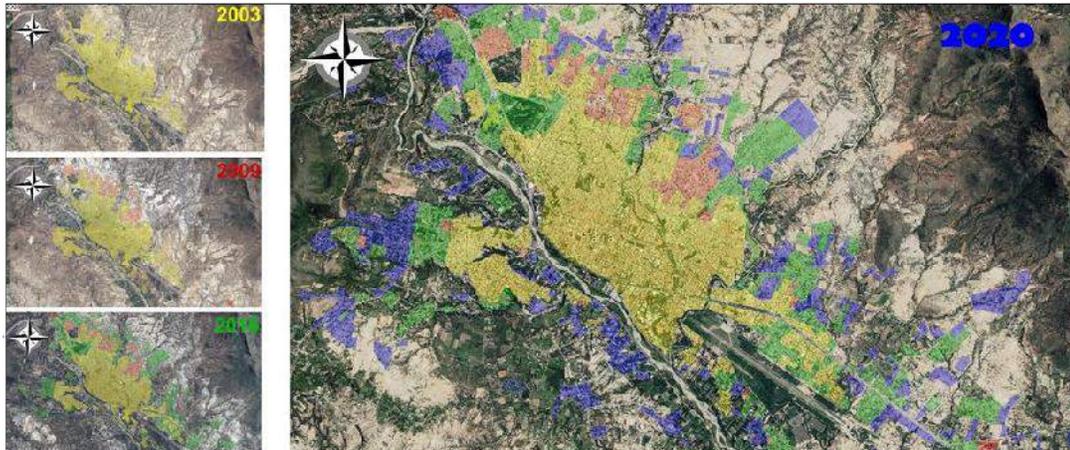


Figura 16 Crecimiento de la mancha urbana 2003 - 2020

3.1.3.2 Radios de influencia de los institutos tecnológicos (Públicos y privados existentes)

RADIOS DE INFLUENCIA DE LOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS (Públicos y privados existentes)

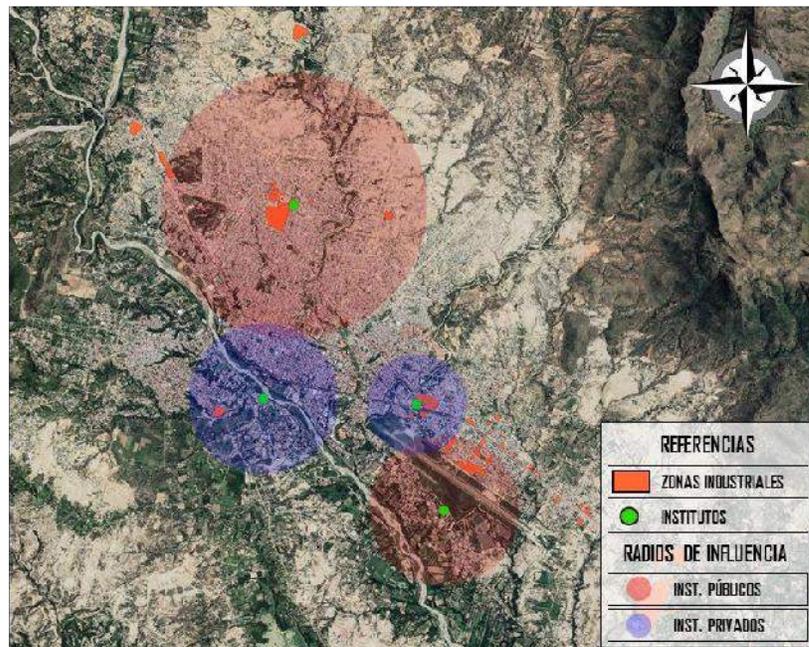


Figura 17 Radios de influencia de los institutos tecnológicos (Públicos y privados existentes)



3.1.3.3 Estructuración vial

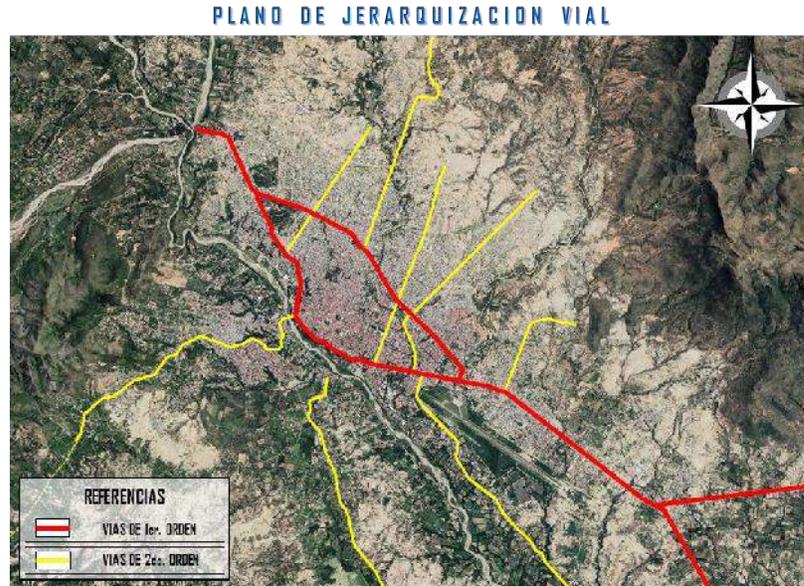


Figura 18 Jerarquización vial

3.1.3.4 Servicios básicos

Tabla 11 Abastecimiento de servicios básicos

Servicios	Cantidad (viviendas)	Porcentaje
TOTAL	47.826	100%
Red de energía eléctrica	46.198	96%
Red de gas por cañería	22.248	46%
Red de agua potable por cañería	42.794	89%
Red de alcantarillado sanitario	39.037	82%
Servicio de recolección de basura (carro basurero)	37.498	78%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE - (CNPV 2012)

3.1.3.5 Aspectos socioeconómicos y culturales

Tabla 12 Población de Tarija por sexo

TOTAL	HOMBRES	MUJERES
179.561	86.538	93.023
100%	48,2%	51,8%

Fuente: INE censo 2012 - Elaboración propia

Educación

Tabla 13 Porcentaje de población de 19 a más años por nivel de instrucción alcanzado

Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Instituto	Otro
5,8	23,1	35,4	31,3	3,7	0,7

Fuente: INE censo 2012 - Elaboración propia



Tabla 14 Bachilleres gestión 2015 al 2019

GESTIÓN	SEXO		DEPENDENCIA		ÁREA GEOGRÁFICA		MATRICULADOS	PROMOVIDOS	TASA DE CRECIMIENTO DPTO. TARIJA
	MUJER	HOMBRE	PRIV.	FISCAL	URBANO	RURAL			
2015	1.717	1.457	470	2.704	3.021	153	3.261	3.174	+0,87 %
2016	1.732	1.552	440	2.844	3.110	174	3.381	3.284	+2,89 %
2017	1.899	1.629	502	3.026	3.316	212	3.598	3.528	+0,53 %
2018	1.748	1.659	461	2.946	3.216	191	3.496	3.407	+0,11 %
2019	1.717	1.628	465	2.880	3.168	177	3.451	3.345	+1,33 %

FUENTE: <http://seie.minedu.gob.bo/reportes/estadisticas> (MINISTERIO DE EDUCACIÓN) - Elaboración propia

Tabla 15 Número de estudiantes en institutos tecnológicos fiscales y de convenio

Número de estudiantes en institutos tecnológicos fiscales y de convenio				Déficit de estudiantes	
GESTIÓN	INSTITUTO TECNOLÓGICO TARIJA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SAN IGNACIO DE LOYOLA	TOTAL	REQUERIMIENTO DE ACTUAL 2020	REQUERIMIENTO PROYECTADO 2040
2019	537	133	670	1322	2210

Fuente: ESTADÍSTICA 2019 EDUCACIÓN TÉCNICA TECNOLÓGICA INSTITUTOS FISCALES Y DE CONVENIO - GESTIÓN 2019 - Elaboración propia

Tabla 16 Número de estudiantes en institutos tecnológicos privados

Número de estudiantes en los institutos tecnológicos privados			
GESTIÓN	INSTITUTO TÉCNICO INFOCAL	INSTITUTO TÉCNICO SIMÓN BOLÍVAR TARIJA	TOTAL
2019	251	295	546

Fuente: Datos estadísticos Instituto Técnico Infocal y Simón Bolívar - gestión 2017 - Elaboración propia

Tabla 17 Comparación por años de estudiantes en institutos tecnológicos públicos y privado

Comparación de instituto tecnológico privado y publico				Porcentaje de deserción 2019		
INSTITUTO TECNOLÓGICO TARIJA	1er año	2do año	3er año	1er	2do	3er
INSTITUTO TECNOLÓGICO TARIJA	270	131	109	100%	48%	40%
INSTITUTO TÉCNICO INFOCAL	138	86	27	100%	62	19,5%

Fuente: Datos estadísticos del Tecnológico Tarija e Infocal - gestión 2019 elaboración propia

Actividad económica; características ocupacionales de la población ocupada de 10 años o más de edad.



Tabla 18 Situación en el empleo

Trabajadora/or asalariado %	Trabajadora/or por cuenta propia %	Otras categorías ocupacionales
49,0	44,0	7,0
Fuente: INE- censo 2012. elaboración propia		

Tabla 19 Grupos ocupacionales

Trabajadora/or de los servicios y vendedores %	Trabajadores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros %	Trabajadores de la construcción, industria manufacturera y otros oficios %	Otros grupos ocupacionales
24,5	10,4	21,8	43,2
Fuente: INE- censo 2012. elaboración propia			

Tabla 20 Sector económico

Primario%	Secundario%	Terciario%
11,7	9,0	79,3
Fuente: INE censo 2012 - Elaboración propia		



3.2 Alternativas de emplazamiento

3.2.1 Macro localización

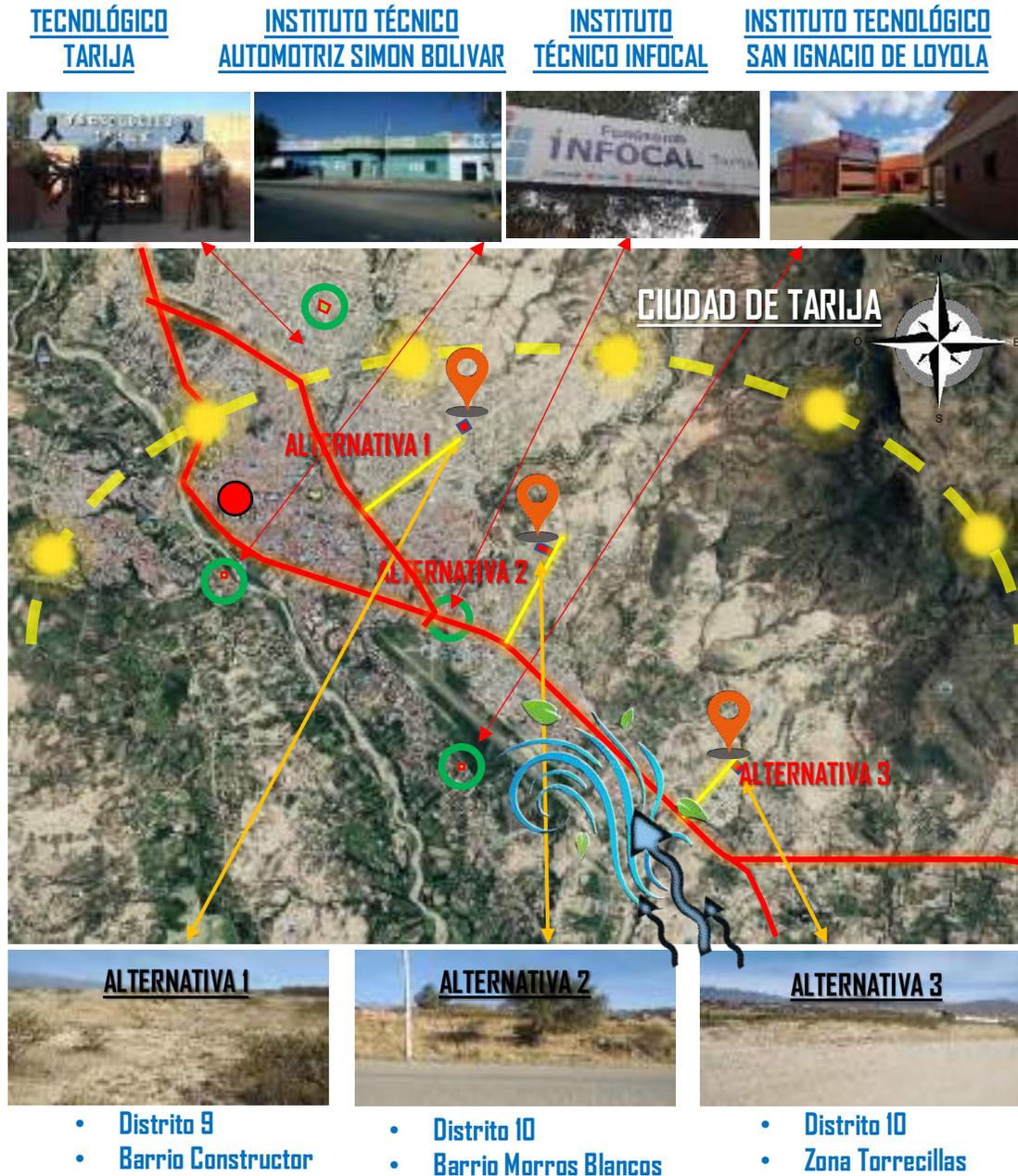


Figura 19 Macro localización - Alternativas de emplazamiento



Figura 20 Radios de influencia de los institutos tecnológicos (Públicos, privados y propuesto)

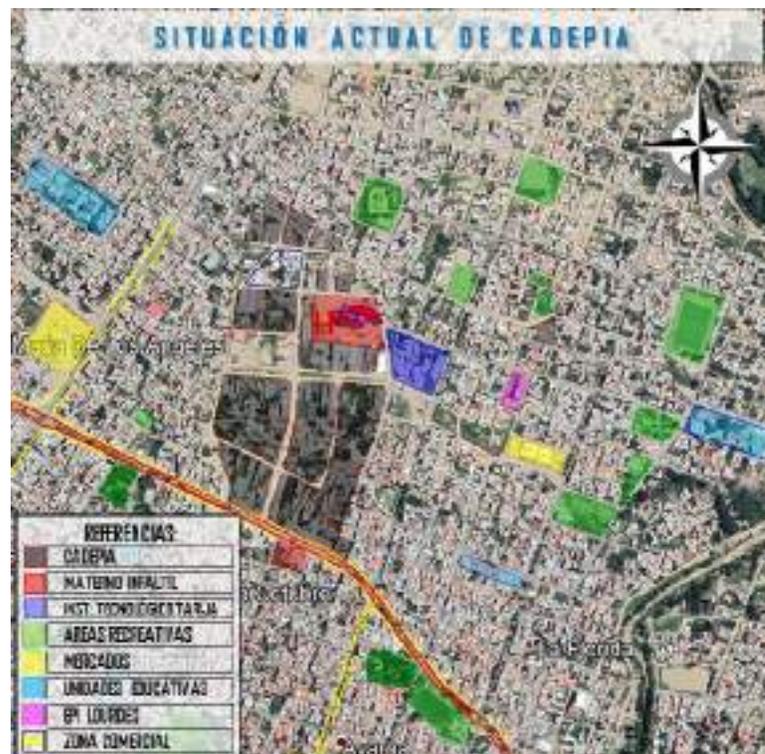


Figura 21 Situación actual de CADEPIA



3.2.2 Alternativa 1

3.2.2.1 Ubicación

Se encuentra ubicado al noroeste de la ciudad de Tarija en el distrito 9, barrio El Constructor.



Figura 22 Ubicación alternativa 1

3.2.2.2 Compatibilidad del uso de suelo

Según el plan de ordenamiento territorial (PLOT) y el plan de uso de suelo (PLUS):

- Es permitido el uso residencial, servicios de salud, educación, recreación.
- La altura en construcciones ubicadas sobre las vías regionales, podrá alcanzar un máximo de 21 m; en vías principales la altura será de 18 m; en vías distritales un máximo de 15 m; y en vías locales la altura será de 12 m.

Fuente: (PLOT) - (PLUS) cap. V: normas de una área intensiva, extensiva y protegida. Art. 47, zona de alta densidad 3 (pág.: 92-93-94).



3.2.2.3 Accesibilidad

Infraestructura vial: El terreno está ubicado sobre la Av. Gran Chaco, la cual se intersecta de forma perpendicular con la Av. Circunvalación. El resto de las vías colindantes al terreno son calles de 11 a 12 m. de perfil.

Transporte público: Se accede al terreno mediante transporte público; Línea E, línea CH, taxi trufi banderita verde con blanco y amarillo con blanco.

Tiempo y distancia: El tiempo estimado de recorrido desde el centro histórico es de 15 a 20 minutos dependiendo del tipo de transporte y el tráfico vehicular.



Figura 23 Accesibilidad vial

3.2.2.4 Infraestructura y servicios básicos

Equipamientos: Próximos al terreno existen varios equipamientos como ser el colegio Santa Ana y Pampa Galana, el Hospital Oncológico, la Caja Nacional de Salud, el campo ferial y de áreas de recreación activa.

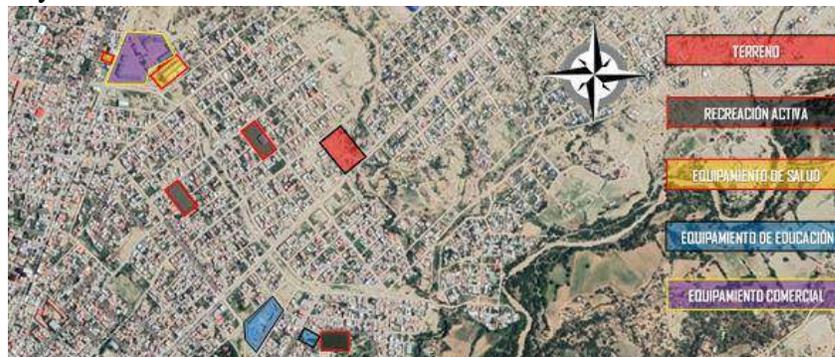


Figura 24 Equipamientos próximos al terreno

Servicios básicos: El terreno cuenta con todos los servicios básicos.



3.2.2.5 Características físicas del terreno

Tamaño y forma: El terreno tiene forma rectangular, orientado longitudinalmente de sureste a noroeste, presenta las siguientes dimensiones: 123,08 m.; 75,00 m.; 131,73 m.; y 75,17 m.; haciendo una superficie de 9555,29 m².



Figura 25 Características físicas del terreno

Topografía: El terreno en su forma natural es de superficie plana con una pendiente baja. Con una topografía regular con pendientes de 2 a 5 %.



Figura 26 Corte A – Alternativa 1

Vegetación: Cuenta con poca vegetación en su entorno entre ellas churquis y molles.

Características ambientales:

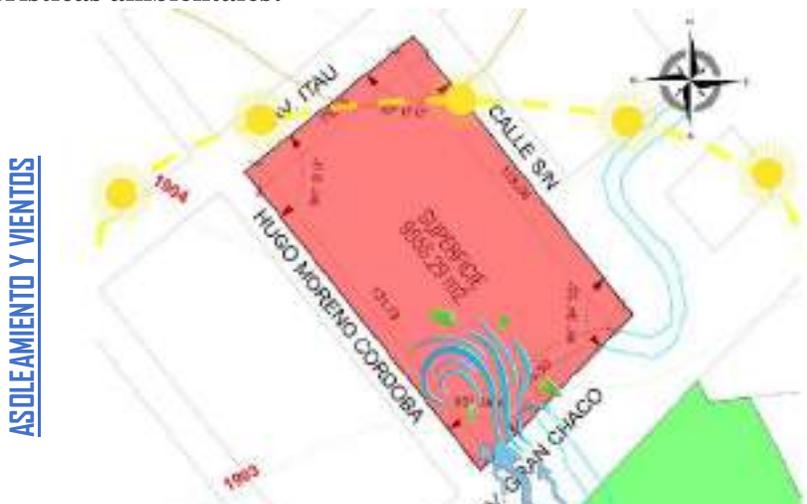


Figura 27 Características ambientales



3.2.3 Alternativa 2

3.2.3.1 Ubicación

Se encuentra ubicado en la zona norte de la ciudad de Tarija en el distrito 10, barrio Morros Blancos.



Figura 28 Ubicación alternativa 2

3.2.3.2 Compatibilidad de uso de suelo

Según el plan de ordenamiento territorial (PLOT) y el plan de uso de suelo (PLUS). Es permitido el uso residencial, servicios de salud, **educación**, recreación. La altura en construcciones ubicadas sobre las vías regionales, podrá alcanzar un máximo de 21 m; en vías principales la altura será de 18 m; en vías distritales un máximo de 15 m; y en vías locales la altura será de 12 m.

Fuente: (PLOT) - (PLUS) cap. V: normas de uso intensiva, extensiva y protegida. Art. 48, zona de media densidad 1 (pág.: 97,98,99)



3.2.3.3 Accesibilidad

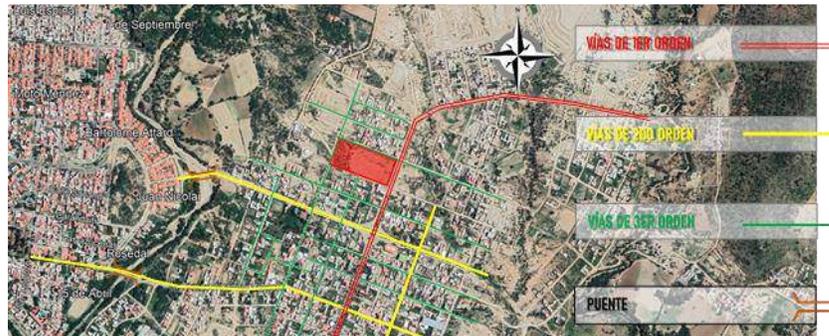


Figura 29 Accesibilidad vial

Infraestructura vial: El terreno se encuentra ubicado sobre con la Av. Octavio Campero Echazu, (vía de segundo orden) por medio de la cual conecta de manera directa con la Av. Jaime Paz Zamora (vía de primer orden) considerada un eje vial principal de la ciudad.

Transporte público: El transporte público en el que se puede acceder son la línea 9, taxi trufi banderita verde claro con blanco y morado con blanco.

Tiempo y distancia: El tiempo estimado para llegar es de 20-25 minutos dependiendo del tipo de transporte y del tráfico.

3.2.3.4 Infraestructura y servicios básicos

Equipamiento:



Figura 30 Equipamientos próximos al terreno

Presenta una relación con los siguientes equipamientos:

- Unidad educativa
- Recreación activa (cancha polifuncional)



- Centro de salud

Servicios básicos: El terreno cuenta con todos los servicios básicos.

3.2.3.5 Características físicas del terreno

Tamaño y forma: Tiene forma regular, orientada de sureste a noroeste; con las siguientes dimensiones: 219,26 m.; 96,27m.; 219,28m.; 97,11m.; haciendo una superficie de 21193,51 m².

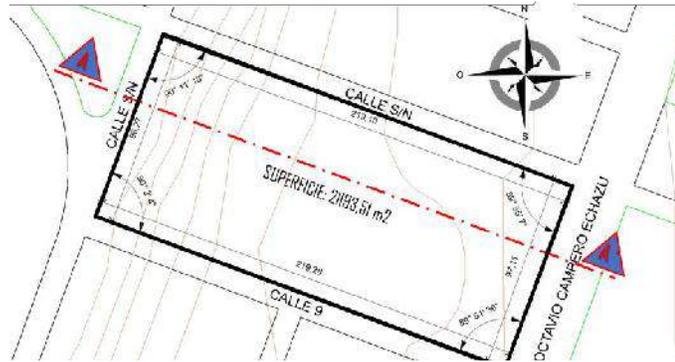


Figura 31 Características físicas del terreno

Topografía: Se clasifica en dos zonas:

- *Zona Alta:* Ubicada en la parte noroeste del terreno con una pendiente de 10–15 %.
- *Zona Baja:* Ubicada en el centro del terreno con una pendiente de 5-10%.



Figura 32 Corte A – Alternativa 2

Vegetación: En la zona noroeste presenta vegetación nativa; en su mayoría churquis y en la zona sureste escasa vegetación; molle, paraíso, limonero.

Características ambientales:

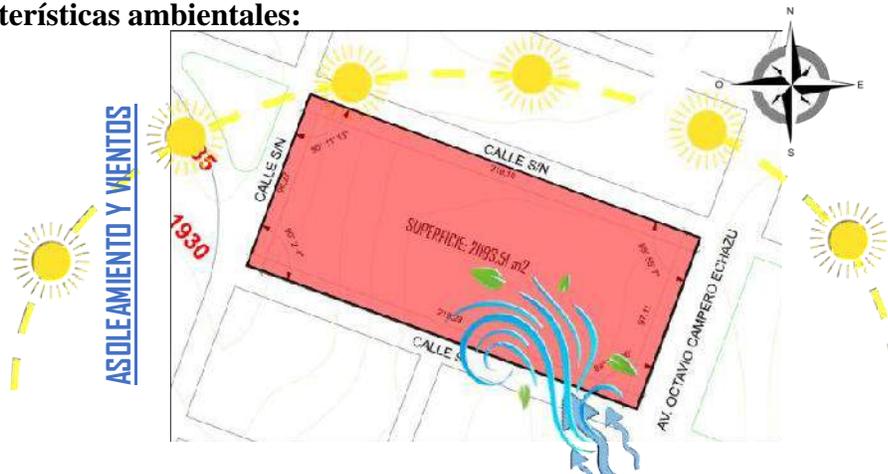


Figura 33 Características ambientales



3.2.4 Alternativa 3

3.2.4.1 Ubicación

Se encuentra ubicado al sureste del centro de la ciudad de Tarija, en el distrito 15 (área extensiva), zona Torrecillas.

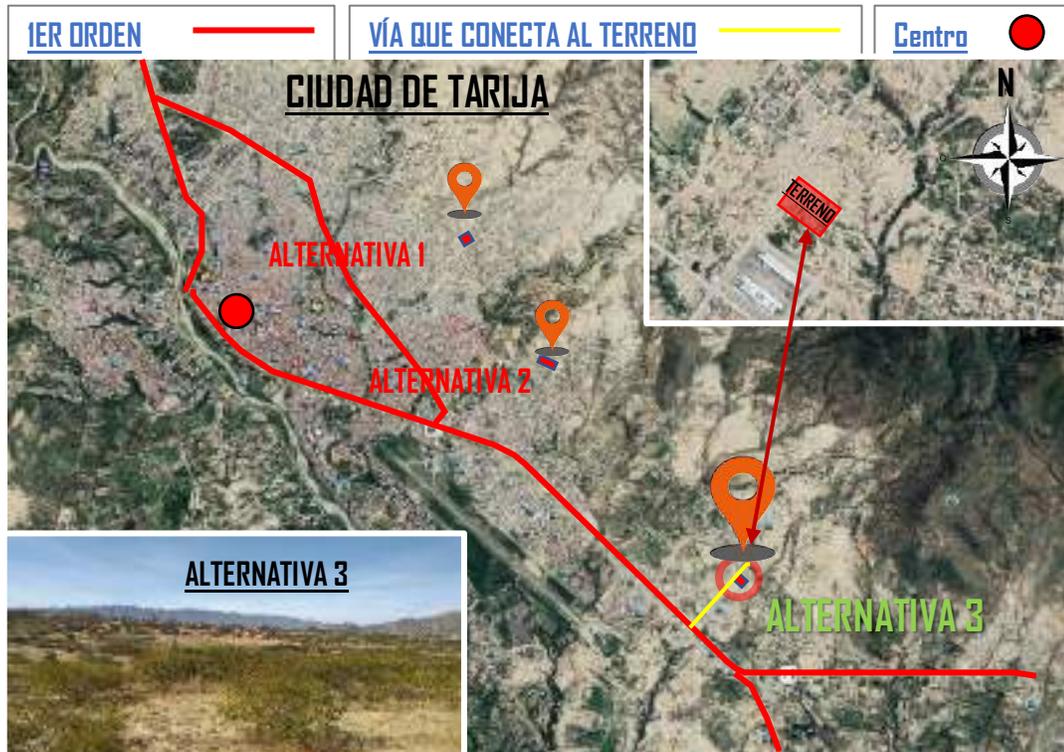


Figura 34 Ubicación alternativa 3

3.2.4.2 Compatibilidad del uso de suelo

Según el plan de ordenamiento territorial (PLOT) y el plan de uso de suelo (PLUS):

Es permitido el uso residencial, servicios de salud, educación, recreación. La altura en construcciones ubicadas sobre las vías regionales, podrá alcanzar un máximo de 21 m; en vías principales la altura será de 18 m; en vías distritales un máximo de 15 m; y en vías locales la altura será de 12 m.

Fuente: (PLOT) - (PLUS) cap. V: normas de uso de área intensiva, extensiva y protegida. Art. 48, zona de media densidad 1 (pág.: 97,98,99)



3.2.4.3 Accesibilidad

Infraestructura vial: El terreno está ubicado sobre la avenida S/N que conecta a la nueva terminal, se intersecta perpendicularmente con la Av. Panamericana. Las demás vías colindantes al terreno son calles de 12 m. de perfil.

Transporte público: Los micros que realizan transporte público son; línea A, línea 4 verde, taxi trufi banderita verde con blanco y amarillo con blanco.

Tiempo y distancia: Dependiendo del tipo de transporte el tiempo estimado de recorrido desde el centro histórico es de 25 a 35 minutos.

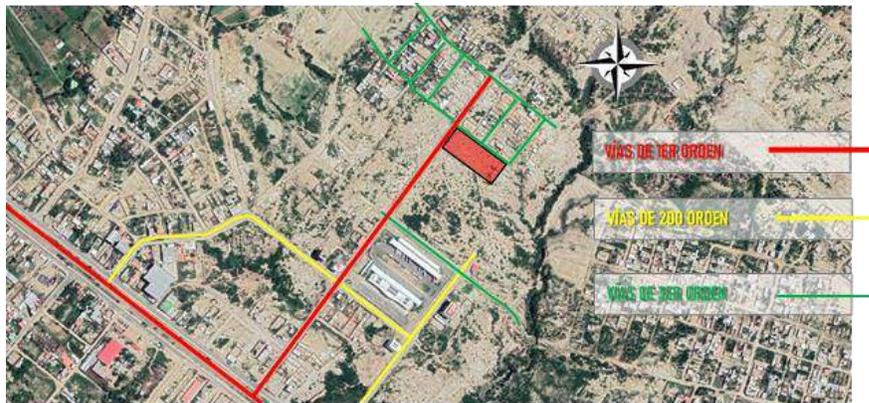


Figura 35 Accesibilidad vial

3.2.4.4 Infraestructura y servicios básicos

Equipamientos: Próximos al terreno solo cuenta con la cercanía a la nueva terminal y áreas no consolidadas, destinadas a áreas verdes o equipamientos.



Figura 36 Equipamientos próximos al terreno



Servicios básicos: Cuenta con los servicios de agua y electricidad.

3.2.4.5 Características físicas del terreno

Tamaño y forma: El terreno tiene forma regular, orientado de sureste a noroeste, presenta las siguientes dimensiones: 69,42 m.; 142,000 m.; 142,000 m.; y 69,20 m.; haciendo una superficie de 9842,21 m².

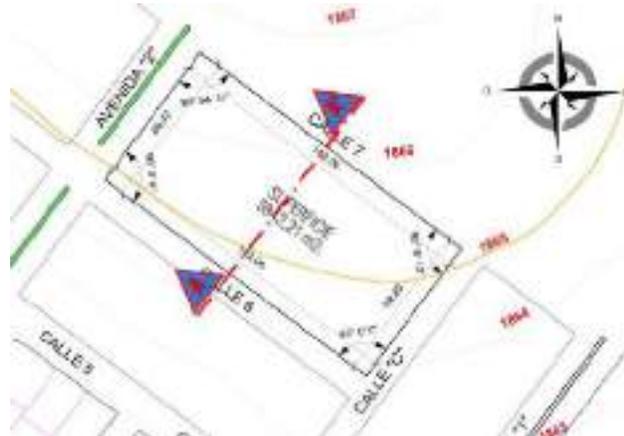


Figura 37 Características físicas del terreno

Topografía: El terreno en su forma natural es de superficie plana con una pendiente baja.

Cuenta con una topografía regular con pendientes de 2 a 5 %.



Figura 38 Corte A – Alternativa 3

Vegetación: Cuenta con poca vegetación sobre todo pastizales y churquis.

Características ambientales:

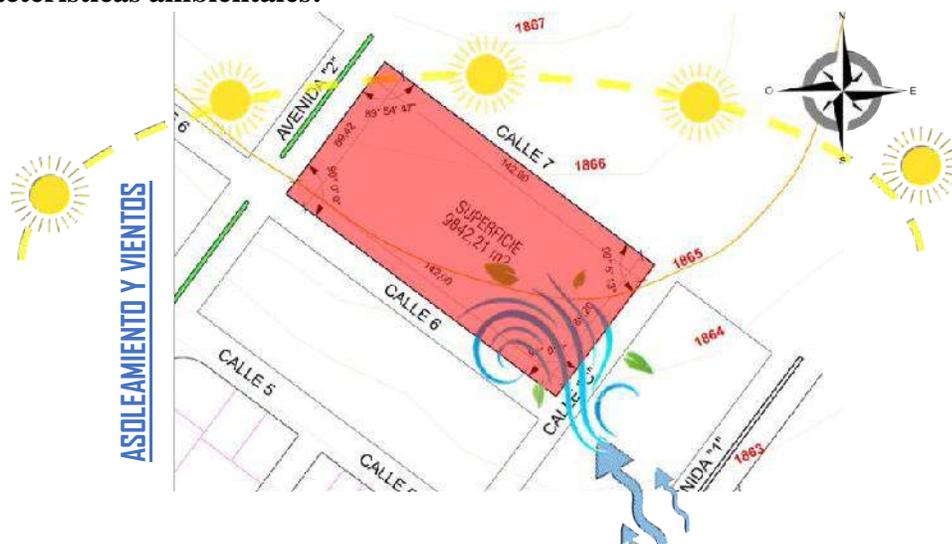


Figura 39 Características ambientales



3.2.5 Cuadro comparativo

Tabla 21 Cuadro comparativo alternativas de emplazamiento

FUERZAS MICROLOCACIONALES	PONDERACIÓN	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Puntos	Puntaje ponderado	Puntos	Puntaje ponderado	Puntos	Puntaje ponderado
1.LUBICACIÓN EMPLAZAMIENTO Y	0,25	80	20	90	22,50	85	21,25
2.ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE	0,15	80	12	85	12,75	90	13,50
3.DISPONIBILIDAD DE TERRENO	0,20	100	20	100	20	100	20
4.TOPOGRAFÍA	0,15	80	11,25	85	12,75	90	13,50
5.ACCESIBILIDAD A SERVICIOS BÁSICOS	0,10	75	8	100	10	75	7,50
6.ENTORNO FÍSICO NATURAL	1,15		11,25	90	13,50	80	12
TOTAL			82,50		91,50		87,75

Fuente: Elaboración propia



3.3 Análisis de sitio

3.3.1 Ubicación y emplazamiento

Se encuentra ubicado en el centro de Sud América, en el país de Bolivia dentro del departamento de Tarija, municipio de Cercado, en el distrito 10 del área urbana de la ciudad de Tarija, barrio Morros Blancos, entre la Avenida Octavio Campero Echazu y la calle Fray Quebracho.

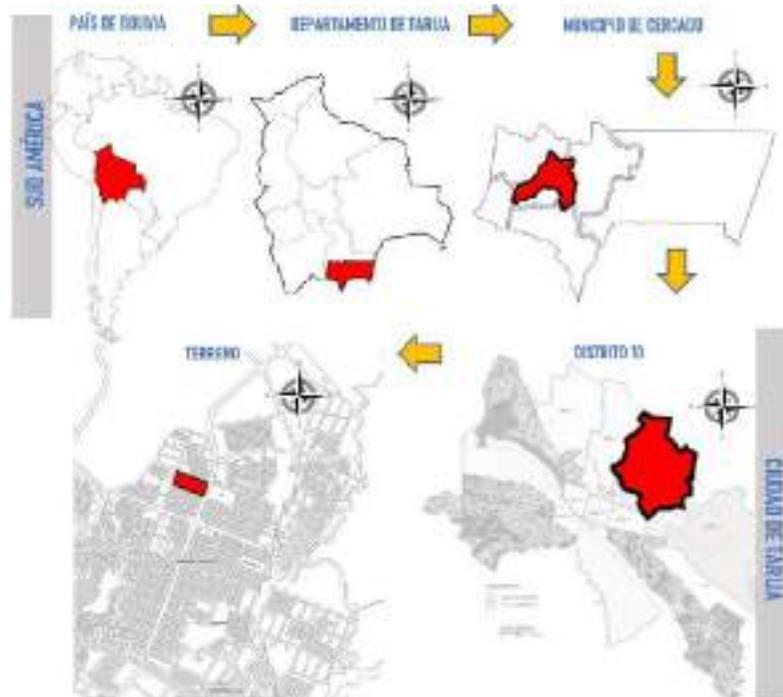


Figura 40 Ubicación y emplazamiento – Análisis de sitio

3.3.2 Delimitación con el entorno

El terreno a intervenir tiene las siguientes delimitaciones:

- Al norte: Calle S/N - área residencial
- Al este: con la Av. Octavio Campero Echazu - área verde
- Al oeste: Av. Fray Quebracho - tanque de agua
- Al sur: con calle S/N - área residencial



Figura 41 Delimitación con el entorno

3.3.3 Características cuantitativas del terreno

Cuenta con una superficie de **21.193,51 m²**.

Longitudes:

Norte: 219,10m.

Sur: 219,28m.

Este: 97,11m.

Oeste: 96,27m.



Figura 42 Características cuantitativas del terreno



3.3.4 Medio físico natural

3.3.4.1 Topografía

El terreno a intervenir se clasifica en dos zonas:

- Zona Alta: Ubicada al noroeste con pendientes variables de 5-15 %, con buen asoleamiento, visibilidad amplia, ventilación aprovechable.
- Zona Baja: Ubicada al sureste con pendientes bajas de 0-5 %, con ventilación adecuada, asoleamiento, drenaje fácil y buenas visuales.

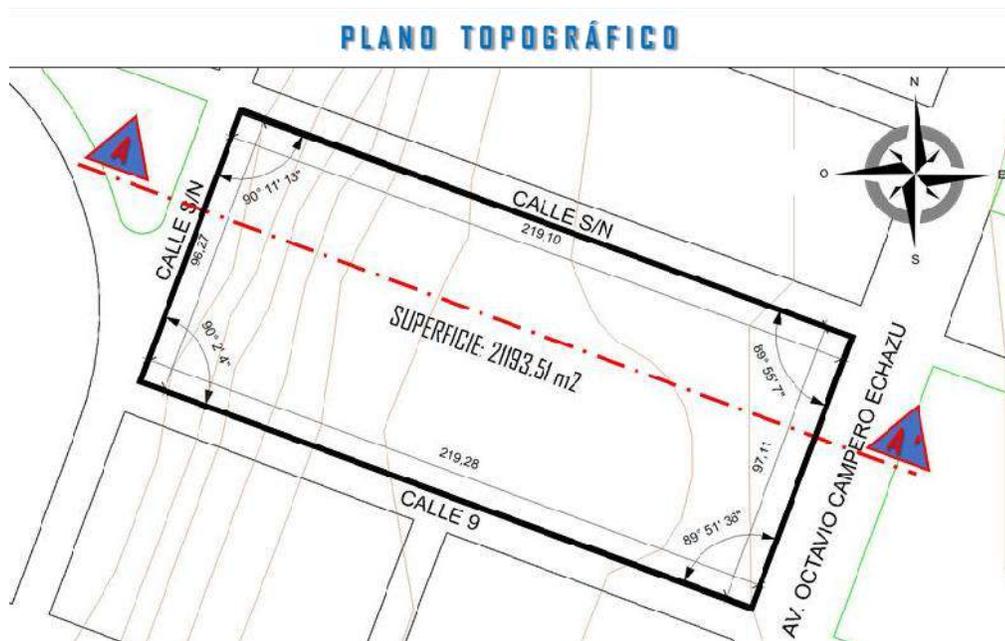


Figura 44 Plano topográfico



Figura 43 Corte topográfico Corte A-A'

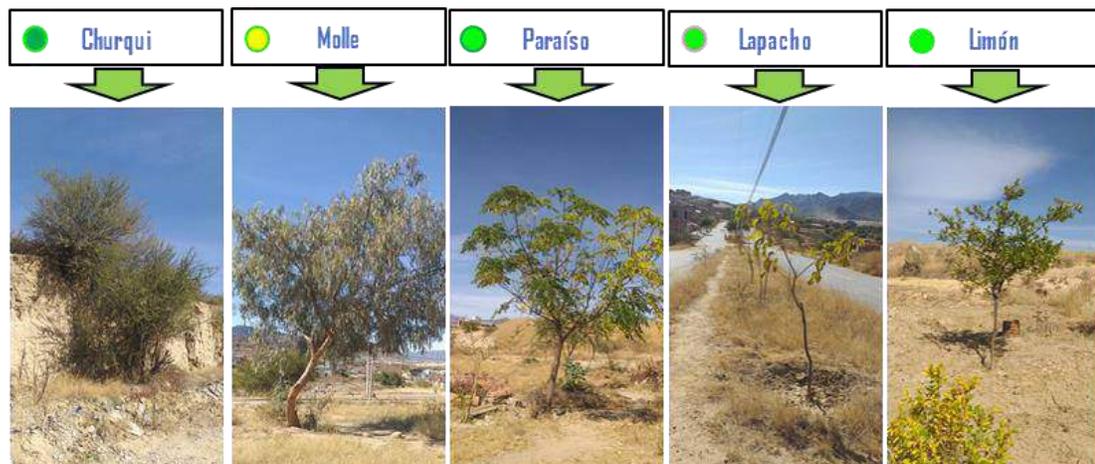


3.3.4.2 Vegetación

El terreno y su entorno inmediato cuenta con vegetación nativa como la dominante y vegetación ornamental (en avenidas y aceras) entre ellas tenemos las mencionadas en la siguiente figura:



Figura 45 Plano de vegetación existente





3.3.4.3 Estructura climática

El distrito 10 del municipio de Cercado, se encuentra en el Valle central de Tarija que es una región de serranías y colinas, este se encuentra a una altura entre 1.750 y 2.100 msnm. Muestra un clima templado semiárido.

Clima

- **Vientos**

Tabla 22 Vientos

AÑO	MES	VEL. MAX. (nudos/h)	VEL. MAX. (km/h)
2009	Julio	45,0	85

Fuente: Senamhi

- **Precipitación pluvial**

Tabla 23 Precipitación pluvial

AÑO	MES	PRECIPITACIÓN MAX.
1954	Noviembre	125mm

Fuente: Senamhi

- **Humedad**

Tabla 24 Humedad

AÑO	MES	HUMEDAD MAX.
1979	Marzo	78,6 %

Fuente: Senamhi

- **Temperatura**

Tabla 25 Temperatura máxima extrema

AÑO	MES	TEMPERATURA MAX.
2014	Octubre	39,7 °C

Fuente: Senamhi

Tabla 26 Temperatura mínima extrema

AÑO	MES	TEMPERATURA MIN.
2010	Julio	-9,2 °C

Fuente: Senamhi



3.3.4.4 Asoleamiento y vientos

La salida del sol en **verano** por el este es a las 6:00 am y termina a las 18:30pm.

La salida del sol en **invierno** por el este es a las 6:30 am y termina a las 17:30 pm.

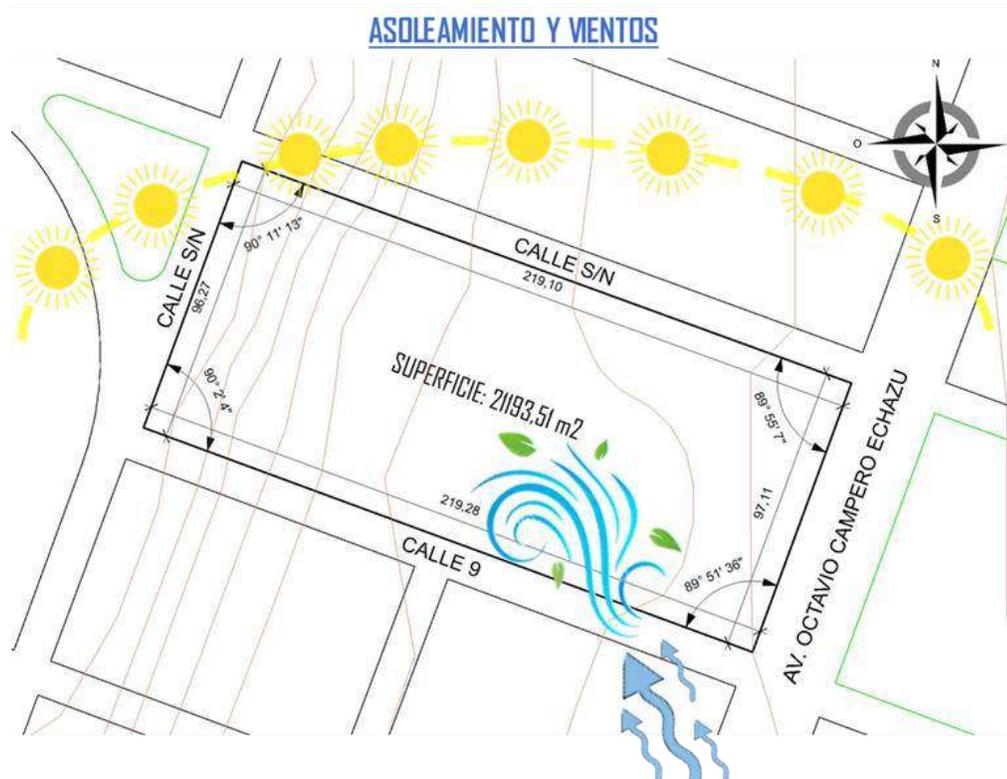


Figura 46 Asoleamiento y vientos

Los vientos predominantes provienen del sur-este, con una velocidad promedio anual de 6,0km/hr., alcanzando una máxima velocidad en el mes de octubre de 8,3km/h y una mínima velocidad en el mes de junio de 4,1km/hr.



3.3.5 Medio físico construido

3.3.5.1 Accesibilidad

Vías: Consideradas según el acceso que otorgan al sitio.

La Av. Octavio Campero Echazu, actualmente asfaltada, considerada como el principal acceso al sitio. La misma que hacia el sur se encuentran conectada a la Av. Panamericana (vía regional de la ciudad).



Figura 47 Plano jerarquización de vías



Trama: Su trama corresponde a una estructuración ortogonal de acuerdo a las características que presenta la imagen.

Mapeo de dimensiones de perfil de vías:

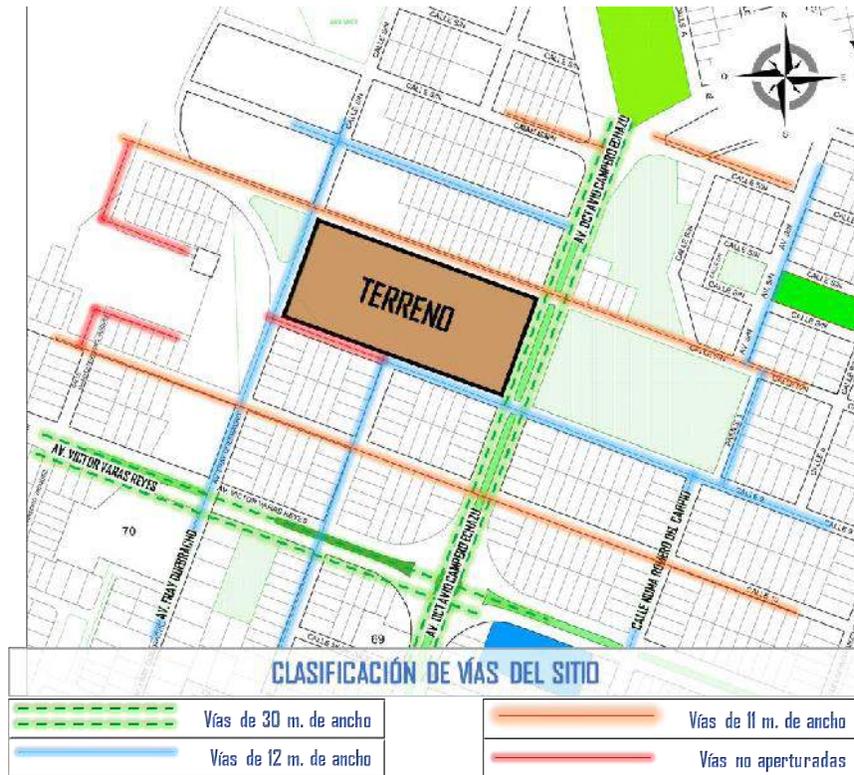


Figura 48 Clasificación de vías según dimensión de perfiles

Perfiles de vías existentes:

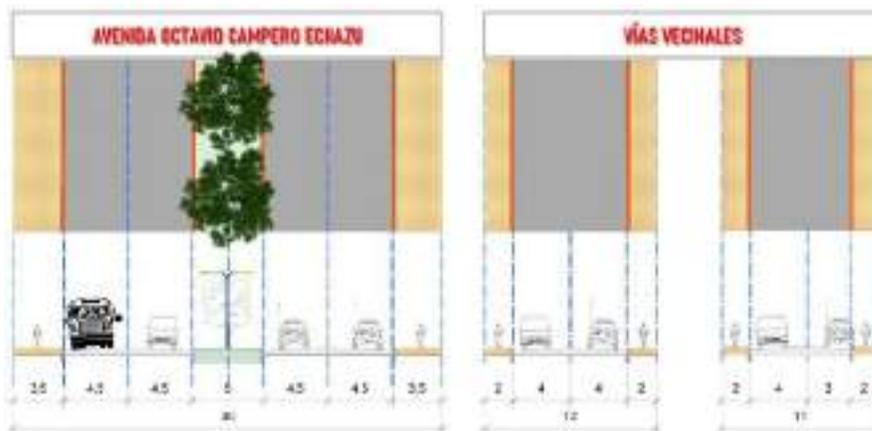


Figura 49 Perfiles de vías existentes



3.3.5.2 *Infraestructura*

Equipamientos: Próximos al terreno solo cuenta con la cercanía de la nueva terminal y las áreas no consolidadas de áreas verdes o equipamientos.



Figura 50 Plano equipamientos próximos al terreno



3.3.5.3 Paisaje

El paisaje muestra un entorno accidentado con pendientes variadas como también la consolidación de áreas residenciales.



Figura 51 Paisaje - Vistas panorámica del terreno



3.3.5.4 Servicios básicos

Cuenta con todos los servicios básico entre ellos agua potable, electricidad, gas domiciliario y alcantarillado.



Figura 52 Servicios básicos

3.3.5.5 Vivienda

La zona está caracterizada por ser un área residencial por lo cual se realiza un levantamiento de viviendas construidas y lotes baldíos.



Figura 53 Plano levantamiento de viviendas



Perfiles de cuadra:

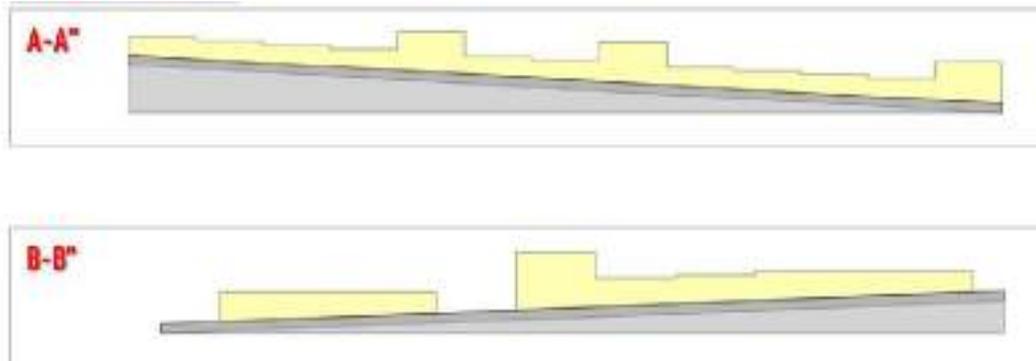


Figura 54 Perfiles de cuadra

Tipologías de viviendas:

La zona presenta diferentes tipologías de vivienda entre ellas tenemos:

<p>Tipología A</p> <p>Estilo minimalista con fachadas puras y volúmenes sencillos.</p>	<p>Tipología B</p> <p>Estilo colonial, presenta materiales tradicionales entre ellas la teja que permite una agradable cubierta inclinada.</p>	<p>Tipología C</p> <p>Son viviendas espontáneas que no tuvieron un proceso de diseño que le permita aprovechar apropiadamente los espacios.</p>

Figura 55 Tipologías de vivienda



3.4 ANÁLISIS DE MODELOS REALES

3.4.1 Instituto Tecnológico Regional (ITR) Fray Bentos/ UTEC

En Uruguay, la Universidad Tecnológica (UTEC) llamó a concurso nacional de anteproyectos para la realización de la sede del primer Instituto Tecnológico Regional en el interior del país, en la planta fabril del ex Frigorífico Anglo del Uruguay S.A. (Río Negro, Uruguay).

El concurso tuvo por objetivo lograr una definición arquitectónica y urbanística específica para dicho programa, incorporando los restos históricos existentes de alto valor patrimonial a una nueva propuesta edilicia.

3.4.1.1 Ubicación

Se encuentra ubicado al sur-oeste de la República de Uruguay ciudad de Fray Bentos, Departamento de Río Negro.

El edificio se sitúa en el barrio Anglo, declarado patrimonio histórico de la humanidad, símbolo de la evolución de la estructura social y económica de los siglos XIX y XX de Uruguay y de la región. Este emblemático paisaje industrial se nutrió del aporte cultural de inmigrantes de más de 60 nacionalidades.



Figura 56 Ubicación Instituto Tecnológico Regional (ITR) Fray Bentos/ UTEC



3.4.1.2 Análisis de entorno

La intervención de la edificación pretende insertarse en este ambiente de **fuertes preexistencias**, uniendo el nuevo volúmen armoniosamente al sitio al tiempo que reconstruye el espacio calle, alterado por la desaparición del viejo edificio y la recalifica poniendo en valor los elementos que la componen (fachadas existentes, muro, pasarela, casilla de vigilancia y árboles) y agregando otros (nueva fachada, pasarela, pavimentos y luminarias) haciendo de este espacio una invitación a la exploración del conjunto Anglo.



Figura 57 Relación con su entorno

Accesibilidad

Anglo al ser barrio con un gran pasado histórico se trató de gran manera el entorno en que se emplazó el proyecto, no solo se contempla ver el acceso al nuevo edificio sino también su entorno, aportando al visitante un nuevo recorrido de interés patrimonial.

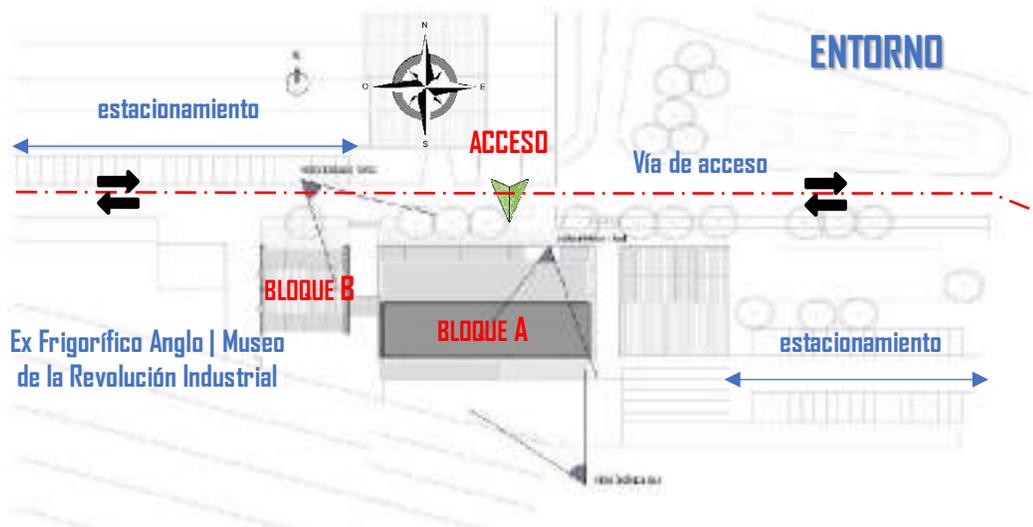


Figura 58 Análisis de entorno



3.4.1.3 *Análisis funcional*

Visualización

La presencia del viejo muro de fachada junto con la piel envolvente en los niveles superiores, contribuye a cerrar este ámbito. Este espacio lineal, paralelo a la fachada controla la



Figura 59 Circulación

la incidencia de los sonidos, las visuales y la luz solar a través de 2 tamices: uno material (piel) y otros naturales constituidos por los jacarandás que se mantienen y son apreciables desde el interior del edificio.

Planta baja

El eje longitudinal atraviesa los dos volúmenes funcionales en los diversos niveles afirmando la integración de todos los sectores de la propuesta. La circulación vertical se realiza por medio de dos cajas de escalera que rematan el eje longitudinal.

Planta baja y 1ra planta

Un segundo bloque reúne los laboratorios se instalan en ambos edificios reforzando la integración funcional. Los laboratorios específicos ocupan el edificio viejo y se vinculan al área a cielo abierto inmediata que se les adjudica, la cual cuenta con acceso directo desde la calle. Se generan en el sector B un tercer nivel parcial con terrazas, proyección espacial de los laboratorios reducidos de investigación que allí se instalan, desde las cuales se puede obtener visuales hacia el resto del conjunto histórico. Los laboratorios se mantienen en el edificio nuevo junto con el bloque de aulas teóricas que ocupan parte de los dos niveles superiores.

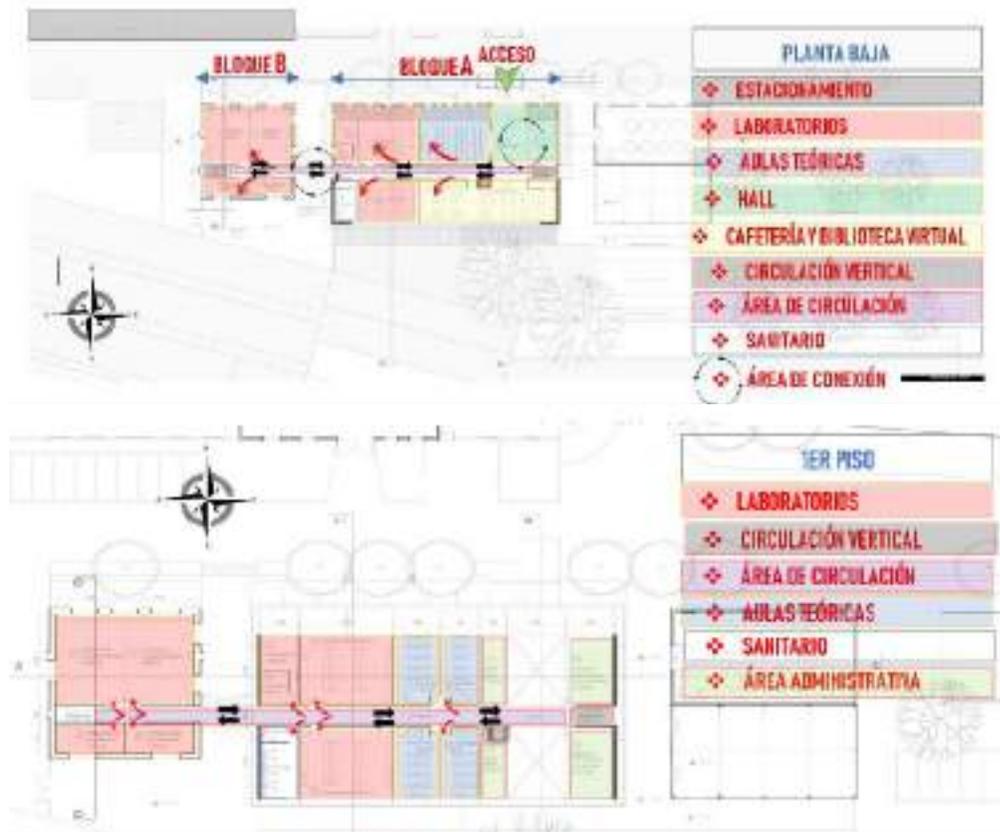


Figura 60 Planos planta baja y 1er piso

2do piso

Destinado al sector administrativo, áreas de servicio y ambientes de circulación baja.

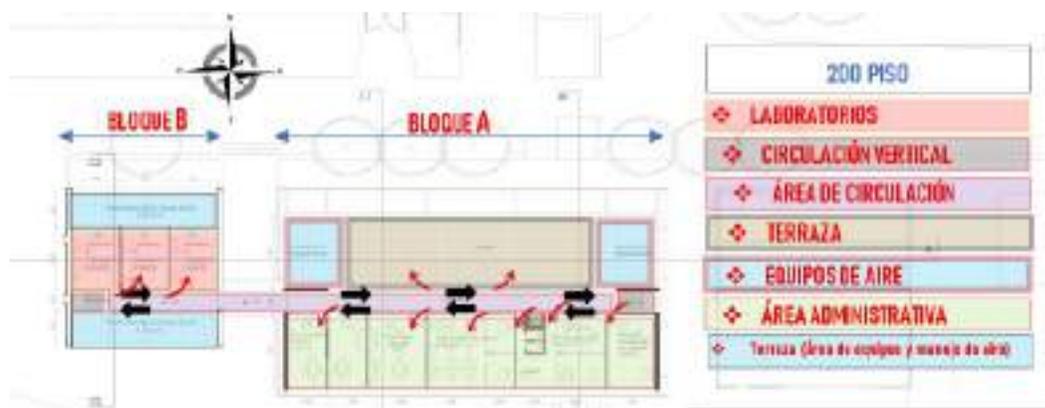


Figura 61 Plano 2do piso



3.4.1.4 Análisis formal

Se proyecta dos figuras geométricas aplicadas en los dos bloques generando los siguientes conceptos formales:

1. Repetición de forma
2. Superposición
3. Penetración
4. Cambio de tamaño



Figura 62 Dibujo esquemático formal



Figura 63 Análisis generación de la forma

3.4.1.5 Análisis tecnológico

Una piel envolvente de chapa perforada, con terminación de **acero de corten**, que juega con efectos de transparencia y opacidad, controlando la luz sobre las fachadas y suspendida por encima del basamento que contiene los sectores preexistentes a mantener (viejo muro de fachada y sala



Figura 64 Piel envolvente de chapa perforada



de bombas). Esta piel conforma un volúmen puro que se proporciona en función del basamento (muro testimonial existente) y exige continuidad en su altura para otorgarle la idea de envolvente.

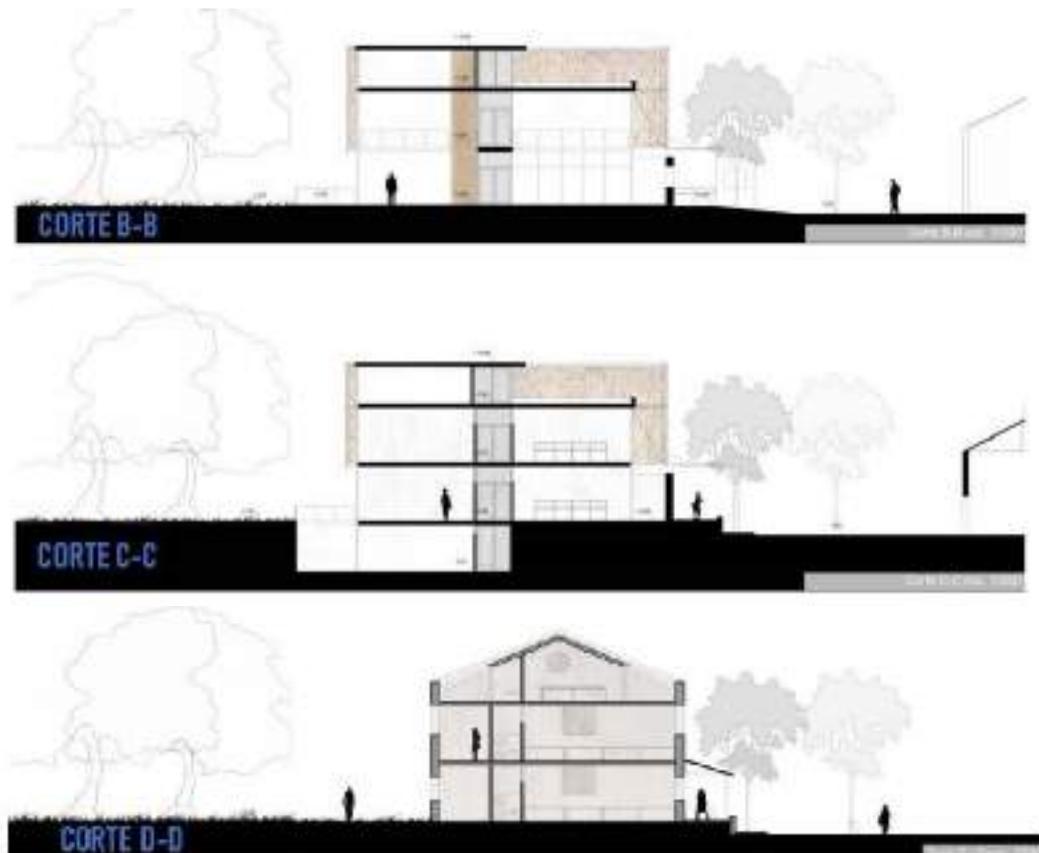


Figura 65 Cortes



3.4.2 INSTITUTO ARAUCO - CHILE

3.4.2.1 Ubicación

Se encuentra ubicado en Chile en la ciudad de Arauco región de Bío Bío al este de la misma ciudad.



Figura 66 Ubicación instituto Arauco - Chile

3.4.2.2 Análisis de entorno

El campus Arauco Duoc se desarrolla en tres hectáreas de terreno en la Región del Biobío, en donde se concentra una infraestructura de 2.500 m².

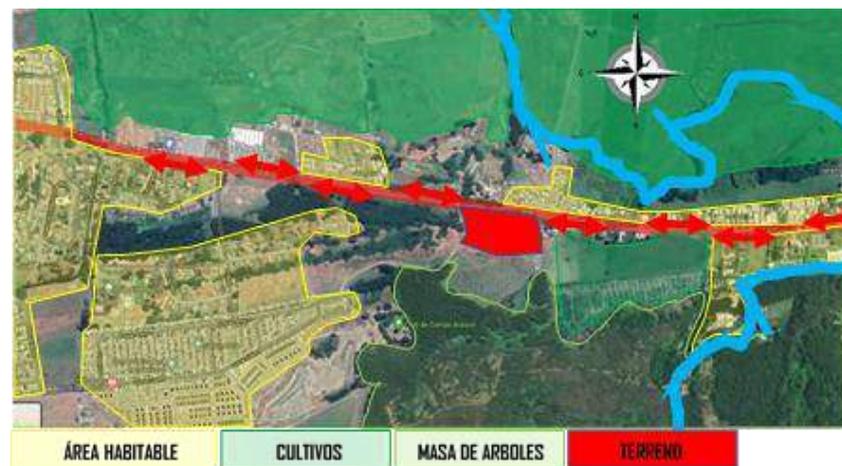


Figura 67 Análisis de entorno



Se desplaza por una carretera que une las ciudades de Arauco y Carampangue siendo la única que permite llegar al instituto.

3.4.2.3 Análisis funcional

Cuenta con un bloque principal de siete salas de clases, laboratorios de computación, talleres de hidráulica y electricidad, entre otros. Un segundo bloque revestido en metal alberga las oficinas de administración, biblioteca, cafetería y capilla. Se trata de una edificación que tiene a la madera como principal elemento arquitectónico, desde la solución estructural, hasta los detalles de sus muros cortina. La sede cuenta con carreras técnicas como Electricidad y Automatización Industrial, Mantenimiento Electromecánico con mención Industrias, Prevención de Riesgos y Administración Financiera.



Figura 68 Plano planta baja



Figura 69 Plano planta alta

3.4.2.4 Análisis formal

Presentan dos volúmenes longitudinales de forma rectangulares “A-B”, atravesada por un volumen “C” que llega a conectar ambos bloques, las mismas que proceden a tener varias transformaciones formales.



Figura 70 Análisis formal



Generación formal del instituto tecnológico de Arauco

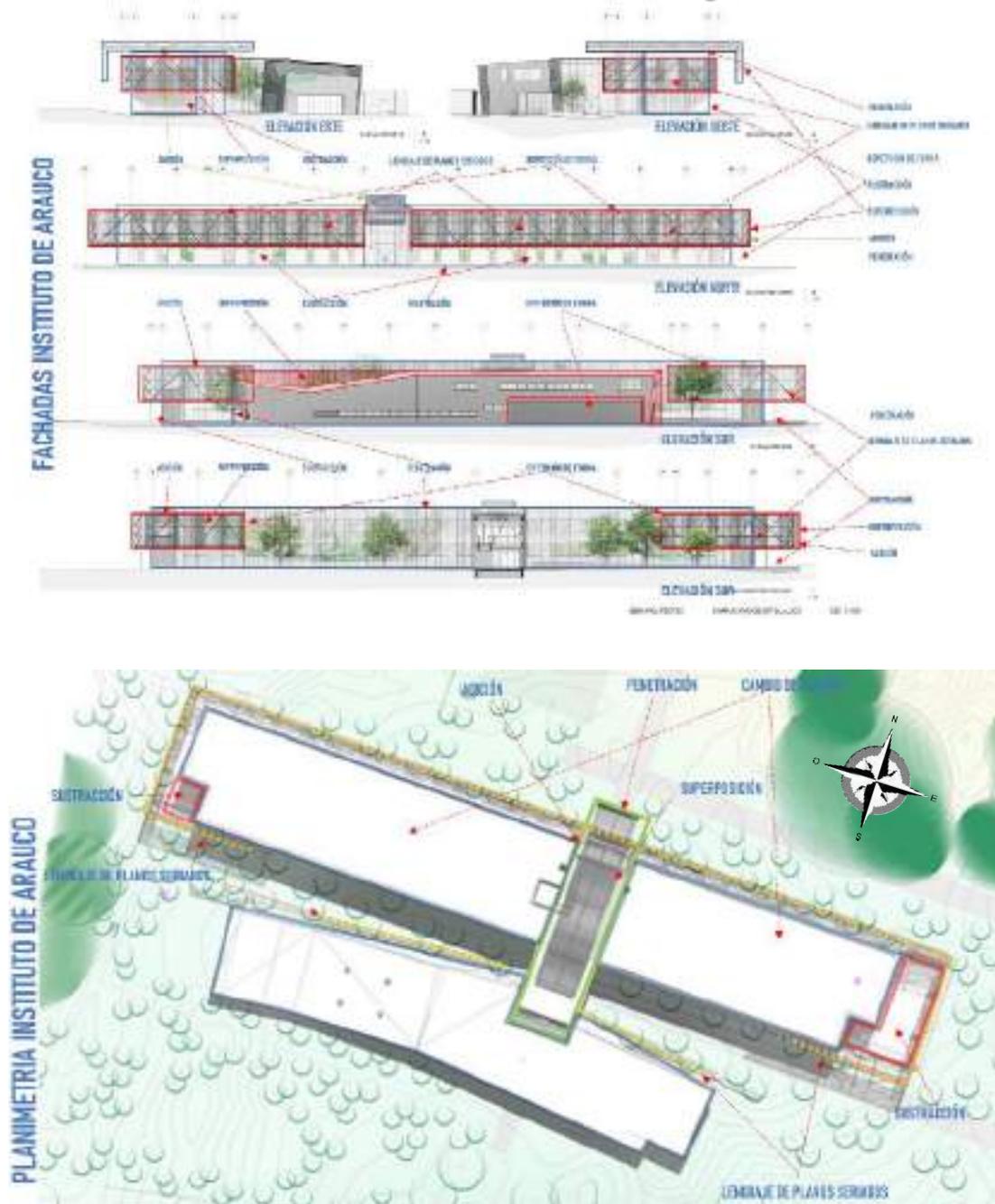


Figura 71 Generación de la forma visto en fachadas y vista aérea



3.4.2.5 ANÁLISIS TECNOLÓGICO

Arquitectura e innovación

Respecto de la arquitectura de este establecimiento, buscamos responder a la demanda del cliente, en el sentido de desarrollar un edificio centrado en el estudiante y a su vez, concebir un proyecto que pudiese destacar lo mejor de la madera expresado en técnicas de construcción innovadoras y uso de materiales de manera vanguardista.

El complejo se proyectó como una nave horizontal de dos niveles que se emplaza en el terreno conformado por un bosque/plantación de pino radiata. Quisimos generar un contraste entre la verticalidad del bosque y este volumen horizontal que alberga principalmente el programa académico, salas de clases, laboratorios, entre otras.

En ese contexto el volúmen principal funciona en paralelo con un prisma muy dinámico con revestimiento metálico negro que recoge el programa administrativo y público del proyecto, generando así un contrapunto muy interesante con la ortogonalidad y terminación del volumen académico. Siempre se contempló la expresión de la madera natural, así como el uso de materiales derivados de la misma, incluso diseñamos un sistema de muro cortina en madera laminada con productos Arauco.



Figura 72 Sistema de materiales de construcción



El desafío más allá de la arquitectura fue crear un entorno apropiado para la educación, un edificio luminoso, con espacios adecuados para la interacción de alumnos y docentes entendiendo al edificio como una herramienta de educación.

Comportamiento de los materiales de construcción

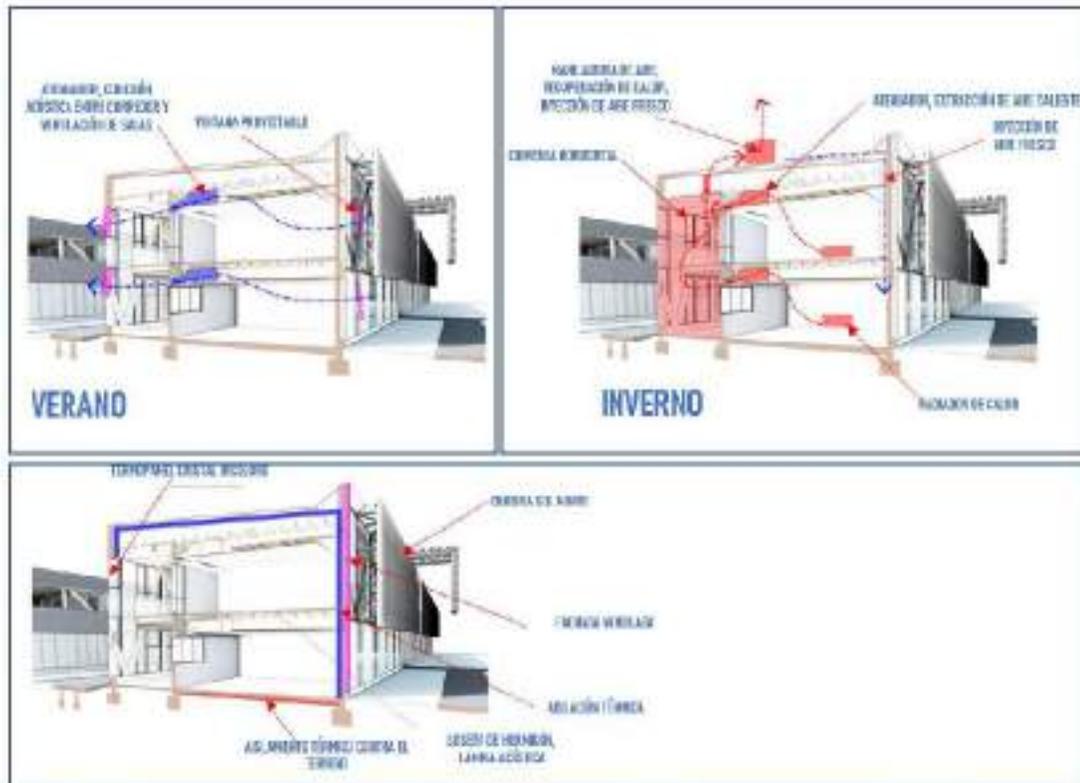


Figura 73 Comportamiento de los materiales de construcción



3.4.3 Instituto Tecnológico Autónomo Cotoca

3.4.3.1 Ubicación

Se encuentra ubicado en el país de Bolivia, en el departamento de Santa Cruz en la ciudad de Cotoca.



Figura 74 Ubicación instituto tecnológico autónomo de Cotoca

3.4.3.2 Análisis de entorno

Se encuentra rodeada entre avenidas de 1er y de 2do orden lo cual posibilita un ingreso favorable al equipamiento.



Figura 75 Análisis de entorno

3.4.3.3 Análisis funcional

Planta baja

Cuenta con 6 aulas teóricas, una biblioteca, área administrativa, cafetería y batería de baños.

Circulación

Se conecta el ingreso principal con un pasillo distribuidor que se divide posteriormente por recorridos secundarios que acceden a los diferentes ambientes.

Planta alta

Cuenta con 9 aulas teóricas, sala de informática, área administrativa y batería de baños.

Circulación

Se accede a la planta alta por medio de dos tipos de circulación vertical “escalera y rampa” que conectan ambos niveles y llegan a los distribuidores permitiendo así ingresar a los ambientes.



PLANTA BAJA

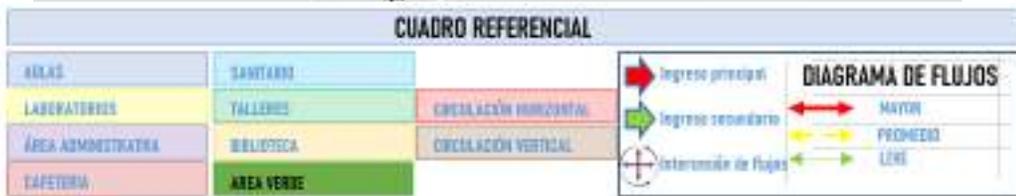
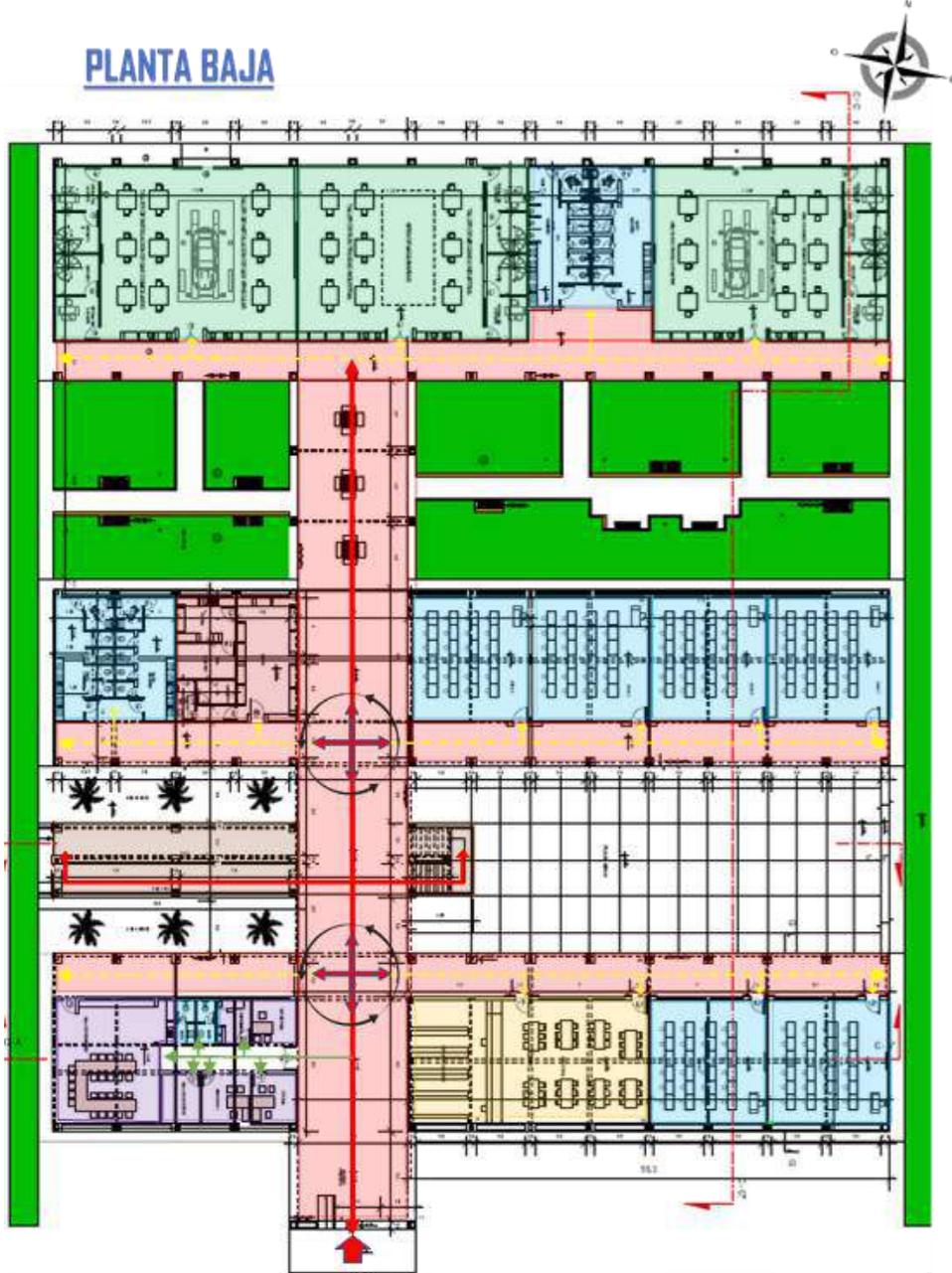


Figura 76 Plano planta baja



PLANTA ALTA

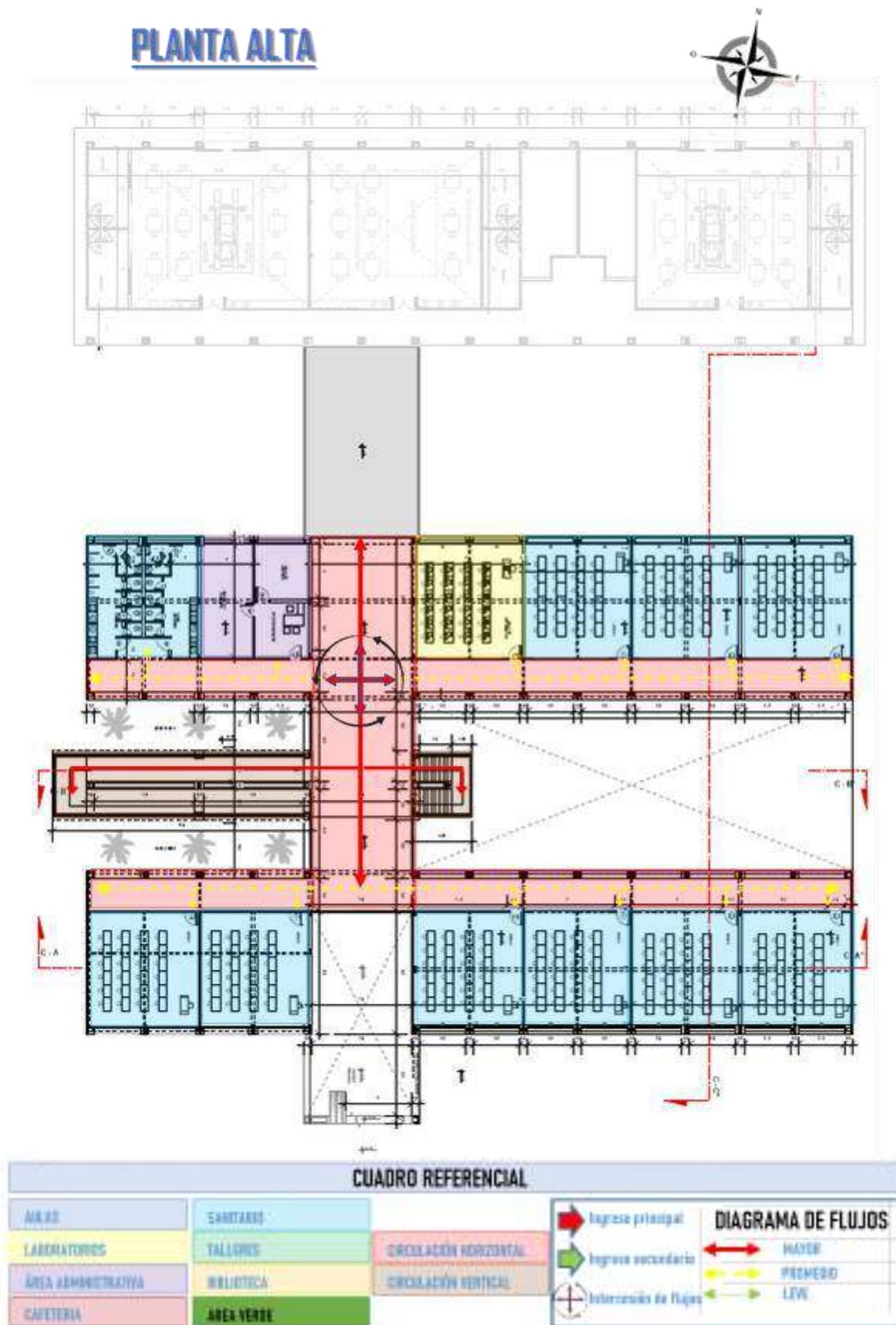


Figura 77 Plano planta alta



3.4.3.4 *Análisis formal*

Se forma a partir de 3 volúmenes paralelos que se conectan a través de un elemento central que atraviesa entre ellas permitiéndoles lograr una conexión espacial.

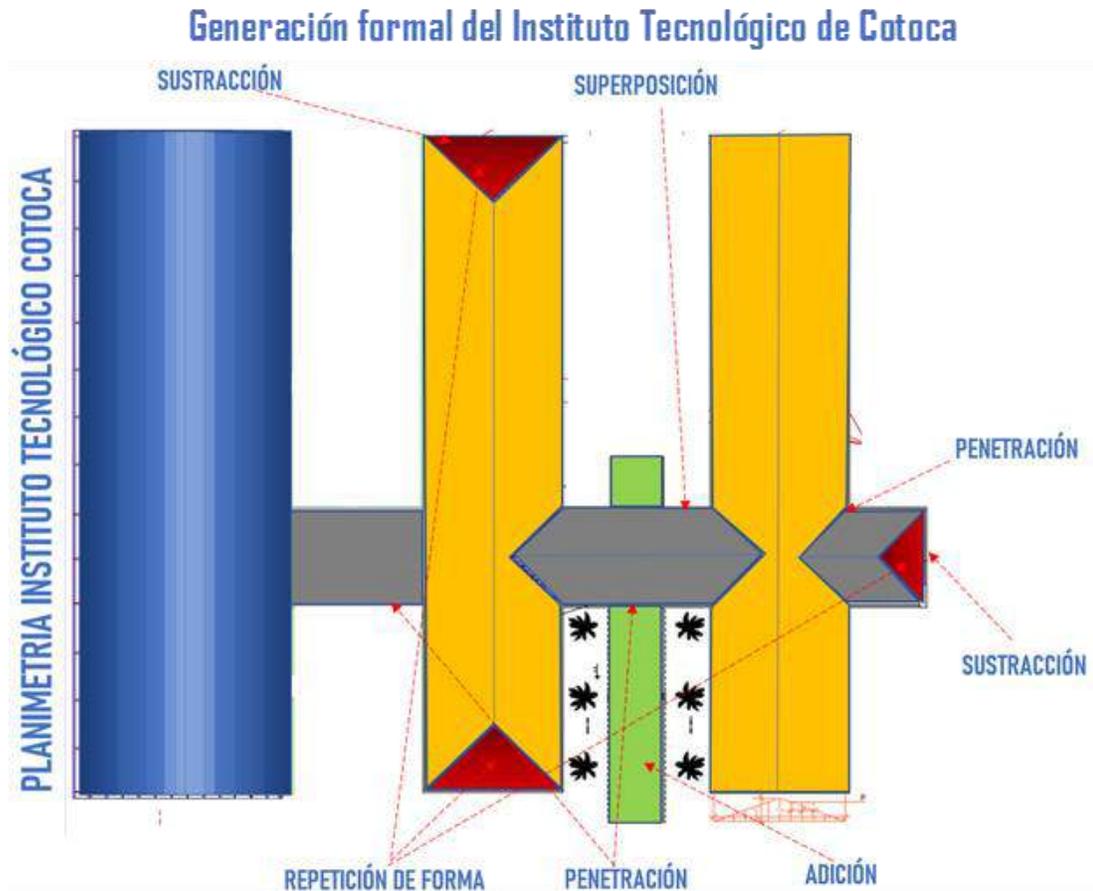
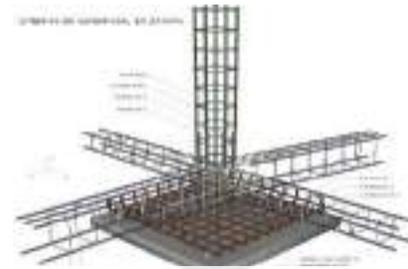


Figura 78 Generación formal instituto tecnológico de Cotoca



3.4.3.5 Análisis tecnológico

Presenta materiales de construcción tradicional como: ladrillo gambote, hormigón armado, estructuras de cerchas metálicas y calamina.

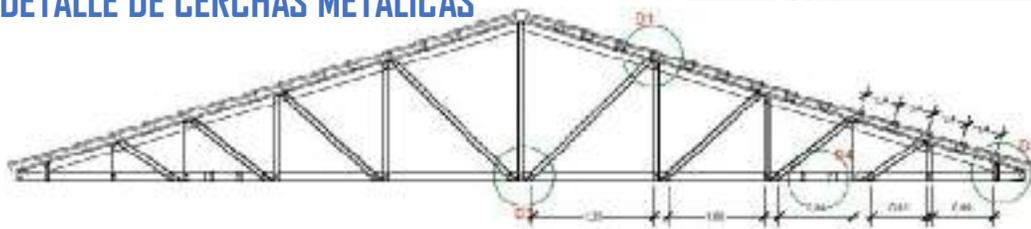


Estructura de hormigón armado

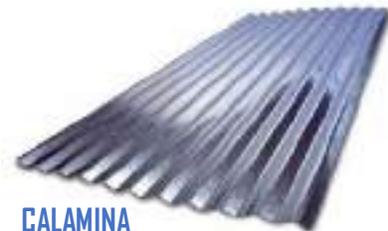


Ladrillo Gambote

DETALLE DE CERCHAS METÁLICAS



TEJA COLONIAL



CALAMINA

Figura 79 Análisis tecnológico

A faded, grayscale background image of an industrial facility, possibly a refinery or chemical plant, featuring several tall distillation columns and complex piping structures.

UNIDAD IV. INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO



4 UNIDAD IV INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO

4.1 Definición del Usuario

4.1.1 Proyecciones de población del área urbana

Realizando cálculos en base a los datos poblacionales del INE - (CNPV 2012), obtenemos que la población actual (2020) es aproximadamente de 220.491 habitantes.

Además, proyectando desde el año actual a largo plazo - 20 años - (2040), la población alcanzara aproximadamente los 368.415 habitantes.

Como podemos observar a continuación:

Proyecciones de población del área urbana de Tarija en base a datos del Censo 2012

Censo realizado en 2012 = **179.561 habitantes**



Tasa anual de crecimiento poblacional = **2,60%**

Fórmula para proyectar el crecimiento poblacional



$$N_x = N_{2012} [1 + (r / 100)]^n$$

N_x = Población del año que se desea proyectar

N_{2012} = Población del año base (2012)

r = Tasa de crecimiento poblacional

n = N° de años a proyectar

Proyección poblacional (2012 – 2020)

$$N_x = N_{2012} [1 + (r / 100)]^n$$

$$N_{2020} = 179.561 [1 + (2,60 / 100)]^8$$

$$N_{2020} = 220.491 \text{ habitantes}$$

Proyección poblacional a largo plazo 20 años (2020- 2040)

$$N_x = N_{2020} [1 + (r / 100)]^n$$

$$N_{2040} = 220.491 [1 + (2,60 / 100)]^{20}$$

$$N_{2040} = 368.415 \text{ habitantes}$$



4.1.2 Determinación del usuario

Para determinar de manera correcta la cantidad de usuario para la implementación del equipamiento de un instituto tecnológico de formación industrial para la ciudad de Tarija se tomará en cuenta el coeficiente de uso de la población para institutos tecnológicos.

Fuente: “Equipamiento Urbano - Jorge Saravia Valle” equipamientos de educación.

4.1.2.1 Demanda del equipamiento

Aplicación de la regla de 3 para determinar la cantidad de estudiantes.

Déficit actual 2020

$$U = \frac{KxA}{100}$$

$$U = \frac{0,6x220491}{100}$$

U= 1322 estudiantes

Déficit futura 2040

$$U = \frac{KxA}{100}$$

$$U = \frac{0,6x368415}{100}$$

U= 2210 estudiantes

Tabla 27 Equipamiento Urbano – Jorge Saravia Valle

EQUIPAMIENTO URBANO JORGE SARAVIA VALLE			
Determinación del usuario			
Sigla	Significado	Déficit actual 2020	Déficit proyección 2040
N	NUMERO DE EQUIPAMIENTOS	$N = \frac{KxA}{d}$	$N = \frac{KxA}{d}$
K	COEFICIENTE DE USOS	$N = \frac{0,006x220491}{1000}$ $N = 1,32$	$N = \frac{0,006x368415}{1000}$ $N = 2,21$
A	NUMERO D HABITANTES		
D	CAPACIDAD DEL EQUIPAMIENTO		
U	NUMERO DE USUARIO		

Fuente: Equipamiento Urbano - Jorge Saravia Valle "elaboración propia"

Este cálculo se realiza solo para la población en la ciudad de Tarija, al ser capital de cuenta con un efecto de migración de estudiantes tanto de provincias como de comunidades aledañas a la ciudad las cuales no se les puede negar una educación digna.

El siguiente cuadro muestra que en la actualidad ya existe un déficit de equipamientos.



Tabla 28 Número de estudiantes en institutos tecnológicos fiscales y de convenio

Número de estudiantes en institutos tecnológicos fiscales y de convenio				Déficit de estudiantes	
GESTIÓN	INSTITUTO TECNOLÓGICO TARIJA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SAN IGNACIO DE LOYOLA	TOTAL	REQUERIMIENTO DE ACTUAL 2020	REQUERIMIENTO PROYECTADO 2040
2019	537	133	670	1322	2210

Fuente: estadística 2019 educación técnica tecnológica institutos fiscales y de convenio - gestión 2016 elaboración propia

Tabla 29 Número de estudiantes en institutos tecnológicos privados

Número de estudiantes en los institutos tecnológicos privados			
GESTIÓN	INSTITUTO TÉCNICO INFOCAL	INSTITUTO TÉCNICO SIMÓN BOLÍVAR TARIJA	TOTAL
2019	251	295	546

Fuente: Datos estadísticos Instituto Técnico Infocal y Simón Bolívar - gestión 2017 - Elaboración propia

Viendo el cuadro podemos observar que la última gestión se detectó 670 estudiantes en la última gestión por lo que debería existir 1322 en la gestión 2020, hasta la fecha presenta un déficit de **652** estudiantes que no contemplan áreas de estudio en esta área. Para la proyección a largo plazo al 2040 se tiene previsto un déficit de **1540** usuarios con una población total de **2210** estudiantes.

La sumatoria total entre institutos privados y públicos son de 1216 estudiantes vigentes en el año 2019 del mismo el 39,1% son del municipio de Tarija entre campo y ciudad.

Tabla 30 Porcentajes según procedencia de estudiantes

Municipio Tarija (Área urbana y rural)	39,1%	●
Bermejo	17,4%	●
San Lorenzo	13%	●
El Valle	8,7%	●
Entre Ríos	8,7%	●
Padcaya	4,3%	●
Iscayachi	4,3%	●
Otros departamentos	4,3%	●
Total	60,9%	

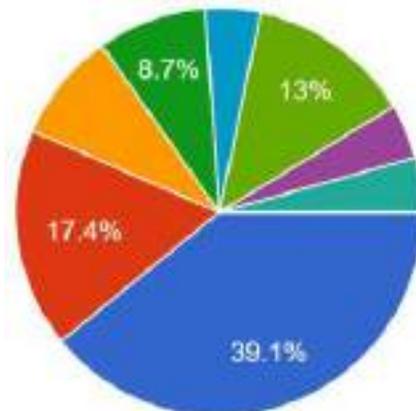


Figura 80 Porcentajes según procedencia de estudiantes



4.1.2.2 *Determinación de número de aulas prácticas y teóricas según malla curricular*

CARRERAS	Determinación de número de aulas prácticas y teóricas según la malla curricular																
	HORAS SEMESTRALES												AULAS	TOTAL HORAS PRÁCTICAS	HORAS TEÓRICAS	TOTAL HORAS	
	TALLER DE DISEÑO TÉCNICO	AULAS TIC	LABORATORIOS				TALLERES										
			LDE	IME	IDE	LEA	TME	TME II	TME I	TME	FTT	TBO					
ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	29	135	200	200	13	100	700	40	200					138	2500	138	2638
MECÁNICA INDUSTRIAL	29	440			29	240	240	60	600	880	88			138	2420	138	2558
ELECTRÓNICA		240	250		400		200	18	60					138	2240	138	2378
TOTAL	40	810	670	200	400	340	420	258	600	900	888	88		3900	7140	3900	8040
Procesamiento de datos con control (CIBERNÉTICA)	6000	200	200	80	404	80	104	60	200	200	200	80		138	2400	138	2538
Nº DE AULAS LABORATORIOS Y TALLERES	112	18	60	150	274	130	307	144	18	18	180	88		112	184	92	276
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL con mención en:																	
Ingeniería de sistemas																	
MECÁNICA INDUSTRIAL con mención en:																	
Sistemas industriales																	
Mecatrónica																	
NOTAS:	I DE LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS IME LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS IDE LABORATORIO DE ELECTRÓNICA LEA LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN												TME TALLER DE SISTEMAS TME I TALLER DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS I TME II TALLER DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS II TME TALLER DE MECÁNICA INDUSTRIAL TALLER DE FERRAMENTA Y TORNERÍA TBO TALLER DE SOLDADURA				

Tabla 31 Determinación de número de aulas prácticas y teóricas

4.1.2.3 *Número de usuarios y frecuencia de uso*

USUARIO		NRO. DE USUARIO	FRECUENCIA DE USO
			Hrs. por día
Estudiantes		1000	5
Docentes		23	8
Administrativos		8	8
Personal de servicio	Limpieza	2	8
	Jardinería	1	8
	Portero	1	24
	Biblioteca	1	8
	Encargado de almacén	1	8
	Seguridad	1	8
Cafetería	Meseros	1	8
	Preparadores	1	8
	Limpieza	1	8
		1041	

Tabla 32 Número de usuarios y frecuencia de uso



4.2 Premisas de diseño

4.2.1 Premisas urbanas

Se tomará en cuenta el entorno inmediato al terreno: accesos, vías de 1er, 2do, y 3er orden y la vegetación para armonizar el lugar.



Figura 81 Premisas urbanas



- Se reducirán las calzadas para priorizar y dar seguridad al peatón y ciclista
- Se implementará mobiliario urbano que permita una conexión amigable con la naturaleza
- Se conectará la vegetación del terreno con la avenida y el área verde aledaño al terreno.



Figura 82 Vías completas

Vías completas:

- Vehicular
- Peatonal
- Ciclista
- Estacionamientos

Orejas para permitir la visibilidad del conductor y del peatón

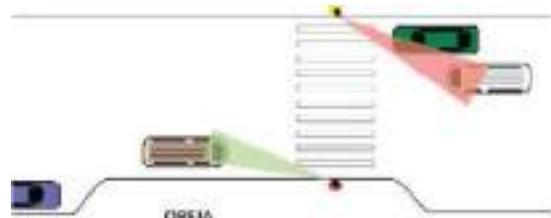


Figura 83 Orejas



Figura 84 Intersecciones en "Y" y no en "T"

Las intersecciones en "Y" y no en "T" ponen en riesgo a los peatones

Adaptación de la turbo rotonda entre la Av. Víctor Vargas Reyes y la Av. Octavio Campero Echazu.



Figura 85 Turbo rotonda



4.2.2 Premisas ambientales

Se tomará en cuenta los conceptos que permitan optimizar el uso de los recursos naturales disponibles (como la luz del sol, las lluvias y el viento), proporcionando comodidad al hombre en armonía con la naturaleza.

El aprovechamiento de las aguas de lluvia será debidamente reutilizado en elementos que no dispongan de una purificación potable para el consumo humano sino para su reutilización en sanitarios, jardines, limpieza etc.



Figura 86 Recolección de agua de lluvia

Se utilizarán barreras vegetales con el fin de reducir las corrientes de aire y frenar los ruidos exteriores al recinto y así darles una mayor confortabilidad acústica y térmica.

4.2.2.1 Control de vientos y sol

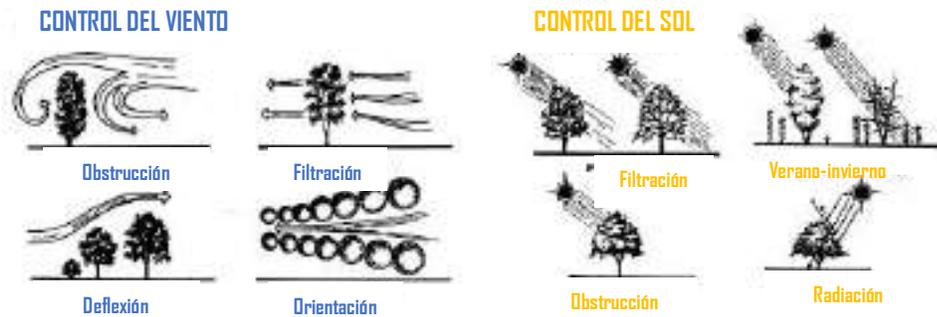


Figura 87 Control de viento y sol



Se aplicarán los controles de viento y de sol dentro del terreno según la zona donde de más afecto.

- Control acústico en la zona Este sobre la avenida Octavio Campero Echazu.
- Control de sol en la zona Norte para reducir y aumentar la temperatura del equipamiento naturalmente.



4.2.2.2 Orientación

Se toma en cuenta el recorrido del sol con respecto al terreno.

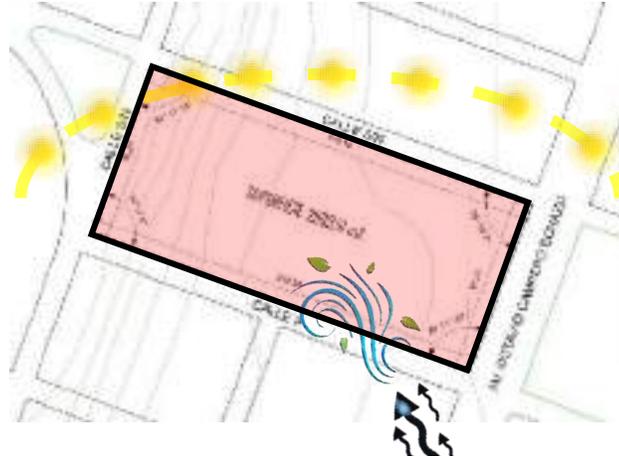


Figura 88 Orientación del terreno

4.2.2.3 Criterios básicos de selección

Tabla 33 Criterios básicos para seleccionar plantas

CRITERIOS BÁSICOS PARA SELECCIONAR LAS PLANTAS	
Criterios medioambientales	Adaptación al clima
	Requerimientos edafológicos e hídricos
	Resistencia a plagas y enfermedades y a la polución
	Necesidades de sol o sombra
Criterios paisajísticos	Porte y forma
	Tasa de crecimiento y desarrollo
	Textura
	Color y estacionalidad

4.2.2.4 Luminarias solares autónomas

Las luminarias solares para alumbrado público autónomas tienen paneles fotovoltaicos montados en la estructura. Cada farola tiene sus propios paneles fotovoltaicos y es independiente de las demás luces.



Figura 89 Luminarias solares autónomas



4.2.3 Premisas funcionales

Se diseñarán espacios apropiados para el aprendizaje en las dentro de aulas talleres y laboratorios con el fin de brindar el mejor confort a estudiantes, docentes, personal administrativo y personal de servicio.



Figura 90 Áreas de enseñanza

4.2.3.1 Circulación



Figura 91 Circulación

Los pasillos serán los principales ejes de circulación por todo el equipamiento, el mismo que permitirán circular de manera horizontal y se conectarán con la circulación verticalmente.



Figura 92 Ejes de circulación

Se buscará mantener una relación apropiada con las áreas y ambientes del proyecto, desarrollando esquemas de relaciones funcionales para poder verificar las relaciones directas, indirectas y nulas con el fin de poder tener un concepto espacial de los ambientes.

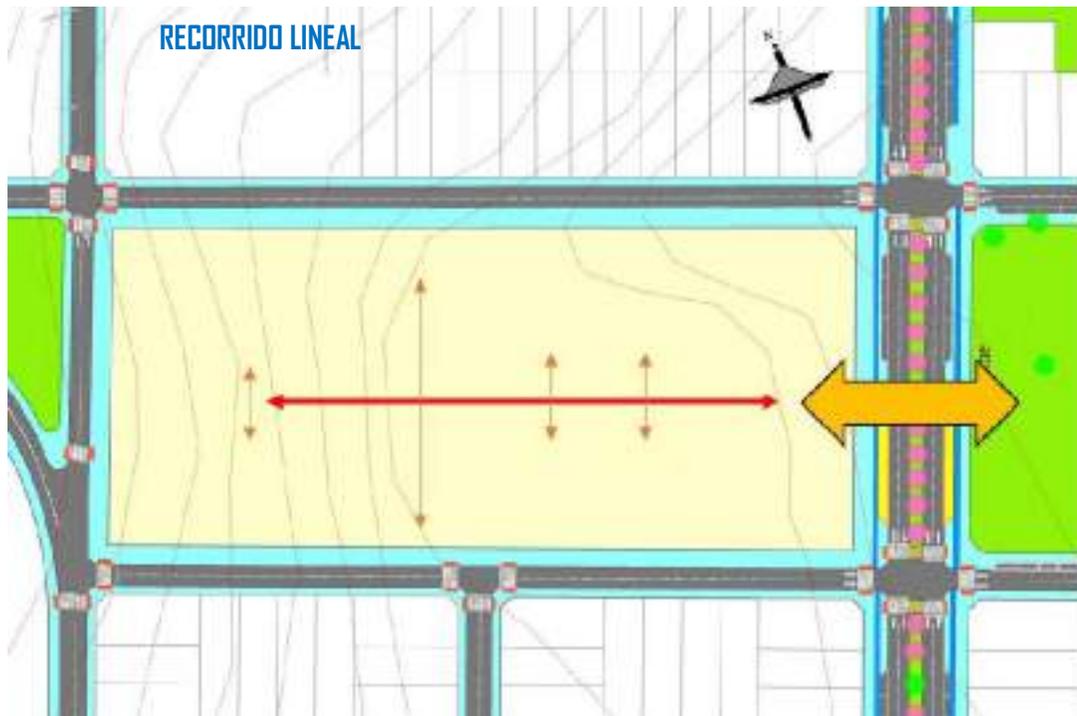


Figura 93 Circulación ramificada

4.2.4 Premisas tecnológicas

Se emplearán sistemas constructivos de:

Sistemas constructivos de hormigón armado.

Sistemas constructivos

Clasificación

• Sistema constructivo

Tradicional:

sistema constructivo artesanal

La tierra, la paja, el adobe, la piedra, la madera, el bambú, la caña

sistema constructivo evolucionado

ladrillo, cemento, yeso, cerámica, pintura, etc.

sistema constructivo racionalizado

muros paneles bloques placas de yeso losa alivianada, etc.

• Industrializado:

sistema constructivo prefabricado de madera

sistema constructivo prefabricado de acero

sistema constructivo prefabricado de hormigón



CUBIERTA PANEL SANDWICH

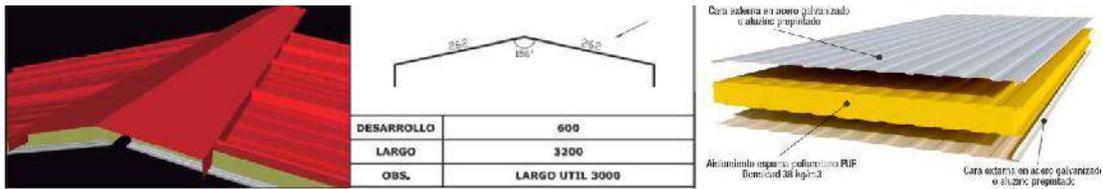


Figura 95 Cubierta de panel sándwich

Cubierta de panel sandwich permite pendientes mínimas de 5%.

CHAPA PERFORADA

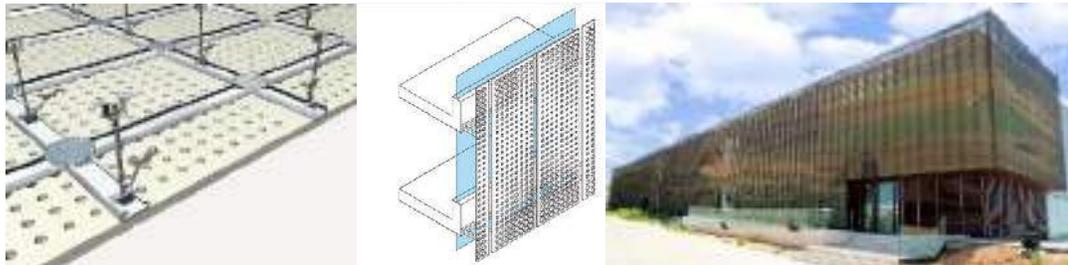


Figura 94 Chapa perforada

La chapa perforada se usa para reducir la intensidad de los rayos solares.

CELOSÍAS DE ALUMINIO



Figura 96 Celosías de aluminio

Las celosías impiden el paso directo del sol y se encuentran en las fachadas.

CIELO FALSO PVC

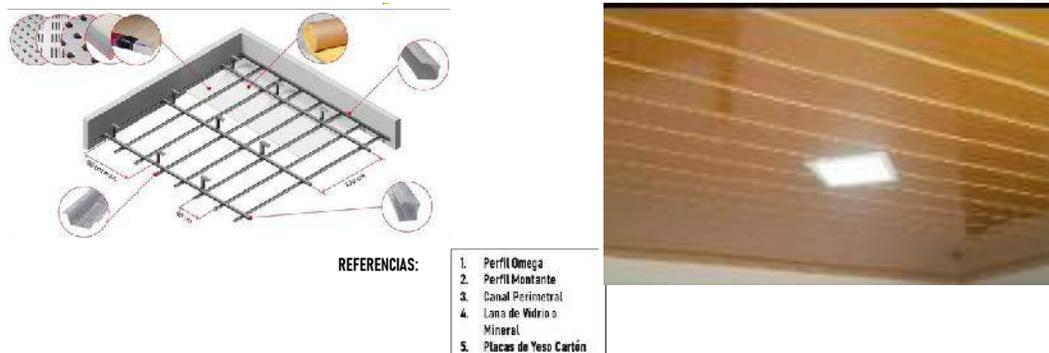


Figura 97 Cielo falso PVC



COMPONENTES DE HORMIGÓN ARMADO



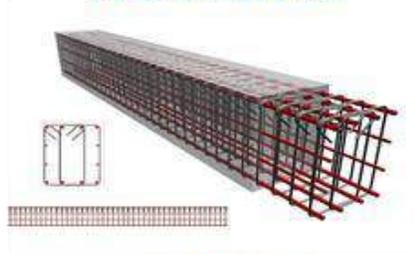
GRADAS



DETALLE LOSA CASETONADA O NERVADA.



YIGA DE HORMIGÓN ARMADO



INTERSECCIÓN DE VIGA Y COLUMNA



SECCIÓN ACTIVA



VECTOR ACTIVO



Figura 98 Sistemas estructurales



4.2.5 Premisas morfológicas

- El volumen ira relacionado a la frase “**menos es más**” (Mies van der Rohe) siendo uno de los conceptos aplicados dentro de los modelos referenciales del proyecto con formas puras.
- El lenguaje formal arquitectónico deberá ser acorde a la temática para determinar en simple vista la función que comprende la infraestructura.
- Su forma estará relacionada con el entorno
- la generación formal estará basada en la estructura de repetición de forma (fuente: Wucius Wong)
- Se utilizará la: simetría, equilibrio, adición, sustracción, penetración, superposición, dimensionamiento, repetición de forma etc. Para la generación de la forma (fuente: Wucius Wong)



Figura 99 Premisas formales

ESTRUCTURA DE REPETICIÓN LA ESTRUCTURA BÁSICA “WUCIUS WONG”

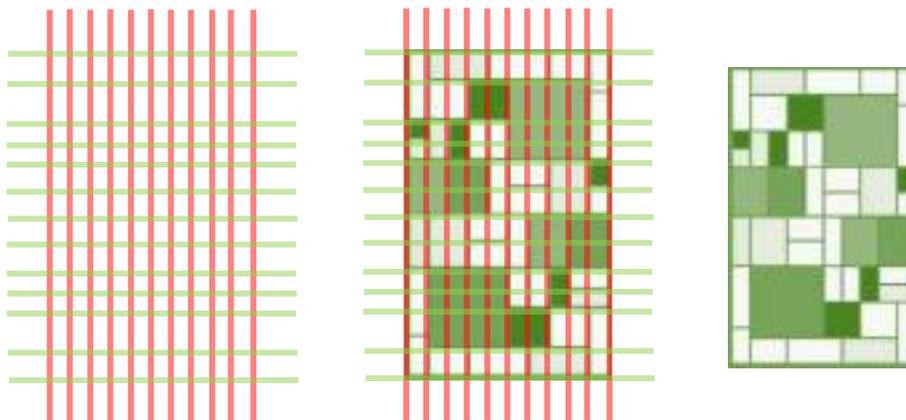
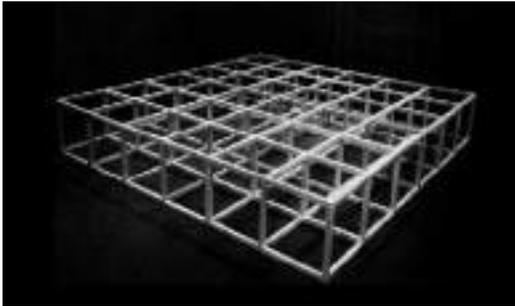


Figura 100 Generación de la forma



Se utilizará la misma estructura tanto en lo dimensional como en lo tridimensional buscando formas que caractericen a la infraestructura y darle un lenguaje claramente perceptivo.

TRAMA TRIDIMENSIONAL



GENERACIÓN DE LA FORMA

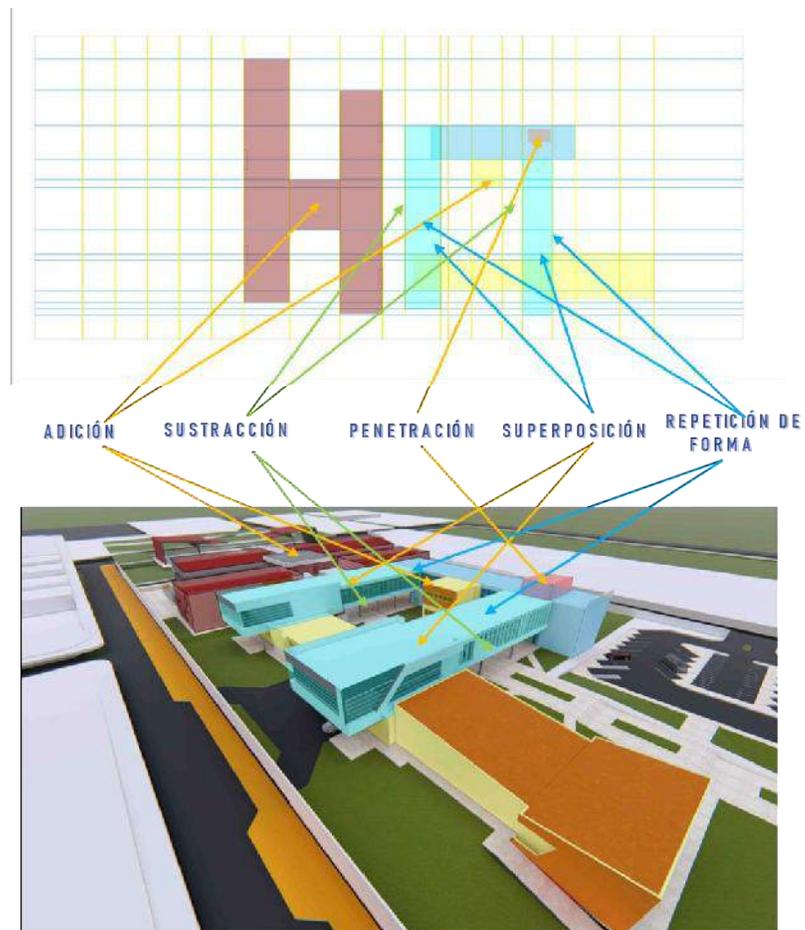


Figura 101 Trama tridimensional



4.3 Ergonometría

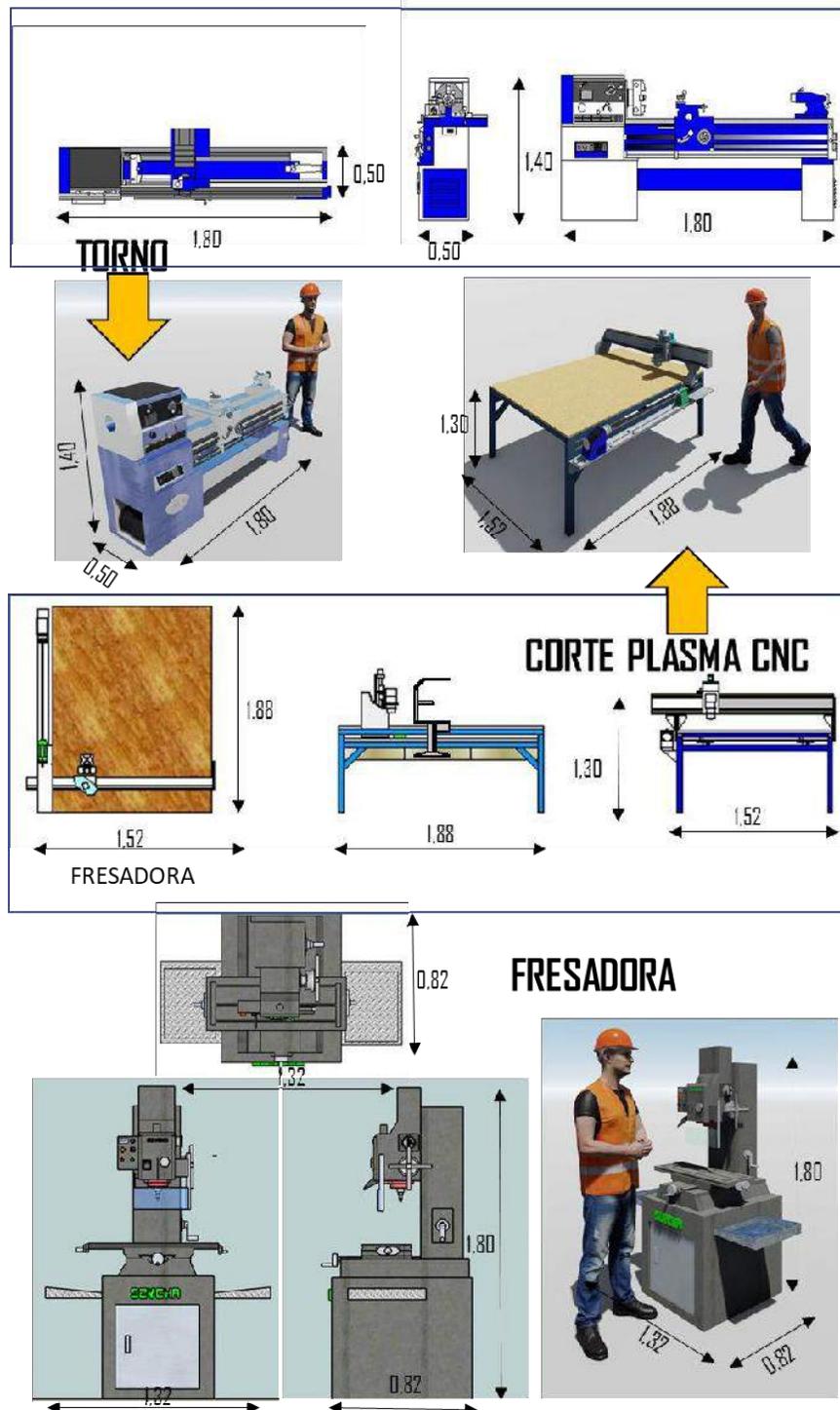


Figura 102 Ergonometría

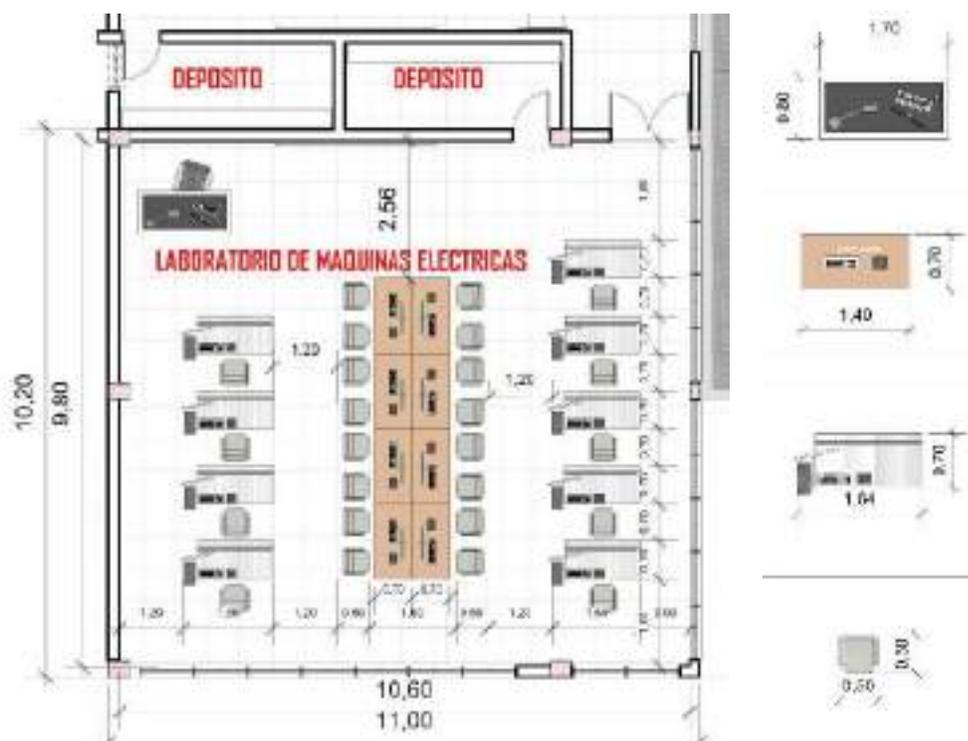


Figura 103 Análisis de ambiente

Tabla 34 Requerimiento de laboratorios

Requerimiento de laboratorios 2,00 m2 por estudiante						
MOBILIARIO	NRO. DE MUEBLES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUP.	SUP TOTAL
Mesa del docente	1	1,70	0,80	0,80	1,36	1,36
Mesa de trabajo de laboratorio	8	1,40	0,70	0,80	0,98	7,84
Banco de pruebas de generadores y motores	9	1,64	0,70	1,80	1,14	10,26
Silla	25	0,50	0,50	0,90	0,25	6,25
Total superficie de muebles						25,80



4.4 Programa arquitectónico

4.4.1 Programa cualitativo

ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
ADMINISTRATIVA	-ÁREA DE ESPERA	-Docentes -Personal administrativo -Invitados -Estudiantes	Esperar la atención de secretaria	-Recibir	-Sillones
	-ARCHIVOS	-Personal administrativo	Guardar y seleccionar archivos	-Archivar	-Archiveros
	-SECRETARIA	-Personal administrativo -Estudiantes	Gestionar la comunicación de los estudiantes con el personal administrativo	-Gestionar	-Archivero -Escritorio
	-OFICINA DEL DIRECTOR	-Personal administrativo -Estudiantes	Administrar, contabilizar, gestionar, planificar, dirigir.	- Administrar	-Escritorio -Sillas -Sillón -Archivero
	-JEFATURA DE ELECTRÓNICA	-Personal administrativo -Estudiantes	Gestionar las actividades de la carrera nominada	-Gestionar	-Escritorio -Sillas -Archivero
	-JEFATURA DE ELECTRICIDAD IND.	-Personal administrativo -Estudiantes	Gestionar las actividades de la carrera nominada	-Gestionar	-Escritorio -Sillas -Archivero
	-JEFATURA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	-Personal administrativo -Estudiantes	Gestionar las actividades de la carrera nominada	-Gestionar	-Escritorio -Sillas -Archivero
	-SALA DE JUNTAS	-Personal administrativo -Invitados	Reunirse, discutir un asunto	-Coordinar	-Mesa con 8 sillas -Sillones
	SERVICIO SANITARIOS	-Docentes -Personal administrativo -Invitados	Hacer uso del sanitario	-Fisiología	-Inodoro -Lavabo
	-COCINETA	-Personal administrativo	Preparación y servido de alimentos livianos	-Prepara alimentos	-Mesón -heladera



ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
ACADÉMICA	AULAS TEÓRICAS	-Docentes -Estudiantes	Recibir e impartir clases teóricas	-Aprender -Enseñar	-Escritorio y silla -Asientos con reposera
	LABORATORIOS	-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la investigación	-Aprender -Enseñar	-Escritorio -Mesas de trabajo electrónico -Pizarra interactiva
		Energías alternativas			
Maquinas eléctricas	-Docentes	Almacenaje	Guardar	-Estantería para instrumentos	
Depósito de herramientas					
ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
ACADÉMICA	TALLERES MECÁNICA INDUSTRIAL	-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la practica	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo -Torno -Fresadora -Cizalladora -Soldadora -Cortoplasma CNC -Herramientas de trabajo
		-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la practica	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo con prensa -Soldadoras -Taladro de mesa -Cizalladora -Cilindradora -Herramientas de trabajo
		-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la practica	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo -Torno
		-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la practica	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo -Fresadora -Rectificadora



ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO		USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
ACADÉMICA	TALLERES ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	Luminotecnia Automatización	-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la practica	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo -tableros eléctricos
		Maquinas eléctricas	-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la práctica.	-Aprender -Enseñar	-Mesas de trabajo -Rebobinadoras -Mesón de pruebas
	Aula tic		-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos de computación y manejo de programas	Aprender y enseñar	-Escritorio -Mesas de computación
	Taller al aire libre		-Docentes -Estudiantes	Repartir e impartir conocimientos relacionados a la práctica.	-Aprender -Enseñar -Practicar	-Escritorio -Mesas de computación
	Almacén de materiales		-Docentes -Personal de servicio	Almacenar materiales de trabajo.	Almacenar	Estanterías materiales de trabajo
	Depósito de herramientas		-Docentes -Personal de servicio	Guardar las herramientas usadas en el taller	Depositar herramientas	Estantería para herramientas
	Vestidores hombres y mujeres		-Estudiantes	Vestirse, cambiarse de ropa.	-Vestirse	-Casilleros -Banca



ÁREA		ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
COMPLEMENTARIAS	BIBLIOTECA	Vestíbulo	-Invitados -Estudiantes -Docentes -Personal -Administrativo	Acceso a un ambiente (biblioteca)	Acceder	
		Control	-Bibliotecario	Supervisar registrar y controlar	Controlar	Escritorio archivero
		Almacén de libros técnicos	-Bibliotecario -Estudiantes -Visitantes	Almacenar libros	Almacenar	Estantería
		Centro de computo	-Bibliotecario -Estudiantes -Visitantes	Realizar trabajos de computación	Leer informarse	Mesas de computación
		Sala de lectura	-Bibliotecario -Estudiantes -Visitantes	Leer informarse	Lectura	Mesas sillas
	SUM	Sala de usos múltiples	-Docentes -Estudiantes -Invitados -Comunidad	Diferentes usos de acuerdo a la oferta académica Celebraciones especiales.	Recrear, participar, entretener socializar	Sillas No fijas para 42 personas aproximadamente.
		Deposito	-Personal de servicio	Guardar aparatos eléctricos y cualquier tipo de insumos.	-Depositar objetos	Estantes
		Fotocopias	-Personal administrativo -Estudiantes	Producir documentos imprimir papeles	-Fotocopiar	Escritorio Fotocopiadora Estantes



ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
SERVICIOS TALLERES	-Batería de baños S.H.	-Docentes -Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo -Urinario
	-Batería de baños S.M.	-Docentes -Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo
	-S. Discapacitados	-Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo
	Duchas y vestidores hombres y mujeres	-Estudiantes	Vestirse asearse y cambiarse de ropa	Asearse vestirse	-Ducha -Vestidor -Banca
SERVICIOS AULAS	-Batería de baños S.H.	-Docentes -Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo -Urinario
	-Batería de baños S.M.	-Docentes -Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo
	-S. Discapacitados	-Estudiantes -Invitados	Hacer uso del sanitario	Fisiológico	-Inodoro -Lavabo

ÁREA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO	USUARIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	MOBILIARIO
SERVICIOS	Almacén Gral.	-Personal de servicio	Guardar aparatos eléctricos, máquinas y cualquier tipo de insumos.	-Depositar objetos	-Escritorio -Estantes
	Taller de mantenimiento	-Personal de servicio	Reparar máquinas y muebles		
	Cuarto eléctrico	-Personal de servicio	Revisar el tablero de control general eléctrico	-Controlar la electricidad	
	Sala de monitoreo	-Personal de servicio	Vigilar el establecimiento desde pantallas	-Vigilancia	Escritorio de computación
	PORTERÍA	Dormitorio	-Portero	Descansar-dormir	-Dormir



		Baño	-Portero	Realizar necesidades fisiológicas de aseo		-Inodoro -Lavamanos -Duchas
		Cocina-comedor	-Portero	Cocinar, alimentarse		-Lavaplatos -Cocina -Mesón

Tabla 35 Programa cualitativo



4.4.2 Programa cuantitativo

ÁREA	CARRERA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	SUB TOTAL ÁREA M2	
ACADÉMICA	ELECTRÓNICA	1.- Con mención en sistemas en telecomunicaciones				
		-Aulas teóricas		2	58,8	117,6
		LABORATORIO	Laboratorio de electrónica	2	86,92	173,84
			Depósito	2	6,4	12,8
		-Aula tic		1	65,8	65,8
	MECÁNICA INDUSTRIAL	1.-Mecánica industrial 2.-Con mención en mecatrónica 3.-Con mención en soldadura industrial				
		AULAS	Para 25 estudiantes	2	58,8	117,6
			Para 30 estudiantes	1	65,8	65,8
		TALLERES	Taller soldadura y de estructuras metálicas	1	156,05	156,05
			Taller torno	1	125,67	125,67
			Taller fresadora	1	125,67	125,67
			Taller de mecánica Industrial	1	140,58	140,58
			Taller al aire libre	1	375	375
			Almacén de materiales	4	19,87	79,48
			Depósito de herramientas	4	7,64	30,56
			Vestidores hombres	4	4,10	16,4
			Vestidores mujeres	4	4,10	16,4
		LABORATORIO	Laboratorio de electrónica	1	84,85	84,85
			Depósito	1	6,21	6,21



ACADÉMICA	1.-Electricidad industrial					
	2.-Con mención a energías alternativas					
	-Aulas teóricas		2	63,85	127,7	
	TALLER	Taller (Maq. Eléctricas I - maquinas eléctricas II - automatización - luminotecnia)		4	127,32	509,28
		Taller al aire libre		1	375	375
		Almacén de materiales		4	17,04	68,16
		Depósito de herramientas		4	7,07	28,28
		Vestidores hombres		4	4,10	16,4
		Vestidores mujeres		4	4,10	16,4
	LABORATORIOS	Laboratorio de máquinas eléctricas		1	133,8	133,8
		Laboratorio de energías alternativas		1	87,74	87,74
		Depósito		2	6,21	12,42
	-Aula tic		1	65,8	65,8	
	SERVICIOS BLOQUE DE TALLERES					
	-Batería de baños S.H.		1	23,60	23,60	
	-Batería de baños S.M.		1	23,60	23,60	
	-Sanitario discapacitados		2	3,85	7,70	
	Duchas y vestidores hombres		1	40,77	40,77	
	Duchas y vestidores mujeres		1	40,77	40,77	
	SERVICIOS BLOQUE AULAS TEÓRICAS-AULAS TIC Y LABORATORIOS					
	-Batería de baños S.H.		2	28,80	57,60	
	-Batería de baños S.M.		2	28,80	57,60	
	-Sanitario discapacitados		4	3,85	15,4	
	TOTAL DEL ÁREA ACADÉMICA			3287,73		



ÁREA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	SUB TOTAL ÁREA M2
ADMINISTRATIVA	-Área de espera	1	8,8	8,8
	-Archivos	1	5,1	5,1
	-Secretaría	1	15,6	15,6
	-Oficina del director	1	27,30	27,30
	-Jefatura de electrónica	1	10,3	10,3
	-Jefatura de mecánica industrial	1	10,3	10,3
	-Jefatura de informática industrial	1	10,3	10,3
	-Sala de juntas	1	18,4	18,4
	-Baños hombres y mujeres	1	3,64	3,64
	-Cocineta	1	6,8	6,8
	TOTAL DEL ÁREA ADMINISTRATIVA M2			109,04

ÁREA	SUB-ÁREA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	SUB TOTAL ÁREA M2
COMPLEMENTARIA	BIBLIOTECA	Vestíbulo	1	25,5	25,5
		Control	1	15,08	15,08
		Almacén de libros técnicos	1	28,55	28,55
		Centro de cómputo	1	29,5	29,5
		Sala de lectura	1	117,3	117,3
	SUM	Sala de usos múltiples	1	54,50	54,50
		Deposito sum	1	6,35	6,35
		Fotocopiadora y librería	1	15,8	15,8
	TOTAL ÁREA DE BIBLIOTECA			213,93	



ÁREA	SUB-ÁREA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	SUB TOTAL ÁREA M2
COMPLEMENTARIA	AUDITORIO	Vestíbulo	1	32.40	32.40
		Área de butacas	1	262	262
		Sala de proyección	1	5.45	5.45
		Batería de baños mujeres	1	15.70	15.70
		Batería de baño hombres	1	15.70	15.70
		Baño discapacitados	1	4.3	4.3
		Escenario	1	30	30
		Camerinos hombres	1	13.3	13.3
		Camerinos mujeres	1	13.3	13.3
		Depósito de limpieza	1	5.17	5.17
		Depósito de materiales	1	5.17	5.17
		Baño hombres	1	3.3	3.3
		Baño mujeres	1	3.3	3.3
		Depósito de limpieza general	1	9.8	9.8
		TOTAL DEL ÁREA AUDITORIO M2			



AREA	SUB-AREA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	Sub total área M2		
COMPLEMENTARIA	CAFETERIA	Área de mesas	1	118	118		
		Baños hombres	1	3,4	3,4		
		Baños mujeres	1	3,4	3,4		
		COCINA	Atención	1	12,60	12,60	
			Cocina	1	16,70	16,70	
			Despensa	1	7	7	
			Vestidor	1	2,44	2,44	
			Baño	1	2,8	2,8	
		TOTAL ÁREA DE CAFETERIA					162,34

AREA	SUB-AREA	AMBIENTE	Nº DE AMBIENTES	SUPERFICIE M2	SUB TOTAL ÁREA M2	
COMPLEMENTARIA	SERVICIOS	Almacén general	1	135,70	135,70	
		Taller de mantenimiento	1	45	45	
		Cuarto eléctrico	1	18,50	18,50	
		Sala de monitores	1	18	18	
		PORTERIA	Dormitorio	1	19,67	19,67
			Cocina comedor	1	7,60	7,60
			Baño	1	3,23	3,23
		TOTAL ÁREA DE SERVICIOS				



ÁREA	SUB-ÁREA	AMBIENTE	N° DE AMBIENTES	SUPERFICIE EDIFICADA M2	SUB TOTAL ÁREA M2
COMPLEMENTARIA	ESTACIONAMIENTOS	Estacionamiento vehicular	26	11,5	299
		Estacionamiento vehicular discapacitados	2	18	32
		Estacionamiento vehicular administración	8	11,5	92
		Estacionamiento de motocicletas	32	2,88	92,16
		Estacionamiento de bicicletas	36	1,6	57,6
		TOTAL ÁREA DE EXTENSIÓN			

TOTAL DEL ÁREA ADMINISTRATIVA		109,04 m ²
TOTAL DEL ÁREA ACADÉMICA		3287,73 m ²
COMPLEMENTARIA	TOTAL ÁREA DE AUDITORIO	418,39 m ²
	TOTAL ÁREA DE CAFETERÍA	167,24 m ²
	TOTAL ÁREA DE SERVICIOS	242,7 m ²
	TOTAL ÁREA DE BIBLIOTECA	210,33 m ²
	TOTAL ÁREA DE ESTACIONAMIENTO	572,76 m ²
TOTAL DE SUPERFICIE		5010,39 m ²
3,0% de la superficie total para circulación		150,31 m ²
SUPERFICIE TOTAL		5160,1 m²

Tabla 36 Programa cuantitativo



4.5 Diagramas de relaciones funcionales y circulaciones

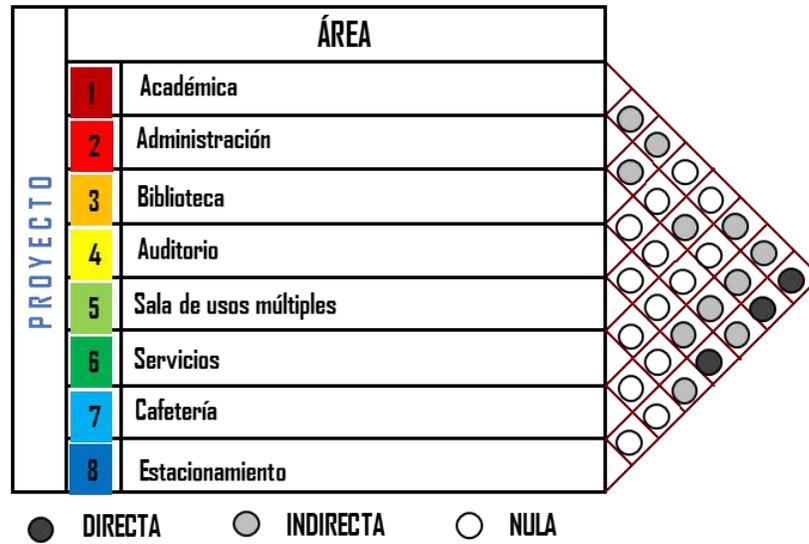


Tabla 37 Diagrama de relaciones funcionales

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

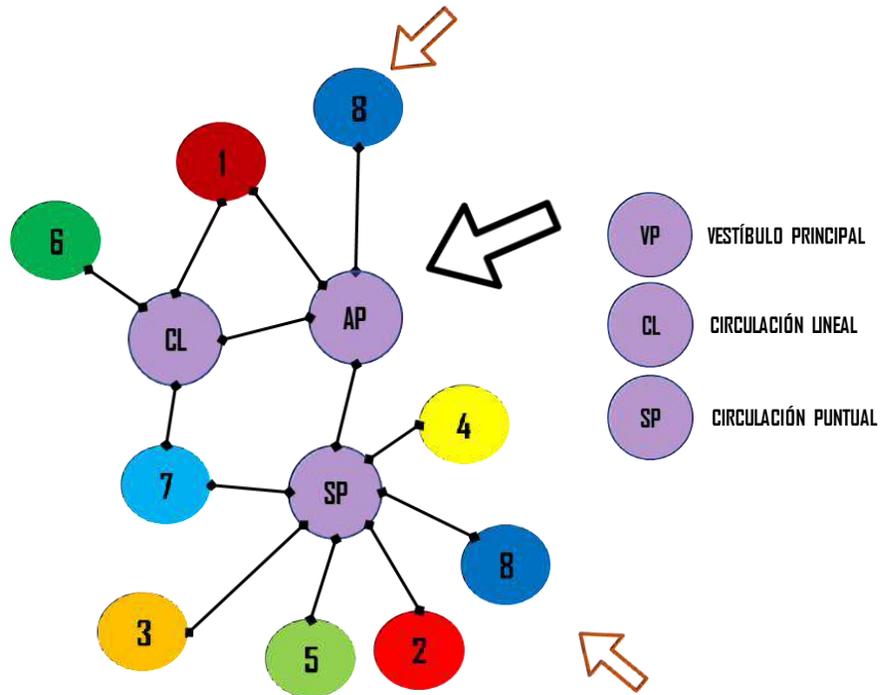


Tabla 38 Diagrama de circulaciones

