



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**CITE MINERO – AMBIENTAL EN LA OROYA**

**PRESENTADA POR**  
**LEONARDO MANUEL CORONADO HERRERA**

**ASESOR**  
**MIGUEL ANGEL BACIGALUPO OLIVARI**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

**LIMA – PERÚ**

**2018**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**CITE MINERO – AMBIENTAL EN LA OROYA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**PRESENTADA POR**

**CORONADO HERRERA, LEONARDO MANUEL**

**LIMA- PERÚ**

**2018**

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b>	x
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	1
1.1 Tema	1
1.2 El problema	1
1.3 Objetivos	11
1.4 Justificación	11
1.5 Limitaciones	13
<b>CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL</b>	14
2.1 Marco histórico	14
2.2 Marco teórico	15
2.3 Marco conceptual	16
2.3 Marco legal	20
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y REFERENCIAS</b>	21
3.1 Método	21
3.2 Referencias	21

<b>CAPÍTULO IV. MASTER PLAN</b>	<b>28</b>
4.1 Master plan urbano	28
4.2 Master plan del proyecto	29
4.3 Definición de terreno	32
<b>CAPÍTULO V. ANTEPROYECTO</b>	<b>34</b>
5.1 Programa arquitectónico	34
5.2 Contenido de diseño	40
5.3 Organigrama institucional.	60
5.4 Organigrama de funciones.	61
5.5 Flujograma.	71
5.6 Zonificación.	72
5.7 Master Plan del proyecto esc 1/500.	73
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO</b>	<b>80</b>

## LISTA DE TABLAS

	Página
<b>Tabla N° 1:</b> Programa arquitectónico - Laboratorio de energía	34
<b>Tabla N° 2:</b> Programa arquitectónico - Laboratorio de materiales.	35
<b>Tabla N° 3:</b> Programa arquitectónico - Laboratorio de minería.	35
<b>Tabla N° 4:</b> Programa arquitectónico - Laboratorio de desarrollo alternativo.	35
<b>Tabla N° 5:</b> Programa arquitectónico – Aulas, cafetería y tópico	36
<b>Tabla N° 6:</b> Programa arquitectónico – Residencia.	36
<b>Tabla N° 7:</b> Programa arquitectónico – Comedor laboratorio.	36
<b>Tabla N° 8:</b> Programa arquitectónico – Comedor residencia.	37
<b>Tabla N° 9:</b> Programa arquitectónico – Administración.	37
<b>Tabla N° 10:</b> Programa arquitectónico – Auditorio.	38
<b>Tabla N° 11:</b> Programa arquitectónico – Biblioteca.	38
<b>Tabla N° 12:</b> Programa arquitectónico – Comedor administración.	38
<b>Tabla N° 13:</b> Programa arquitectónico – Casa de fuerza.	39
<b>Tabla N° 14:</b> Programa arquitectónico – Vigilancia.	39
<b>Tabla N° 15:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.	52
<b>Tabla N° 16:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.	53
<b>Tabla N° 17:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años sentada.	54

<b>Tabla N° 18:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de cabeza, pies y manos.	55
<b>Tabla N° 19:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.	56
<b>Tabla N° 20:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.	57
<b>Tabla N° 21:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años sentado.	58
<b>Tabla N° 22:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de cabeza, pies y de manos.	59

## LISTA DE FIGURAS

	Páginas
<b>Figura N° 1:</b> Crecimiento de la población del distrito de La Oroya, 2012-2016	2
<b>Figura N° 2:</b> Formula de proyección poblacional	3
<b>Figura N° 3:</b> Porcentaje de población según carreras profesionales.	3
<b>Figura N° 4:</b> Porcentaje de población según tipo de educación.	4
<b>Figura N° 5:</b> Porcentaje población masa critica	4
<b>Figura N° 6:</b> Cálculo masa crítica	5
<b>Figura N° 7:</b> Proyecciones de MEF	5
<b>Figura N° 8:</b> Conflicto social Ancash	7
<b>Figura N° 9:</b> Valor agregado bruto 2015	8
<b>Figura N° 10:</b> Mapa de concesiones mineras región Junín.	12
<b>Figura N° 11:</b> Red de CITES a nivel nacional.	17
<b>Figura N° 12:</b> Universidad UC de Chile.	22
<b>Figura N° 13:</b> Bocetos de plazas por Alejandro Aravena.	22
<b>Figura N° 14:</b> Bocetos de planta por Alejandro Aravena.	23
<b>Figura N° 15:</b> Bocetos de nueva proyección de planta por Alejandro Aravena.	23
<b>Figura N° 16:</b> Bocetos de nuevo atrio interior por Alejandro Aravena.	24
<b>Figura N° 17:</b> Primera planta Centro de innovación tecnológica UC.	24



<b>Figura N° 18:</b> Corte Centro de innovación tecnológica UC.	25
<b>Figura N° 19:</b> Centro de innovación tecnológica del entretenimiento.	26
<b>Figura N° 20:</b> Vista exterior del Centro de innovación tecnológica del entretenimiento.	27
<b>Figura N° 21:</b> Vista 3D del Centro de innovación tecnológica del entretenimiento	27
<b>Figura N° 22:</b> Programa de desarrollo urbano de La Oroya.	29
<b>Figura N° 23:</b> Mapa de La Oroya.	30
<b>Figura N° 24:</b> Vivienda rural a las afueras de La Oroya.	31
<b>Figura N° 25:</b> Ubicación del terreno 1.	32
<b>Figura N° 26:</b> Ubicación del terreno 2.	32
<b>Figura N° 27:</b> Ubicación del terreno 3.	33
<b>Figura N° 28:</b> Matriz de ponderación.	33
<b>Figura N° 29:</b> Laboratorio de Energía Renovable	41
<b>Figura N° 30:</b> Laboratorio de motores	41
<b>Figura N° 31:</b> Laboratorio de alto voltaje.	42
<b>Figura N° 32:</b> Laboratorio de corrosión.	42
<b>Figura N° 33:</b> Laboratorio de alta tensión.	43
<b>Figura N° 34:</b> Laboratorio de resistencia de materiales.	44
<b>Figura N° 35:</b> Laboratorio de soldadura..	44
<b>Figura N° 36:</b> Laboratorio caracterización de materiales.	45
<b>Figura N° 37:</b> Laboratorio de metales.	46
<b>Figura N° 38:</b> Laboratorio de evaluación y tratamiento de suelo.	47
<b>Figura N° 39:</b> Laboratorio de monitoreo de agua.	47
<b>Figura N° 40:</b> Laboratorio de monitoreo de aire.	48
<b>Figura N° 41:</b> Laboratorio de estudio de mecánicas de suelos.	48
<b>Figura N° 42:</b> Laboratorio de estructuras antisísmicas.	49
<b>Figura N° 43:</b> Laboratorio de Hidroponía.	50
<b>Figura N° 44:</b> Laboratorio de análisis fitopatológico.	50
<b>Figura N° 45:</b> Laboratorio de fertilización.	51
<b>Figura N° 46:</b> Laboratorio de metales pesados.	51

<b>Figura N° 47:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de pie.	52
<b>Figura N° 48:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.	53
<b>Figura N° 49:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años sentada.	54
<b>Figura N° 50:</b> Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de cabeza, pies y manos.	55
<b>Figura N° 51:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.	56
<b>Figura N° 52:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.	57
<b>Figura N° 53:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años sentado.	58
<b>Figura N° 54:</b> Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de cabeza, pies y de manos.	59
<b>Figura N° 55:</b> Organigrama institucional	60
<b>Figura N° 56:</b> Organigrama espacial CITE Minero-ambiental	61
<b>Figura N° 57:</b> Organigrama administración	62
<b>Figura N° 58:</b> Organigrama área de difusión	63
<b>Figura N° 59:</b> Organigrama casa de fuerza	64
<b>Figura N° 60:</b> Organigrama laboratorios	65
<b>Figura N° 61:</b> Organigrama departamento de energía	66
<b>Figura N° 62:</b> Organigrama departamento de materiales	67
<b>Figura N° 63:</b> Organigrama departamento de minería y medio ambiente	68
<b>Figura N° 64:</b> Organigrama departamento de desarrollo alternativo / Organigrama de comedor	69
<b>Figura N° 65:</b> Organigrama residencia	70
<b>Figura N° 66:</b> Flujograma	71
<b>Figura N° 67:</b> Zonificación	72
<b>Figura N° 68:</b> Master plan	73
<b>Figura N° 69:</b> Diseño de tubería 1.	97
<b>Figura N° 70:</b> Diseño de tubería 2.	97
<b>Figura N° 71:</b> Sistema de distribución.	98
<b>Figura N° 72:</b> Diseño de tubería de suelo radiante.	98
<b>Figura N° 73:</b> Diseño de tubería de suelo radiante.	99

## **RESUMEN**

La presente tesis con título CITE Minero – Ambiental se desarrolla en la ciudad de La Oroya. Tiene como finalidad contribuir a solucionar uno de los principales problemas generados por la mala práctica de la minería, la contaminación ambiental y la migración de la población joven de 18 a 29 años. La tesis responde al estudio del Plan de Desarrollo Urbano de la provincia de Yauli – La Oroya, la cual menciona en una de sus prioridades, la falta de un centro tecnológico minero, el cual trate de solucionar el problema de la contaminación y la migración de su población joven haciendo que la ciudad se vuelva una ciudad fantasma. Por tanto, se propone un proyecto arquitectónico enfocado en la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de trabajo para el mejoramiento de todo el proceso productivo de la minería.

## **ABSTRACT**

This thesis with title CITE Minero - Environmental is developed in the city of La Oroya, has as its purpose to contribute to solve one of the main problems generated by the bad practice of mining, environmental pollution and the migration of the young population of 18 at 29 years old. The thesis responds to the study of the Urban Development Plan of the Province of Yauli - La Oroya, which mentions in one of its priorities, the lack of a mining technological center, which tries to solve the problem of pollution and the migration of its young population causing the city to become a ghost town. Therefore, an architectural project focused on the research and development of new work techniques for the improvement of the entire mining production process is proposed.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los conflictos sociales que requiere atención urgente son los conflictos sociales mineros, si bien esta actividad económica trae consigo progreso y oportunidades laborales, existe también la otra cara de la moneda, la cual es todo el problema de contaminación ambiental y siendo una de las razones por la cual todos los conflictos sociales mineros en su mayoría terminan en desenlaces violentos.

La Oroya es un ejemplo de esta descripción, como el descuido y dejadez por parte de las autoridades y las empresas privadas puede llevar a la ciudad a su total ruina. La falta de inversión en nueva tecnología en el proceso de fundición del Complejo Metalúrgico La Oroya y desarrollo sostenible han hecho que la contaminación sea casi irreversible.

La motivación para realizar un proyecto como este es porque el caso de La Oroya no es el primero ni va a ser el último. Lugares como Cerro de Pasco, Cusco, Huancayo, Arequipa entre otros corren el mismo peligro. Lagos, ríos y montañas están en riesgo con cada licitación minera aprobada por el estado, es por eso que el proyecto lo que busca es proponer un cambio en cómo se desarrolla la minería, proponiendo un centro tecnológico superior enfocado en la investigación de un nuevo desarrollo sostenible para la ciudad.

Esta investigación consta de cinco capítulos. En el primero, se plantea el problema, identificando sus causas ambientales, la masa crítica y cuál sería el futuro de la ciudad si no se plantea una solución. El segundo abarca la historia de la ciudad, los conceptos, las teorías utilizadas y el marco legal. En el tercero, se explica acerca del método de trabajo de campo y de gabinete. En el cuarto,

se muestra cuál es el Master Plan de La Oroya, explicar de qué manera se está respondiendo a las necesidades de la ciudad y del proyecto y cuál es el proceso de selección del terreno. Y en el quinto capítulo, se aborda el proyecto en sí, explicando todo el programa arquitectónico, el contenido de diseño ya sea funcional y antropométrico, los organigramas institucionales y de funciones, el flujograma de espacios, zonificación y el Plan maestro.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

En la tesis se desarrolló el proyecto de un CITE MINERO - AMBIENTAL en La Oroya

### **1.2 El problema**

#### **1.2.1 Identificación del problema**

Falta de un instituto de educación técnico- productivo superior de investigación e innovación que enfoque la mejora de la cadena de extracción, producción y cierre minera en el distrito de La Oroya. Esto conlleva a que se dé el cese de operaciones de proyectos mineros con gran inversión a futuro por problemas sociales como los complejos metalúrgicos de La Oroya.

La falta de educación ambiental, de un plan de cierre de minas, de un mejoramiento tecnológico productivo y el planteamiento de otra opción económica renovable y ecológica, hace que esta actividad esté en constante cuestionamiento. Esta lista de ausencias trae consigo ciertas amenazas para la ciudad de La Oroya.

### 1.2.2 Definición del problema

Falta de infraestructura educación técnico - productivo enfocado en mejorar la cadena de producción minera en el distrito de La Oroya.

### 1.2.3 Delimitación del problema

El proyecto se enfoca hacia una población de 16 años a 29 años en hombres y de 15 años a 49 años en mujeres.

Distrito/edad	16-19	20-29	Total	Pob. Fem.	15-19	20-49	Total	
La Oroya (2016)	917	1974	2891		576	3179	3755	6646
La Oroya (2015)	928	1953	2881		582	3140	3722	6603
La Oroya (2013)	1065	2116	3181		666	3398	4064	7245
La Oroya (2012)	1139	2190	3329		711	3529	4240	7569

Figura N° 1: Crecimiento de la población del distrito de La Oroya, 2012-2016

**Fuente:** Ministerio de Salud. (2016). POBLACION ESTIMADA POR EDADES SIMPLES Y GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITO DEPARTAMENTO DE JUNIN. 4/03/2018, de Ministerio de Salud Sitio web: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Poblacion/PoblacionMarcos.asp?12>.

La tasa de crecimiento está muy conectado a las condiciones sociales y económicas de la ciudad, como se puede ver en el cuadro N°1 las tasas de crecimiento en negativo se dan en años donde las actividades mineras se paralizaron, trayendo consigo una serie de problemas en cadena.

Según el cuadro, la tasa de crecimiento en positivo se da por el inicio de operaciones del Proyecto Toromocho, el cual trae consigo inversiones y regalías mineras.

Con este dato planteamos nuestra población proyectada a 30 años utilizando la formula dada por el INEI:



“Utilizando principales modelos matemáticos donde explica que la curva que más se asemeja a la proyección censal es la generada por el modelo geométrico” (Informe final de Sedapal para la aplicación y mejoramiento de agua potable y alcantarillado)

$$P_f = P_i \times (1 + r)^t$$

Figura N° 2: Formula de proyección poblacional

**Fuente:** Metodología proyecciones de población y estudios demográficos INEI

Para identificar nuestra población inicial (Pi), se identificó el porcentaje de la población que está interesado en carreras relacionadas con Ingeniería civil, ambiental, industrial, electrónica, minera y agraria.

PERÚ: POBLACIÓN DE 17 Y MÁS AÑOS DE EDAD QUE ESTUDIÓ O ESTUDIA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA, SEGÚN CARRERA PROFESIONAL, 2011 - 2014				
(Porcentaje respecto del total de la población de 17 y más años de edad)				
Carrera Profesional	2011	2012	2013	2014
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Educación	16,9	18,0	19,3	15,5
Educación física, especial y artística	4,0	2,5	1,3	1,7
Antropología y arqueología	1,7	1,4	1,2	1,5
Humanidades	0,3	0,5	0,4	0,5
Psicología	5,6	6,6	5,2	6,6
Administración de Empresas	10,5	10,2	10,2	11,5
Marketing y Negocios Internacionales	1,4	1,6	1,8	2,2
Ciencias Económicas y sociales	12,1	12,8	12,3	11,8
Derecho y ciencias políticas	8,4	8,5	8,4	8,3
Biología	1,3	1,1	1,1	1,0
Zootecnia	0,7	0,7	0,8	0,6
Ciencias físicas y químicas	2,0	1,8	1,8	2,1
Matemáticas y Estadísticas	0,8	1,1	0,7	0,8
<b>Ingeniería, Industria y Construcción</b>	<b>17,2</b>	<b>17,4</b>	<b>17,1</b>	<b>18,3</b>
Arquitectura y Urbanismo	1,6	1,3	1,4	1,7
Agropecuaria y Veterinaria	3,2	3,1	4,5	3,3
Medicina	2,2	2,1	2,6	2,7
Nutrición	0,4	0,4	0,3	0,5
Odontología	1,5	1,8	1,7	2,4
Enfermería	5,6	5,2	5,6	5,3
Obstetricia y otras carreras de ciencias de la salud	1,8	1,5	1,8	1,4
Fuerzas Armadas	0,8	0,5	0,4	0,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares.

Figura N° 3: Porcentaje de población según carreras profesionales.

**Fuente:** INEI. (2015). Indicadores de educación por Departamentos. 2004-2014, de INEI Sitio web: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1293/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1293/libro.pdf)

Luego, identificar qué parte de la población cuenta ya con una educación superior universitaria o técnica.

	2013	2014
<b>Junín</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Sin nivel/inicial	4,4	4,7
Primaria	22,7	22,6
Secundaria	43,1	43,8
Superior no universitaria	12,3	10,8
Superior universitaria 1/	17,5	18,0

Figura N° 4: Porcentaje de población según tipo de educación.

**Fuente:** INEI. (2015). Indicadores de educación por Departamentos. 2004-2014, de INEI Sitio web: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1293/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1293/libro.pdf)

Con estos datos se generan los siguientes porcentajes:

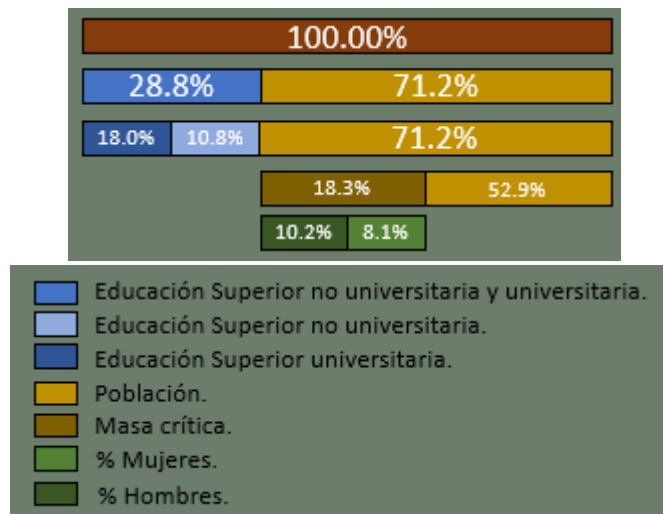


Figura N° 5: Porcentaje población masa crítica

**Elaboración:** el autor

Usando la fórmula de proyección de población según nuestra población:

18.3% Población: 530

$$P_f = P_i \times (1 + r)^t$$

X = 530 X ( 1 + 0.65%)<sup>30</sup>

X = 643 P.F

Figura N° 6: Cálculo masa crítica

**Elaboración:** el autor

Cantidad de alumnos: 598

Cantidad de alumnos a 30 años: 726

Nota: La tasa de crecimiento utilizado en la figura N°1 el (0.65) tendría a variar de manera positiva según futuras inversiones estimados en el marco macroeconómico multianual 2018-2021, donde explica que el porcentaje de inversión en el sector minero y agrícola va en aumento.

**PBI por Sectores**  
(Var. % real anual)

	Peso Año Base 2007	2018	2017	2018	Prom 2018 -2021
Agropecuario	8,0	2,3	0,8	4,8	4,0
Agrícola	3,8	1,4	-0,5	4,9	3,9
Pecuario	2,2	3,7	3,0	4,2	4,2
Pesos	0,7	-10,1	34,7	6,4	3,6
Minería e hidrocarburos	14,4	18,3	4,8	4,7	1,7
Minería metálica	12,1	21,1	5,5	4,1	2,1
Hidrocarburos	2,2	-5,1	2,4	7,2	0,0
Manufactura	18,6	-1,4	1,4	3,4	3,8
Primaria	4,1	-0,0	9,7	3,0	3,2
No primaria	12,4	-1,7	-0,0	3,3	3,7
Electricidad y agua	1,7	7,8	3,2	6,0	6,6
Construcción	6,1	-3,1	-0,1	8,8	6,3
Comercio	10,2	1,8	1,8	2,6	4,0
Servicios	37,1	4,3	3,1	3,7	4,8
PBI	100,0	4,0	2,8	4,0	4,0
PBI primario	26,2	9,9	6,0	4,8	2,4
PBI no primario <sup>2</sup>	88,6	2,4	2,1	4,0	4,8

Figura N° 7: Proyecciones de MEF

**Fuente:** BCRP, INEI, Proyecciones MEF

### 1.2.4 Planteo del problema

En el Perú, dos de los pilares industriales más importantes son el minero y el agroindustrial.

Mario Chirinos, abogado especialista en temas mineros del estudio Gallo, Barrios y Pickmann. Señala como una de las actividades fundamentales para el desarrollo de la economía peruana a la minería, siempre ha ocupado un lugar privilegiado. “En las últimas dos décadas, la minería ha tenido un papel fundamental en la reducción de la pobreza y crecimiento del país. Los indicadores económicos reflejan la contribución de este sector en industrias como la construcción, la metalúrgica, la de servicio, entre otras”.

Elliot Arteaga, coordinador general de AGROESAN, afirma que el desarrollo actual de este sector agroindustrial es sinónimo de eficiencia, gestión empresarial y aprovechamiento de diversidad natural. “Es con esta actividad que nuestro país registra un alto porcentaje de empleo. Además, tiene un alto impacto en las actividades relacionadas (productos para la siembra y cuidado)” (Gestión, 17/05/2017). Dos pilares de nuestra economía. 26/03/2018. De Gestión Sitio web: <https://gestion.pe/suplemento/comercial/mineria-agroindustria/dos-pilares-nuestra-economia-1002739>).

Según el MEM (Ministerio de Energía y Minas), la cotización de metales como el cobre, zinc, oro y plomo va a seguir en aumento al igual que la producción minera.

Esto generaría un aumento en el PBI siendo la minería la que aporta un 20% de los ingresos fiscales del país y las actividades de este sector representan el 60% del total de las exportaciones peruanas, lo que se traduce en creación de más puestos de trabajo y mayores ingresos para la población. (Luis Miguel Castilla, 04/06/2012). MEF: la minería aporta el 20% de los ingresos fiscales del país. 26/03/2018. De El Comercio Sitio web: <http://archivo.elcomercio.pe/economia/peru/mef-mineria-aporta-20-ingresos-fiscales-pais-noticia-1423791>)

Pero si bien estos proyectos mineros traen consigo oportunidades de trabajo y gran movimiento de dinero, no se puede obviar el impacto que tiene esta práctica sobre el suelo, los cambios morfológicos por la extracción de materiales, pérdidas de taludes, erosión, desertificación, emisión de gases en la

atmósfera, las grandes cantidades de agua para sus procesos de producción incluso sus desechos van a ríos cercanos o se implementan muros para contener los relaves, afectando a comunidades enteras.

Esto conllevaría a lo que se conoce como conflictos sociales mineros, un conflicto social sucede cuando 2 o más grupos se enfrentan por un interés o necesidad insatisfecha que no es personal ni familiar si no que demanda una acción por parte de estado; en este caso; los actores serían las industrias mineras y las comunidades, cada uno percibe las cosas de manera diferente. Mientras que la industria ve una oportunidad de desarrollo, la comunidad se apega a malas experiencias sucedidas en otra época o en otro lugar.



Figura N° 8: Conflicto social Ancash

**Fuente:** El Comercio.

Estas quejas dadas por la comunidad pasarían del gobierno local al gobierno regional y finalmente al ministerio el cual muchas veces no se llega a una solución. En este punto se llega a un grado de violencia donde se pueden observar locales públicos tomados, carreteras obstruidas, enfrentamientos con la policía, destrucción de la propiedad privada, heridos y muertos. (Carrillo Hoyos, S. C. Sandra. (2014). *CONFLICTOS MINEROS: EXPLORANDO LOS PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN EN ETAPAS CLAVE DEL CICLO PRODUCTIVO*. Recuperado de <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/10/GI5-Sandra-Carrillo.pdf>)

En regiones como Arequipa, Apurímac, Cusco, Cajamarca y Junín la inversión minera sobrepasa los 5.516 mil millones de dólares, con proyectos sumidos en conflictos representando un 30% del monto total de la inversión. Estos son: Conga (Cajamarca), Cañariaco (Lambayeque), Río Blanco (Piura), Tía María (Arequipa), Los Chancas (Apurímac), cierre de complejo metalúrgico La Oroya y la ampliación de Toromocho (Junín), Toquepala (Tacna), relaves del proyecto Bofedal II (Puno), Shahuindo (Cajamarca), Salmueras de Sechura (Piura), Anubia (Puno) y Santa Ana (Puno).

El estudio se enfoca en la región de Junín ya que mantiene el liderazgo en producción de cobre, oro y plata a nivel nacional. La extracción de minerales según el BCRP tuvo una estructura del 31,9% del valor agregado bruto 2015 en la región.

**Junín: Valor Agregado Bruto 2015**  
**Valores a Precios Constantes 2007**  
(Miles de soles)

Actividades	VAB	Estructura %	Crecimiento promedio anual 2008 - 2015
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1 204 492	8,3	3,7
Pesca y Acuicultura	7 147	0,0	4,7
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	4 619 468	31,9	14,0
Manufactura	894 661	6,2	-9,2
Electricidad, Gas y Agua	345 908	2,4	2,7
Construcción	969 794	6,7	7,6
Vehículos	1 713 312	11,8	7,1
Mensajería	845 959	5,8	4,5
Alojamiento y Restaurantes	279 998	1,9	6,0
información	435 417	3,0	13,5
Administración Pública y Defensa	778 956	5,4	7,1
Otros Servicios	2 404 783	16,6	5,3
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>14 499 895</b>	<b>100,0</b>	<b>5,8</b>

Fuente: INEI

Elaboración: BCRP, Sucursal Huancayo, Dpto. Estudios Económicos.

Figura N° 9: Valor agregado bruto 2015

**Fuente: INEI.**

La región de Yauli es una de las zonas más afectadas por estas actividades, ya que contó con uno de los complejos metalúrgicos más importantes en los años 90, a nivel nacional el complejo metalúrgico La Oroya que desde el año 1922 viene procesando concentrados polimetálicos en los circuitos de cobre, plomo y zinc en forma integral, y producen 20 productos entre

metales y subproductos. (MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. (25/08/2017). MARCO MACROECONÓMICO MULTIANUAL 2018-2021. 26/03/2018. De El Peruano Sitio web: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2018\\_2021.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2018_2021.pdf))

En el año 2005, se crea la Ley General del Ambiente, ley que definió de qué manera debe ser la relación entre el estado, la comunidad y las empresas con el objetivo que generen la participación ciudadana necesaria para obtener las licencias sociales que son necesarias dentro del estudio de impacto ambiental que permitan la existencia de estos proyectos mineros.

Este complejo al no poder adaptarse a las nuevas normas ambientales impuestas por el Ministerio de Ambiente, es obligado a cesar las operaciones del circuito de cobre, la que genera mayor ingreso y, a su vez, la que genera mayor contaminación ambiental.

En el año 2009, al no poder pagar deudas generadas por el corte de producción de cobre y el alto mantenimiento de todo el complejo, entidades bancarias deciden cortar el crédito financiero, al no poder operar ni completar la modernización de la planta teniendo deudas que llegan a unos 650 millones de dólares. Este es el inicio de toda la cadena de problemas que se genera en la ciudad de la Oroya.

El cese de operaciones ha afectado a 1500 trabajadores y a sus familias que ocupan los 20.000 empleos que generan. Servicios como colegios, hospitales, centros del MINSA, se verán abandonados y unas 18,000 viviendas se verían vacías. Esta migración afectará a Lima Metropolitana en niveles demográficos por posibles nuevas invasiones o sobrepoblar zonas de Lima que ya tienen problemas demográficos.

Actualmente, el complejo metalúrgico se encuentra en manos de una junta licitadora la cual planea liquidar la refinería y pagar a los trabajadores, pero según una nota de prensa de Gestión el 06 de julio del 2017, se declararon desiertas las 2 subastas ya realizadas.

El gobierno del presidente Pedro Pablo Kuczynski habría flexibilizado en junio los estándares ambientales para atraer inversores, sin embargo, ninguna de las firmas que habían comprado las bases para la subasta se presentó una oferta por la planta metalúrgica y su pequeña mina de cobre con un precio base de \$ 271,27 millones, se realizaron 2 subastas el 17 de julio y el 26 de julio del 2017, el cual no se consiguió compradores, por lo que el estado planea extender el plazo por un año para completar la venta o podría ingresar a un proceso de liquidación ordinaria.

A nivel ambiental, según el Instituto Blacksmith, La Oroya es catalogada como la quinta ciudad menos recomendable para vivir en el mundo, logrando en el 2011 segunda en el ranking de las ciudades con el aire más tóxico.

La ONG estima que existe presencia de metales pesados, mercurio, arsénico, pesticidas y radionúclidos en el aire, el suelo y el agua. Se establecieron valores superiores a los 2000 mg/kg de plomo en las casas, siendo el valor estimado 140 mg/kg.

Esto generaría que gran parte de la población joven emigre a otras ciudades como Tarma, Huancayo, Jauja o Cerro de Pasco o en busca de un mejor futuro, buscando oportunidades laborales y de estudio fuera de La Oroya

Revivir la ciudad o plantear otra opción económica es un asunto sensible porque la refinería y actividades mineras a futuro son el único sustento económico en una ciudad andina que es considerada como una de las más contaminadas del mundo. (El Comercio, 26/07/2017). Caso Doe Run: La Oroya sería liquidada tras subastas frustradas. 26/03/2018, de El Comercio Sitio web: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2018\\_2021.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2018_2021.pdf)



## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer y desarrollar un Centro de Innovación y difusión tecnológica minero-ambiental (CITE MINERO-AMBIENTAL) para contribuir con la formación técnica profesional, así como difundir, generar y transferir conocimiento científico y tecnológico para adoptar buenas prácticas en relación a todo el proceso productivo minero.

### **1.3.2 Objetivo específico**

#### **1.3.2.1 Ecológico:**

Estudiar y crear nueva tecnología que permitan reducir y solucionar el impacto negativo de las actividades mineras en la tierra, el aire y el agua.

#### **1.3.2.2 Funcional y de servicios:**

Generar un equipamiento de estudio superior para brindar capacitación técnica para jóvenes que no cuenten con una carrera técnica.

#### **1.3.2.3 Socio económico:**

Solucionar la abrupta pérdida de fuente laboral, potenciar nuevas actividades económicas en la región para cuando actividades mineras importantes culminen.

## **1.4 Justificación**

El proyecto responde a la necesidad expresada en el plan de desarrollo urbano de la ciudad de La Oroya, Se deben crear institutos con carreras acordes al siglo XXI y de necesidad para la ciudad, ubicarlo estratégicamente. En Santa Rosa de Sacco se necesita futuros empresarios, en La Oroya educación técnica para la minería y otros, en Paccha técnicos relacionados a la agricultura

(Municipalidad provincial de Yauli, 2013-2023, p. 118). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de La Oroya, propuesta integral del Plan de Desarrollo Urbano.)

Es necesario tener en cuenta que la ampliación proyecto Toromocho inicia operaciones en el año 2018, con un tiempo de vida de 20 años y según datos del MINEM (Ministerio de Energía y Minas) el Perú cuenta con 47 proyectos en cartera con un valor estimado de 46,996 millones de dólares. En la región de Yauli, se pueden observar las concesiones mineras en el año 2016.

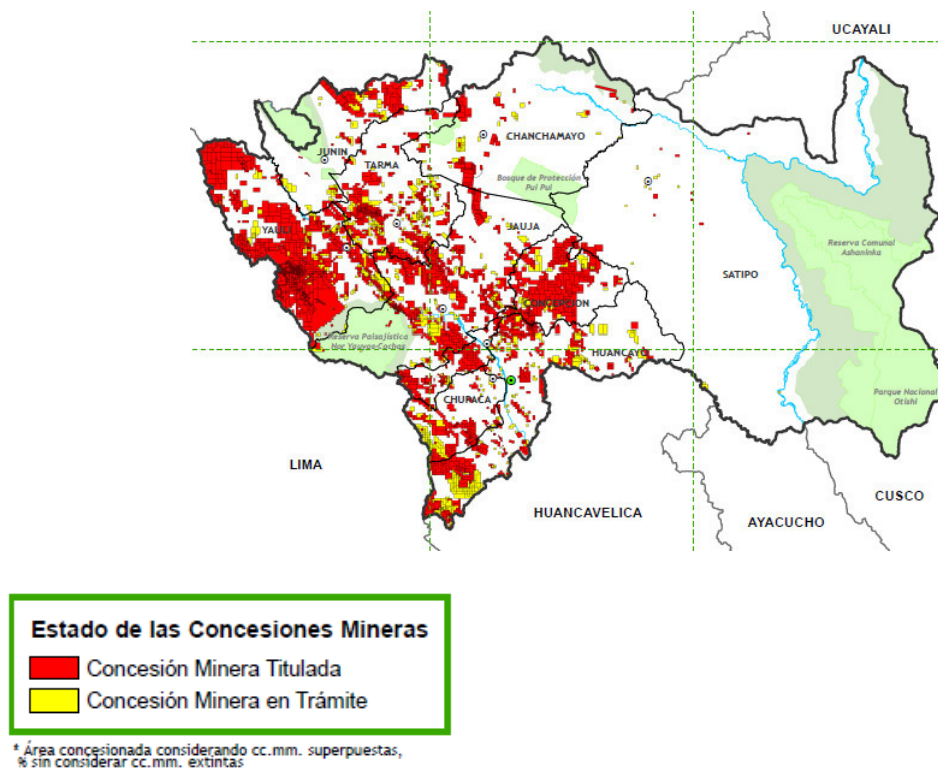


Figura N° 10: Mapa de concesiones mineras región Junín.

**Fuente:** MINEM (Ministerio de Energía y Minas.)

La importancia de un proyecto como este servirá para proponer un cambio en la práctica de la minería y potenciar otras alternativas de desarrollo más sostenible en la región.

## **1.5 Limitaciones**

Banco de datos incompletos y no actualizados, la empresa DOE RUN se niega a compartir información por problemas legales. El lograr ingresar a la ciudad dependerá mucho de en qué situación se encuentren los trabajadores del complejo metalúrgico La Oroya, ya que muchos de ellos aún siguen clausurando la carretera central por su situación económica y por no aclarar el futuro del complejo, las huelgas se realizan con conocimiento de que la oroya constituye el punto de convergencia de las 3 vías de comunicación del centro del país, una hacia la costa, otra hacia Huancayo y la tercera hacia Pasco y Tarma.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1 Marco histórico**

Año 1922. Inicia sus funciones, la empresa Cerro de Pasco Copper Corporation construye la fundición y la refinería.

Año 1974. La compañía Cerro de Pasco Copper Corporation es expropiada por el régimen de la dictadura del General Velasco Alvarado.

Año 1997. Durante el gobierno de Alberto Fujimori la planta sería vendida a la empresa americana The Doe Run Company del grupo Renco Group, inc. Esta venta fue totalmente criticada ya que se vendió a un precio que no justificaba los activos que sacaba esta empresa. (Doe Run. (2015). Historia de la empresa. 06/06/2018, de Doe Run Sitio web: <http://www.doerun.com.pe/content/pagina.php?pid=124>).

Año 2005. Se crea la ley general del ambiente, ley que definió como debería ser la relación entre el estado, la comunidad y las empresas con el objetivo que

generen la participación ciudadana necesaria para obtener las licencias sociales que son necesarias dentro del estudio de impacto ambiental que permitan la existencia de estos proyectos mineros.

Año 2009. Entidades bancarias deciden cortar el crédito financiero, al no poder operar ni completar la modernización de la planta sus deudas llegaron a unos 650 millones de dólares.

Año 2014. Se inicia la primera fase del proyecto Toromocho.

Año 2010-2016. Se inician levantamientos y cierre de carreteras por parte de los pobladores de La Oroya, exigiendo la reactivación del complejo metalúrgico.

Año 2017. Se inician subastas para tratar de reactivar la planta, al declararse desierta las 3 subastas el gobierno trata de extender el plazo para no entrar en una liquidación ordinaria. Se inicia la ampliación de la mina Toromocho con inicio de actividades para el 2018. (Felipe Barbiero Mariategui. (08/06/2016). 5 claves sobre la historia de Doe Run 06/06/2018, de Doe Run Sitio web: <https://elcomercio.pe/politica/actualidad/5-claves-historia-doe-run-problemas-397600>.)

## **2.2 Marco teórico**

El proyecto está planteando un centro de innovación tecnológica enfocado en la minería en la ciudad de La Oroya.

Un centro de innovación tecnológico son organismos de investigación privado o público que dispone de los recursos materiales y humanos propios necesarios para la realización de actividades destinadas tanto a la generación de conocimiento tecnológico como a facilitar explotación ya sea por empresas existentes o mediante la generación de nuevas iniciativas empresariales cuyo éxito se mide en función de la mejora competitiva de las empresas y de su contribución al desarrollo económico de su entorno.

Estos centros actúan como socios estratégicos de las empresas. Constituyen un enlace ágil y eficaz de apoyo al I+D (investigación y desarrollo) dirigido al sector productivo.

Estos centros tienen como objetivo aumentar el personal calificado brindando educación tecnológica productiva, dando apoyo en el desarrollo científico tecnológico que la industria necesita.

Se encarga de resolver la falta de capital humano calificado y dar orientación sobre las oportunidades de formación que existen en el sector minero, brindando investigación en laboratorios, capacitación técnica, soluciones a partir de necesidades de clientes, desarrollo de productos a medida, difusión de la información técnica y articulación con otras entidades y potencializar actividades económicas sostenibles en la región.

Este centro de innovación, según el artículo 7 de la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior NTI 001-2015, está dentro de la calificación de instituciones de educación superior como instituciones técnico – científicas lo cual define como ambiente diseñado o reacondicionado para realizar actividades asociadas a la producción de conocimiento o de productos útiles en experimentos científicos, técnico productivo, pedagógico, biológico y/o en tratamientos experimentales que refiere a captura y procesamiento de datos, asociación de investigación bibliográfica, experimental y de campo, en ciencias naturales y humanistas entre otros. (Directorio de los centros de innovación, Produce, Ministerio de Producción)

### **2.3 Marco conceptual**

CITE: Según el Ministerio de Producción

Un CITE es un Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica; una institución que promueve la innovación e impulsa el uso de nuevas tecnologías entre los productores, empresas, asociaciones, cooperativas. Es el socio estratégico para generar valor agregado en su producción.

Todos los CITE están adscritos al Instituto Tecnológico de la Producción y constituyen el brazo ejecutor del ITP en el impulso de la innovación tecnológica, el fomento de la investigación aplicada, la especialización, la transferencia tecnológica y la difusión de conocimientos tecnológicos en cada cadena productiva. La misión es lograr la mejora de la productividad de las Mypes especialmente, con innovación, tecnología y calidad (ITP. (2015) ¿Qué es la red CITE?. 06/06/2018, de PRODUCE Sitio web: <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/>)

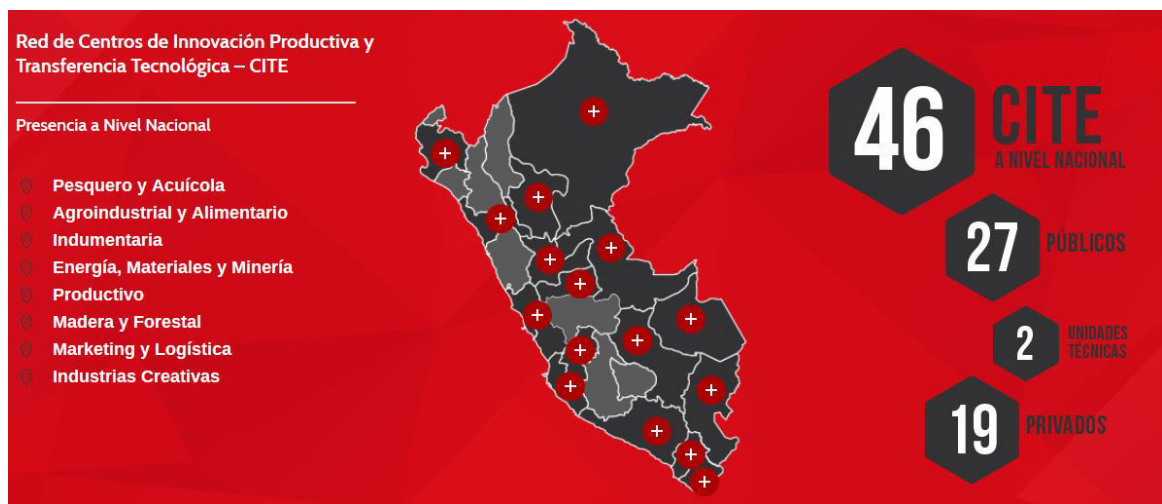


Figura N° 11: Red de CITES a nivel nacional.

**Fuente:** ITP, Instituto tecnológico de la producción.

**CETPRO:** (Centro técnico productiva) es un centro de educación técnico productivo dedicado a formar y capacitar en competencias laborales a jóvenes, adultos y personas con necesidades educativas especiales en relación a pequeñas empresas tiene una certificación a nombre del ministerio del trabajo y cuenta con carreras como: computación, construcción, servicios sociales y asistenciales, carpintería metálica, confección textil, estética personal, hostelería y turismo, artesanía y cuero y calzado. (ITP. (2015) ¿Qué es la red CITE?. 06/06/2018, de PRODUCE Sitio web: <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/>)

**CITE:** (Centro de innovación tecnológica) es un centro de educación técnico productivo dedicado a formar y capacitar a jóvenes y adultos en relación a empresas e industria, su valor agregado es que cuenta con maquinaria y equipos de gama alta para elaboración y prueba de productos o materiales de mejor calidad. Tiene una certificación a nombre del ministerio de producción y cuenta con carreras como: Pesquero y acuícola, agroindustrial y alimentario, indumentaria, minería, madera y forestal, marketing y logística e industrias creativas. (ITP. (2015) ¿Qué es la red CITE? 06/06/2018 de PRODUCE Sitio web: <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/>)

**Arquitectura bioclimática:** Consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones del entorno aprovechando los recursos disponibles, como lo son la radiación solar, la humedad, la pluviometría y los vientos.

El principal objetivo que se tiene con este tipo de arquitectura, es el de conseguir el confort al interior de la edificación, disminuir el impacto ambiental y reducir los efectos negativos sobre el entorno.

**Trayectoria solar:** siendo el sol la principal fuente energética que afecta al diseño bioclimático, es importante tener una idea de su trayectoria en las distintas estaciones del año para saber qué fachadas son afectadas. La radiación puede ser directa, difusa y reflejada. La radiación directa es la que proviene directamente del sol. La radiación difusa es aquella recibida de la atmósfera como consecuencia de la dispersión de parte de la radiación del sol en la misma y la reflejada es aquella irradiada por la superficie terrestre.

**Transmisión de calor:** Es importante tener presente los mecanismos de transmisión de calor para comprender el comportamiento térmico, existen 3 formas diferentes: conducción, convección y radiación.

**-Conducción:** La energía viaja por la masa de un cuerpo. Algunos edificios pueden perder calor durante el invierno si sus paredes son altamente conductoras. Para evitar esto se pueden usar aislantes.



**-Convección:** La energía es transportada por el movimiento del propio material. La convección puede ser natural, como por ejemplo en el caso del aire caliente que sube, o forzada, como los ventiladores que mueven el aire.

**-Radiación:** todo material emite radiación electromagnética, cuya intensidad depende de la temperatura a la que se encuentra.

**Efecto invernadero:** Es el fenómeno por el cual la radiación entra en un espacio y queda atrapada, calentando un espacio. El efecto invernadero es el fenómeno utilizado en edificios bioclimáticos para captar y mantener el calor.

**Ubicación y clima:** Todos los elementos naturales y artificiales del entorno pueden influir en el comportamiento del edificio. El primer estudio que debe hacerse es sobre las condiciones climáticas y la ubicación, considerando:

Temperaturas (medias, máximas y mínimas)

Lluvias

Radiación solar incidente

Dirección y velocidad promedio de viento.

Pendientes del terreno.

Elevaciones cercanas.

Influencia de ríos, lagos o mares cercanos.

Influencia de bosques.

**Forma y orientación:** La forma y la orientación del edificio determinaran la superficie de contacto con el exterior, la cantidad de luz solar que recibe y su respuesta frente a los vientos.

**Aislamiento y masa térmica:** Los materiales aislantes y la masa térmica buscan optimizar el almacenamiento y liberación del calor, y reducir los cambios bruscos de temperatura. Idealmente, un edificio amanecerá calor solar durante el día para

liberarlo progresivamente durante la noche. (Ecohabitar. 09/2013). Conceptos y técnicas de la Arquitectura Bioclimática. 06/06/2018, de Ecohabitar.org Sitio web: <http://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2013/09/Conceptos-y-tecnicas-de-la-Arquitectura-Bioclimatica.pdf>)

### **2.3 Marco legal**

- Ley general del ambiente. - LEY N° 28611
- Ley para Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental- Ley N° 30321
- Resolución Ejecutiva N° 112-2015-ITP/DE publicada el 12 de noviembre del 2015.
- Resolución Viceministerial 003-2011- Produce/DVMYPE- I, el 10 de junio del 2011.
- Resolución Viceministerial N° 017-2015-MINEDU
- Decreto Legislativo N° 1228.
- Resolución Directoral N° 322-2017-ANA-AAAX MANTARO, Huancayo 29 mar.2017.
- Ley de Recursos Hídricos. Ley N° 29338.
- Ordenanza municipal N° 004-2014-CM/MPYO.
- RNE Decreto Supremo N°001-2006-vivienda.
- RNE norma A.040.
- Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU. Lima, 29 abril 2015
- Decreto Legislativo N° 1128 mediante la resolución ejecutiva 145 – 2016 ITP/DE.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA Y REFERENCIAS**

#### **3.1 Método**

##### **3.1.1 Trabajo de campo**

Se visitará el lugar para obtener mayor información sobre el terreno donde se va a trabajar.

##### **3.1.2 Trabajo de gabinete**

Se procesará toda información en planos, cuadros y lo que se necesite para presentar toda la información y sustentar el proyecto. Se realizará el master plan urbano, plan maestro y todo el programa arquitectónico.

#### **3.2 Referencias**

**3.2.1 Centro de innovación tecnológica UC Santiago de Chile 2013 de Alejandro Aravena.**



Figura N° 12: Universidad UC de Chile.

**Fuente:** Universidad Católica de Chile.

El edificio invierte la idea de ser un edificio transparente con vista a su alrededor ya que el arquitecto refuerza la idea de vaciar el interior y tener una vista directa con lo que sucede adentro.

El edificio se basa en tres ámbitos de los que se forma el proyecto

- El uso
- Medio ambiente
- Carácter

**El uso:** ¿Cómo crear y transferir conocimiento?

Esto ocurre cara a cara entre personas, por lo tanto, se tenía que multiplicar en lo más posible esos lugares de encuentro'', el proyecto busca multiplicar esto generando plazas elevadas.



Figura N° 13: Bocetos de plazas por Alejandro Aravena.

**Fuente:** Entrevista Alejandro Aravena por ArchDaily.

**Ambiente:** Estas plazas elevadas tenían que hacer que el vidrio estuviera lo suficientemente atrás, tal que la radiación del sol ingrese y no ocurriera el efecto invernadero.

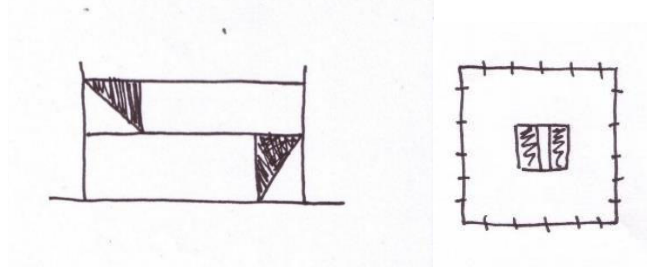


Figura N° 14: Bocetos de planta por Alejandro Aravena.

**Fuente:** Entrevista Alejandro Aravena por ArchDaily.

Un núcleo opaco con baños, escalera, ascensor que tiene en los bordes un perímetro transparente lo que termina ocurriendo es generar un consumo en calefacción de 120 kW/m<sup>2</sup> al año, con este nuevo planteamiento de planta con circulación transparente se produce 40 kW/m<sup>2</sup> al año.

(Conversatorio TED, Alejandro Aravena, Mi filosofía arquitectónica, incluir a la comunidad en el proceso, octubre 2014.)

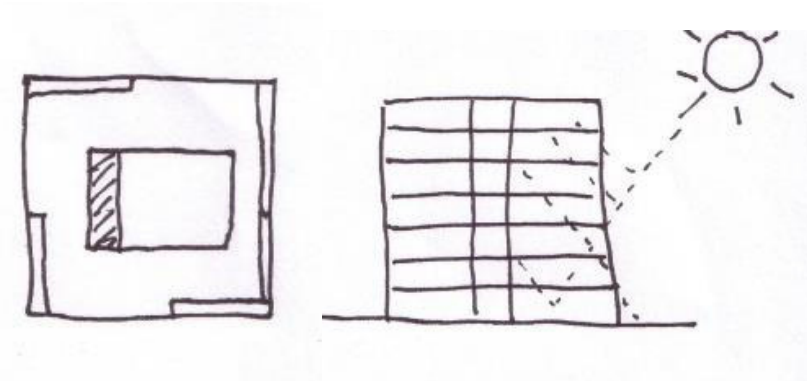


Figura N° 15: Bocetos de nueva proyección de planta por Alejandro Aravena.

**Fuente:** Entrevista Alejandro Aravena por ArchDaily.

Generando un atrio abierto al centro, pero con masa y muro en el perímetro hace que los rayos de sol no impactan en el vidrio, sino a una pared.

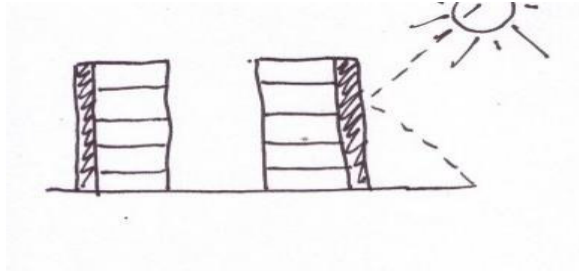


Figura N° 16: Bocetos de nuevo atrio interior por Alejandro Aravena.

**Fuente:** Entrevista Alejandro Aravena por ArchDaily.

**Carácter:** El edificio en lugar de apuntar a lo que va a venir, busca una cierta atemporalidad, primitivismo y arcaico. Enfrenta el problema de tiempo no solo cultural, evita estar demasiado a la moda y pretende ser una infraestructura que una arquitectura, un edificio con la masa en el borde envejece con el tiempo jugándole a favor. (Conversatorio TED, Alejandro Aravena, Mi filosofía arquitectónica, incluir a la comunidad en el proceso, octubre 2014.)

**Distribución:**

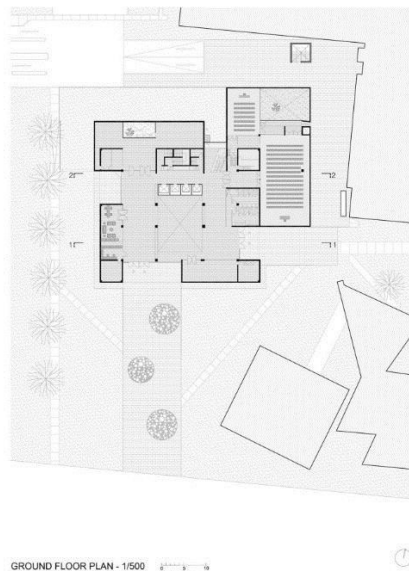


Figura N° 17: Primera planta Centro de innovación tecnológica UC.

**Fuente:** Architour.com

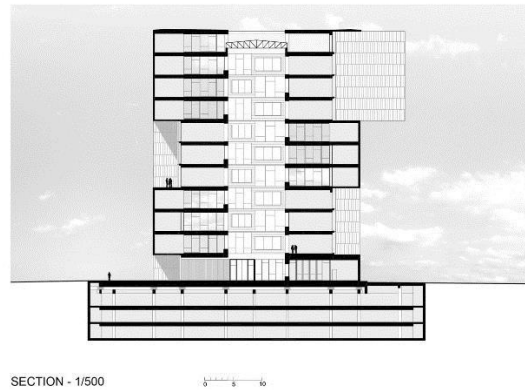


Figura N° 18: Corte Centro de innovación tecnológica UC.

**Fuente:** Architour.com

En el primer piso se encuentran la recepción y hall de acceso, además de salas de Seminario, una sucursal del banco de Chile y la cafetería Fres&Co, el segundo nivel contempla salas de clases para cursos de pregrado y postgrado, junto con áreas para reuniones. (Conversatorio TED, Alejandro Aravena, Mi filosofía arquitectónica, incluir a la comunidad en el proceso, octubre 2014.)

El tercer piso comprende FabLab UC (Red internacional de colaboración en torno a la fabricación digital y la electrónica) y un laboratorio de biología sintética, orientado al desarrollo de moléculas concebidas para mejorar calidad de vida desde la perspectiva de la salud y la alimentación.

Los niveles 4 y 5 estarán dedicados fundamentalmente a cobijar una serie de iniciativas de emprendimiento, incluidas alrededor de 30 empresas del conocido programa StartUp Chile. (Conversatorio TED, Alejandro Aravena, Mi filosofía arquitectónica, incluir a la comunidad en el proceso, octubre 2014.)

### 3.2.2 CITE, Centro de innovación tecnológica del entretenimiento de Sergio fajardo



Figura N° 19: Centro de innovación tecnológica del entretenimiento.

**Fuente:** Architour.com

El edificio posee una lectura inmediata, de meridiana frescura y claridad; cuyos condicionantes climáticos naturales determinan una cierta opacidad, muy en consonancia con el carácter introspectivo del espacio escénico. De muy contenida gestualidad, la exploración del espacio cúbico consigue una eficiencia espacial voluntariamente asociada a un discurso fabril.

Su organización volumétrica se descompone en tres piezas fundamentales; un primer cuerpo lineal que integra los espacios de recepción y acceso de público, la gran sala polivalente y la caja escénica. Un segundo cuerpo transversal independiente que integra los servicios ligados a la actividad del escenario y finalmente un tercer volumen que acomoda el área social y administrativa. Entre todos ellos, espacios vacíos cubiertos o no, como separación entre ellos.

El acceso del público a la gran sala y las oficinas se ha orientado hacia el bulevar, por entender que debe ser este el atrio de entrada y punto de encuentro del rito ceremonial. Una vez dentro del edificio, el hall se constituye en



un amplio espacio lleno de matices y encrucijada en la que confluyen el eje mayor de la sala, el eje transversal del acceso y el eje vertical de la luz, que es, asimismo, eje de los símbolos.



Figura N° 20: Vista exterior del Centro de innovación tecnológica del entretenimiento.

**Fuente:** Architour.com

El edificio integra dos salas, la mayor de las cuales comprende un espacio escénico capaz para 2.000 butacas y 3.500 espectadores según la configuración horizontal de su platea para recibir espectadores de pie, con un escenario de gran formato en el que podrán tener lugar representaciones de ópera, conciertos sinfónicos, de pop-rock, ballet, cine, teatro, etc., asistido de cuantos servicios son necesarios para su actividad como son camerinos, salas de ensayo, almacenes y talleres, oficinas de producción y logística. (Revista ARQHYS.2012, 03. CITE: Centro de innovación tecnológica del entendimiento. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. 06,2018, de <http://www.arqhys.com/cite-centro-de-innovacion-tecnologica-del-entendimiento.htm>)

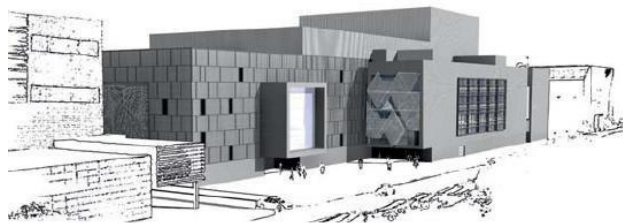


Figura N° 21: Vista 3D del Centro de innovación tecnológica del entretenimiento

**Fuente:** Architour.com

## **CAPÍTULO IV**

### **MASTER PLAN**

#### **4.1 Master plan urbano**

Según el master plan de desarrollo urbano de la Municipalidad de Yauli La Oroya 2013-2023. Volumen C. En su propuesta de equipamiento urbano la municipalidad coloca como proyecto un instituto tecnológico superior La Oroya. “Se deben crear institutos con carreras acordes al siglo XXI y de necesidad para la ciudad, ubicarlos estratégicamente.

En Santa Rosa de Sacco se necesita futuros empresarios, en La Oroya se necesitan una educación técnica para la minería y otros, en Paccha se necesitan técnicos relacionados a la agricultura y ganadería; afianzar la comunicación entre los educandos mediante el internet o actividades complementarias que apoyen el desarrollo de cada estudiante. La ciudad requiere equipamiento cultural como museos, centros culturales y bibliotecas para ingresar a una nueva etapa de conocimiento.

Al exaltar los valores patrimoniales se necesitará edificios que muestren las bondades de los tres distritos a visitantes y turistas. Deben ser parte de los

circuitos turísticos que se plantea de manera general y también pueden ser ubicados en áreas de conflicto, se tienen las experiencias de intervención urbana en estas zonas y han motivado importantes cambios para la sociedad.”

(Municipalidad provincial de Yauli. (2013-2023). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de la Oroya. Propuesta integral del plan de desarrollo urbano,c)

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO	Metas	Inversión Estimada (soles)	PLAZO			PRIORIDAD			TIPO DE INTERVENCIÓN				
						CP	MP	LP	1	2	3	Estructura	Esencial	De contingencia	Complementario	
		EU-17	Creación del Instituto Minero Metalúrgico y Equipos Pesados.	Obra nueva	4.000.000.00	X				X					X	
		EU-18	Mejoramiento de los estadios municipales Santa Rosa de Sacco, La Oroya y Paccha	Mejoramiento	10.786.785	X				X					X	
		EU-19	Equipamiento e implementación del Instituto Superior Tecnológico La Oroya.	Equipamiento	50.000.00	X		X								X
		EU-20	Rehabilitación del Complejo Deportivo "El Maracaná" calle Iquitos, 2da zona.	Obra nueva	800.000.00	X				X					X	
		EU-21	Mejoramiento Estadio Huaynacancha	Diagnóstico y obras	2.000.000.00		X	X				X				
		EU-22	Construcción de complejos deportivos y recreativos en Huaynacancha.	Obra nueva	7.500.000.00	X				X					X	
		EU-23	Mejoramiento de infraestructura de la posta medica de Salud de Huaynacancha y Paccha.	Por determinar	Por determinar	X				X					X	
		EU-24	Construcción de un puesto policial en Paccha y Huaynacancha	Obra nueva	750.000.00	X				X					X	
		EU-25	Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de instituciones educativas en Huaynacancha.	Mejoramiento	200.000.00	X				X					X	
		EU-26	Construcción de vivero municipal en el sector de Maracaná.	Obra nueva	650.000.00		X			X					X	
		EU-27	Mejoramiento integral de la infraestructura educativa de la I.E. 8 de octubre N° 31161 Paccha	8 ambientes	600.000.00	X			X							X
		EU-28	Diseño y construcción Local de Compañía de Bomberos	1900 m2	2.300.000.00	X			X						X	
		EU-29	Diseño y construcción Comisaría	1500 m2	1.400.000.00	X			X						X	

Figura N° 22: Programa de desarrollo urbano de La Oroya.

**Fuente:** Municipalidad provincial de Yauli.

## 4.2 Master plan del proyecto

El punto de partida se tomó identificando el eje principal de la ciudad que es la carretera central, esta vía pasa por toda la ciudad marcando una arteria principal comercial, educativa y social, esta carretera divide a la ciudad en 2 zonas, La Oroya Nueva y La oroya Antigua



Figura N° 23: Mapa de La Oroya.

**Fuente:** Google Earth.

----- Carretera central    - - - - - La Oroya Nueva    - - - - - La Oroya Antigua

Esta idea se tomó como punto de partida para el proyecto, creando un eje formado por sus 2 bloques principales, el sector público (Auditorio, Sala de exposición y Biblioteca) con su sector privado (Laboratorios, Aulas y Residencia) rematando en una zona de cosecha que esta junto al río Yauli.

Para definir la forma se tomó en cuenta el clima donde estaba, este es un clima considerado Zona 4 meso andino (3000 msnm a 4000 msnm), climas con precipitaciones anuales promedio de 700mm y sus temperaturas medias anuales de 12°C, con veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.

Para esto se tomaron en cuenta las consideraciones bioclimáticas dados por el MINSA en su norma técnica de infraestructura para locales de educación superior como, por ejemplo: Planta cerrada con patio, muros de espesor considerable, aprovechar la radiación solar entre otras formas con una edificación compacta y orientación del eje del edificio Norte – Sur, contar con sistema de acondicionamiento pasivo, así como espacios intermedios de amortiguamiento climático, contar con protección de vanos, uso de canaletas zócalos exteriores.

No se recomienda patios extensos por ser difíciles de controlar climáticamente y por lo general la solución volumétrica debe ser lo más regular posible.

Volumétricamente, el proyecto responde a la forma de las viviendas típicas en la zona de la oroya más alejadas de la zona urbana, edificaciones a dos aguas con muros de gran espesor con una gran presencia de elementos naturales.



Figura N° 24: Vivienda rural a las afueras de La Oroya.

**Fuente:** RPP, 26 de marzo 2018

Responde a una orientación solar y de vientos en donde se aprovechará al máximo el comportamiento climático para su beneficio. Para esto se realizó una carta solar para controlar la incidencia del sol y se identificó la dirección de vientos, este es muy importante ya que se tiene que evitar los fríos vientos de la zona.

El proyecto contó con invernaderos adosados para una mejor captación solar de manera natural, estos invernaderos estarán ubicados en toda la ruta solar, para aprovechar al máximo las horas puntas del día.

De revestimiento contó con muros gaviones en la mayoría de sus caras, dándole un carácter atemporal, utiliza materiales locales haciendo referencia a las viviendas rústicas.

### 4.3 Definición de terreno

Para definir el terreno se realizó una matriz de ponderación comparando 3 terrenos potenciales en la ciudad de La Oroya:

Terreno 1: Santa Rosa de Sacco, Av. Carretera central  
ÁREA: 9650.00 m<sup>2</sup>



Figura N° 25: Ubicación del terreno 1.  
**Fuente:** Google Earth

Terreno 2: La Nueva Oroya, Av. Carretera central 164  
ÁREA: 13,214.00 m<sup>2</sup>



Figura N° 26: Ubicación del terreno 2.  
**Fuente:** Google Earth.

Terreno 3: La Oroya Antigua, Av. Carretera central 417-211  
 ÁREA: 12,611.00 m<sup>2</sup>



Figura N° 27: Ubicación del terreno 3.

Fuente: Google Earth.

	Accesibilidad	Movilidad	Tendencia del terreno	Zonificación	Res. del suelo	Altura de Edf.	Área de Exp.	LEYENDA	
T1	2	1	2	1	2	1	2	Bueno	3
T2	3	3	3	2	3	3	3	Regular	2
T3	3	2	2	2	3	2	2	Malo	1
	100%	100%	50%	75%	75%	75%	50%		
T1	2	1	1	0.75	1.75	0.75	1	8.25	
T2	3	3	1.5	1.75	2.25	2.25	1.5	<b>15.25</b>	
T3	3	2	1	1.75	2.25	1.75	1	13.75	

Figura N° 28: Matriz de ponderación.

Elaboración: el autor

Con esta tabla de ponderación, se concluyó que el terreno con mejor característica es el terreno número 2.

**CAPÍTULO V**  
**ANTEPROYECTO**

**5.1 Programa arquitectónico**

**Tabla N° 1:** Programa arquitectónico - Laboratorio de energía

<b>Departamento</b>	<b>Carácter</b>	<b>Ambiente</b>	<b>N° de espacios</b>	<b>Índice m2</b>	<b>Cantidad de Usuarios</b>	<b>Área m2</b>
Energía	Privado	La. Energía renovable.	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Mecánico	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Alto voltaje	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Poder	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Corrosión	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Alta tensión	1	8.00	20	160.00

**Elaboración:** el autor



**Tabla N° 2:** Programa arquitectónico - Laboratorio de materiales.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Materiales	Privado	La. Resistencia de materiales	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Soldaduras	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Caracterización de materiales	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Metales	1	8.00	20	160.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 3:** Programa arquitectónico - Laboratorio de minería.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Minería	Privado	La. Evaluación de suelo	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Monitoreo de agua	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Monitoreo de aire	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Estructura antisísmica	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Mecánicas de suelos	1	8.00	20	160.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 4:** Programa arquitectónico - Laboratorio de desarrollo alternativo.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Desarrollo Alternativo	Privado	La. Hidroponía	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Fertilización	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Fitopatológico	1	8.00	20	160.00
	Privado	La. Metales pesados	1	8.00	20	160.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 5:** Programa arquitectónico – Aulas, cafetería y tópic

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
	Privado	Aulas	9	1.60	20	288.00
	Semi publico	Cafetería	3	9.50	2	57.00
		Tópico	3	6.00	3	54.00

**Elaboración:** el autor**Tabla N° 6:** Programa arquitectónico – Residencia.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Residencia	Privado	Administración	1	9.50	4	38.00
	Privado	Dormitorio Hombres	14	25.00	2	700.00
	Privado	Dormitorio Mujeres	14	25.00	2	700.00
	Privado	Dormitorio Administración / docentes	14	25.00	2	700.00
	Privado	Lavandería	1	8.00	84	672.00
	Semi publico	Sala de juegos	1	8.00	56	448.00

**Elaboración:** el autor**Tabla N° 7:** Programa arquitectónico – Comedor laboratorio.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Comedor Laboratorio	Privado	Caja	1	1.60	2	3.20
	Privado	Comedor	14	1.60	300	480.00
	Privado	Cocina	14	30%	15	144.00
	Privado	Despensa	14	15.00	3	45.00
	Privado	Vestidores	1	5.00	15	75.00

**Elaboración:** Autor

**Tabla N° 8:** Programa arquitectónico – Comedor residencia.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Comedor Residencia	Privado	Caja	1	1.60	1	3.20
	Privado	Comedor	14	1.60	60	102.40
	Privado	Cocina	14	30%	3	30.72
	Privado	Despensa	14	15.00	3	45.00
	Privado	Vestidores	1	5.00	3	15

**Elaboración:** el autor**Tabla N° 9:** Programa arquitectónico – Administración.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Administración	Semi publico	Logística	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	R.R.H.H	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	Asesoría legal	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	Área contable	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	Área difusión	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	Área Apoyo académico	1	9.50	16	152.00
	Semi publico	Área de Investigación	1	9.50	16	152.00
	Privado	Área de Dirección	1	9.50	1	19.00
	Privado	Sala de reuniones	1	5.00	12	60.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 10:** Programa arquitectónico – Auditorio.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Auditorio	Privado	Administración	1	9.50	4	38.00
	Semi publico	Foyer	1	1.00	16	650.00
	Semi publico	Sala de espectadores	1	1.00	16	650.00
	Privado	Sala de iluminación	1	10.00	2	20.00
	Privado	Sala de espera	1	4.50	2	9.00
	Privado	Sala de sonido	1	10.00	2	20.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 11:** Programa arquitectónico – Biblioteca.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Biblioteca	Privado	Administración	1	9.50	4	38.00
	Publico	Área de catalogo	1	1.50	4	6.00
	Semi publico	Área de devolución	1	1.50	1	1.50
	Privado	Bodegas de colecciones	1	10.00	2	20.00
	Semi publico	Sala de lectura	1	4.50	72	324.00
	Semi publico	Hemeroteca	1	8.00	20	160.00
	Semi publico	Sala de computo	1	1.60	20	64.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 12:** Programa arquitectónico – Comedor administración.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Comedor Administración	Semi publico	Caja	1	1.60	2	3.20
	Semi publico	Comedor	1	1.60	112	179.00
	Privado	Cocina	1	30%	5	53.00
	Privado	Despensa	1	15.00	3	45.00
	Privado	Vestidores	1	5.00	5	25.00

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 13:** Programa arquitectónico – Casa de fuerza.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Casa de fuerza	Privado	Cuarto de basura	1			
	Privado	Grupo electrógeno	1			
	Privado	Tablero eléctrico	1			
	Privado	Cisterna de agua domestica	1			
	Privado	Cuarto de maquinas	1			
	Privado	Cisterna de agua contra incendio	1			
	Privado	Área de servicio	1			
	Privado	Cuarto de calderas	1			

**Elaboración:** el autor

**Tabla N° 14:** Programa arquitectónico – Vigilancia.

Departamento	Carácter	Ambiente	N° de espacios	Índice m2	Cantidad de Usuarios	Área m2
Vigilancia	Privado	Circuito cerrado de televisión	1	9.50	6	57.00
	Privado	Archivo	1	9.50	2	19.00
	Privado	Kitchenette	1	1.60	24	38.40
	Privado	Dormitorio de personal	1	25.00	6	150.00

**Elaboración:** el autor

Nota:

- La cantidad de servicios higiénicos se dará bajo la norma A.040, A.30, A.80 y A.90.
- Los m2 de la casa de fuerza, se definirá según los equipos utilizados.
- La dotación de habitaciones para discapacitados se dará en el rango 1 x cada 14 habitaciones.
- El tamaño de las cisternas de agua doméstica y contra incendio se dará bajo la norma IS.010.
- La dotación de estacionamientos se dará bajo la norma A.090.

**TOTAL (+30%):14759.70**

## 5.2 Contenido de diseño

**5.2.1 Funcional:** C.I.T.M.A (Centro de innovación y difusión tecnológica minero-ambiental.

### **Objetivos:**

-Aumentar el personal calificado brindando educación tecnológica productiva, apoyar el desarrollo científico tecnológico que la industria necesita.

-Resolver las necesidades de capital humano y dar orientación sobre las oportunidades de formación que existen en el sector minero.

-Entregar a la industria minera un profesional de excelencia.

- Apoyo investigación en laboratorios.

-Capacitación técnica.

-I + D (soluciones a partir de necesidades de clientes, desarrollo de productos a medida y desarrollo de modelos y prototipos).

-Difusión de la información técnica y articulación con otras entidades.

-Potencializar actividades económicas sostenibles en la región.

El centro contara con 4 departamentos:

### **ENERGÍA – MATERIALES – MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE – DESARROLLO ALTERNATIVO**

#### **ENERGÍA:**

Misión: ofrecer soluciones tecnológicas personalizadas y creativas para mejorar la eficiencia energética. (Universidad autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Ingeniería Mecánica Eléctrica, Laboratorio de termodinámica.)

**Área de pruebas termodinámicas:** estudia toda acción mecánica del calor y energía. (Universidad autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Ingeniería Mecánica Eléctrica, Laboratorio de termodinámica.)

-Laboratorio de Energía renovable: experimentar con nuevas tecnologías en el ámbito de la energía. (Universidad Nacional La Agraria La Molina, Laboratorio de Energía renovable)



Figura N° 29: Laboratorio de Energía Renovable

**Fuente:** Centro San Valero

-Laboratorio Mecánica: estudio de motores.



Figura N° 30: Laboratorio de motores

**Fuente:** Escuela de minas UDLA.

### **Área de pruebas eléctricas:**

-Laboratorio de alto voltaje: estudio de performance y comportamiento de voltaje.



Figura N° 31: Laboratorio de alto voltaje.

**Fuente:** Universidad Nacional de Colombia.

### **Área de envejecimiento y corrosión:**

Esencial para el control de calidad de elementos importados y locales.

-Laboratorio de corrosión: pruebas de materiales sometidos envejecimiento acelerado bajo efectos de los rayos UV para probar su comportamiento en ambientes extremos. Prueba de materiales sometidos a corrosión acelerada.

(Video institucional, CITE ENERGÍA)



Figura N° 32: Laboratorio de corrosión.

**Fuente:** Video institucional, CITE ENERGÍA.



**Área de alta tensión:** simular cargas atmosféricas sobre los instrumentos eléctricos.



Figura N° 33: Laboratorio de alta tensión.

**Fuente:** Laboratorio de alta tensión de la Universidad Simón Bolívar.

### **MATERIALES:**

Misión: implementación de estrategias bioclimáticas y el uso de materiales, realizando fabricaciones procesamiento y evaluación de nuevas soluciones de materiales y metales.

(Pontificia Universidad Católica del Perú, Laboratorio de materiales)

### **Área de soldadura y ensayo no destructivos:**

-Laboratorio de resistencia de material: Ensayos mecánicos de resistencia máxima a la tracción, doblado, Nick break, impacto, macrografía, barrido de dureza. Inspección Visual, líquidos Penetrantes, partículas magnéticas, radiografía Industrial por Rayos X, ultrasonido Industrial, ultrasonido Avanzado TOFD y Phased Array, ensayos de integridad: pruebas hidrostáticas, neumáticas e inspección de fugas. (ITP, Instituto Tecnológico del Perú, red Cite).



Figura N° 34: Laboratorio de resistencia de materiales.

**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería.

-Laboratorio de soldadura: Calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, elaboración de especificaciones (WPS) y registros de calificación (PQR) de procedimientos de soldadura, supervisión de fabricación y montaje con soldadura, inspección de uniones soldadas. (ITP, Instituto Tecnológico del Perú, red Cite).



Figura N° 35: Laboratorio de soldadura..

**Fuente:** Universidad de Pamplona, Colombia.

**Área de polímeros y compuestos:** estudio y aplicación de materiales biodegradables.

-Laboratorio caracterización de materiales: investigaciones en las líneas de caracterización de superficies e integridad de componentes.

(ITP, Instituto Tecnológico del Perú, red Cite)



Figura N° 36: Laboratorio caracterización de materiales.

**Fuente:** Universidad del Valle, Colombia.

**Área de metales y microanálisis:** Identificar las características, propiedades y defectos de los materiales metálicos en uso en sus productos y proyectos.

-Laboratorio de metales: En el laboratorio de metales se llevan a cabo ensayos de detección y cuantificación de trazas de metales pesados y elementos mayoritarios en muestras de alimentos y ambientales. (ITP, Instituto Tecnológico del Perú, red Cite).



Figura N° 37: Laboratorio de metales.

**Fuente:** Laboratorios Tecnológicos de Levante.

## **MINERÍA Y MEDIO AMBIENTAL**

Misión: enfocado en el último nivel de la cadena de producción, cierre de minas y remediación ambiental de pasivos mineros.

**Área de innovación tecnológica en cierre de minas:** Promover la investigación científica e innovación tecnológica en cierre de minas y remediación ambiental en conjunto con instituciones educativas nacionales e internacionales, el estado y la industria minera.

Brinda servicios de monitoreo ambiental, servicios de ingeniería y construcción para planes de cierre de minas y remediación de pasivos ambientales mineros, además promueve la formación y capacitación de profesionales y técnicos en cierre de mina y remediación ambiental. (ITP, Instituto Tecnológico del Perú, CETEMIN, red Cite)

-Laboratorio de evaluación y tratamiento de suelo: remediación de suelos con horizontes a corto, mediano y largo plazo.



*Figura N° 38: Laboratorio de evaluación y tratamiento de suelo.*

**Fuente:** Universidad de Castilla La Mancha.

### **Área de tratamiento de agua:**

-Laboratorio de monitoreo de agua: Promover la investigación científica y tecnológica para encontrar una solución integral a la contaminación de aguas de origen minero. (ITP, Instituto Tecnológico del Perú, CETEMIN, red Cite).



**Figura N° 39: Laboratorio de monitoreo de agua.**

**Fuente:** Ministerio de Ciencia, Innovación y universidades de España.

### **Área de monitoreo ambiental:**

-Laboratorio de monitoreo de aire: Monitoreo del aire para identificar microorganismos patógenos en el aire.



Figura N° 40: Laboratorio de monitoreo de aire.

**Fuente:** barrancabermejavirtual.net.

### **Área de Ingeniería suelos:**

-Laboratorio de estudio de mecánicas de suelos: Este laboratorio orienta y fortalece el desarrollo del conocimiento en el campo de la geotecnia. Mecánica de suelos, ingeniería de cimentaciones y pavimentos. (Pontificia Universidad Católica del Perú, INNOVAPUCP).



Figura N° 41: Laboratorio de estudio de mecánicas de suelos.

**Fuente:** INNOVAPUCP

-Laboratorio de estructuras antisísmicas: Realización de ensayos mecánicos estáticos mono tónicos y cíclicos, así como dinámicos y de simulación sísmica en ensambles prefabricados. (Pontificia Universidad Católica del Perú, INNOVAPUCP).



Figura N° 42: Laboratorio de estructuras antisísmicas.

Fuente: INNOVAPUCP

## **DESARROLLO ALTERNATIVO**

**Misión:** Dar apoyo técnico y capacitación para actividades renovables para generar empleos ecológicos.

**Objetivo:** Mejorar la infraestructura agrícola y recuperar los andenes de La Oroya, dentro de la producción agrícola se encuentra: maíz, habas, mashua, alverjas, choclo, oca, olluco, papa, quinua, soya, trigo, yuca, cebolla, cebada, maca.

-Laboratorio de hidroponía:



Figura N° 43: Laboratorio de Hidroponía.

**Fuente:** <http://www.2000agro.com.mx>

-Laboratorio de análisis fitopatológico: este laboratorio permite detectar las principales enfermedades causadas por patógenos en raíces, hojas, tallos y frutos. (CITE agroindustrial, Ministerio de La Producción).



Figura N° 44: Laboratorio de análisis fitopatológico.

**Fuente:** <http://www.ceresearch.com>



-Laboratorio de fertilización: Herramienta para conocer con certeza lo que se está aplicando al suelo para una adecuada fertilización. (CITE agroindustrial, Ministerio de La Producción).



Figura N° 45: Laboratorio de fertilización.

**Fuente:** [inta.gob.ar](http://inta.gob.ar)

-Laboratorio de metales pesados: laboratorio que determina la presencia de elementos químicos denominados “metales pesados” en suelo, agua, planta. (AGQ Labs Perú)



Figura N° 46: Laboratorio de metales pesados.

**Fuente:** Andina agencia peruana de noticias

## 5.2.1 Estudio antropométricos y ergonómicos

### 5.2.1.1 En posición de pie, estudiante femenino de 18 a 24 años

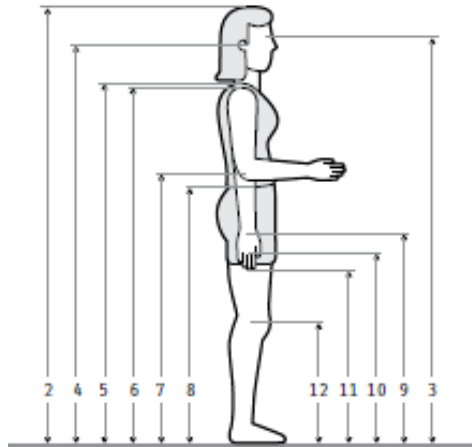


Figura N° 47: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de pie.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=91)					19-24 años (n=187)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	54.9	6.7	43.8	53.6	65.6	55.5	9.1	40.5	54	70.5
2 Estatura	1572	57	1478	1574	1666	1586	63	1485	1586	1690
3 Altura ojo	1468	56	1378	1468	1560	1478	61	1377	1482	1579
4 Altura oído	1442	56	1360	1444	1534	1467	61	1356	1460	1558
5 Altura vertiente humeral	1306	53	1219	1304	1393	1316	58	1220	1315	1412
6 Altura hombro	1274	60	1175	1280	1373	1287	55	1195	1290	1382
7 Altura codo	994	45	922	995	1060	1009	48	930	1007	1088
8 Altura codo flexionado	969	43	898	974	1040	976	46	900	976	1052
9 Altura muñeca	771	36	712	775	830	781	40	715	777	847
10 Altura nudillo	695	34	639	695	751	697	36	638	695	756
11 Altura dedo medio	605	34	549	608	661	608	34	552	607	664
12 Altura rodilla	445	27	400	445	490	444	28	398	441	490

Tabla N° 15: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

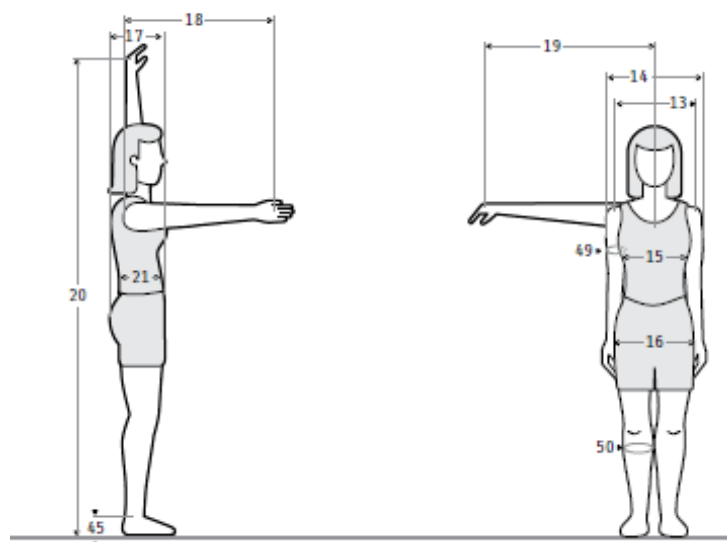


Figura N° 48: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=91)						19-24 años (n=187)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			
			5	50	95			5	50	95	
13	403	24	363	402	442	409	29	361	407	457	
14	436	28	390	430	482	444	32	391	443	497	
15	280	31	229	275	331	295	32	245	291	348	
16	324	24	284	323	364	319	38	256	323	382	
17	241	26	199	237	284	251	33	197	245	305	
18	600	38	537	600	663	627	47	549	622	704	
19	705	35	647	709	763	716	36	657	718	775	
20	1876	100	1711	1894	2041	1926	102	1758	1920	2094	
21	184	20	151	184	217	191	23	153	187	229	
45	64	8	51	62	77	63	8	50	63	76	
49	238	21	203	235	273	243	24	203	240	283	
50	327	25	286	330	368	336	24	296	337	376	

Tabla N° 16: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

### 5.2.1.2 En posición sentado, estudiante femenino de 18 a 24 años

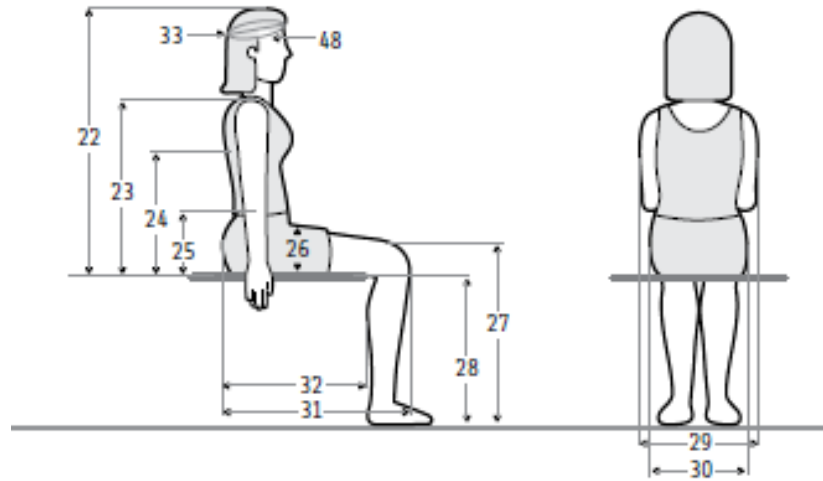


Figura N° 49: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años sentada.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=91)					19-24 años (n=187)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
22 Altura normal sentado	839	28	793	840	885	838	32	785	840	886
23 Altura hombro sentado	550	26	509	549	588	547	27	502	546	592
24 Altura omoplato	427	28	381	427	473	428	29	380	430	476
25 Altura codo sentado	243	26	200	245	286	240	28	194	239	286
26 Altura máx. muslo	141	13	120	142	162	138	14	115	137	161
27 Altura rodilla sentado	478	22	442	478	514	480	25	439	479	521
28 Altura poplitea	385	21	352	386	422	399	24	359	400	439
29 Anchura codos	443	50	361	437	526	436	42	367	432	505
30 Anchura cadera sentado	374	33	320	374	428	372	33	320	368	431
31 Longitud nalga-rodilla	544	27	499	542	589	549	30	500	547	598
32 Longitud nalga-popliteo	438	28	392	438	484	453	30	404	453	502
33 Diámetro a-p cabeza	183	7	173	183	195	185	8	172	184	198
48 Perímetro cabeza	541	16	515	540	567	547	16	521	546	573

Tabla N° 17: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años sentada.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

### 5.2.1.3 Estudiante femenino de 18 a 24 años; Cabeza, pies y manos

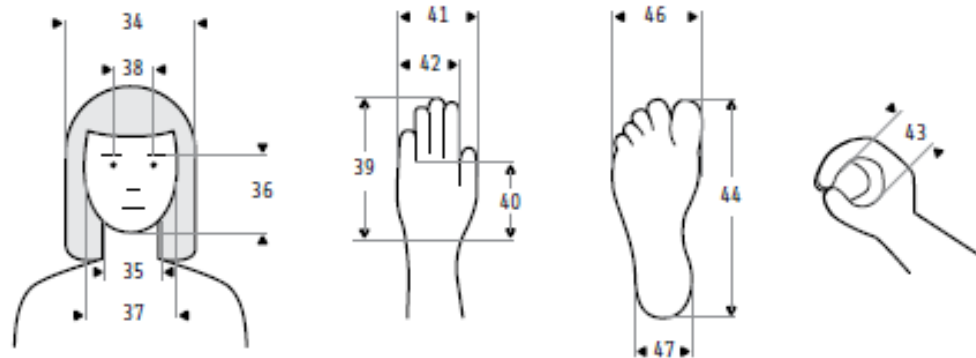


Figura N° 50: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de cabeza, pies y manos.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=91)						19-24 años (n=187)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			
			5	50	95			5	50	95	
34 Anchura cabeza	150	7	140	150	162	150	7	140	151	162	
35 Anchura cuello	99	8	86	98	112	102	10	86	101	118	
36 Altura cara	122	6	112	122	132	123	9	108	122	138	
37 Anchura cara	128	7	118	130	140	130	7	118	131	142	
38 Diámetro interpupilar	52	6	42	53	62	54	8	41	55	67	
39 Longitud de la mano	169	8	156	170	182	169	9	154	169	184	
40 Longitud palma mano	97	6	88	97	106	95	7	84	95	107	
41 Anchura de la mano	89	4	81	89	96	89	5	80	88	98	
42 Anchura palma mano	74	4	67	74	81	73	4	67	73	81	
43 Diámetro empuñadura	39	3	34	39	44	39	3	34	38	44	
44 Longitud del pie	233	9	218	233	248	235	12	217	235	255	
46 Anchura del pie	89	4	82	90	96	89	5	81	88	97	
47 Anchura talón	61	5	53	60	69	61	4	54	61	67	

Tabla N° 18: Antropometría estudiante femenino de 18 a 24 años de cabeza, pies y manos.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

### 5.2.1.4 En posición de pie, estudiante masculino de 18 a 24 años

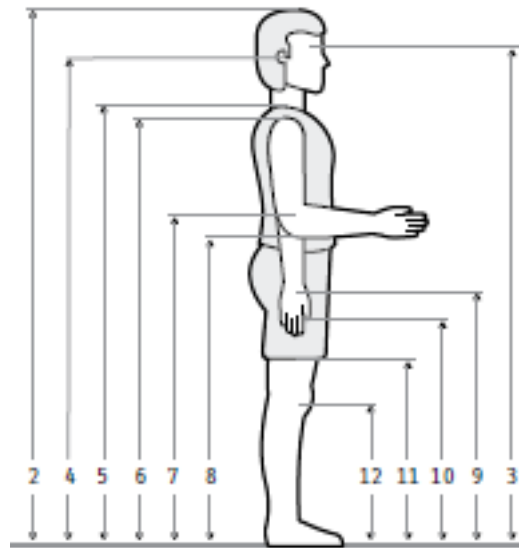


Figura N° 51: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=106)					19-24 años (n=97)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	68.1	11.6	48.9	67.2	87.2	68.2	12.4	47.7	64.9	88.7
2 Estatura	1707	60	1608	1707	1816	1709	63	1605	1708	1813
3 Altura ojo	1591	57	1497	1588	1685	1595	62	1493	1588	1697
4 Altura oído	1567	57	1473	1564	1661	1571	62	1469	1567	1673
5 Altura vertiente humeral	1425	57	1331	1430	1519	1428	59	1331	1423	1525
6 Altura hombro	1392	56	1300	1393	1484	1395	59	1298	1392	1492
7 Altura codo	1071	47	993	1073	1145	1082	50	1000	1081	1164
8 Altura codo flexionado	1047	45	973	1046	1121	1052	48	973	1055	1131
9 Altura muñeca	822	46	746	819	897	835	50	752	832	918
10 Altura nudillo	735	42	665	736	804	744	43	673	744	815
11 Altura dedo medio	637	38	574	635	700	649	41	556	649	717
12 Altura rodilla	485	34	429	485	541	479	30	430	478	529

Tabla N° 19: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

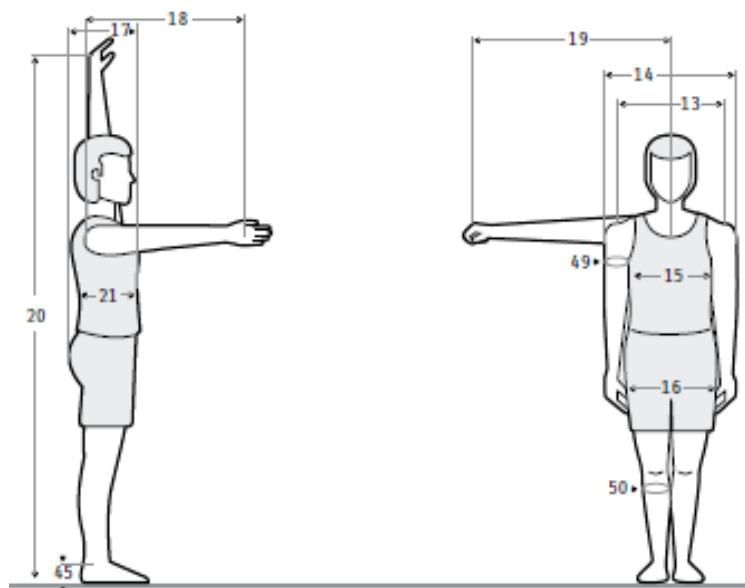


Figura N° 52: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=106)					19-24 años (n=97)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
13	453	34	397	450	509	454	32	401	452	507
14	480	41	412	486	550	488	42	419	485	557
15	323	31	272	321	374	329	33	274	327	383
16	333	30	284	332	382	324	24	284	323	364
17	241	35	200	236	299	247	30	198	244	296
18	665	31	614	666	716	682	39	618	679	746
19	784	35	726	788	842	784	36	725	782	843
20	2058	113	1872	2058	2244	2101	91	1951	2120	2251
21	203	26	160	209	246	208	26	165	208	251
45	69	6	61	70	79	71	10	54	72	88
49	268	34	212	265	324	270	33	216	265	324
50	348	32	296	350	401	353	29	305	350	401

Tabla N° 20: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de pie.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

### 5.2.1.5 En posición sentado, estudiante masculino de 18 a 24 años

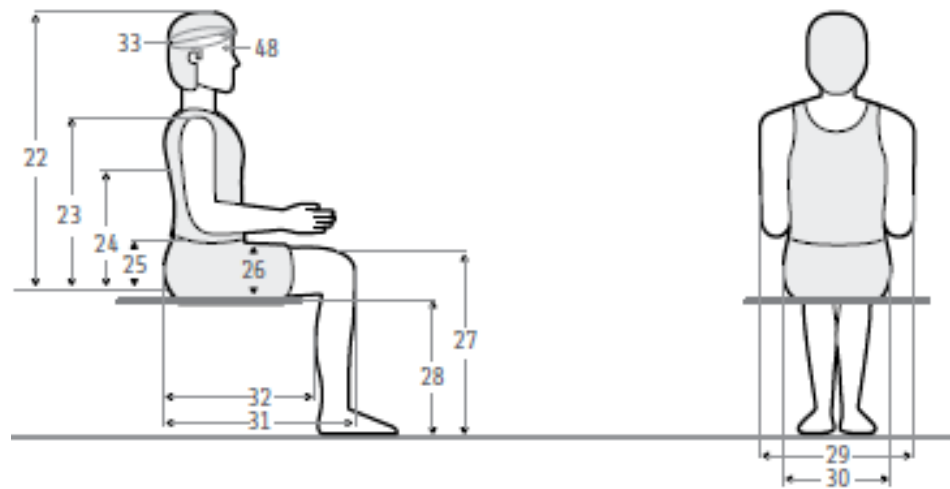


Figura N° 53: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años sentado.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=106)					19-24 años (n=97)					
	x̄	D.E.	Percentiles			x̄	D.E.	Percentiles			
			5	50	95			5	50	95	
22	Altura normal sentado	889	31	839	891	940	888	33	834	890	942
23	Altura hombro sentado	584	32	528	585	637	587	32	534	585	640
24	Altura omoplato	445	28	399	450	491	447	29	399	443	495
25	Altura codo sentado	241	32	188	241	294	241	33	187	241	295
26	Altura máx. muslo	152	15	127	153	177	150	15	125	148	175
27	Altura rodilla sentado	525	31	474	528	576	528	26	485	527	571
28	Altura poplitea	427	23	389	428	465	432	24	392	431	472
29	Anchura codos	508	56	416	501	600	485	52	399	476	571
30	Anchura cadera sentado	373	33	318	375	427	372	35	314	368	430
31	Longitud nalga-rodilla	582	32	529	581	635	588	28	542	584	634
32	Longitud nalga-popliteo	459	33	404	458	516	473	33	418	471	527
33	Diámetro a-p cabeza	192	7	180	192	204	193	7	181	192	205
48	Perímetro cabeza	558	16	532	557	584	566	19	535	568	597

Tabla N° 21: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años sentado.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.



### 5.2.1.6 Cabeza, pies y mano, estudiante sexo masculino de 18 a 24 años

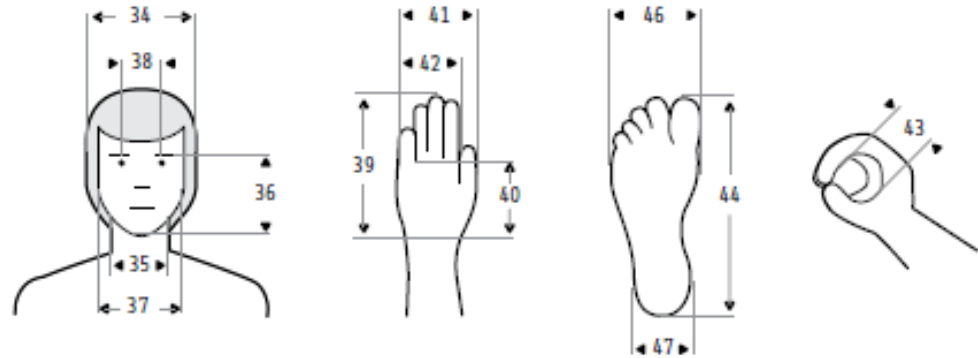


Figura N° 54: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de cabeza, pies y de manos.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

Dimensiones	18 años (n=106)					19-24 años (n=97)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
34 Anchura cabeza	158	6	150	158	168	158	6	150	158	166
35 Anchura cuello	113	7	103	113	125	114	9	99	113	129
36 Altura cara	130	8	117	130	143	131	8	118	131	144
37 Anchura cara	138	10	122	139	155	137	8	124	136	150
38 Diámetro interpupilar	53	6	43	55	63	55	8	42	55	68
39 Longitud de la mano	187	9	172	186	202	186	8	173	186	199
40 Longitud palma mano	106	6	98	106	117	105	5	97	105	113
41 Anchura de la mano	103	7	91	102	115	103	6	93	103	113
42 Anchura palma mano	85	5	77	85	93	85	5	77	85	93
43 Diámetro empuñadura	44	4	39	44	51	43	4	36	43	50
44 Longitud del pie	261	11	243	260	279	262	12	242	262	282
46 Anchura del pie	99	6	89	99	109	98	6	88	98	108
47 Anchura talón	68	6	60	68	78	69	5	61	68	77

Tabla N° 22: Antropometría estudiante masculino 18 a 24 años de cabeza, pies y de manos.

**Fuente:** Dimensiones antropométricas para la población Latinoamericana.

### 5.3 Organigrama institucional

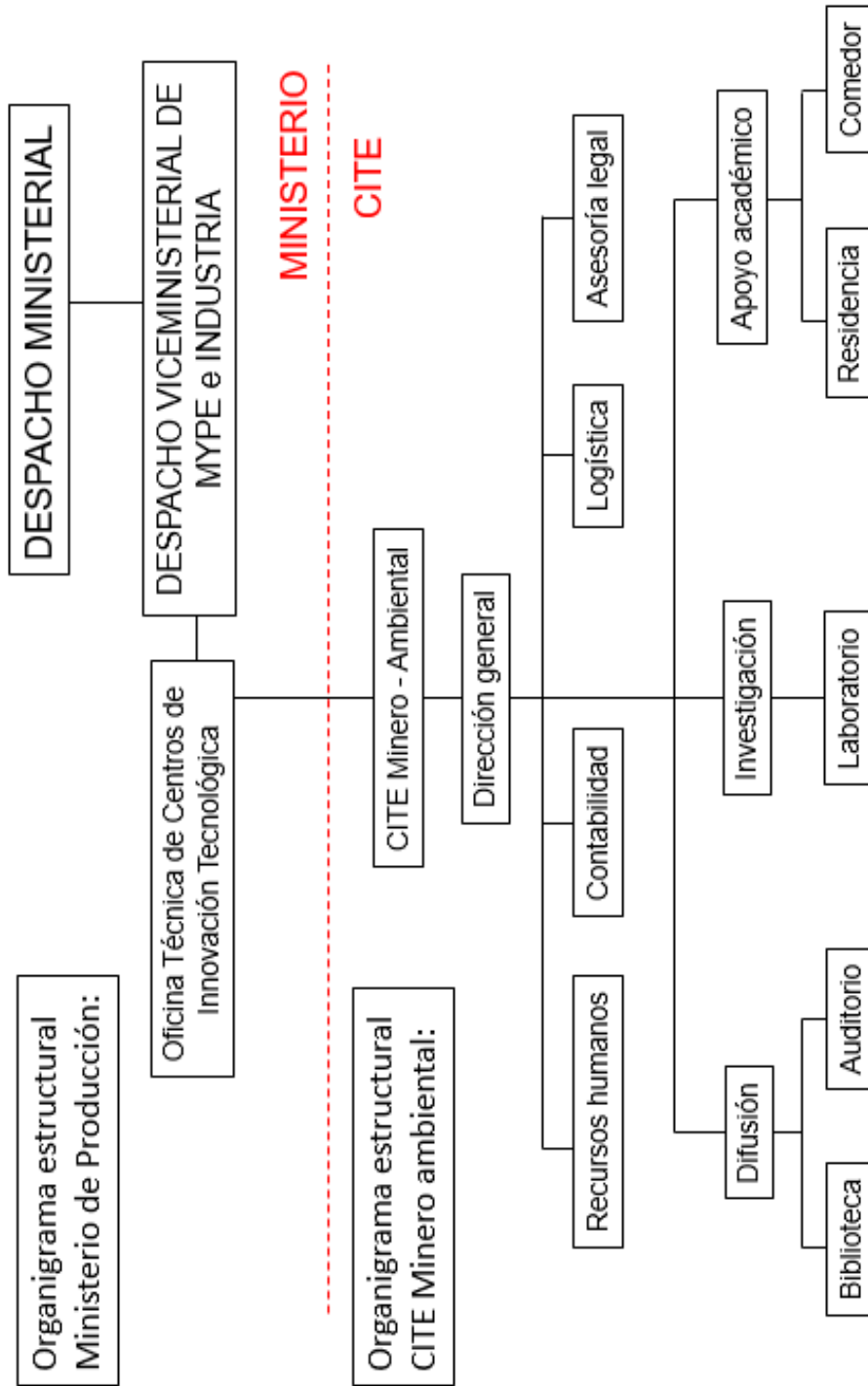


Figura N° 55: Organigrama institucional

**Fuente:** Ministerio de Producción.

## 5.4 Organigrama de funciones

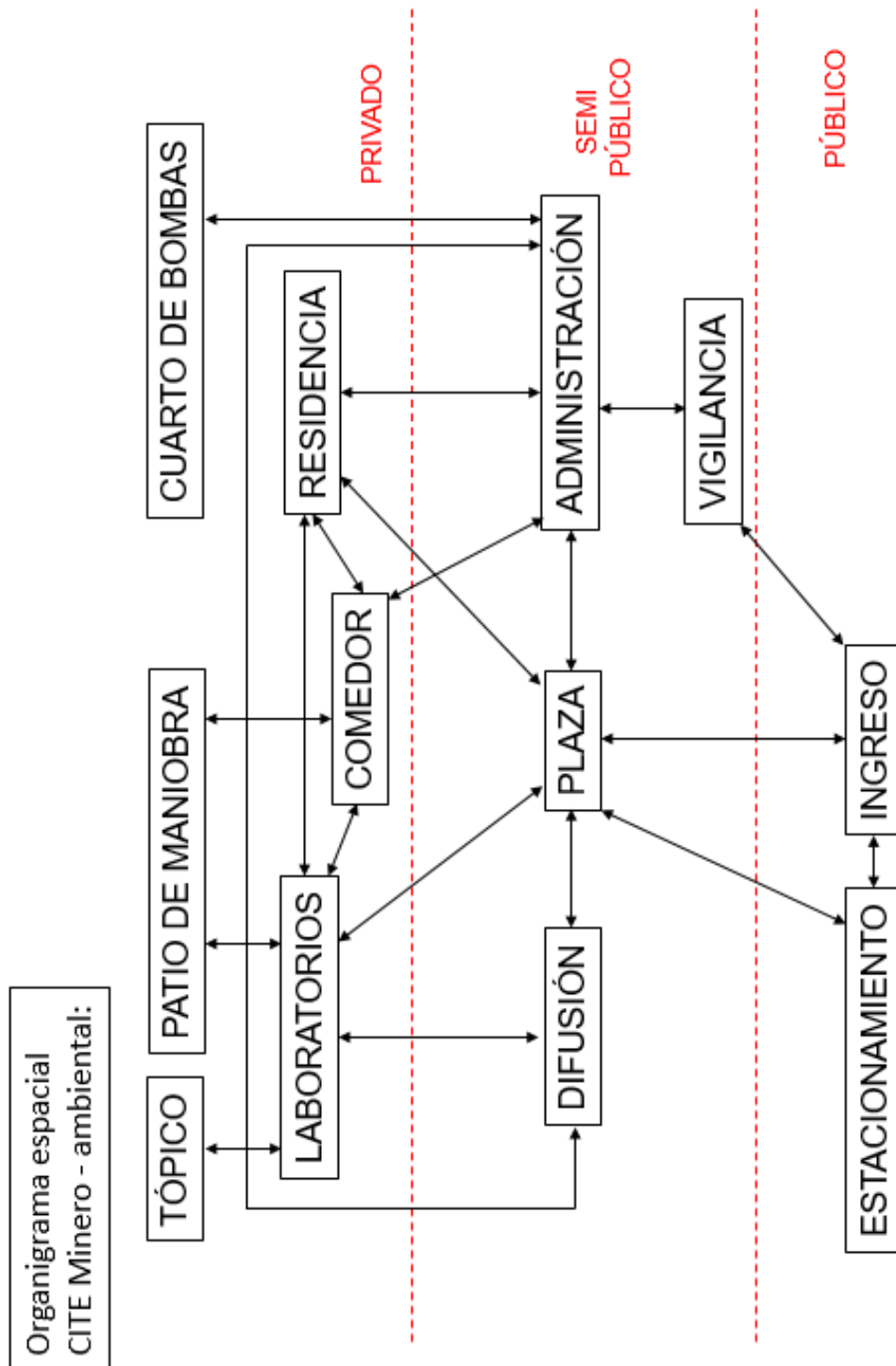


Figura N° 56: Organigrama espacial CITE Minero-ambiental

Elaboración: el autor

### 5.4.1 Administración

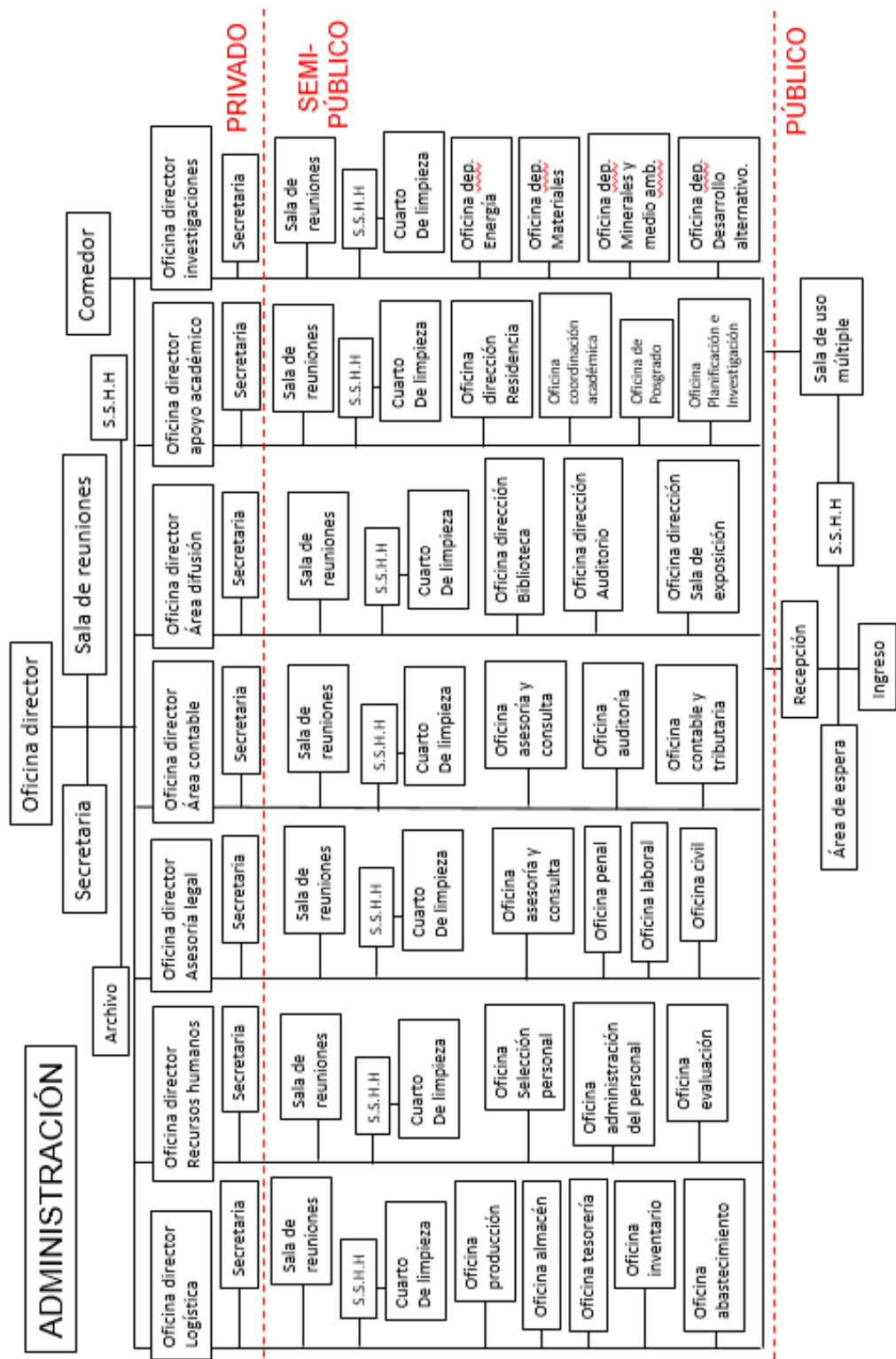


Figura N° 57: Organigrama administración

Elaboración: el autor

### 5.4.2 Difusión

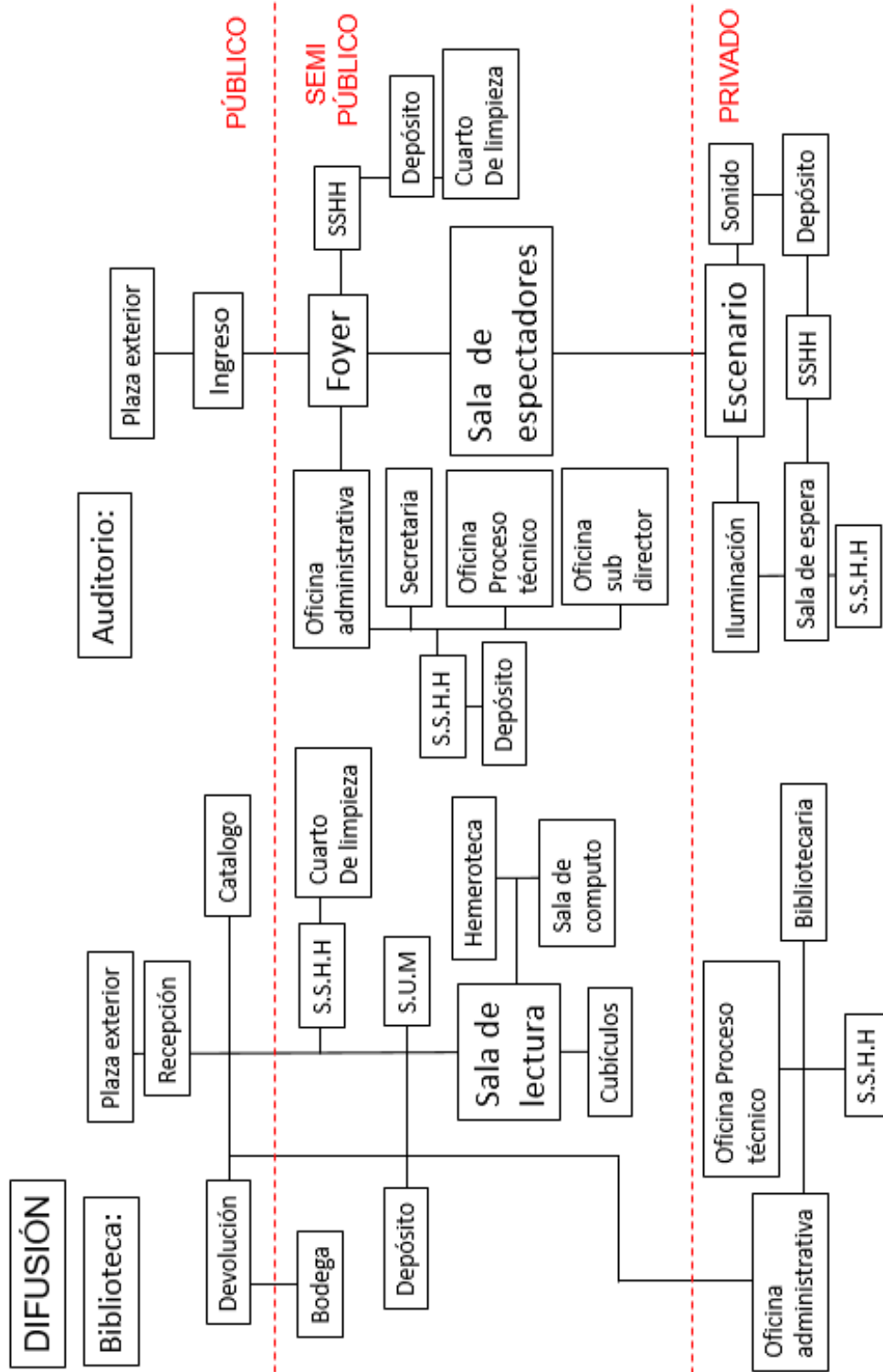


Figura N° 58: Organigrama área de difusión

Elaboración: el autor

### 5.4.3 Casa de fuerza

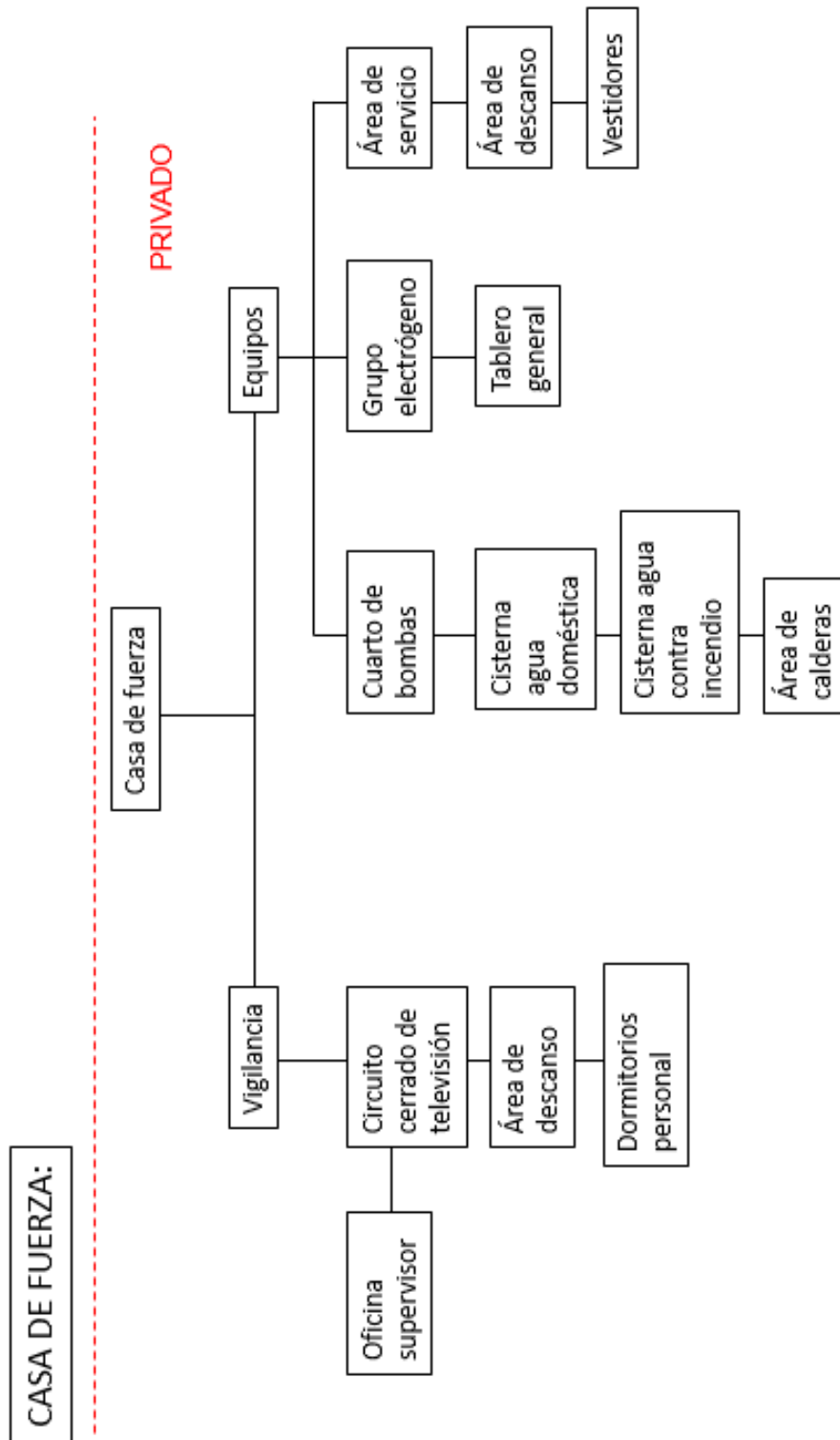


Figura N° 59: Organigrama casa de fuerza

Elaboración: el autor

### 5.4.4 Laboratorios

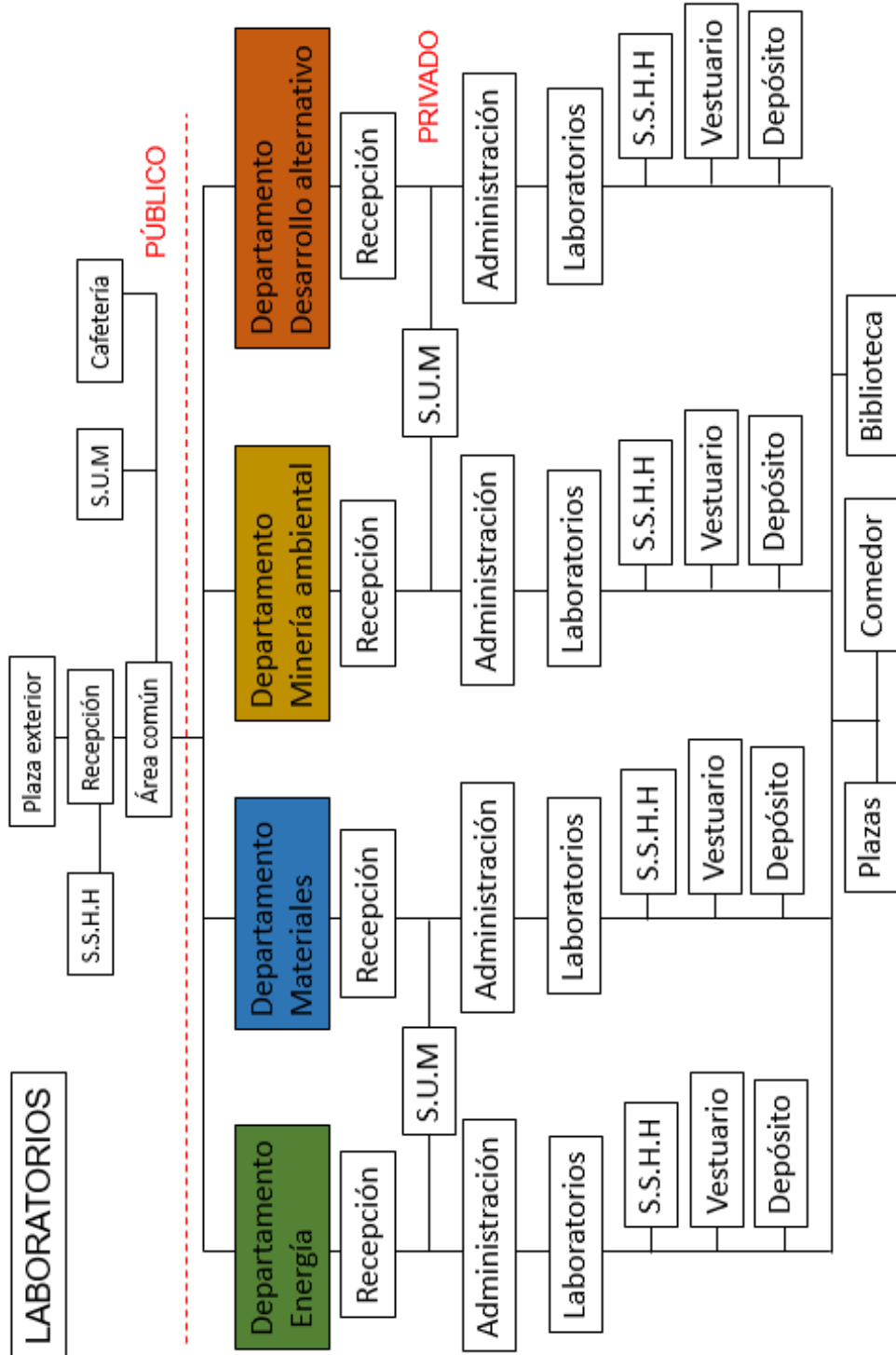


Figura N° 60: Organigrama laboratorios

Elaboración: el autor

### 5.4.4.1 Departamento de energía

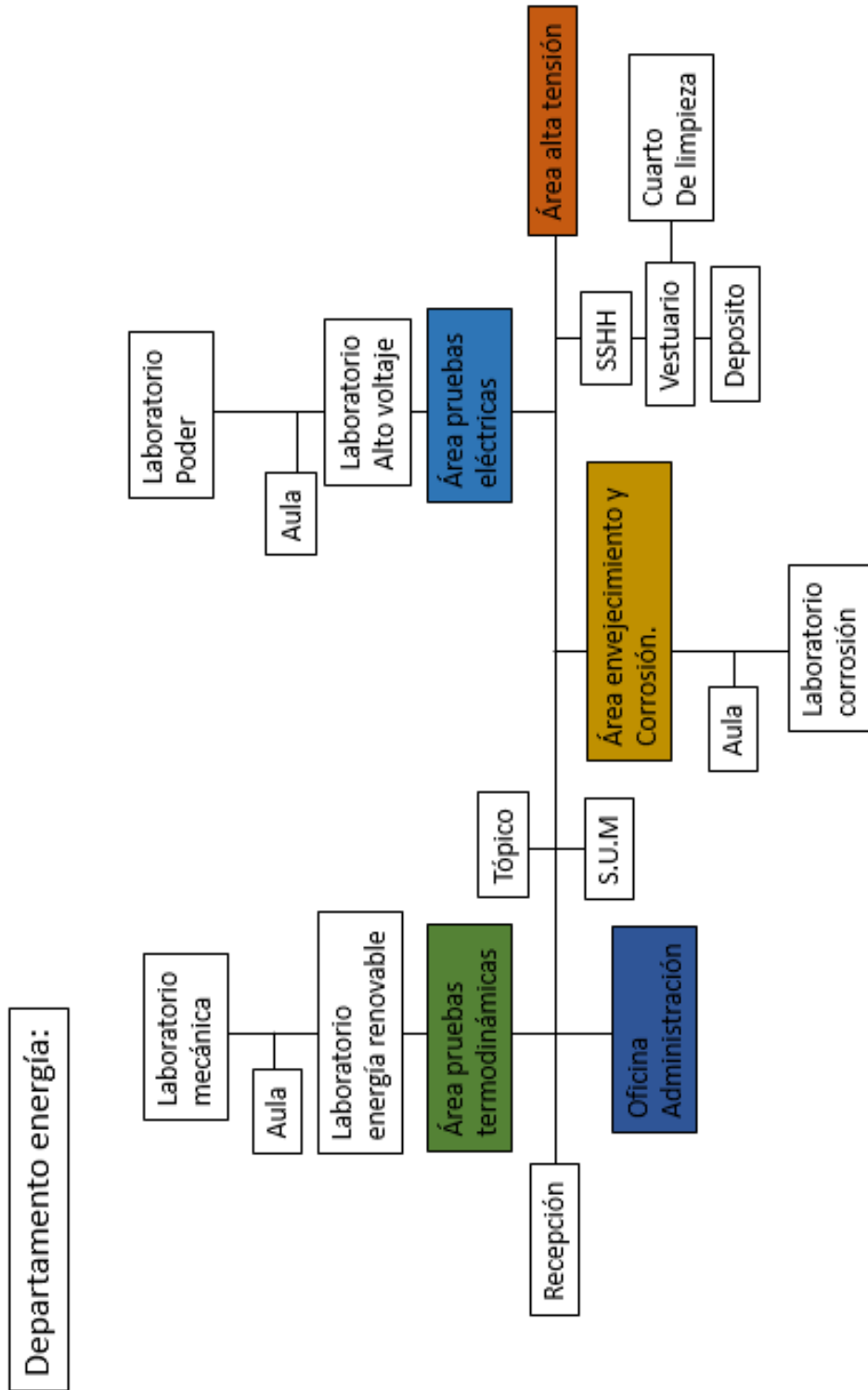


Figura N° 61: Organigrama departamento de energía

Elaboración: el autor



### 5.4.4.2 Departamento de materiales

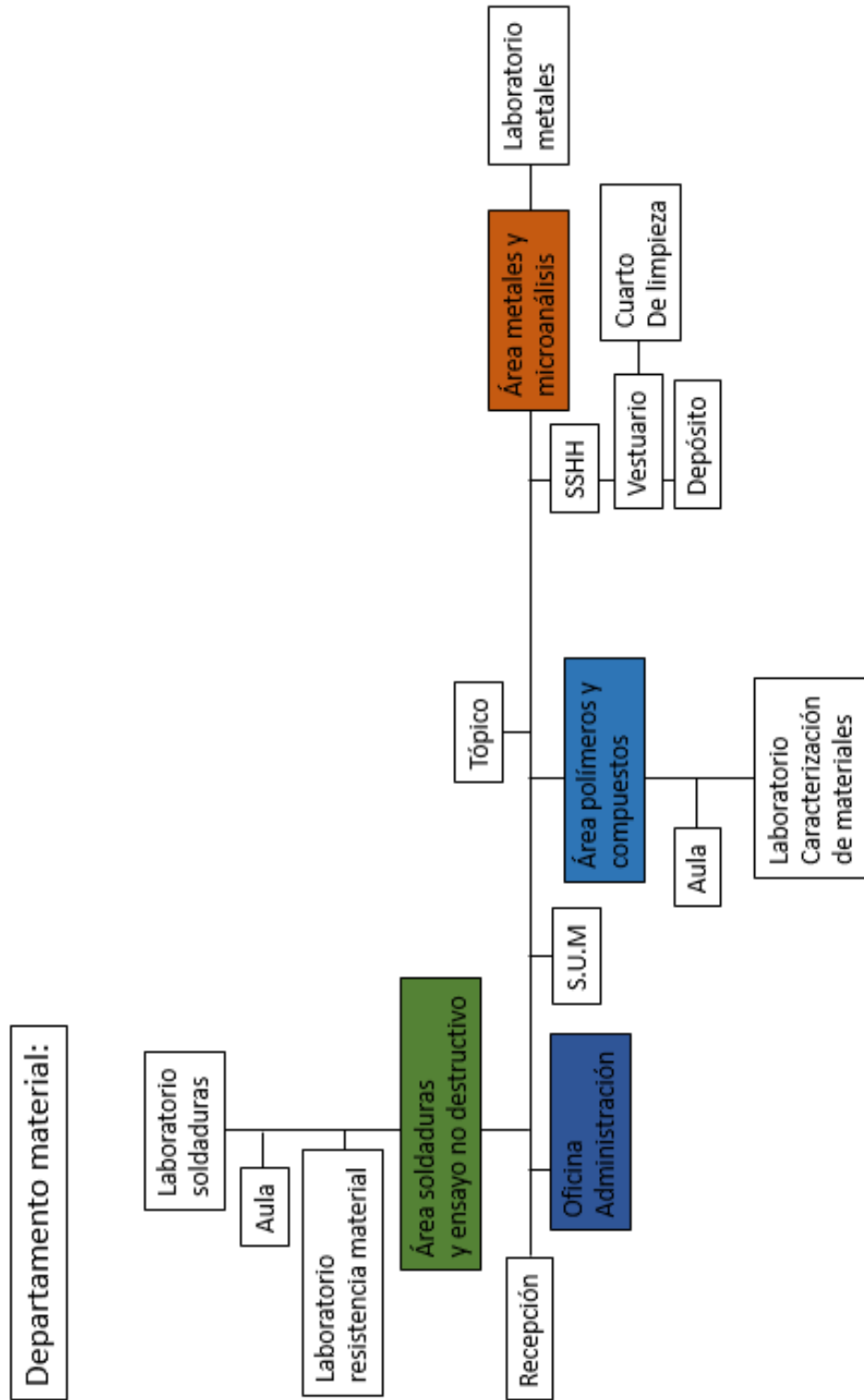


Figura N° 62: Organigrama departamento de materiales

**Elaboración:** el autor

### 5.4.4.3 Departamento minero y medio ambiente

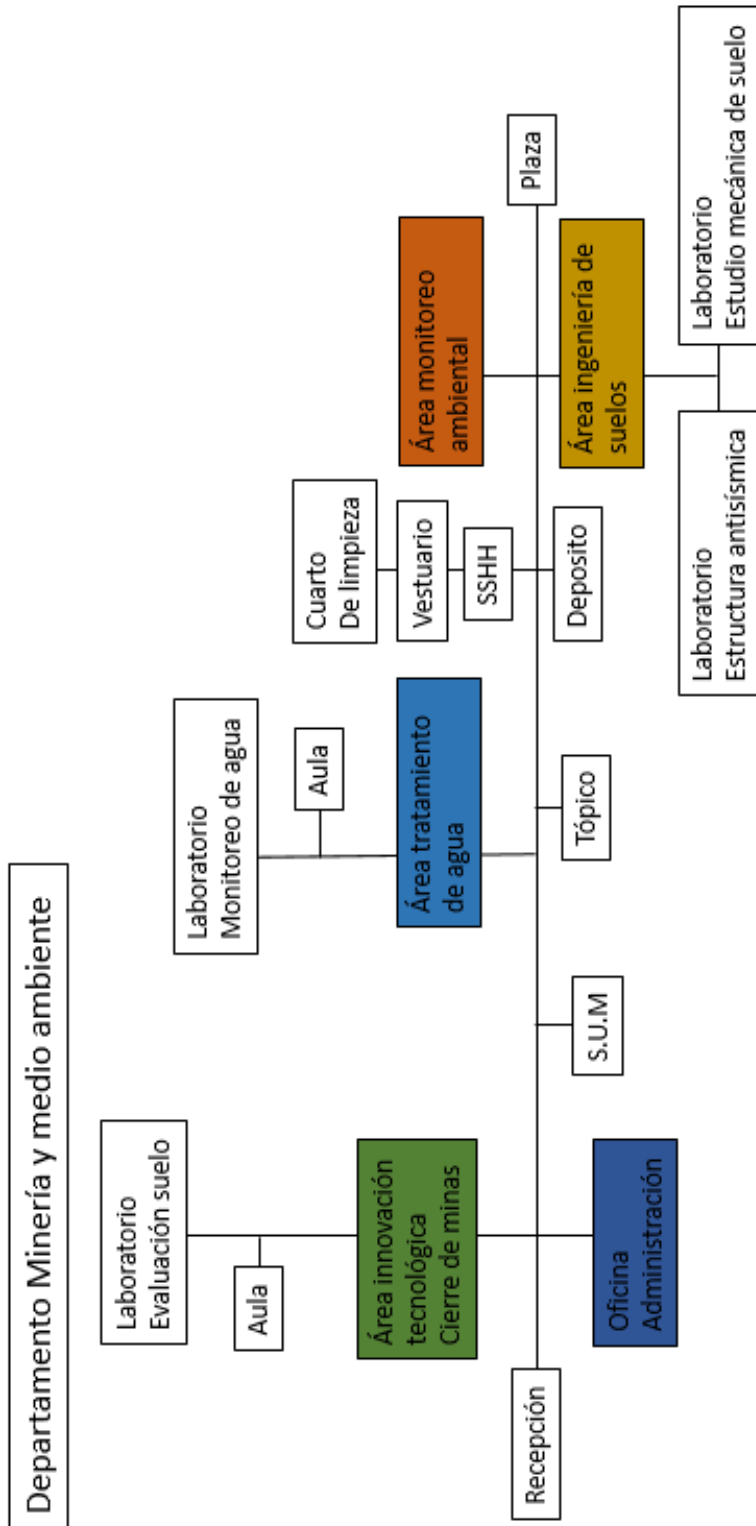


Figura N° 63: Organigrama departamento de minería y medio ambiente

**Elaboración:** el autor

#### 5.4.4.4 Departamento desarrollo alternativo / comedor

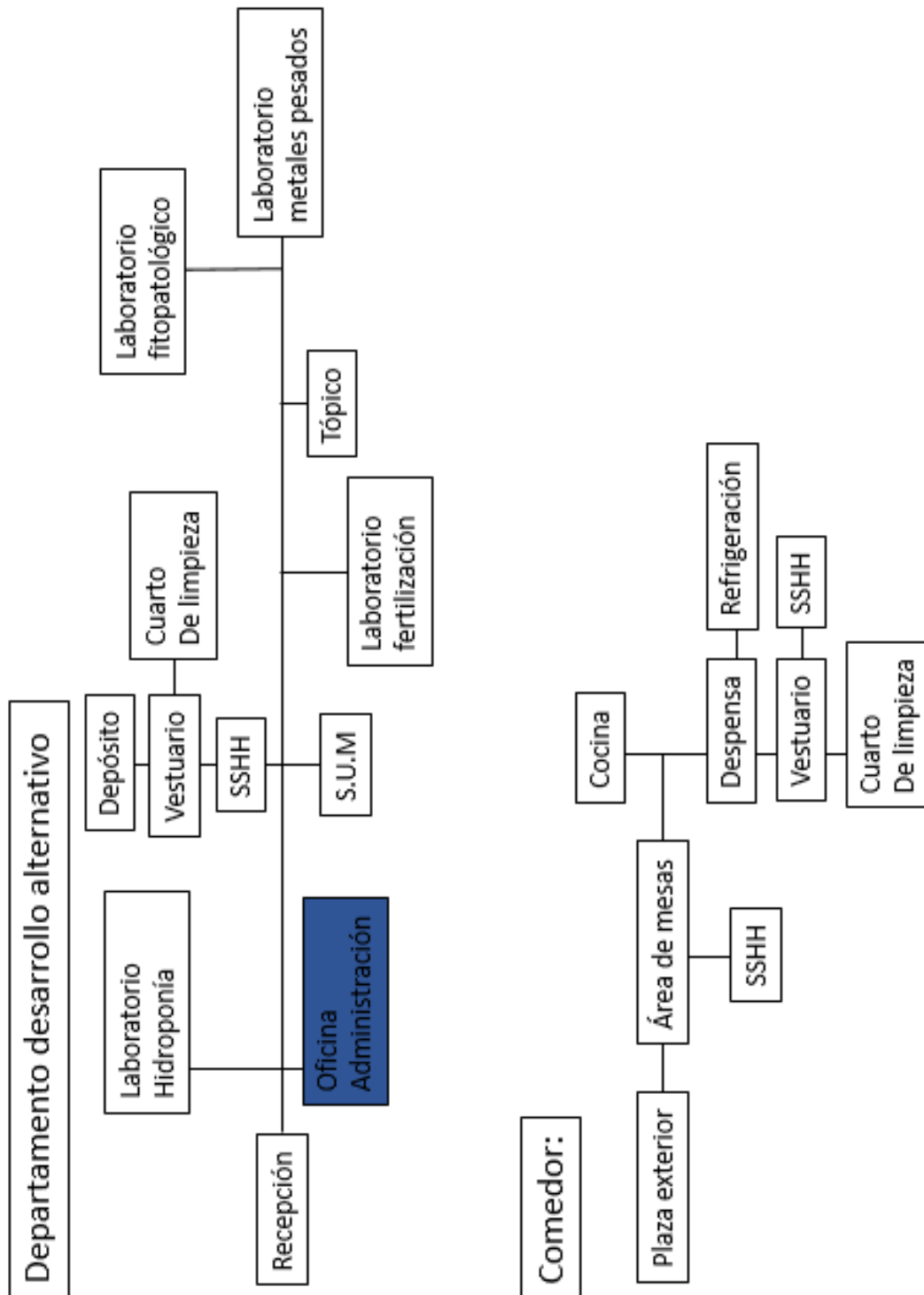


Figura N° 64: Organigrama departamento de desarrollo alternativo / Organigrama de comedor

Elaboración: el autor

### 5.4.4.5 Residencia

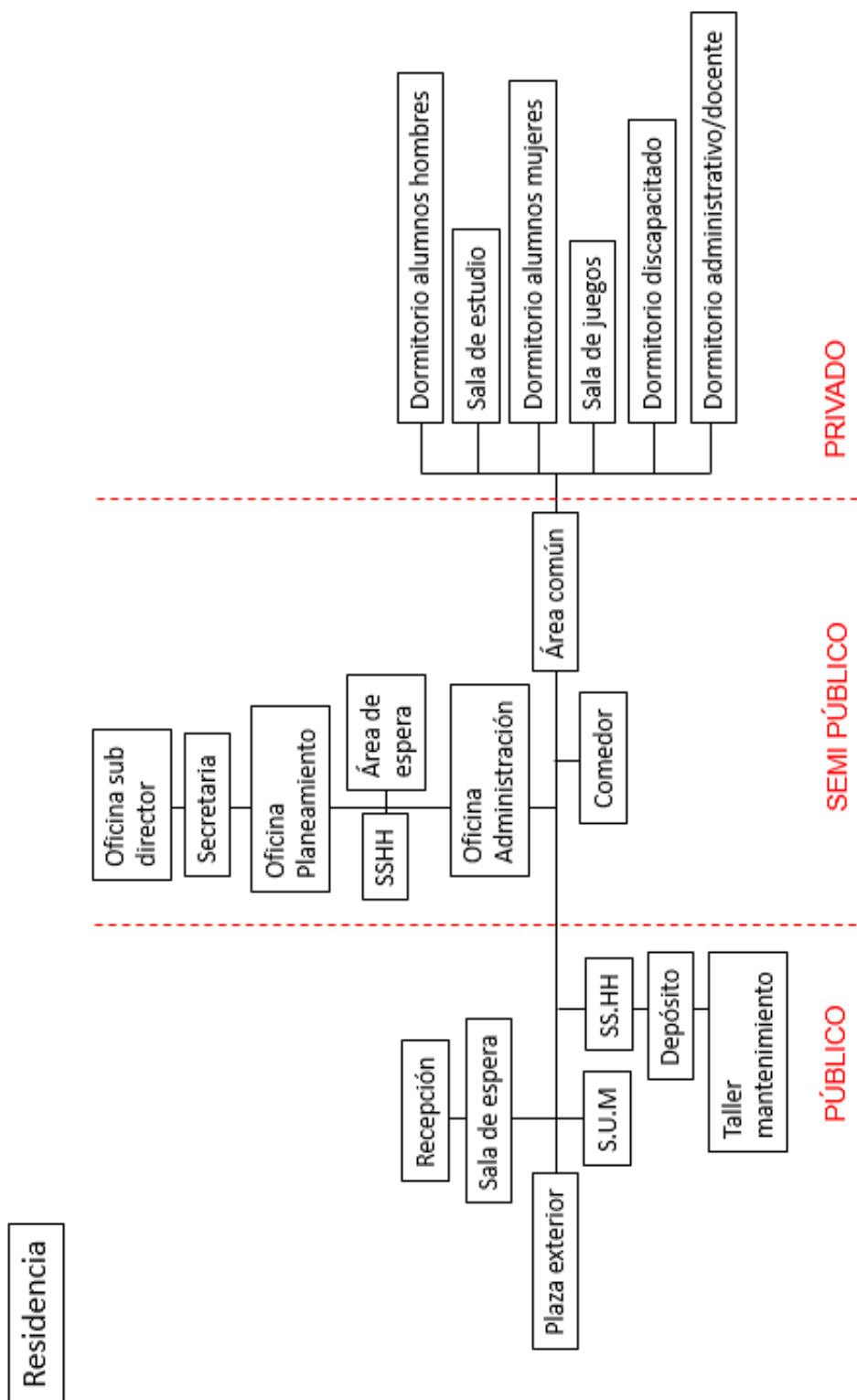


Figura N° 65: Organigrama residencia

Elaboración: el autor

## 5.5 Flujoograma

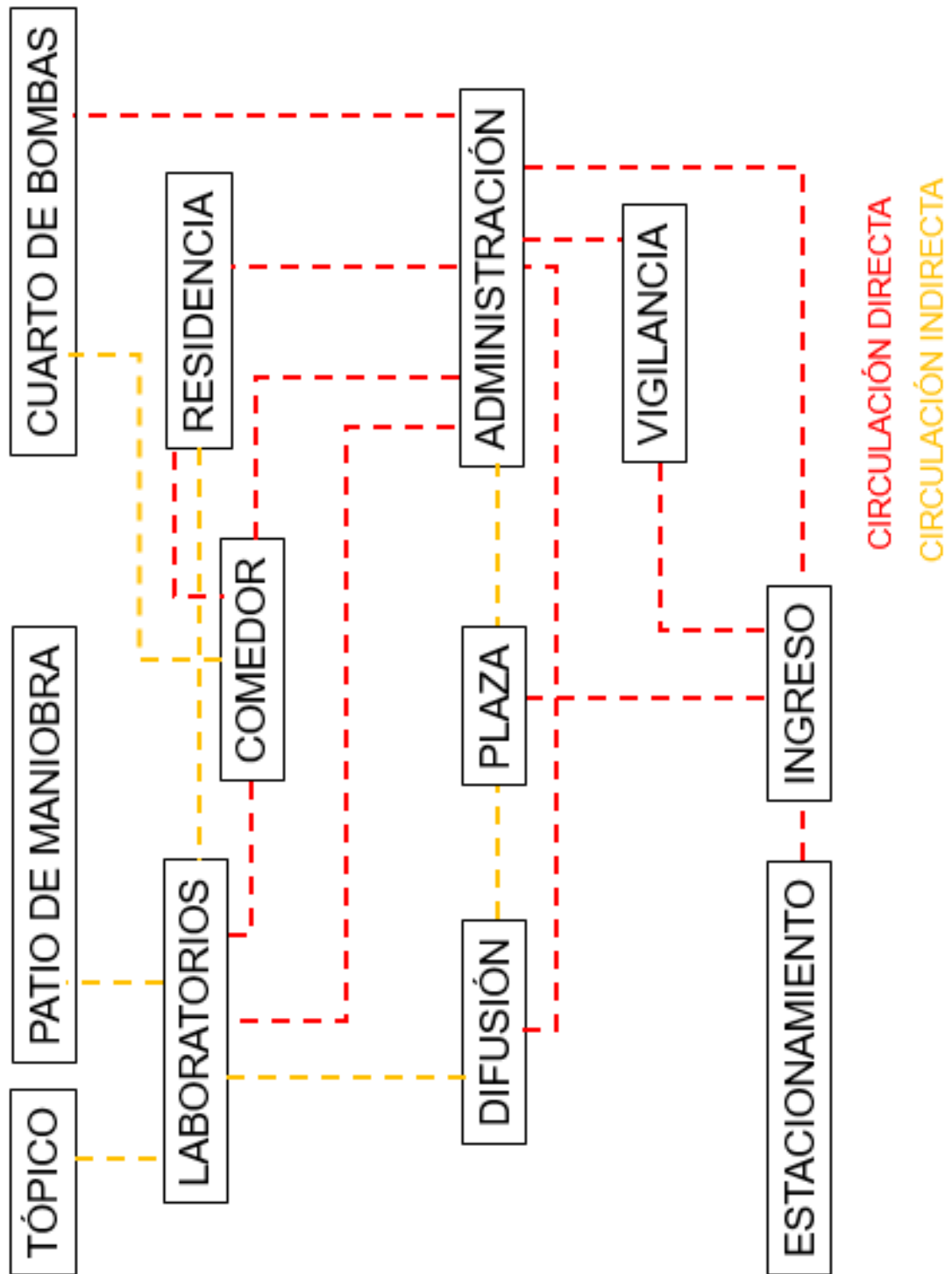


Figura N° 66: Flujoograma

Elaboración: el autor

## 5.6 Zonificación

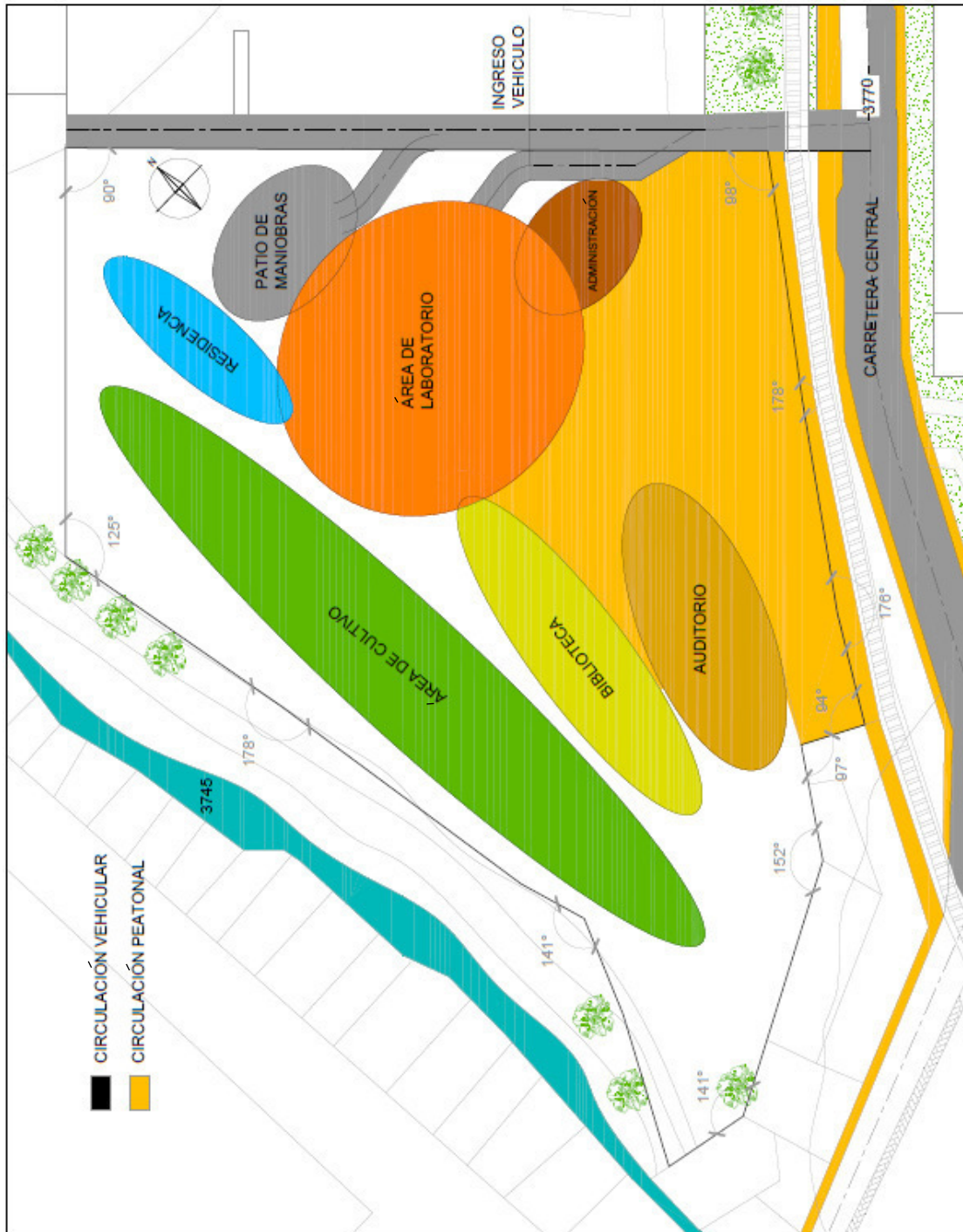


Figura N° 67: Zonificación

Elaboración: el autor

### 5.7 Master Plan del proyecto esc 1/500

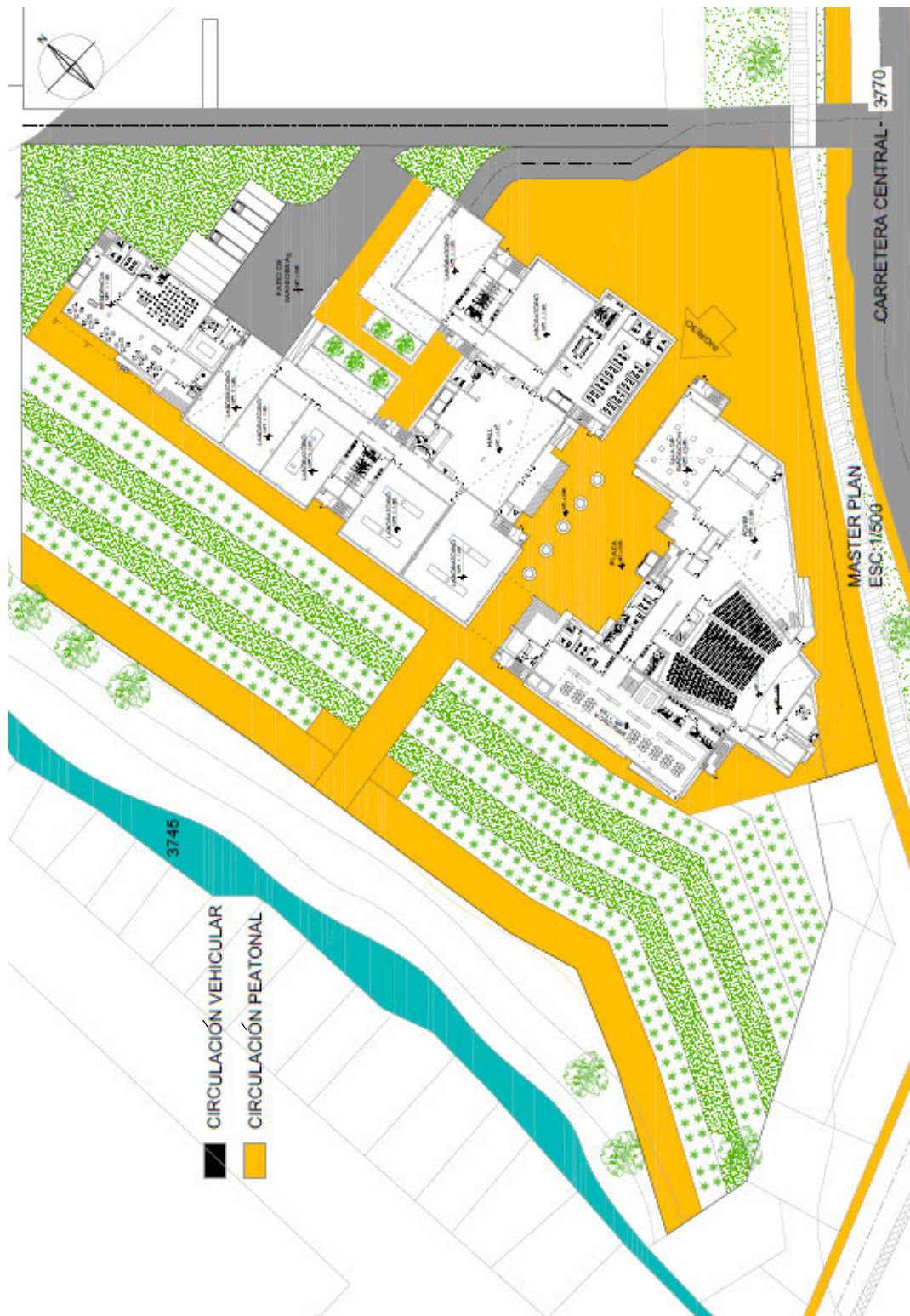


Figura N° 68: Master plan

Elaboración: el autor

## **CONCLUSIONES**

1. Por falta de centros de educación superior que se encarguen en experimentar e implementar nuevas formas de trabajo en la actividad minera y por falta de comunicación en las obras sociales y de recuperación ambiental realizadas por las empresas mineras, toda inversión minera a futuro va a terminar en grandes conflictos sociales.



## **RECOMENDACIONES**

1. Tener cuidado en los actos preparatorios en la articulación de los planes de gestión pública, se debe arreglar el cuadro de necesidades dado por la entidad para tener un mejor enfoque de inversión estimada mostrado en el plan de desarrollo urbano de La Oroya.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### **Electrónicas:**

Ministerio de Salud. (2016). Población estimada por edades simples y grupos de edad, según provincia y distrito departamento de Junín. 4/03/2018, de Ministerio de Salud Sitio web:

<http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Poblacion/PoblacionMarcos.asp?12>

INEI. (2015). Indicadores de educación por Departamentos. 2004-2014, de INEI Sitio web:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1212/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1212/libro.pdf)

Gestión. (17/05/2017). Dos pilares de nuestra economía. 26/03/2018, de Gestión Sitio web: <https://gestion.pe/suplemento/comercial/mineria-agroindustria/dos-pilares-nuestra-economia-1002739>

Luis Miguel Castilla. (04/06/2012). MEF: la minería aporta el 20% de los ingresos fiscales del país. 26/03/2018, de El Comercio Sitio web:  
<http://archivo.elcomercio.pe/economia/peru/mef-mineria-aporta-20-ingresos-fiscales-pais-noticia-1423791>

Carrillo Hoyos, S. C. Sandra. (2014). CONFLICTOS MINEROS: EXPLORANDO LOS PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN EN ETAPAS CLAVE DEL CICLO PRODUCTIVO. Recuperado de <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/10/GI5-Sandra-Carrillo.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas. (25/08/2017). MARCO MACROECONÓMICO MULTIANUAL 2018-2021. 26/03/2018, de El Peruano Sitio web:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2018\\_2021.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2018_2021.pdf)

El Comercio. (26/07/2017). Caso Doe Run: La Oroya sería liquidada tras subastas frustradas. 26/03/2018, de El Comercio Sitio web:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2018\\_2021.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2018_2021.pdf)

Municipalidad provincial de Yauli. (2013-2023). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de la Oroya. Propuesta integral del plan de desarrollo urbano, c, 118.

Doe Run. (2015). Historia de la empresa. 06/06/2018, de Doe Run Sitio web:  
<http://www.doerun.com.pe/content/pagina.php?pid=124>

Felipe Barbiero Mariategui. (08/06/2016). 5 claves sobre la historia de Doe Run . 06/06/2018, de Doe Run Sitio web: <https://elcomercio.pe/politica/actualidad/5-claves-historia-doe-run-problemas-397600>.

Ministerio de la Producción. (2015) ¿Qué es la red CITE?. 06/06/2018, de ITP Sitio web: <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/>

Ecohabitar. (09/2013). Conceptos y técnicas de la Arquitectura Bioclimática. 06/06/2018, de Ecohabitar.org Sitio web: <http://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2013/09/Conceptos-y-tecnicas-de-la-Arquitectura-Bioclimatica.pdf>.

Conversatorio TED, Alejandro Aravena, Mi filosofía arquitectónica, incluir a la comunidad en el proceso, octubre 2014.

Revista ARQHYS.2012, 03. CITE: Centro de innovación tecnológica del entendimiento. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. 06,2018, de <http://www.arqhys.com/cite-centro-de-innovacion-tecnologica-del-entendimiento.htm>

Municipalidad provincial de Yauli. (2013-2023). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de la Oroya. Propuesta integral del plan de desarrollo urbano,c

Ministerio de la Producción. (2015). Energía, Materiales y Minería. 06/06/2018, de ITP Sitio web: <http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/>

Ministerio de La Producción. (2015). CITE Minería y Medio Ambiente CETEMIN. 06/06/2018, de ITP Sitio web: [http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citemineria\\_medioambiente/](http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citemineria_medioambiente/)

Ministerio de La Producción. (2015). CITE materiales PUCP. 06/06/2018, de ITP Sitio web: [http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citemateriales\\_pucp/](http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citemateriales_pucp/)

Ministerio de La Producción. (2015). CITE energía Silicon Technology. 06/06/2018, de ITP Sitio web: [http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citeenergia\\_silicon/](http://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/energia-materiales-y-mineria/citeenergia_silicon/)

## **ANEXO**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA**

#### **CITE MINERO – AMBIENTAL EN LA OROYA**

##### **Ubicación**

Región: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: La Oroya

Vía: Carretera central 164

##### **1. Descripción**

Luego de efectuar el análisis y diagnóstico urbano del área de intervención De La Oroya. Se concluye que existe una demanda de infraestructura educativa técnica superior en la zona, la cual permita darle una opción educativa a la población joven para evitar la constante migración hacia otras ciudades, dar un apoyo a opciones económicas más sustentables y permita un cambio de perfil urbano en toda la Oroya.

##### **2. Nombre**

CITE (centro de innovación tecnológico) Minero – ambiental La Oroya.

### **3. Tema**

Educación

### **4. Generalidades**

El proyecto trata de un Centro de innovación tecnológica enfocado en la minería y medio ambiente, los servicios a realizar son: Formación técnica superior, apoyo de investigación en laboratorios para empresas privadas, I + D (Soluciones a partir de necesidades de clientes, desarrollo de productos a medida y desarrollo de modelos y prototipos) y difusión de la información técnica, articulación con otras entidades y la población.

#### **4.1 Área de terreno**

Área total del terreno: 23758.71m<sup>2</sup>

#### **4.2 Diseño arquitectónico**

El diseño arquitectónico ha sido realizado por el bachiller Leonardo Coronado.

#### **4.3 Código y Normas**

En el proyecto se emplea los reglamentos dados por el RNE (Reglamento Nacional de edificaciones), MINEDU (Ministerio de Educación) y normas dadas por INDECI.

## **5. Descripción del proyecto**

### **5.1 Arquitectura**

Ingresando por el acceso principal controlado por un puesto de control que nos dirige a una plaza central, la que da la opción a ingresar a la zona pública que conforma el auditorio, sala de exposición y la biblioteca, la zona privada donde se encuentra los laboratorios, la administración y la residencia o ir al área de cosecha donde remata en una alameda del río Yauli.

#### **Zona pública:**

##### **Auditorio:**

En el primer piso, el ingreso es controlado por una zona de boletería que permite el ingreso al foyer, que funciona para la zona de butacas del auditorio y la sala de exposición, cuenta con una cafetería, una kitchenette y la administración. La zona de butacas cuenta con una capacidad para 630 personas además de sala de control de video, sonido, iluminación y sala de traducción, arquitectónicamente está diseñado de acuerdo a un estudio isoptico y está cubierto en 3 bóvedas cañón que ayudan a mejorar el comportamiento acústico.

El segundo piso se encuentra el mezzanine con su foyer y una cafetería con vista a la parte interior de la sala de exposición.

##### **Sala de exposición:**

Espacio de doble altura con carácter abierto al público, donde se permita la exposición de temas mineros, para ayudar a generar la curiosidad en la gente sobre este tema.

##### **Biblioteca:**

Espacio con carácter abierto al público.

En el primer piso el ingreso cuenta con una zona de control junto con la zona de devolución de libros, cuenta con una administración y un espacio de lectura donde los estantes de libros ayudan a delimitar la circulación interior.



El segundo piso se encuentra con la hemeroteca, los cubículos de trabajo, área de investigación y las salas de cómputo.

La biblioteca cuenta con una capacidad de 134 personas entre alumnos y público en general.

### **Zona privada:**

#### **Primer piso:**

Ingresa por un hall, que cuenta con una cafetería, caja de ascensores y tópico, que dirige a la zona de laboratorios y a la administración, esta distribución se repite en el segundo piso.

#### **Tercer piso:**

Se ingresa por los ascensores a un hall que cuenta con una cafetería y permite el ingreso a la administración, 2 laboratorios y las aulas.

#### **Cuarto piso:**

Se ingresa por los ascensores a un hall que permite el ingreso al área de seguridad donde se encuentra el circuito cerrado de televisión, dormitorio del personal de seguridad, kitchenette, y archivo. El área de comedor de alumnos cuenta con una capacidad para abarcar al turno con mayor cantidad de alumnos.

#### **Quinto piso:**

Se encuentra la sala de juegos y la lavandería para el área de residencia.

**Laboratorios:**

El proyecto cuenta con 13 laboratorios con capacidad de 20 alumnos por laboratorio, estos están divididos en 4 departamentos según sus áreas de estudio.

**Administración:**

Encargado de administrar todo el funcionamiento de las actividades realizadas en el proyecto, cuenta con espacio para área de logística, recursos humanos, asesoría legal, área contable, área de difusión, área de apoyo académico y área de investigaciones. Arquitectónicamente se buscó contar con los 3 tipos de trabajos, formal (una persona en su escritorio) grupal (reuniones de personas) e informal (personas conversando en una cafetería). Cuenta con comedor, archivo y servicios higiénicos según establecido por la norma A.080.

**Residencia:**

La residencia está diseñada para albergar al 20 % de la población que viene fuera de la ciudad, esto se calculó averiguando la cantidad de personas que inmigran a esta ciudad. Cuenta con 14 dormitorios para alumnos hombres, 14 dormitorios para alumnas mujeres y 14 dormitorios para personal administrativo y personal docente, comedor, área de lavandería de autoservicio y tintorería.

**6. Estructura**

Estructuralmente el proyecto se levanta en un sistema aporticado con una trama de viguetas a doble sentido, en el área del auditorio la zona de butacas tiene una cobertura abovedada.

En el revestimiento de las fachadas cuentan con una cobertura de gaviones los cuales están anclados al muro de albañilería.

## **7. Instalaciones sanitarias**

La dotación de agua en el área de auditorio, biblioteca y sala de exposición está calculada según la norma IS.010, la cisterna de agua domestica tiene una capacidad de 616m<sup>3</sup> y la cisterna de agua contra incendio de 1232 m<sup>3</sup>. Cada servicio higiénico cuenta con ductos por donde van todas las tuberías.

## **8. Instalaciones eléctricas**

Todos materiales y actividades se efectuarán en cumplimiento a lo especificado de los siguientes Códigos o Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Normas Internacionales IEC, ASTM

## **9. Metrado y presupuesto**

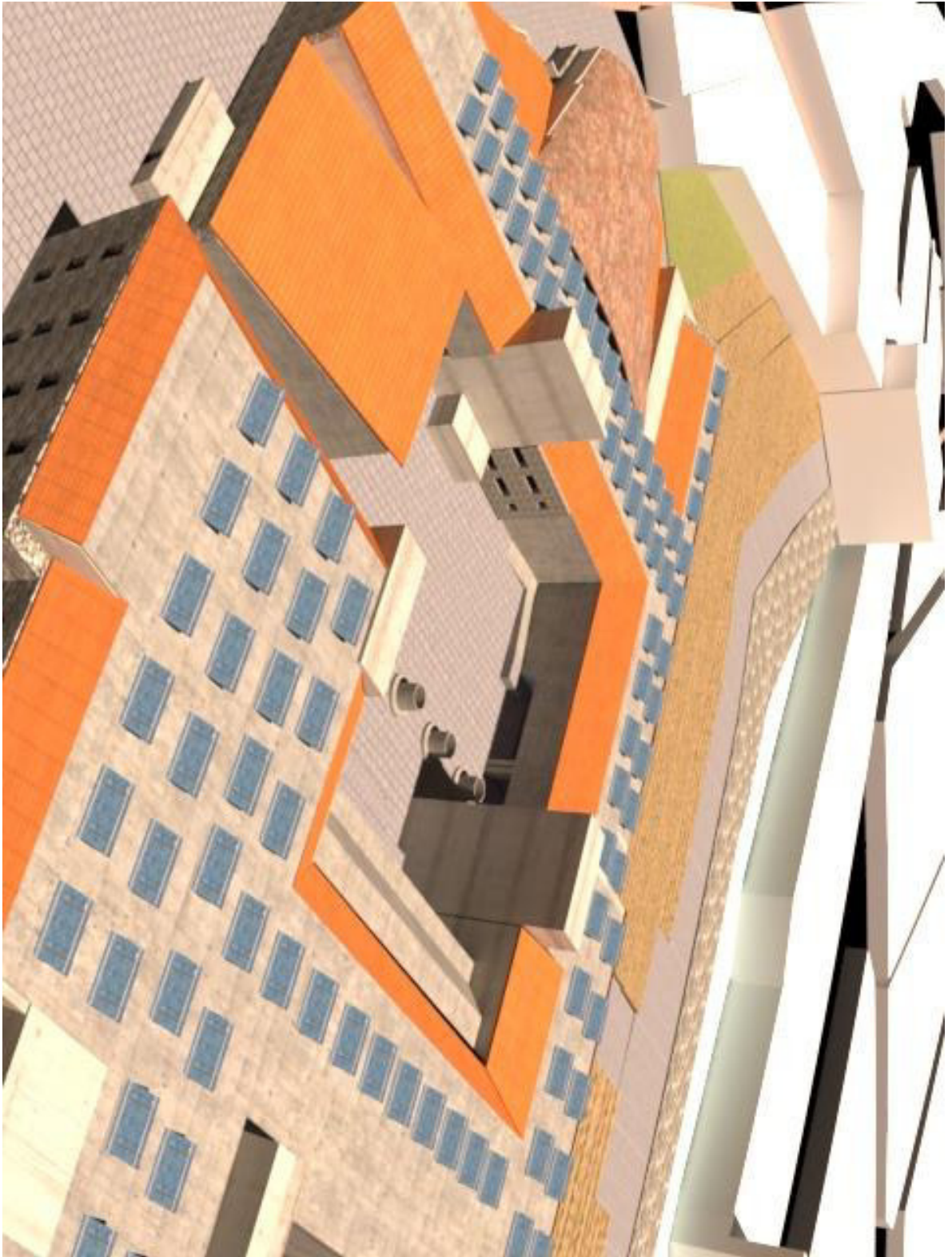
## 10. Vistas en 3d



**Elaboración:** el autor



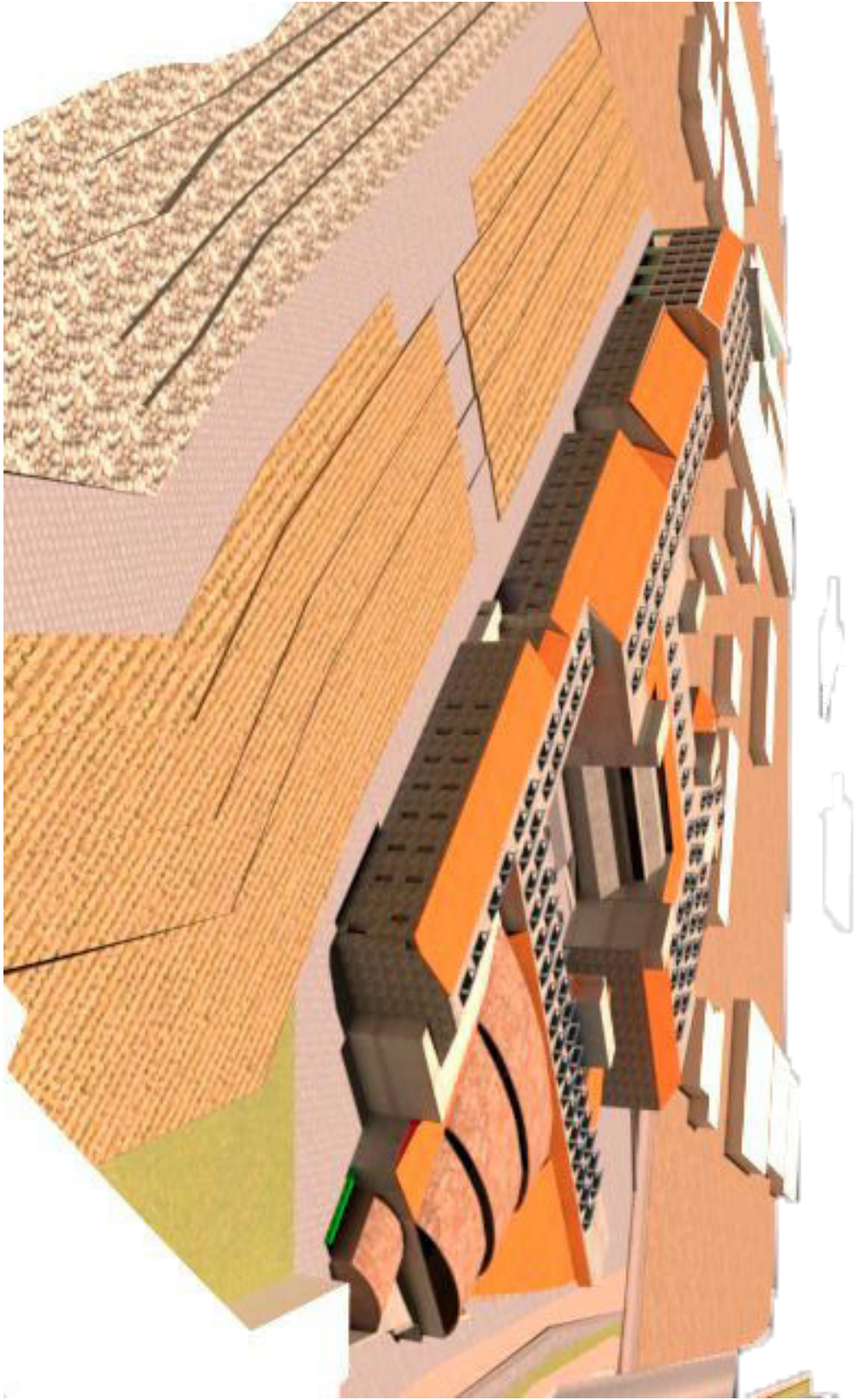
**Elaboración:** el autor



**Elaboración:** el autor



**Elaboración:** el autor



**Elaboración:** el autor



## **11. Especificaciones técnicas del sector**

### **11.1 Piso**

#### **11.1.1 Piso de porcelanato 0.60 x 0.60 alto transito**

#### **11.1.2 Piso de cerámico 0.30 x 0.30 alto transito**

Las piezas serán de color uniforme. Las dimensiones de las piezas serán de 30 x 30 cm. y/o 60 x 60 cm. y su espesor será de 2.5 cm.

Las piezas presentarán una superficie lisa y pulida.

Las losetas se asentarán con mortero 1:5 cemento-arena gruesa.

Proceso de colocación:

- Límpiase primero la superficie sobre la cual se va a colocar.
- Colocar las reglas en posiciones de niveles y escuadras.
- Colocar igualmente las losetas asentadas con mortero que servirán de puntos de niveles y referencia.
- humedecer la superficie.
- Extiéndase la capa de mortero de asentamiento sobre el concreto y empíese a colocar las losetas asegurándose que agarre bien sobre toda el área de la loseta y que no quede vacío entre dichas losetas y el mortero.
- La loseta debe ser mojada antes de asentarse.
- Antes de las 72 horas, se hará el fraguado de color similar al que predomine en la loseta misma.

### **11.1.3 Piso de cemento pulido en rampas**

### **11.1.4 Piso de cemento pulido para escaleras de evacuación**

### **11.1.5 Piso de cemento frotachado para estacionamiento**

Cemento: Debe satisfacer toda norma de calidad.

Arena: La arena que se empleará no deberá ser arcillosa. Será lavada, limpia bien graduada, clasificada uniforme desde fina a gruesa. Estará libre de partículas de arcillas, materia orgánica, salitre y otras sustancias químicas.

Agua: El agua a ser usada en la preparación de la mezcla y en el curado deberá ser potable y limpia, que no contenga sustancias químicas en disolución u otros agregados que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad de la mezcla.

En las rampas, el acabado final será de textura rayada que indique el cambio de piso con relación a los pisos bruñados y pistas de acceso, tal como se señala en los planos.

Proceso de colocación para la rampa:

- La superficie del falso piso, se limpiará y regará con agua.
- La nivelación debe ser precisa, para lo cual será indispensable colocar reglas adecuadas.
- El acabado de la última capa será frotachado fino, realizado con paleta de madera y con nivelación precisa.
- El piso de acabado pulido tendrá bruñas cada 0.90 mts. en ambos sentidos.

## **11.2 Contrazócalo**

### **11.2.1 Contrazócalo cerámico**

Se entiende como contrazócalo, el remate inferior de un paramento vertical. En forma convencional se considera contrazócalo todo zócalo cuya altura sea inferior a 30 cm.

Serán cerámicos de 10cm del mismo color que las cerámicas del piso. Las cerámicas se asentarán sobre el tarrajeo de muros el espesor mínimo será de 1.5 cm. No deben quedar vacíos bajo las cerámicas para lograr un asentamiento completo, las juntas deberán quedar perfectamente alineadas; las cerámicas colocadas no deben presentar desnivel en los bordes y se fraguaran las juntas con fragua similar a la utilizada en las cerámicas.

### **11.2.2 Contrazócalo concreto pulido h=0.30 escalera de evacuación, sala de exposición**

## **11.3 Zócalo**

### **11.3.1 Zócalo de cerámico 0.30 x 0.30**

Las Baldosas de Cerámica serán de color entero de primera calidad, las dimensiones serán indicadas en los planos de detalles o en el cuadro de acabados la fragua se ejecutará preferentemente con cerámico.

Se ejecutará una nivelación a fin de que la altura sea perfecta y constante, la base para el asentado se hará empleando cintas para lograr una superficie plana y vertical. Se colocarán las baldosas con la capa de mezcla en su parte posterior, previamente remojadas, a fin de que no se formen cangrejas interiores.

## **11.4 Puertas**

### **11.4.1 Puertas contraplacadas**

Las tapas de las hojas serán de triplay con un ancho de 45mm. del tipo lupuna resistente a la polilla, así como a la humedad con marco de cedro. Contará con bisagras capuchinas aluminizadas y cerradura tipo perilla. A todas las puertas se le debe instalar tope con protección de hule.

### **11.4.2 Puertas contrafuego**

Según detalle mostrado en plano de detalle y plano de vanos.

## **11.5 Muros y tabiques de albañilería**

La albañilería es el proceso constructivo determinado por el uso de unidades de ladrillo, los que se unen entre sí por medio del mortero, para formar los muros.

Dadas las dimensiones modulares de las unidades de albañilería, permiten la ejecución de muros, los que por el tipo de aparejo pueden ser cabeza, sogá o canto.

La función principal del mortero en la albañilería es adherir las unidades corrigiendo las irregularidades que la misma tiene, así como sellar las juntas contra la penetración de aire y humedad.

El ancho de los muros será el indicado en los planos.

Cemento: Debe satisfacer toda norma de calidad.

Arena: La arena deberá ser limpia, libre de materia orgánica, con granos redondeados, no deberá usarse arena de mar, debido a las sales que contiene.

Agua: Debe ser limpia, potable, libre de materias orgánicas y sustancias deletéreas (aceite, ácido, etc.). El agua será fresca, limpia y bebible. No se usará agua de acequia u otras que contengan materia orgánica.

Proceso de colocación:

- El humedecimiento y/o limpieza de la unidad de albañilería según sea el caso.
- Alineación y aplomado.
- El menor espesor posible de juntas horizontales y verticales del mortero.
- El procedimiento de asentado, particularmente la presión sobre las unidades de albañilería durante la colocación.

El espesor de las juntas será 1.5 cm, promedio con un mínimo de 1.2 cm, y máximo de 02 cm. el asentado de los ladrillos en general, será hecho prolijamente y en particular se pondrá atención a la calidad de ladrillo, a la ejecución de las juntas, al aplomo del muro y perfiles de derrames, a la dosificación, preparación y colocación del mortero.

## **11.6 Techos**

### **11.6.1 Cobertura de ladrillo pastelero**

Se utiliza para brindar protección termina y de humedad a una losa, además tiene una función estética ornamental, con una medida de 0.24 x 0.24 x 0.03.

**Proceso de colocación:**

- Definir la pendiente e identificar el descargo de agua pluvial.
- El mortero a utilizar está compuesto por arena fina, cemento e impermeabilizante 1Kg de impermeabilizante por bolsa de cemento.
- Limpieza y habilitación de la losa a cubrir.
- Humedecer los ladrillos para una mejor adhesión al mortero.
- Colocar los puntos guía en los extremos de la losa a cubrir.

- Las juntas deben tener entre 1 a 1.5 cm, de modo que el paño solo tenga piezas completas.
- Finalmente fraguar los ladrillos con el mortero y un frotacho sin dejar ninguna junta abierta.

### **11.6.2 Piso radiante para área de paneles solares**

El sistema de calefacción radiante es un método de calentar zonas específicas de la vivienda donde se concentra el calor en el piso.

Consta en colocar un sistema de tuberías por la losa donde pasaría agua caliente con una intensidad de hasta 45°C. Donde su función principal es calentar la losa y generar calor dentro de un ambiente. (Tesis Diseño energético de un suelo radiante para una sala de 12m<sup>2</sup> ubicada a 4000 msnm en luzi-cusco. Davy Alfonso Olivera Oliva, PUCP Lima, marzo 2011)

Los 4 componentes a considerar son:

- Suministro de energía.
- Sistema de tuberías.
- Sistema de circulación.
- Aislamiento térmico.

#### **Suministro de energía:**

Se puede utilizar un sistema de calderas eléctricas, a gas o utilizar energía solar.

#### **Sistema de tuberías:**

La distribución puede ser manera de serpentín:

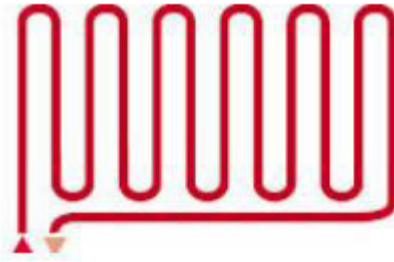


Figura N° 69: Diseño de tubería 1.

**Fuente:** Tesis Diseño energético de un suelo radiante, 2011 por Davy Alfonso Olivera Oliva

Distribución en espiral:

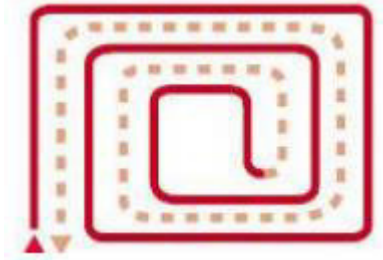


Figura N° 70: Diseño de tubería 2.

**Fuente:** Tesis Diseño energético de un suelo radiante, 2011 por Davy Alfonso Olivera Oliva

Los componentes para su funcionamiento son:

- Bomba de agua.
- Sistema de distribución.

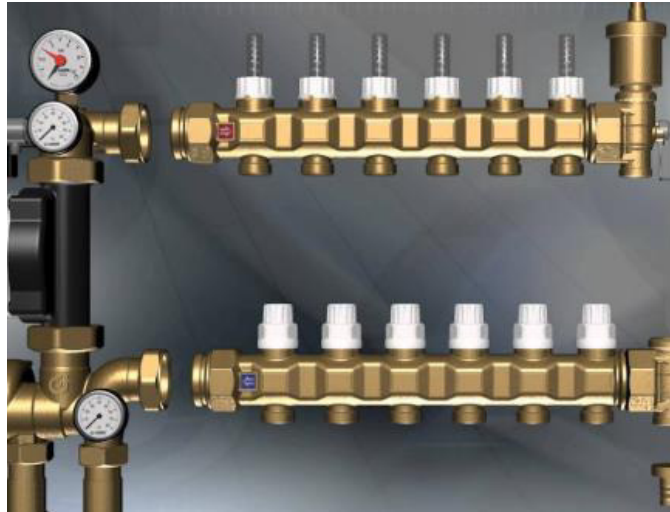


Figura N° 71: Sistema de distribución.

**Fuente:** Tesis Diseño energético de un suelo radiante,2011 por Davy Alfonso Olivera Oliva

Purgadores: Encargados de retirar el aire.

En el proyecto se utilizará en las zonas de techos que no cuenten con una inclinación de 45 grados. Este sistema ayudara a calentar el techo y evitar la acumulación de nieve. (Ver detalle de losa lamina A-36)

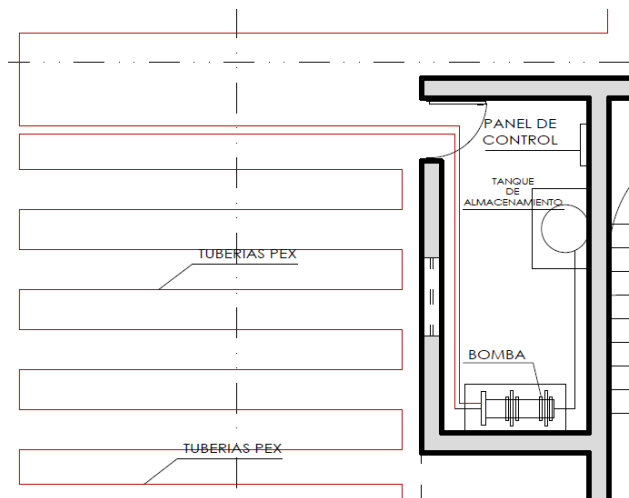


Figura N° 72: Diseño de tubería de suelo radiante.

**Fuente:** Propio



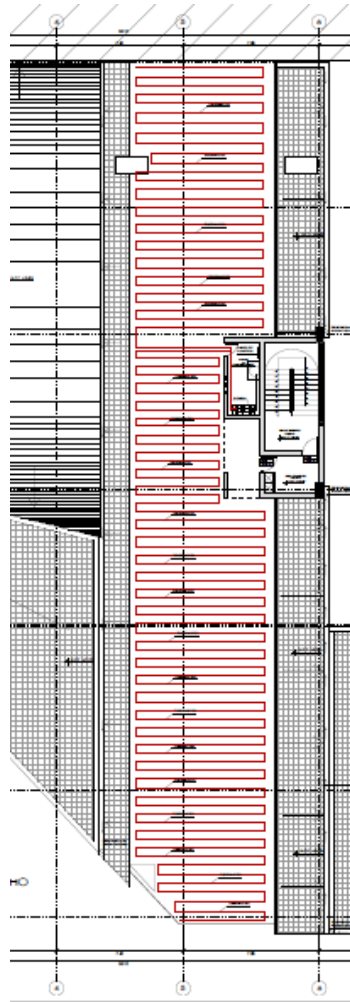


Figura N° 73: Diseño de tubería de suelo radiante.

**Fuente:** Propio