



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE TERMINAL DE TRENES
ELECTRICOS PARA DISMINUIR LA CONGESTIÓN
RODOVIARIA EN JULIACA PARA EL 2035**

TESIS

PRESENTADA POR:

FRANK CIRO YUCRA CHUPA

HAROLD STIWIERS CHAMBILLA RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A todos quienes hicieron posible la culminación de esta meta en mi vida y gracias a ellos pude complementar mi formación profesional.

A mis padres, quienes forman los pilares sobre los que pude desarrollarme intelectual y emocionalmente, agradecerles por toda la paciencia y amor que me tienen.

A mis amigos Vadí, Miguel, Gael, Liliana, Mirella, Gerson, Sammy, Sharon, Diana, Wendy, Melo, y Joel quienes forman parte importante en mi vida y son quienes me apoyaron incondicionalmente para el desarrollo de este sueño tan esperado.

A Dios, quien cada día me da una oportunidad en esta vida para desenvolverme según su voluntad.

Frank Ciro Yucra Chupa



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A Dios, que me da todos los días de esta vida para desarrollarme según su voluntad.

A mis padres que gracias a sus esfuerzos lograron motivarme para emprender la culminación de mis estudios y la consecución de mis metas profesionales.

A mis hermanos y amigos que, con su apoyo moral, supieron motivarme para lograr mis objetivos profesionales.

A todos los que hicieron posible el desarrollo de este desafío.

Harold Stiwiers Chambilla Ramos



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos este trabajo:

A la Universidad Nacional del Altiplano, que nos abrió las puertas a jóvenes como nosotros, que nos formó como profesionales con un nivel competitivo.

A los profesores de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, por haber compartido sus conocimientos, su tolerancia, el tiempo dado para obtener mejores resultados en nosotros, también por las palabras de motivación para convertirnos en profesionales exitosos.

A nuestro director de tesis, por brindarnos su apoyo, confianza y paciencia durante todo el desarrollo de este proyecto.

A los miembros del jurado, quienes con sus consejos nos condujeron por el camino objetivo de la investigación.

A nuestros amigos y compañeros universitarios porque nos apoyamos durante cinco años de nuestra carrera universitaria, compartiendo experiencias únicas.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
INDICE DE ACRONIMOS	
RESUMEN	18
ABSTRACT.....	19

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2.1. PREGUNTA GENERAL.....	22
1.2.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS	22
1.3. OBJETIVOS.....	23
1.3.1. OBJETIVOS GENERALES	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
1.4. HIPOTESIS	23
1.4.1. HIPOTESIS GENERAL	23
1.4.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS	23
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.6. VARIABLES	24
1.6.1. VARIABLE DEPENDIENTE	25
1.6.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	25

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO	26
2.1.1. ANTECEDENTES.....	26
2.1.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES	26
2.1.2. BASES TEORICAS.....	29



2.1.2.1. TEORIA DE DISEÑO ARQUITECTONICO	29
2.1.2.2. TEORIA DE LA MOVILIDAD URBANA-SOSTENIBLE	31
2.1.2.3. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE APLICADA EN AMÉRICA LATINA	46
2.1.2.4. TEORIA DE LA BIOMIMÉTICA PARA EL DISEÑO	50
2.1.2.5. EL CRECIMIENTO URBANO Y LA MIGRACIÓN.....	52
2.1.2.6. OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE SEGÚN EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.....	55
2.2. MARCO CONCEPTUAL	57
2.2.1. DESARROLLO SOSTENIBLE	57
2.2.2. SISTEMA URBANO.....	59
2.2.2.1. ANÁLISIS DE LA FORMA DEL SISTEMA	60
2.2.2.2. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA	60
2.2.2.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA	60
2.2.2.4. ANÁLISIS DEL PROCESO DEL SISTEMA	61
2.2.3. SISTEMAS DE TRANSPORTE	61
2.2.3.1. SISTEMA DE TRANSPORTE TERRESTRE	62
2.2.4. TERMINAL DE TREN	63
2.2.5. TREN ELÉCTRICO	64
2.2.5.1. MANTENIMIENTO DEL TREN	67
2.3. MARCO NORMATIVO	68
2.3.1. NORMAL INTERNACIONALES	68
2.3.1.1. NORMA RENFE DE SEÑALIZACION	68
2.3.1.2. NORMA FUNCIONAL Y TECNICA PARA SISTEMAS DE CONTROL CENTRALIZADO.....	68
2.3.1.3. NORMA ESPAÑOLA (UNE)	69
2.3.1.4. OTRAS NORMAS TECNICAS INTERNACIONALES	69
2.3.2. NORMAS NACIONALES	70
2.3.2.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES	70
2.3.2.2. REGLAMENTO NACIONAL DE FERROCARRILES	72
2.3.2.3. PLAN BICENTENARIO 2021	76
2.3.2.4. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO 201677	
2.3.2.5. POLÍTICAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (MINISTERIO DEL AMBIENTE).....	83



2.4. MARCO REFERENCIAL	84
2.4.1. ESTACIÓN DE TRENES PERÚ RAIL.....	84
2.4.2. TRENES ELÉCTRICOS DE LIMA.....	90
2.4.3. ESTACIÓN TGV DE LYON SATOLAS	94
2.4.4. ESTACIÓN CENTRAL DE BERLÍN.....	99

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MÉTODOLÓGIA DE INVESTIGACIÓN.....	104
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACION	104
3.1.2. METODO DE DISEÑO DE INVESTIGACION	104
3.1.2.1. PRIMERA PARTE: INVESTIGACION Y CONOCIMIENTO DEL TEMA	104
3.1.2.2. SEGUNDA PARTE: PROCESAMIENTO Y ANALISIS.....	106
3.1.2.3. TERCERA PARTES: PROPUESTA ARQUITECTONICA.....	106
3.1.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	107
3.1.3.1. DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA EN EL SISTEMA FÍSICO.....	107
3.1.3.2. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA.....	110
3.1.3.3. DELIMITACION DE POBLACION EFECTIVA QUE DEMANDA EL SERVICIO Y CRITERIOS PARA DIVIDIR EN NUMERO DE VIAJES POR TREN.	113

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTUDIOS PRELIMINARES	115
4.1.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA FÍSICO DE LA CIUDAD DE JULIACA. 115	
4.1.1.1. SISTEMA FISICO DE LA CIUDAD DE JULIACA	115
4.1.1.2. GENERALIDADES FÍSICAS DE JULIACA.....	115
4.1.1.3. CENTRALIDADES URBANAS	117
4.1.1.4. USOS DE SUELOS	120
4.1.1.5. EQUIPAMIENTO RODOVIARIO DE JULIACA.....	123
4.1.1.6. DELIMITACIÓN ESPACIAL DE: “SISTEMA FÍSICO – JULIACA”	130
4.1.1.7. DELIMITACIÓN URBANA	130
4.1.1.8. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FÍSICO DELIMITADO	134



4.1.1.9. PROYECCIÓN DEL SISTEMA FÍSICO DELIMITADO	136
4.1.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE SERVICIO DE TRANSPORTES EN LA RUTA PUNO-JULIACA	137
4.1.2.1. DEMANDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE EN LA RUTA PUNO-JULIACA	137
4.1.2.2. DEMANDA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE DE COMBI Y MINIBUS SEGÚN INGRESOS LABORALES DE LOS USUARIOS EN LA RUTA PUNO- JULIACA	138
4.1.2.3. DEMANDA DE SERVICIO DE TRANSPORTE SEGÚN DIVERSOS MOTIVOS DE LOS USUARIOS.....	139
4.1.2.4. DEMANDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE SEGÚN GENERO EN LA RUTA PUNO JULIACA	139
4.1.3. SISTEMA DE TRANSPORTE INTERURBANO.....	140
4.1.3.1. PARQUE AUTOMOTOR DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DELIMITADO	140
4.1.3.2. PROYECCIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR DELIMITADO	144
4.1.3.3. DIAGNÓSTICO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DELIMITADO	144
4.1.4. CONGESTIÓN RODOVIARIA QUE OCASIONA LA MOVILIDAD INTERURBANA EN LAS CIUDADES DE JULIACA Y PUNO.....	145
4.1.4.1. FLUJO DE VEHÍCULOS A TRAVÉS DE LA VÍA PUNO – JULIACA Y VICEVERSA	145
4.2. APLICACIÓN TEÓRICA EN EL DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	149
4.2.1. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN TEÓRICA	149
4.2.1.1. DIAGRAMA DE APLICACION.....	149
4.2.2. DELIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD INTERURBANA	150
4.2.2.1. SISTEMA FÍSICO	150
4.2.3. EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE LA MOVILIDAD INTERURBANA	151
4.2.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	151
4.2.3.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	154
4.2.3.3. ACCIDENTES Y SEGURIDAD	155
4.2.3.4. CONGESTIÓN VIAL	159



4.2.3.5. CONSUMO DE ESPACIO Y EFECTO BARRERA	166
4.2.3.6. SANIDAD Y BIENESTAR CUALITATIVO DE VIDA / EL REAL IMPORTE DEL TRASPORTE INTERURBANO	172
4.2.4. PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD INTERURBANA.....	173
4.2.4.1. ESTRATEGIA PARA UNA PLANIFICACIÓN MOVILIDAD INTERURBANO SOSTENIBLE.....	173
4.2.4.2. RESPUESTA URBANO ARQUITECTÓNICA ADECUADA	174
4.3. PROPUESTA URBANA - ARQUITECTONICA	175
4.3.1. PROPUESTA URBANA.....	175
4.3.1.1. LINEAMIENTOS GENERALES DE LA PROPUESTA	175
4.3.1.2. PROYECTOS ESTRUCTURANTES.....	176
4.3.1.3. PROYECTO A DESARROLLARSE	176
4.3.1.4. PROPUESTA GENERAL URBANA SOSTENIBLE.....	177
4.3.1.4.1. INSERCIÓN URBANA DE LA PROPUESTA	177
4.3.1.4.2. CONTRASTE URBANO DE LAS VÍAS ACTUALES Y LA PROPUESTA CON ESPACIOS ESTRUCTURANTES.....	178
4.3.1.4.3. FOCALIZACION DE VIAS RODOVIARIAS PARA COLECTORES URBANOS	179
4.3.1.4.4. COLECTORES URBANOS PEATONALES Y RODOVIARIOS.....	180
4.3.1.4.5. SECCIONES VIALES URBANAS	182
4.3.1.4.6. SECCIONES VIALES ENTORNO PROPUESTA	182
4.3.1.4.7. PROPUESTA DE VIA ALTERNA PARA EL ACTUAL TREN FERROVIARIO RUTA PUNO-JULIACA	183
4.3.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	184
4.3.2.1. MORFOGENESIS	184
4.3.2.2. ZONA A INTERVENIR	186
4.3.2.3. CONCEPTUALIZACIÓN GEOMÉTRICA DEL TERMINAL	187
4.3.2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ENVOLVENTES	187
4.3.2.3. DESARROLLO FUNCIONAL DEL PROYECTO.....	190
4.3.2.5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	192
4.3.2.6. VIAS DE TREN ENTORNO URBANO Y RURAL.....	193
4.3.2.7. PROPUESTA DE DISEÑO.	194
4.3.2.7.1. ÁREAS EXTERIORES.....	194



4.3.2.7.2. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA EL DESARROLLO DEL TERMINAL.....	195
4.3.2.7.3. TERMINAL JULIACA.....	197
4.3.2.7.4. ESTIMACION DE PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DEL TERMINAL DE TRENES.	198
4.3.2.7.5. PLANTAS DE DISTRIBUCIÓN.....	201
4.3.2.7.6. CORTES.....	207
4.3.2.7.7. ELEVACIONES.....	208
V. CONCLUSIONES	209
VI. RECOMENDACIONES	211
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	212
ANEXOS.....	222

TEMA: Terminal de Trenes de Cercanía

AREA: Proyecto Urbano-Arquitectónico

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Proyecto de Intervención Urbana

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 06 de julio del 2022



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Zonificación del proyecto	27
Figura 2:	Vista aérea de propuesta de terminal terrestre Huancané	29
Figura 3:	Esquema de metodología del diseño arquitectónico	30
Figura 4:	Consumo energético / índices de crecimiento.....	35
Figura 5:	Emisiones/ millón de pasajeros transportado en Lima.....	36
Figura 6:	El ruido y agentes contaminantes.....	38
Figura 7:	Tiempo de viaje por modo de viaje (minutos)	49
Figura 8:	Método espiral de diseño biomimético	51
Figura 9:	Objetivos de desarrollo sostenible	55
Figura 10:	División de objetivos de desarrollo sostenible.....	56
Figura 11:	Estructura de costos	78
Figura 12:	Esquema de Orquestación de la Malla Ferroviaria	88
Figura 13:	Líneas férreas en el Perú existentes y en proyecto (MTC)	89
Figura 14:	Congestión rodoviaria	91
Figura 15:	Rutas del Sistema de Transporte Masivo.....	93
Figura 16:	Línea 1 del Tren Eléctrico en Lima	93
Figura 17:	Línea 2 del metro de Lima	94
Figura 18:	Estación de Lyon Saint - Satolas Exterior	95
Figura 19:	Estación de Lyon Exterior Noche	98
Figura 20:	Estación de trenes de Berlín – interior	100
Figura 21:	Estación de trenes en Berlín.....	103
Figura 22:	Metodología de investigación	107
Figura 23:	Calculo de personas por vagón de viaje.....	114
Figura 24:	Ubicación de la ciudad de Juliaca	116
Figura 25:	Ámbito de influencia en los distritos de Juliaca, San Miguel y Caracoto	117
Figura 26:	Centralidades en la ciudad de Juliaca-ámbito de estudio.....	118
Figura 27:	Grado de ocupación del área urbana de la ciudad de Juliaca.....	121
Figura 28:	Plano de zonificación Juliaca 2017	122
Figura 29:	Infraestructura vial de Juliaca	126
Figura 30:	Delimitación del sistema físico - Juliaca.....	130
Figura 31:	Vías urbanas delimitadas	131



Figura 32:	Vías del transporte interurbano hasta el límite distrital de San Román	133
Figura 33:	Demarcación de centralidad Juliaqueña.....	134
Figura 34:	Puntos de congestión - Juliaca ocasionada por el transporte interurbano.	135
Figura 35:	Demanda de servicio de transporte según grupos de edad.....	137
Figura 36:	Demanda de servicio de transporte según ingresos de usuarios	138
Figura 37:	Tasa de demanda de servicios de transporte en la ruta Puno – Juliaca según diversos motivos	139
Figura 38:	Demanda de servicio de transporte según genero.....	140
Figura 39:	Porcentajes de vehículos según tipo en la ruta Juliaca - Puno	141
Figura 40:	Flujo de vehículos en ruta Juliaca–Puno en el lapso de 1 jornada diaria..	146
Figura 41:	Flujo de vehículos en ruta Puno-Juliaca en el lapso de 1 jornada diaria. .	147
Figura 42:	Flujo de vehículos de la ruta Puno – Juliaca y viceversa en el lapso de una jornada diaria.	148
Figura 43:	Diagrama metodológico	150
Figura 44:	Sistema de transporte interurbano delimitado.....	151
Figura 45:	Estadística de contingencias automotoras Juliaca Puno	157
Figura 46:	Flujo rodoviario durante los años 2012 y 2016	159
Figura 47:	Puntos de congestión rodoviaria y terminales de Juliaca.....	160
Figura 48:	Sistema físico delimitado	161
Figura 49:	Delimitación física en Puno / primer punto crítico.....	162
Figura 50:	Delimitación física en Puno/segundo punto crítico	163
Figura 51:	Delimitación física en Puno / tercer punto critico	163
Figura 52:	Delimitación física en Puno / cuarto punto critico.....	164
Figura 53:	Delimitación física en Puno / sexto punto crítico	165
Figura 54:	Delimitación física en puno / séptimo punto critico	165
Figura 55:	Delimitación física en Puno / octavo punto critico.....	166
Figura 56:	Estimación del flujo rodoviario.....	167
Figura 57:	Conexión de Puno – Juliaca	168
Figura 58:	Vía Juliaca puno Illpa	169
Figura 59:	Puntos de delimitación efecto barrera.....	170
Figura 60:	Proyectos estructurantes.....	176
Figura 61:	Ubicación de la propuesta en la urbe de Juliaca	178
Figura 62:	Ubicación de colectores urbanos	179
Figura 63:	Ubicación de colectores urbanos	180



Figura 64: Colectores vehiculares y peatonales	181
Figura 65: Distribución de sección vial en la centralidad urbana de la ciudad de Juliaca	182
Figura 66: Sección vial del entorno de la propuesta.....	183
Figura 67: Sección vial del ingreso de trenes a la Terminal.....	183
Figura 68: Vía alternativa de tren de carga.....	184
Figura 69: Morfogénesis.....	184
Figura 70: Biomimética y fractal.....	185
Figura 71: Modulación fractal	186
Figura 72: Ubicación de lote en Juliaca.....	187
Figura 73: Envolverte parte 1	188
Figura 74: Envolverte parte 2	188
Figura 75: Envolverte parte 3	189
Figura 76: Envolvertes unidas	189
Figura 77: Zonificación general	190
Figura 78: Desarrollo del área exterior.....	190
Figura 79: Desarrollo del área interior	191
Figura 80: Principio para el desarrollo del terminal.....	194
Figura 81: Muestra de envolvertes y losas en vista axonométrica	196
Figura 82: Estructura porticada- columnas.....	196
Figura 83: Diseño del Terminal Modular.....	198
Figura 84: Área de recepción, compra de boletos, servicios complementarios y administración.....	201
Figura 85: Desarrollo de servicios complementarios	202
Figura 86: Área de abordaje, vías férreas y servicios higiénicos	203
Figura 87: Área de exposiciones culturales.....	204
Figura 88: Mirador de introspección andina	205
Figura 89: Mirador de introspección andina	206
Figura 90: Área de ventas y desarrollo cultura.....	207
Figura 91: Terminal de trenes de cercanía / Cortes y elevaciones	207
Figura 92: Terminal de trenes de cercanía / Elevación frontal.....	208



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Principales causas de muerte en los peruanos según su etapa de vida.....	40
Tabla 2:	Externalidades del transporte	43
Tabla 4:	Cálculo De Estacionamientos	71
Tabla 5:	División modal del transporte interurbano de pasajeros (miles de pasajeros / año)	79
Tabla 6:	Viajes interurbanos en buses mayores a 1000 viajes / día	79
Tabla 7:	Viajes interurbanos vehículos ligeros mayores a 1000 viajes/día	81
Tabla 8:	Condición de los ferrocarriles en el Perú	85
Tabla 9:	Disparidad de la Línea Ferroviaria Cusco - Puno- Juliaca-Arequipa	87
Tabla 10:	Población Puno según censos	108
Tabla 11:	Población Juliaca según censos	108
Tabla 12:	Número de personas promedio que viajan de la ciudad de Puno a Juliaca	109
Tabla 13:	Personas promedio que viajan de la ciudad de Juliaca a Puno	109
Tabla 14:	Proyección poblacional de la ciudad de puno por el método lineal.....	111
Tabla 15:	Proyección de la población delimitada en Puno	111
Tabla 16:	Proyección poblacional de la ciudad de Juliaca mediante el método lineal	112
Tabla 17:	Proyección de la población delimitada	112
Tabla 18:	Proyección de la población delimitada	113
Tabla 19:	Usos del suelo ciudad de Juliaca.....	120
Tabla 20:	Grado de afianzamiento de infraestructura rodoviario	124
Tabla 21:	Condición de preservación de la infraestructura propia rodoviario.....	125
Tabla 22:	Proyección del sistema físico delimitado en la ciudad de Juliaca	136
Tabla 23:	Contabilización de vehículos en la ruta de Juliaca – Puno	142
Tabla 24:	Proyección de coches y adicionales, en Juliaca	144
Tabla 25:	Flujo de vehículos de la ruta Juliaca – Puno en el lapso de un día	145
Tabla 26:	Flujo de vehículos de la ruta Puno – Juliaca en el lapso de un día	146
Tabla 27:	Flujo de vehículos de la ruta Puno–Juliaca y viceversa en el lapso de 1 día	148
Tabla 28:	Flujo rodoviario mensual Caracoto – Illpa	152
Tabla 29:	Cantidad de contaminación de CO2 en el sistema delimitado.....	153



Tabla 30:	Flujo de vehículos en toneladas de CO2.....	153
Tabla 31:	Niveles de contaminación acústica	154
Tabla 32:	Promedio de contaminación acústica por vehículos	155
Tabla 33:	Contingencias automotoras Juliaca Puno divididas en meses	156
Tabla 34:	Resumen de la tasa de concentración de accidentes y tipo de accidente ...	158
Tabla 35:	Externalidades del transporte	172
Tabla 36:	Programación arquitectónica de terminal férreo	192
Tabla 37:	Vías externas de la terminal de trenes en la ciudad de Juliaca	195
Tabla 38:	Estimación de presupuesto para la construcción de terminal de trenes	199
Tabla 39:	Tabla de proyección de flujos de caja.....	200
Tabla 40:	Tabla de análisis de Valor Actual Neto al 2035	200
Tabla 41:	Tabla de análisis de la Tasa Interna de Retorno al 2035.....	201



INDICE DE ACRONIMOS

MAPIC	: Matriz de Planificación en Investigación Científica
BID	: Banco Interamericano de Desarrollo
INEI	: Instituto Nacional de Estadística en Informática
CAF	: Banco de Desarrollo de América Latina
OSCM	: Organización Social Caja Madrid
PC	: Problema Central
FP	: Forma de Pregunta
K	: Constante
P	: Población
L	: Lugar
MTC	: Ministerio de Transporte y Comunicaciones
GEI	: Gases Efecto Invernadero
OSIGERMIN	: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
OEFA	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMS	: Organización Mundial de la Salud
OMU	: Observatorio de Movilidad Urbana
GNC	: Gas Natural Comprimido
Co2	: Dióxido de Carbono
RMRJ	: Región Metropolitana de Río de Janeiro
PDUT RJ	: Plan de Desarrollo Urbano de Transporte Rio de Janeiro
TEP	: Toneladas Equivalentes en Petróleo
CEPAL	: Comisión Económica para América Latina y El Caribe
CMNUCC	: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CEPLAN	: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico



- CPP** : Centros Poblados Planificados
- MPP** : Municipalidad Provincial de Puno
- MPSR** : Municipalidad Provincial de San Román
- PDU** : Plan de desarrollo urbano
- PAT** : Plan de Acondicionamiento Territorial



RESUMEN

La investigación busca encontrar una alternativa de solución para la problemática que existe con la congestión rodoviaria en la ruta Puno-Juliaca, congestión que genera consumo excesivo de energía, contaminación atmosférica y acústica, accidentes e inseguridad y consumo de espacio innecesario debido a la alta demanda de transporte que conectan estas 2 ciudades debido a la cohesión social, económica y laboral. Analizando esta demanda del servicio de transporte, delimitamos la población objetivo y el sistema físico en el que se ubica, buscando satisfacer la necesidad constante de movilidad interurbana, sin generar crecimiento del parque automotor y disminuyendo considerablemente la contaminación ambiental. Investigando antecedentes se propone la creación de un terminal de trenes eléctricos en la ciudad de Juliaca con principios teóricos de Movilidad Urbana Sostenible que logre disminuir esta congestión rodoviaria, generando beneficios a la población objetivo comprendidas principalmente en las ciudades de Puno y Juliaca , brindando un sistema de transporte limpio , confortable, seguro, rápida y eficiente , además de instaurar una economía de mercado que genere crecimiento económico , empleos y desarrollo social en la ciudad de Juliaca proyectada para el año 2035.

Palabras clave: Movilidad urbana sostenible – tren eléctrico- congestión rodoviaria- transporte



ABSTRACT

The research seeks to find an alternative solution to the problem that exists with road congestion on the Puno-Juliaca route, congestion that generates excessive energy consumption, air and noise pollution, accidents and insecurity, and unnecessary space consumption due to high demand. of transport that connect these 2 cities due to social, economic and labor cohesion. Analyzing this demand for the transport service, we delimit the target population and the physical system in which it is located, seeking to satisfy the constant need for interurban mobility, without generating growth in the vehicle fleet and considerably reducing environmental pollution. Investigating background, it is proposed the creation of an electric train terminal in the city of Juliaca with theoretical principles of Sustainable Urban Mobility that manages to reduce this road congestion, generating benefits to the target population mainly included in the cities of Puno and Juliaca, providing a system of clean, comfortable, safe, fast and efficient transportation, in addition to establishing a market economy that generates economic growth, jobs and social development in the city of Juliaca projected for the year 2035.

Keywords: Sustainable urban mobility – electric train- road congestion- transport



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La investigación se ha desarrollado tomando en cuenta el problema de congestión rodoviaria que se presenta dentro de la movilidad interurbana en la ciudad de Juliaca. Este problema genera diferentes variables negativas; tales como: consumo excesivo de energía; contaminación atmosférica; contaminación acústica accidentes e inseguridad; consumo de espacio innecesario y efecto barrera. Actualmente la movilidad interurbana tiene un alta demanda por parte de los habitantes que viajan de una ciudad a otra, lo que coincide con las necesidades de trabajo y estudio que ofrecen ambas ciudades, esta genera un alto índice cuantitativo de vehículos que se desplazan por estas vías; llegando así a la problemática de investigación, que se refleja en las áreas periurbanas y urbanas de la ciudad de Juliaca y se reconoce a través de puntos de congestión rodoviaria, afectando directamente el sistema físico y entorpeciendo la movilidad urbana.

Este proyecto de investigación se desarrolla en 8 capítulos los cuales siguen el proceso establecido en el método de investigación persiguiendo los objetivos específicos y formando en conjunto el objetivo central partiendo de la parte de diagnóstico que comprende el capítulo 2; la parte de teoría de diseño que comprende el capítulo 3 y parte del 4; y por último la parte de la propuesta de terminal de trenes de cercanía para Juliaca que se resuelve en el capítulo 4 y 8.

En el ámbito académico, hubo interés por brindar estadísticas sobre esta problemática urbana, en el ámbito profesional, como egresados de arquitectura, el interés de la investigación se basó en conocer el contexto urbano y arquitectónico como variables



independientes del tráfico o congestión rodoviaria, desarrollándolo en el sistema físico de Juliaca.

Para desarrollar una metodología acorde al problema de investigación se utilizó el libro de texto “MAPIC en metodología de la investigación”. En primer lugar, se elaboró un análisis y delimitación del sistema de tránsito entre las ciudades de Juliaca y Puno, para posteriormente centrarnos en la ciudad de Juliaca. La investigación se realizó en base a una revisión bibliográfica de estudios relacionados, a la normativa peruana, a planes de desarrollo urbano, a datos estadísticos del INEI, a la sostenibilidad para el BID, incluyendo conceptos propuestos por el CAF; todo esto en función a la población que se moviliza interurbanamente usando dicho sistema físico,.

Se planteó una orientación hacia la movilidad urbana sostenible, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: contaminación atmosférica, contaminación acústica, accidentes y seguridad, congestión vial, uso de espacio y efecto barrera, salud y calidad de vida. Posteriormente, en estos aspectos, se delimitó el verdadero estado de la movilidad interurbana de la urbe Juliaqueña. Asimismo, el panorama insostenible que ha ido evidenciándose con el tiempo, la cual permitió concebir nuestra variable propositiva de un terminal de trenes de cercanía en Juliaca, a fin de apaciguar los problemas de movilidad al 2035.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La congestión rodoviaria en la ciudad de Juliaca es un problema muy grande actualmente y va creciendo año a año por que el parque automotor de Juliaca está en constante crecimiento, la carga rodoviaria proveniente de puno representa una gran parte del mismo, por lo que se propone en qué medida una propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes de cercanía disminuye la congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PREGUNTA GENERAL

¿En qué medida la propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes disminuye la congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035?

1.2.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- ¿Como influye la población en la congestión rodoviaria de la ruta Puno Juliaca?
- ¿Como poner en práctica los principios de movilidad urbana sostenible para determinar el tipo de transporte más eficiente en la ruta Juliaca Puno?
- ¿Como proyectar una propuesta arquitectónica segura y eficiente de terminal de trenes eléctricos en Juliaca?



1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVOS GENERALES

Brindar una propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes eléctricos que disminuya los problemas de congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la influencia de la población en la congestión rodoviaria de la ruta Juliaca Puno.
- Aplicar principios de movilidad urbana sostenible para determinar el tipo de transporte más eficiente en la ruta Juliaca Puno.
- Diseñar una propuesta arquitectónica de terminal de trenes eléctricos para Juliaca.

1.4. HIPOTESIS

1.4.1. HIPOTESIS GENERAL

La propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes eléctricos disminuye los problemas de congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035.

1.4.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS

- La población influye directamente en el incremento de la congestión rodoviaria en la ruta Juliaca Puno.
- Los trenes eléctricos es la alternativa más sostenible y eficiente para el transporte en la ruta Juliaca Puno.



- El diseño de propuesta arquitectónica de terminal de trenes eléctricos para Juliaca es óptimo.

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La ciudad de Juliaca presenta congestión rodoviaria debido al sistema físico vial colapsado, llegando a un límite en el sistema de transporte rodoviario que ya no puede resolver los problemas de tráfico que afectan a la población que utilizan este medio de transporte. Este panorama también se describe en las investigaciones de Soto (2017), ya que indica que el cercado de Juliaca está involucrado en un colapso generado por el tráfico rodoviario, lo que demuestra el estado del tráfico en las horas punta. Otras publicaciones muestran el crecimiento del parque automotor en Juliaca, como lo muestra el diario "Los Andes", en su publicación sobre "Flota automotriz en evidente colapso en Puno y Juliaca" (Ccopa, 2014).

Tomando en cuenta los principios de movilidad urbana sostenible de la Dirección General de Industria de Madrid (2010), se propone un terminal de trenes eléctricos en Juliaca que reduzca los efectos negativos del tráfico rodoviario en Juliaca. Siendo una solución más eficiente para el desarrollo socio económico de Juliaca ya que se aumentará considerablemente el costo oportunidad de la población involucrada con la congestión rodoviaria de la ruta Puno y Juliaca. Haciendo que directamente la interacción sea mucho más rápida y eficiente.

1.6. VARIABLES

Para el planteamiento de variables se tienen una variable dependiente y otra independiente.



1.6.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Población directamente relacionada a la congestión en la ruta Juliaca Puno

1.6.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Propuesta de terminal de trenes eléctricos en Juliaca



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. ANTECEDENTES

A continuación, vamos a mostrar algunas otras investigaciones pertenecientes al tema de terminales que nos ayudaron a tener diversas perspectivas de los objetivos planteados en nuestra investigación, es por ello que hemos recopilado conceptos, teorías de diseño e investigación para poder desarrollar esta investigación

2.1.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

TESIS N°01

AUTORES : Bach. Katterin Kristina Ríos Soria

Bach. Cinthya Dessiré Arbaiza Rojas

TITULO : Propuesta Arquitectónica de un terminal terrestre que contribuya a mejorar las condiciones físico-espaciales para el desarrollo del Transporte Interprovincial de pasajeros en la ciudad de Tarapoto-2017

LUGAR : Tarapoto

FECHA : 2018

SINTESIS :

El proyecto de investigación titulado Propuesta Arquitectónica de un Terminal Terrestre tiene por objetivo contribuir a la mejora de las condiciones físico espaciales del desarrollo de la movilidad urbana de la ciudad de Tarapoto -2017, partiendo de una análisis de la situación actual del servicio de transporte terrestre de pasajeros en la ciudad de Tarapoto, así logrando identificar los problemas de transporte , delimitando las causas de este problema así como sus consecuencias en el entorno urbano , social y ambiental de la ciudad de Tarapoto, para así poder desarrollar un planteamiento correcto del espacio diseñando adecuadamente los interiores y exteriores.

La investigación que realizan es descriptiva, pues logran usar diversas herramientas para medir la situación actual de la ciudad de Tarapoto, usando herramientas como encuestas para tener información más concisa.



Figura 1: Zonificación del proyecto

Fuente: Tesis Propuesta de terminal terrestre Tarapoto-2017 (Rios&Arbaiza,2018)



TESIS N°02

AUTORES : Bach. Fanny Gloria Tapara Hanco

TITULO : Terminal Terrestre de Huancané.

LUGAR : Huancané

FECHA : 2018

SINTESIS :

El proyecto arquitectónico de Terminal Terrestre de Huancané tiene con objetivos solucionar los problemas de intercambio comercial y flujo turístico que se queda desabastecido por el actual terminal de la ciudad, en adición a esto, las condiciones de servicio de embarque y desembarque son deplorables, como propuesta busca mejorar la situación con el diseño de un nuevo terminal terrestre en Huancané.

El presente proyecto estará estructurado en tres partes, la primera que estará referida a la identificación del problema, la justificación del problema, los objetivos e hipótesis y como ultimo los fundamentos de la metodología de investigación a realizar.

Como segundo punto realiza un análisis del problema, analizando diferentes teorías, conceptos y normas para poder solucionarlo.

La tercera parte contempla la solución del problema planteado al inicio teniendo en cuenta las teorías, conceptos y normas analizadas, así teniendo las facilidades para poder plantear una propuesta arquitectónica adecuada perteneciente a la zona y que se adecue a su contexto.



Figura 2: Vista aérea de propuesta de terminal terrestre Huancané

Fuente: Tesis Terminal Terrestre de Huancané (Tapara,2018)

2.1.2. BASES TEORICAS

2.1.2.1. TEORIA DE DISEÑO ARQUITECTONICO

La metodología de diseño aplicada es la racional, esto trata de en primera instancia realizar un diagnóstico del problema a solucionar, aislar la población y los alcances y limitaciones que tendrá la investigación, y así plantear suposiciones en respuesta de tal modo que podamos ir despejando posibles causas del problema y dar con el problema principal.

Finalmente, el diseño se va a desarrollar tomando en cuenta los diferentes actores que se posan en el lugar, teniendo en cuenta diferentes criterios arquitectónicos, normativos que tengan correlación al tipo de diseño que se plantea, implementando además matices sostenibles en el proyecto, haciendo este proyecto sostenible socialmente, ambientalmente y económicamente.

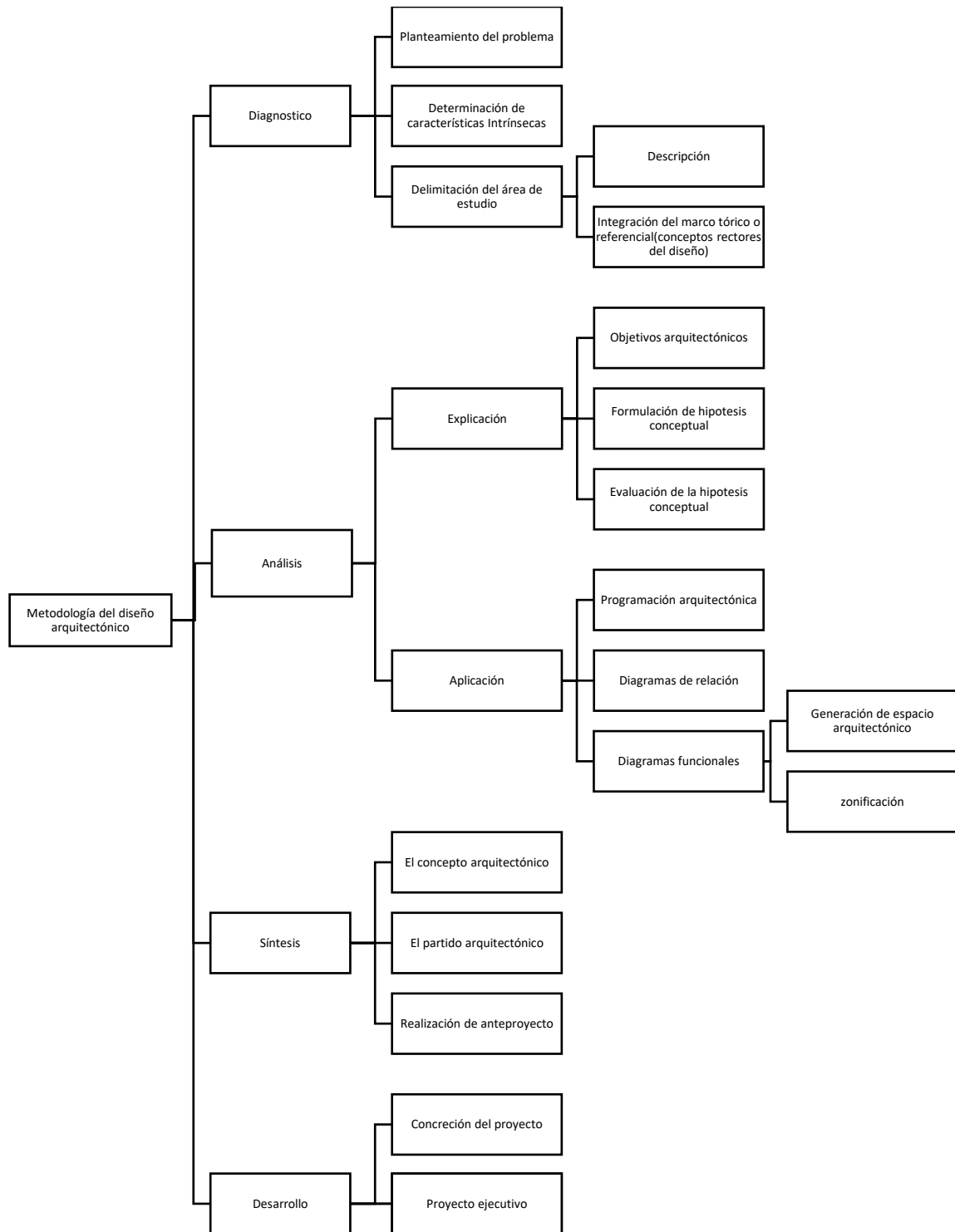


Figura 3: Esquema de metodología del diseño arquitectónico

Fuente: (Beltrán,2011)



2.1.2.2. TEORIA DE LA MOVILIDAD URBANA-SOSTENIBLE

Actualmente el término movilidad urbana se ha integrado con contundencia en la planificación y el desarrollo urbanístico, este se distingue con un valor agregado y ecológico "que vende". Nos cuestionamos, ¿la movilidad urbana que es exactamente? La respuesta a esta interrogante debe ser clara en cuanto involucra directamente el movimiento de las ciudades y su alcance que implica variables políticas, sociales, ambientales y económicas.

La movilidad urbana también se refiere a la idoneidad y/o la facultad de remover la urbe, tal como lo señala la Dirección General de Industria (2010, p. 10), "la movilidad urbana es fundamental en la vida de los ciudadanos: a pesar de las posibilidades que ofrece internet y las redes de comunicación informática, sigue siendo imprescindible desplazarse de un lugar a otro para acceder a los distintos servicios básicos, como la salud, la educación, e incluso el ocio. La movilidad urbana es también un derecho fundamental que debe garantizarse, en condiciones de igualdad. condiciones, a toda la población, sin diferencias derivadas de poder adquisitivo, estado físico o psíquico, sexo, edad o cualquier otra causa"; con esto se destaca que la movilidad urbana es una necesidad colectiva que tiene en una ciudad, una necesidad fundamental y un derecho general que todos los residentes deben tener respaldado (Cabrera, 2019).

El artículo 13 de la Declaración Universal de Derechos Humanos nos expresa que una de las bases las cuales definen el derecho a la movilidad: "toda persona tiene derecho a circular libremente y a elegir su residencia en el territorio de un Estado" (Naciones Unidas, 2015), por consiguiente, toda persona, sin excepción, tiene derecho a establecer los límites necesarios para que el espacio dentro de la urbe sea adecuado y equitativo para la movilidad.



“La movilidad de los ciudadanos es una fuente de cohesión social que se ha convertido en la cuarta condición de la integración social, después de la vivienda, la salud y la educación” (Dirección General de Industria, 2010, p. 11). La cohesión social en una ciudad demuestra el nivel de interacción de personas activando flujos económicos, sociales, culturales, educativos, etc.

La movilidad se está convirtiendo en un vocablo mucho más extenso, en un objetivo de aprendizaje e intervención, es por ello que el transporte o circulación son términos que a menudo se utilizan erróneamente como sinónimos de movilidad. Para la Dirección General de Industria (2010, p. 13) “el transporte se refiere exclusivamente al sistema de medios mecánicos que se utilizan para mover personas y mercancías, y esta es una estrategia más para posibilitar la movilidad urbana (...) La movilidad está ligada a las personas que debe o quiere estar ubicado, no a los medios utilizados para ello, ni a las consecuencias que pueda tener el viaje”.

Cuando hablamos de movilidad urbana, necesariamente debemos tocar el término de accesibilidad, que se refiere al concepto ligado a lugares que indica que los miembros de la urbe pueden cruzar el trayecto que los separa de los puntos donde pueden encontrar los medios de transporte para complacer sus necesidades y anhelos. Se identifican dos tipos de accesibilidad según la movilidad urbana; según la Dirección General de Industria (2010):

El primero identifica accesibilidad a la facilidad de circulación (...) este punto de vista, corresponde a la visión más habitual del transporte, conduce a la fortalecimiento de la infraestructura y de todo la jerarquización de transporte, lo que impacta en el aumento constante de la movilidad rodoviaria y, por tanto, en el aumento de transporte, problemas de congestión, inoculación ambiental y acústica, etc. (...) El segundo enfoque identifica



la facilidad e contigüidad: en el plano espacial o geo Figura, su objetivo es reducir los requerimientos de desplazamiento, buscando subyacer las sobresalientes componentes de servicios y suministros hasta la zona de actividad que tienen las personas que se movilizan andando o en bicicleta (...) “las políticas de fundación de proximidad buscan conjugar la máxima accesibilidad con unas necesidades mínimas de movilidad” (DGI, 2010, p. 15).

Considerando el término sostenibilidad o desarrollo sostenible que interviene directamente en la movilidad urbana para un crecimiento sostenible que satisfaga las problemáticas de las futuras y coetáneas descendencias sin exponer las oportunidades de la siguiente generación, para saciar sus propios menesteres. Empleado estas abstracciones y propósitos al ámbito de transporte, un modelo sostenible para el transporte de la urbe debe garantizar la protección del medio ambiente, mantener la cohesión social y la importancia de vida de los habitantes y impulsar el desarrollo económico; en referente a eso, la Dirección General de Industria (2010) señala que:

El paradigma presente de movilidad urbana no ejecuta estas aptitudes, al contrario: ocasiona una serie de efectos (ruido, contaminación, accidentes, etc.) que perjudican negativamente a las necesidades de vida de los habitantes, al medio ambiente y económico desarrollo, que hacen impensable esta forma de movilidad - insostenible, no solo para las descendencia futura sino, a la de medio plazo, también para las generaciones presentes (...) La movilidad sostenible es una movilidad que se satisface en el tiempo, con un coste razonable y que minimiza la efectos negativos sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.



GRANDES CONFLICTOS DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

El dinamismo urbano sigue estando dominada por automóviles y dejando de lado al peatón, debido a un crecimiento urbano acelerado, la ciudad se expande de manera horizontal, lo que aleja a la población generando necesidad de movilidad, afectando a la ciudad creando conflictos graves que afectan el desarrollo económico y social de la ciudad (Quilodrán, 2018). Por otro lado, la movilidad urbana se caracteriza por:

El embotellamiento de los vehículos motorizados, que tienen muchas consecuencias negativas debido a los daños graves al medio ambiente; deterioro salubre causado por la contaminación de los vehículos, la bulla y la inactividad; dependencia irracional de hidrocarburos; alteración de la estructura urbana por la construcción de vías nuevas, afectando paisajes y ecosistemas; la ocupación de gran superficie urbana por el tráfico y la infraestructura de estacionamiento de vehículos. (Dirección General de Industria, 2010, p. 21)

EL CONSUMO DE ENERGÍA

En la actualidad, el transporte es el sector de actividad que consume mayor energía en relación a otras actividades, casi en su totalidad los combustibles son para transportes y tienen sus orígenes derivados del petróleo, teniendo una dependencia continua de fuentes no renovables siendo importados que afectan de igual forma a nuestra economía, la Dirección General de Industria, (2010) señala que:

Muy aparte del uso continuo que tienen los derivados del petróleo para la circulación de vehículos como combustible principal, de igual manera también se hace presente en el requerimiento para la construcción y sostenimiento de vehículos e infraestructura, una energía con gran magnitud de demanda, a esta realidad debe tenerse

en cuenta la utilización de energías eficientes y de fuentes renovables que nos ayude a crear nuevas fuentes de transporte limpio, ya sea medio de movilización en bicicleta o otros tipos de vehículos mecánicos (p. 22).

Actualmente en Perú, el consumo de energía para transporte representa el 40% del total, lo que muestra la dependencia masiva de los hidrocarburos, lo que a su vez demuestra un consumo energético ineficiente (Kreuzer & Wilmsmeier, 2014). También se sabe que el crecimiento de la red vial nacional sigue creciendo en respuesta al crecimiento de los parques automotores de ambas ciudades.

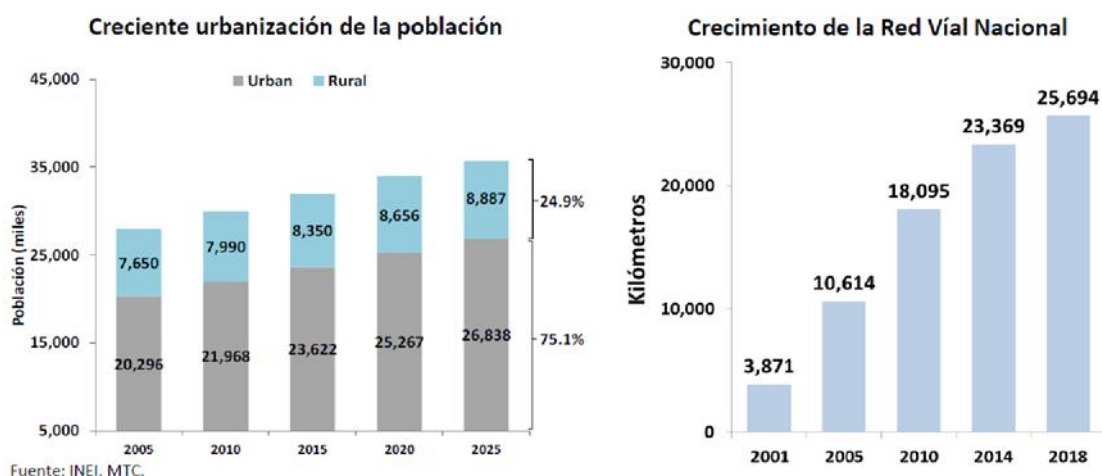


Figura 4: Consumo energético / índices de crecimiento

Fuente: INEI, MTC

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La principal causa de la contaminación atmosférica son las emisiones de gases vehiculares, además de disminuir la pureza del aire, estas mismas emanaciones ayudan al incremento de dificultades ambientales globales, prueba de esto es el calentamiento global, y la provocación de lluvias acidas en diferentes partes del ozono. Como afirma la Dirección General de Industria, (2010):

De todos los modos de transporte (ferroviario, marítimo, aéreo, etc.), el transporte por carretera es el principal responsable de esta situación. El 75% de las emisiones del sector están relacionadas con esto, de las cuales más del 36% son del transporte urbano (...) la ocupación de vehículos está disminuyendo, mientras que el número de vehículos aumenta, lo que se traduce en mayores emisiones a pesar del uso de motores y combustibles más limpios (p. 24).

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN, 2019) muestra índices de emisión de gases de efecto invernadero, que revelan una clara comparación de los vehículos en el Perú, y también nos da una idea de cómo el transporte privado afecta las condiciones de emisión en comparación con el transporte colectivo.

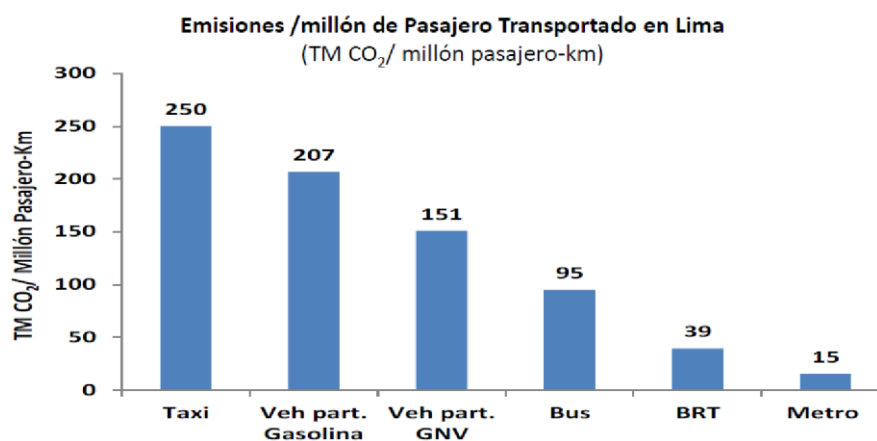


Figura 5: Emisiones/ millón de pasajeros transportado en Lima

Fuente: OSINERGMIN

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica tiene como principal causa los ruidos generados por el transporte público y privado, que incide directamente con la calidad de vida de las personas, disminuyendo la calidad de sueño, descanso, estudio y provocando alteraciones físicas (hipoacusia, hipertensión arterial, cardiopatías, etc.) y psicológicas (depresión, discapacidad, alteraciones del sueño, fatiga, insomnio crónico, etc.) (Amable et al., 2017).



sucesivamente se ha demostrado que es perjudicial acerca la actitud colegial y laboral, ya que las entidades se encuentran en las principales urbes (Cohen & Castillo, 2017).

Por otro lado, en las ciudades, el tráfico rodado intermodal (variedad de ruedas y sistemas motorizados) es la principal causa de altos niveles de ruido en las ciudades, y en el tráfico, el motivo principal es el paso de vehículos privados (motocicletas y automóviles), el transporte público, de igual manera general ruidos que ascienden a los decibeles permitidos. Según la Dirección General de Industria, (2010, p. 27): “El ruido del tráfico urbano proviene del tráfico urbano de tres fuentes principales: vehículo (motor, bocina, sistema de escape y aire acondicionado), fricción de los neumáticos (ruido de rodadura) y viento (ruido atmosférico)”.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2016):

El 90,21% de las puntuaciones superan los niveles de contaminación acústica, lo que se asocia a un incremento en el número de vehículos testeados en el parque automotor (...). El aumento del número de vehículos en circulación en los últimos años requiere medidas integrales de control de la circulación de vehículos, tanto privados como públicos, como una reforma integral del transporte que posibilite un control medioambiental más eficaz. Las principales fuentes de ruido son los vehículos, el mal uso de las bocinas, la falta de mantenimiento de las unidades y otras fuentes (p. 37).

En sus conclusiones finales, la OEFA (2016) indica que la contaminación acústica es un problema que requiere del esfuerzo conjunto de instituciones provinciales y nacionales; para desarrollar de manera conjunta planes para el manejo sustentable de los niveles de ruido; se requieren parámetros para evitar las actividades muy ruidosas y que cumplan con los niveles permitidos, especialmente en áreas de centros educativos y médicos. El aumento del tráfico registrado en los últimos años obliga a las autoridades a

tomar acciones a gran escala para controlar la circulación de vehículos, tanto privados como colectivos, como una reforma integral del transporte que posibilite un control ambiental más efectivo.



Figura 6: El ruido y agentes contaminantes

Fuente: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)

ACCIDENTES Y SEGURIDAD

En los sectores metropolitanos, el dominio del coche como principal actor en movilidad implica un riesgo elevado por eventualidades de tránsito, relacionados con la ciudadanía en general, como accidentes que pueden catalogarse como laborales, en un viaje de negocios y en la carretera, es decir, al ir o regresar del trabajo en automóvil (Dirección General de Industria, 2010).

Los accidentes de tránsito provocan la muerte a aproximadamente 1,25 millones de personas cada año. Entre veinte y cincuenta millones de personas resultan heridas sin



ser víctimas mortales, y muchas de estas lesiones resultan en discapacidades (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Al respecto, Chambi y Suaña (2017) señalan que “existe una relación directa entre el volumen de tránsito y el número de accidentes en la vía Puno-Juliaca, ya que el volumen de tránsito y el número de accidentes viales ha crecido a lo largo de tiempo” (p. 162).

Según el Ministerio de Salud de Perú, esto muestra que los peruanos están muriendo principalmente por infartos, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cirrosis del hígado, con estas tasas disminuyendo a través de los programas de salud. Lo que no se ha reducido son las víctimas mortales por accidentes de tránsito desde 2003 hasta la actualidad, y hoy es la séptima principal causa de muerte en el país. Son la principal causa de muerte en adolescentes, jóvenes y adultos: ninguna enfermedad mata más que los accidentes automovilísticos, las colisiones y desbarrancamientos. Por otro lado, hasta 2002, más personas morían por accidentes de tránsito en áreas urbanas que en áreas rurales, pero desde este año la tendencia se ha revertido. Hoy en día, la mortalidad en las zonas rurales es dos veces mayor que en las ciudades. A pesar de que el estacionamiento es más grande en Lima y otras ciudades de la costa, es en departamentos como Madre de Dios, Puno y Huancavelica donde este tipo de desgracias cobra más vidas. Ya que no es lo mismo la colisión de dos autos en la ciudad que el desbarrancamiento de un autobús con 40 pasajeros en la carretera interprovincial (Dávalos & Málaga, 2014).

Tabla 1: Principales causas de muerte en los peruanos según su etapa de vida

EDAD	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA
NIÑOS (0 a 11 años)	Malformación congénita	Trastorno respiratorio	Infección respiratoria	Accidentes que obstruyen la respiración	Infecciones específicas
ADOLESCENTES (12 a 17 años)	Accidentes de transito	Accidentes que obstruyen la respiración	Leucemia	Infección respiratoria	Accidentes de ahogamiento y sumersión
JOVENES (18 a 29 años)	Accidentes de transito	Homicidio	Infección respiratoria aguda	Tuberculosis	Enfermedad por VIH SIDA
ADULTOS (30 a 59 años)	Accidentes de transito	Cirrosis y otras enfermedades crónicas	Neoplasia maligna de cuello uterino	Infección respiratoria	Enfermedad cerebro vascular
ADULTOS MAYORES (60 a más)	Accidentes de transito	Enfermedad cerebro vascular	Enfermedad pulmonar	Enfermedad isquémica del corazón	Diabetes melitus

**Fuente: Ministerio de Salud – publicación del Diario La República 28 de octubre
2018**



CONGESTIÓN VIAL

La congestión del tráfico, es decir, la obstrucción de la circulación debido a un tráfico excesivo o una capacidad vial insuficiente, esto representa un problema del día a día , lo que genera costes sociales , económicos y medioambientales elevados, y que a su vez reduce la calidad de vida de las personas , cada días más son los ciudadanos que sufren por la contaminación acústica , ambiental y residual , debido a la cantidad abrupta de vehículos que circulan en la ciudad (Dirección General de Tráfico, 2013).

Según la Dirección General de Industria (2010), las personas en las urbes más concentradas demoran mucho más tiempo en llegar a su destino debido al embotellamiento de vehículos que se dan en diversas vías de la ciudad , por consiguiente los vehículos gastan más combustible , lo que por consecuencia hace que se generen más emisiones de gases a la atmosfera , y por consiguiente reduce la calidad de vida (contaminación, ruido, consecuencias para la salud, accidentes, etc.).

CONSUMO DE ESPACIO Y EL EFECTO BARRERA

El dominio constante de los vehículos que funcionan con hidrocarburos, en especial el automóvil, implica una ocupación en área mayor en la ciudad, ya sea en movimiento o aparcado en un estacionamiento, creando una barrera entre el peatón y su ciudad, convirtiendo a las ciudades en redes de calles y automóviles que no permiten al peatón movilizarse adecuadamente. (Jerez et al., 2016).

En la otra mano, las grandes infraestructuras viales (ferrocarriles, vías urbanas, circunvalaciones) ocupan un gran espacio en la ciudad , no solo afectando al peatón , sino también a la imagen urbana , el flujo continuo de vehículos por las vías , producen que las siluetas de los vehículos sean parte del paisaje urbano, causando una disrupción en la



percepción del peatón , de igual manera esta contaminación visual afecta a la calidad de vida de los transeúntes (Dirección General de Industria, 2010).

SALUD Y CALIDAD DE VIDA

Los enlaces que tiene el actual modelo de movilidad urbana, que hasta el momento da prioridad al paso de vehículos en sus diferentes tipos, produce que las poblaciones urbanas empiecen a dar indicios de decrecimiento en la calidad de vida, siendo día a día más evidente, la contaminación visual, la contaminación auditiva y ambiental son aspectos clave que deterioran esta relación de salud y calidad de vida, generando un estilo de vida más nefasto para los pobladores.

La organización mundial de la salud (2018) ha destacado la magnitud de los efectos de la contaminación del aire en la salud y la ha identificado como una de las principales prioridades para la salud mundial. Los gases de escape de los automóviles emiten una mezcla de gases y vapores contaminantes al aire urbano, la mayoría de los cuales son tóxicos, y muchos de ellos tienen potencial carcinogénico, afectando principalmente a los sistemas respiratorio y cardiovascular. Estos contaminantes provocan una amplia gama de anomalías en el cuerpo (irritación de ojos, nariz y garganta, tos, agravamiento de alergias y asma, dolores de cabeza, vahídos y vértigos, etc.) y acrecentó la probabilidad de enfermedades del corazón y pulmonares, así como el desarrollo de ciertos oncogenomas. Según la OMS, los fragmentos pequeños causan aproximadamente el 5% de los cánceres de tráquea, bronquios y pulmones, el 2% de las muertes por enfermedades cardiovasculares y aproximadamente el 1% de las infecciones respiratorias fatales.

Esta propagación va de corto a largo plazo, reduciendo la calidad de vida, y en Occidente, se estima que la contaminación acorta la vida humana de seis meses a un año, y a muy corto plazo: dos días de altos niveles de contaminación son suficientes para

aumentar significativamente la mortalidad general y la mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio y del tracto respiratorio. La población más expuesta es la población con enfermedades crónicas respiratorias, niños y mujeres embarazadas así como recién nacidos.(Querol, 2018).

EL VERDADERO COSTE DEL TRANSPORTE

El transporte ya sea urbano o interurbano, de tipo privado o público genera un coste que se asocia a los vehículos en los que circulan las personas a través del modelo de movilidad actual costos que pueden ser directos como indirectos los que tiene repercuten en la economía, el orden social y ambiental los que no son pagados directamente por el usuario, sino que son asumidos por la población circundante o sociedad, los que se traducen en daños materiales y ambientales, muertes y enfermedades, pérdidas económicas. Todos estos forman parte de externalidades de transportes que se presentan en las ciudades

Tabla 2: Externalidades del transporte

EXTERNALIDADES DEL TRANSPORTE		
Costes Sociales	Tiempo de viaje	Viaje, espera y transferencia
	Accidentes (parte no incluida en los costes económicos)	Relativos a la víctima, daño social y moral
Costes Ambientales	Contaminantes atmosféricos	Mortalidad y morbilidad
	Ruido	Mortalidad humana
	Gases de efecto invernadero	Cambio climático
	Ocupación de suelo	Costes de capital

Fuente : Dirección General de Industria (2010, p. 45).



Aunque el transeúnte no perciba directamente estas externalidades tiene una gran repercusión económica social y ambiental.

POLÍTICAS DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

El desarrollo de políticas de movilidad urbana se desarrolla en marco a los problemas urbanos de tráfico y desarrollo de estrategias sostenibles priorizando la proximidad y la accesibilidad peatonal sobre el transporte, con el objeto de llegar a una ciudad más compacta y accesible en el que la movilidad urbana pueda ser con viajes cortos y autónomos, con el objetivo de ser más ecológico, incluyente, ahorrador energéticamente y económico. Con esto dándole un nuevo concepto al espacio público donde el peatón se vuelve en protagonista.

Política de infraestructura: Se plantean en base a necesidad de nuevas infraestructuras que son una respuesta a la futura demanda de transporte y movilidad tratando de satisfacerla aumentando constantemente autopistas, circunvalaciones, avenidas, etc. La construcción de estas genera tráfico adicional en la urbe e incluso habiendo casos donde a una mayor oferta genera más demanda y que cada vez que se construyen nuevas vías el parque automotor crece y genera que sean necesarias mayores expansiones viales.

Políticas de oferta: Política que busca maximizar los esfuerzos de los equipamientos buscando aminorar la problemática de nuevas infraestructuras y reutilizar el colectivo de transporte. Para apaciguar parte de la movilidad en un automóvil particular y aminorar la carga en la carretera o número de vehículos en las vías.

Políticas de movilidad urbana sostenible: la movilidad actual tiene el uso intensivo de vehículos privados y contradice los fundamentos de desarrollo sostenible los



que repercuten en la salud, calidad de vida, medio ambiente y economía con grandes impactos ambientales dentro de la ciudad, este tipo de movilidad es dependiente del petróleo recurso no renovable. El desarrollo de esta política tiene como objetivo el reducir las emisiones de gases invernadero reducir el uso del automóvil, implementar nuevos modos de transporte más amigables con el medio ambiente. Todos estos buscan propiciar un cambio notable en la mentalidad de la población alejándolos de aspectos que día a día se hacen insostenibles con el uso del automóvil. Difundiendo una nueva cultura de movilidad interrelacionando la transformación física, social y económica de las áreas urbanas que se acogen perfectamente al desarrollo asequible.

- Las políticas comunes de movilidad buscan cubrir el crecimiento de la demanda de vehículos. Tienen como punto central el automóvil y mediante otras estrategias buscan facilitar su circulación y hacer el tráfico más fluido.
- El aumento del nivel de unidades motorizadas, estas estrategias suelen ser insuficientes y los esfuerzos buscan reducir el uso del automóvil, propagando otras formas de movilidad y multando otras. Las experiencias en la gestión de demanda han constatado que, si no se adoptan medidas que dificulten la utilización del coche, las inversiones en modos de transporte alternativo a él, tienen serio riesgo de fracaso.
- El crecimiento de ciudades ha orientado a tomar políticas de movilidad para contener las necesidades de desplazamiento mediante una correcta planificación urbana que a su vez limite su expansión, priorizando la proximidad y accesibilidad sobre la movilidad y el transporte.



“El modelo actual de movilidad, basado en el uso intensivo del coche, choca frontalmente con las bases del desarrollo sostenible. Ello ha conducido a la adopción de políticas de movilidad sostenible, que combinan objetivos interrelacionados de transformación física, social y económica del territorio urbano y proponen una nueva integral de movilidad y espacio público en los que el automóvil deje de ser protagonista” (Dirección General de Industria, 2010, p. 14)

2.1.2.3. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE APLICADA EN AMÉRICA LATINA

Este punto “resume la evolución de la movilidad y el desarrollo urbano para 5 áreas metropolitanas de América que forman parte del observatorio de movilidad urbana (OMU) de CAF” (BID, 2011 p.69)

BUENOS AIRES - ARGENTINA

El área Índices y experiencia a resaltar en el uso de políticas de desarrollo urbano sostenible con enfoque en movilidad urbana sostenible:

- El 90% de la energía proviene del uso de combustibles fósiles, 66% pertenecen a gasolina, las personas utilizan el 73% del total de la energía, el transporte público responde a una matriz simple de los que el 85% usan diésel y 15% energía eléctrica para los sistemas ferroviarios.
- Las emisiones en su mayoría son emitidas por el transporte de personal, los automóviles de gasolina producen 932 toneladas por día, autobuses diésel 61 toneladas. Las emisiones CO₂ son de transporte individual 17 800 toneladas por día y transporte colectivo 5200 toneladas por día.



- Buenos aires tienen una tasa de mortalidad de 6,9 cada 100 000 personas
- El transporte público se redujo del 67% al 40% entre los años 1972 y 2007, problema que se debe al aumento del uso de automóviles particulares y el aumento en la congestión vial.
- En Buenos Aires se implementan medidas para la creación de un sistema de transporte sostenible, planificado e integral, repensando y modificando el sistema de subsidio operativo existente para mejorar la inclusión y exclusión identificadas, asignando recursos de manera efectiva para financiar inversiones de transporte público. El objetivo central es combatir la movilidad reducida y la poca accesibilidad de la población, el deterioro de las condiciones ambientales, congestión crónica y la alta tasa de accidentes.

RIO DE JANEIRO - BRASIL

Índices y experiencias a resaltar en el uso de políticas de desarrollo urbano sostenible con enfoque en movilidad urbana sostenible:

- Dentro de sus sistemas de movilidad urbana cuenta con un sistema ferroviario que da servicio a 20 municipios en una longitud vial de 220 km, contiene 5 ramales y 89 estaciones
- Al día realiza 5 500 000 de viajes en vehículos motorizados, en los que los autobuses representan el 61%, las líneas municipales concentran el 64% y el transporte alternativo 17%(ferroviario)



- El tiempo de viaje promedio en automóvil y taxi es de 28 a 26 minutos, el promedio de viaje en transporte colectivo varía de 16 a 50 minutos en autobús
- La tarifa promedio del automóvil es de 2,3 dólares y de transporte colectivo es de 0,24 dólares
- En cuanto a las emisiones de CO los automóviles producen 574 toneladas por día y autobuses diésel 103 toneladas por día. En términos de emisiones CO₂ el transporte individual produce 9 600 toneladas diarias y el colectivo 5 900 toneladas diarias.

El índice de accidentes en Rio de Janeiro es de 11,4 por cada 100 000 personas.

SANTIAGO - CHILE

El transporte urbano representa el 35% de los viajes diarios del lugar. Otro 35% viaja caminando y solo un 26% de la población tiene un medio de transporte particular motorizado. El transporte público cubre un 58% de los viajes motorizados. (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011).

Cuando analizamos el transporte colectivo, podemos concluir que la movilidad sobre ruedas forma parte de más de las tres cuartas partes de los viajes de la zona, en total de 76%, el metro cubre el otro 24% restante. En la otra mano, los vehículos no motorizados, en especial más bicicletas, representan relativamente un total de 2%, que llega a ser el 7% de viajes por modos de transporte.

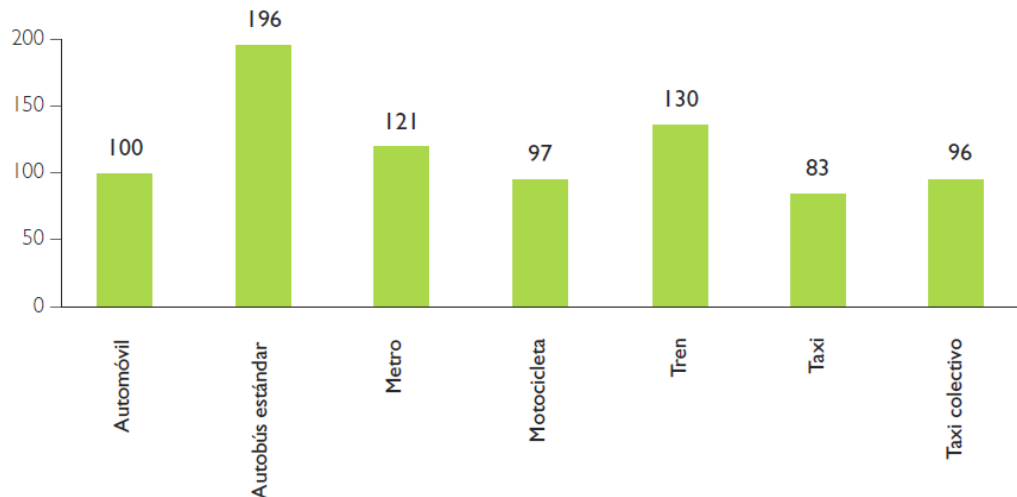


Figura 7: Tiempo de viaje por modo de viaje (minutos)

Fuentes: Observatorio de Movilidad Urbana, 2009

Al analizar en una zona determinada los tiempos de viaje, los modos de vehículo tienen los tiempos promedio más bajos. Así, estos números es de 20, 23 y 24 minutos en coche, colectivo y colectivo compartido, respectivamente³. En cuanto al tiempo medio de viaje en autobús, en metro es de 47 minutos 29 minutos.

Parque rodoviario: Santiago posee 870.000 vehículos individuales motorizados registrados (automóviles, motos y taxis), de los cuales el 94% son automóviles. Mientras que el transporte colectivo cuenta con unos 17.000 vehículos, 60% de los cuales son taxis colectivos, el otro 36% son autobuses y mucha menos medida son vagones de metro con un 4%.

Costos: En promedio, el costo de usar un vehículo motorizado individual (automóvil, motocicleta y taxi) es de US \$ 2.349 millones por año (87% - automóviles). Esto coloca al área en una posición intermedia en comparación con el resto de la OMU y con tasas significativamente más bajas en comparación con las áreas más concentradas y más grandes de la región como Buenos Aires, México, Rio de Janeiro y Sao Paulo). De



otro modo, el costo al utilizar transporte público es de \$ 830 millones, que representa el 35% del costo total de transporte individual.

Consumos de energía: Aproximadamente el 80% de toda la energía utilizada en el total de modos de transporte es de gasolina y Diesel, estos primeros representan un 53% del consumo total de energía. Cuando debería de dividirse esta información en el uso de transporte público y particular, el perfil del individuo (51% del total de energía equivalente) viene mayormente determinado por el mayor uso de gasolina, por otro lado, el transporte urbano colectivo se compone de un 93% de Diesel y solo un 7% de electricidad que vendrían a ser por tren.

Emanaciones: estas se consolidan particularmente en coches de uso particular. En términos de emanación de gases ponzoñosos como el óxido de carbono (IV), el parque rodoviario que usan gasolina como ustiión, origina aproximadamente 42 ton. diariamente, mientras que los microbuses que usan el petróleo como ustiión, origina 28 ton. diariamente. Un caso parecido, pero en menor cantidad, se observa con otros contaminantes. En términos de emisiones de óxido de carbono (IV), en coches de uso particular origina 3.900 ton. diarias y el microbuses y colectivos originan 2.300 ton. diarias.

Accidentes: La capital Chilena tiene el número de muertos más bajo después de Curitiba con 5,3 por cada 100.000 habitantes (BID, 2011).

2.1.2.4. TEORIA DE LA BIOMIMÉTICA PARA EL DISEÑO

La biomiméesis (de bio, "vida", y mimesis, "imitar"), también conocida como biomimetismo o biomimética, es la disciplina que estudia la naturaleza como principio de inspiración para la creación de tecnologías innovadoras.

Actualmente, existen muchas metodologías para este proceso, una de ellas es la "Espiral de diseño biomimético" Janine Benyus y Daina Baumeister utilizan esta metodología para implementar prácticas de diseño biomimético que encajen perfectamente con la arquitectura. Ruano (2016).

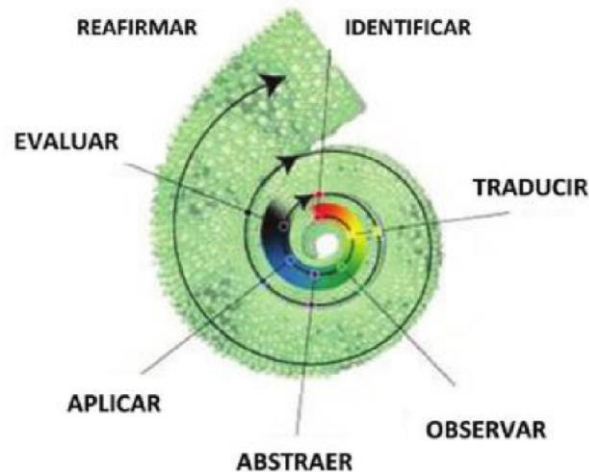


Figura 8: Método espiral de diseño biomimético

Fuente: (Ruano, 2010, pág. 87)

El método a utilizar contempla las siguientes partes cuales son identificar, traducir, observar, abstraer, aplicar, evaluar y reafirmar.

Identificar, para esto se tiene que desarrollar un esquema de diseño que contemple la necesidad de las personas, priorizando el problema central y sus adherentes secundarios.

Traducir, establecer un planteamiento biologizado teniendo la perspectiva de la naturaleza como primordial, traduciendo la función de diseño con las funciones de la naturaleza. Definiendo el hábitat de la zona, las condiciones climáticas, condiciones socio culturales y condiciones actuales temporales.



Observar, establecer el objeto de observación que existe en la naturaleza que resuelve estas dificultades por excelencia y que se adaptaron a estas circunstancias desarrollaron métodos de supervivencia, siendo como punto de partida su habitad y sus actividades biológicas.

Abstraer, establecer los patrones y procesos donde la naturaleza ha logrado resolver. Abstrayendo y mimetizando los logros de la naturaleza para conceptualizar las generatrices de diseño.

Aplicar, desarrollar con mayor profundidad las generatrices de diseño basadas en la naturaleza imitando la morfología y sus efectos a escala, imitando también la función de los procesos biológicos a nivel de individuo donde se considerará los factores de influencia en efectividad de proceso biológico.

Evaluar, se realiza una evaluación de las soluciones planteadas en el diseño teniendo en cuenta el desarrollo de las generatrices de diseño con principios que parten de la naturaleza, realizar una autocrítica constructiva identificando las diferentes formas para mejorar el diseño.

Reafirmar, desarrollar con mayor amplitud la propuesta y pulir el planteamiento teniendo en cuenta los conceptos aprendidos.

2.1.2.5. EL CRECIMIENTO URBANO Y LA MIGRACIÓN

La descripción de esta idea nace en las bases de una colectividad poblacional, numerosa, densificada y estable; las particularidades de las urbes no dependen de su configuración espacial, sino más bien de la densidad de la colectividad (Bottino, 2009). La ciudad está muy conectada con la población que la habita, ya que este es el factor más importante en su desarrollo, de esto dependerá su crecimiento, así como



de la migración que se produzca en la ciudad. Conformado por una lista de elementos físicos, que se pueden categorizar en edificios, lugares públicos, servicios públicos, etc.

Latam es el sector del mundo en crecimiento que mejor representa el término “urbanización de la pobreza” (CEPAL, 2017), este fenómeno se debe al índice de pobreza presentado y al selectivo migración que enfrenta cada ciudad, la aspiración general de la población es migrar hacia ciudades más prosperas, y mayoritariamente sus casuísticas son las más centralizadas del país. Esta migración desestabiliza a las ciudades en su desarrollo político y económico, ya que las ciudades son más susceptibles al multiculturalismo y la desigualdad humana. No es el grado de urbanización per se, sino los factores que gobiernan el campo ya que las desigualdades en educación, salud y desempeño económico pueden perjudicar a estos migrantes al generar exclusión social.

El Perú ha experimentado un crecimiento lento y desigual, por lo que las ciudades no mejoran mucho y tienden a deteriorarse más rápidamente, las políticas de desarrollo se enfocan en apoyar a las asociaciones, son formas de acercar a los residentes para lograr un objetivo común al compartir su propiedad e inteligencia que fortalece entre sí y dar forma a la “resiliencia” es una forma de desarrollo, pero también puede ser un ejemplo de cómo las ciudades también deben organizarse y luchar por un objetivo común, compartiendo su potencial y configurando la resiliencia en el desarrollo general.

Un índice de crecimiento poblacional en américa latina la migración generando panoramas que alientan al colapso de los sistemas dentro de la ciudad, “La migración interna también puede convertirse en una barrera para el desarrollo sostenible de algunos territorios dentro de la región. Esta hipótesis se ha formado



frente a escenarios de oleadas migratorias que parecen ser difíciles de absorber por los lugares de destino. También se ha planteado para el caso opuesto, vale decir, el de la emigración crónica desde regiones pobres, porque la selectividad de la emigración desde estas tiende a ser etaria y educativa, lo que provoca que se erosione su base de recursos humanos, de por sí precaria. En efecto, quienes emigran suelen formar parte de la población en edad activa, que en ocasiones se ve virtualmente expulsada por la falta de oportunidades laborales. En cambio, tienden a quedarse las personas que carecen de recursos o capacidades para migrar (población de más edad y menos calificada)” (CEPAL, Naciones Unidas, 2012, pág. 111). Como sostiene CEPAL la migración excesiva perjudica a el desarrollo de las ciudades lo que genera una sobre población que primera mente no se hace notar en la trama urbana, puesto que su ocupación hace crecer esta, pero al incrementar la trama urbana y la población el principal afectado es la movilidad urbana

Las estadísticas de acrecentamiento poblacional de América Latina crean escenarios migratorios que contribuyen al colapso de los sistemas de la ciudad. En el movimiento interno de masas dentro del país, puede transmutar en un obstáculo para el crecimiento asequible de determinadas zonas de los territorios involucrados. Esta suposición se formó en un contexto de escenarios de olas migratorias que parecen ser destinos difíciles de percibir. Lo mismo se ha sugerido también para el suceso contrario, en otras palabras, para el caso del movimiento preocupante de masas desde localidades con menos recursos, a causa de las selectividades del abandono de sus sectores natales, desde este fenómeno es que están propensas a depender de la edad y la educación, lo que erosiona su base de recursos humanos si no es confiable. En efecto, los emigrantes tienden a constituir una porción de la colectividad, ubicado en un grupo etario idóneo para trabajar, que por momentos queda efectivamente excluida

debido a la carencia de chances de empleo. Sin embargo, las población que escasea de suministros y oportunidades para trasladarse (una colectividad numerosa y sin grado de calificación) tienden a quedarse (CEPAL, 2017). Como sostiene la CEPAL, la migración excesiva perjudica el desarrollo urbano, generando una superpoblación que se pasa por alto principalmente en las estructuras urbanas ya que la ocupación las obliga a crecer, pero la movilidad urbana se ve afectada principalmente por el aumento de la estructura urbana y la población.

2.1.2.6. OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE SEGÚN EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

El Banco Interamericano de Desarrollo nos habla sobre un enfoque sobre el acrecentamiento de las urbes bajo sus 17 conceptos mencionados, los cuales nos hablan sobre un avance sostenible tocando temas co



Figura 9: Objetivos de desarrollo sostenible

Fuente: (BID, 2016, pág. 8)

Fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, industria innovación e infraestructura, reducción de las

desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, vida submarina, vida de ecosistemas, paz justicia e instituciones solidas, alianzas para lograr los objetivos.” (BID, 2016, pág. 8)










Prioridades Estratégicas del Grupo BID	Objetivos de Desarrollo Sostenible
 Inclusión Social e Igualdad	    
 Productividad e Innovación	   
 Integración Económica	 
 Cambio Climático y Sostenibilidad Ambiental	    
 Igualdad de Género y Diversidad	 
 Capacidad Institucional y Estado de Derecho	

Figura 10: División de objetivos de desarrollo sostenible

Fuente: (BID, 2016, pág. 8)

El Aspiración 11, “Ciudades y comunidades sostenibles”, está relacionado con las transmutaciones ambientales y la sostenibilidad en la naturaleza y deberá alcanzarse si es que quiere que las urbes y las colonias humanas sean fuertes, incluyentes y afianzadores. Según el BID (2018), estos aspectos tienen metas tales como:



- Proporcionar recursos financieros y apoyar los esfuerzos en curso para transformar los sistemas de transporte urbano para que sean afianzables, sostenibles, factibles para una totalidad y optimizar la caución vial y singularmente el ensanchamiento de la movilidad pública.
- Promover procesos para expandir complejos residenciales incluyentes y sustentable y las capacidades para la programación y gestión cooperativa, unificada y sostenible de colonias humanas, en todos los territorios.
- Proporcionar recursos financieros y apoyar los esfuerzos continuos para transformar los vehículos, incluida la construcción peatonal de centros urbanos y la reutilización de espacios urbanos.
- Incrementar las opciones de poblaciones pobres y vulnerables y reducir su exposición y desamparo a eventos climáticos extremos, así como a desastres económicos, sociales y ambientales.

Según el BID, “a nivel global, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, que incluso están creciendo rápidamente en algunas regiones. Se espera que esta proporción continúe creciendo y para el 2050, 7 de cada 10 personas ya estarán viviendo en ciudades” (Schrader, 2020).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. DESARROLLO SOSTENIBLE

La expresión “sostenible” se originó en el Informe Brundtland cuando la conferencia de las Naciones Unidas estatuyó la delegación Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en 1987. “El informe Brundtland



es conocido por su definición del concepto de desarrollo sostenible: el desarrollo sostenible es un desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.” (Gómez, 2018, p. 16). Esta justificación es tridimensional. Combina los aspectos económicos y sociales del conocimiento de progreso, y el terciario es la sustentabilidad.

El término ha generado mucha polémica porque, como dice la cita, “es una metafísica que unirá a todos, desde el empresario lucrativo y el agricultor que busca una subsistencia mínima, hasta el trabajador social que busca justicia. Contaminador del primer mundo y amante de la naturaleza, administrador del Estado que busca el máximo crecimiento, tecnócrata y, por tanto, el político que cuenta los votos” (Bermejo, 2001). La inclusión de nuevas áreas al final plantea muchas preguntas porque es aplicable de diferentes maneras, pero debido a que se apoya, es precisamente el tipo de ambigüedad lo que no es exclusivo de la definición de Brundtland, sino que es típico de definiciones posteriores del término que da fuerza y alcance al concepto de desarrollo sostenible (Zarta Ávila, 2018); ambigüedad, que, por otro lado, es una consecuencia obvia del hecho de que, en primer lugar, es un concepto ideológico y político, y no una cuestión económica o ambiental. A pesar de varios puntos, hay que reconocer que gracias al informe Brundtland, la resiliencia se ha convertido en un tema global y en la base de sus predicciones.

El tema más importante en la actualidad es el medio ambiente y las consecuencias que el ser humano causa al vivir en él, para que nuestras acciones no tengan consecuencias graves, se está desarrollando el tema de la sostenibilidad, que actualmente engloba la política de desarrollo a nivel global. El Perú, a través del BID, reafirma su responsabilidad



con los 17 conceptos mencionados, los cuales nos hablan sobre un avance sostenible propuestos por el (BID, 2018) y también es miembro de “la COP es la Conferencia de las Partes de la convención (CMNUCC) y la CMP la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (CMP)” (Ministerio del Ambiente, 2016 p.44);

el Perú pertenece a este desde 1994. Si bien nuestro país está muy comprometido con la mitigación climática y el crecimiento asequible de los problemas comunes del día a día hace casi imposible que estos compromisos se puedan efectuar, viendo claramente como en nuestra región de Puno no se desarrolla con mucha claridad el tratar los problemas de contaminación ambiental, siendo la población la más inconsciente sobre este tema.

2.2.2. SISTEMA URBANO

Un sistema urbano es una concentración de múltiples actores urbanos como puede ser la población, las vías articuladoras, los equipamientos, las viviendas, los espacios públicos, etc. Cada sistema urbano se organiza en base a superposiciones de uso, por ejemplo, sistema de transporte, sistema educativo, sistema de salud, sistema de seguridad, etc. Para que el sistema sea mucho más productivo, será necesario analizar su interacción con otros sistemas urbanos, Al respecto Sepúlveda et al (2013) señalan que “un sistema urbano puede ser definido como cualquier red de lugares urbanos interdependientes y cualquier cambio significativo en una ciudad tendrá implicaciones para otras ciudades del sistema; cada sistema urbano se considera un tipo de sistema abierto y jerárquico”. Según el tipo de análisis propuesto por Sepúlveda et al (2013), la división del sistema urbano se puede hacer en cuatro su encabezado, tales como: exploración formal, análisis estructural,



estudio funcional, inspección de procesos; cada uno tiene un enfoque diferente, pero en conjunto describen perfectamente el sistema urbano.

2.2.2.1. ANÁLISIS DE LA FORMA DEL SISTEMA

“En el marco del análisis de la forma, es necesario considerar algunos aspectos relacionados tanto con el análisis de la forma en relación con la ciudad, como desde el punto de vista del sistema urbano. En primer lugar, este análisis se entenderá como algo que corresponde a la forma y ubicación de calles y avenidas, así como a su ubicación, (Sepúlveda et al., 2013, p. 23)

entendiendo, que su posición específica en el espacio y, finalmente, a su situación de referencia en relación con la región en la que se encuentra. se encuentra. insertado; Un elemento característico de esta indagación se relaciona con la distinción de planos (radios céntricos, lineales, perpendiculares).

2.2.2.2. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

“El propósito del análisis funcional del sistema es determinar la contribución de los elementos a la funcionalidad del conjunto y la posición que ocupan en él.” (Sepúlveda et al., 2013, p. 23). Describe en pocas palabras cómo funciona el sistema en tiempo real

2.2.2.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA

El análisis estructural implica la identificación de fundamentos esenciales tanto de centralidades en urbes y sus adyacentes, estas bases pueden ser identificados como movimientos o fluencias localizados. Variables primordiales como la centralidad, factores externos y densidad, determinan las peculiaridades esenciales de la estructura urbana. los mencionados factores tienen un papel a desempeñar en cada asentamiento de la estructura urbana, claro si lo tomamos individualmente (Sepúlveda et al., 2013, p. 24).



2.2.2.4. ANÁLISIS DEL PROCESO DEL SISTEMA

Se estudia el método por el cual se dio la aparición de centralidades y su relación con los transeúntes, su acrecentamiento y su ensanchamiento de espacios, concerniente a al proceso de urbanización y Asentamientos. Cada proceso denota una dinámica que debe combinarse con diferentes escalas y categorías analíticas partiendo de un vistazo histórico, dado que la ciudad debe entenderse como “una realidad dinámica y cambiante de forma, organización, funcionamiento y significado que varían según los ciclos o coyunturas históricas” (Sepúlveda et al., 2013, p. 25).

2.2.3. SISTEMAS DE TRANSPORTE

Primeramente, se requiere comprender el significado de la palabra Sistema:

“El concepto de sistema se manifiesta fuertemente en las operaciones militares de la Segunda Guerra Mundial, las cuales, debido a su complejidad logística y escala en términos de número de soldados y materiales involucrados, requirió el desarrollo de una metodología que permitiera incorporar el análisis estratégico a un gran conjunto de sistemas que se volvieron interdependientes durante la gran batalla. Posteriormente, en el período de posguerra, las grandes industrias modernas incluyen esta nueva disciplina en el período de posguerra, las grandes industrias modernas incluyen esta nueva disciplina en la planificación empresarial denominada, Operación de sistemas, donde se manifiesta claramente la importancia de la interdisciplinariedad de la cooperación organizada. heterogéneo. Con Bertalanffy se establece claramente la importancia de la investigación de sistemas para diversos campos de la ciencia, solo con este autor estos estudios dejan de pertenecer solo a la biología para intentar realizar el sueño (de Bertalanffy) de transformarlo en un lenguaje universal para la ciencia, incluida la investigación sociológica” (Rivera y Ballón, 2008, p. 18).



Entendiendo el sistema como la manifestación de cómo deberían funcionar una estructura, incluyendo la interdisciplinariedad y otros factores ya mencionados en el anterior párrafo, ese equilibrio en la función de diferentes actividades, es en nuestra indagación también que daremos uso de estos conceptos aprendidos.

El sistema de transporte utiliza el enfoque de todo-partes, “el todo surge como algo diferente a sus componentes y sus propiedades se generan en interacción. En el juego de las interrelaciones de las partes mencionadas, que también se manifiestan en contraste con quienes las componen, formando siempre sinergia entre sus partes” (Rivera & Ballon, 2008, p. 20), a su vez, está abierto, porque es una conexión constante con su entorno y muchas autoevaluaciones a través de la formación en el uso del sistema de transporte. También se puede entender como movilidad en las ciudades y sus elementos, que se utilizan como vehículos, carreteras, etc.

2.2.3.1. SISTEMA DE TRANSPORTE TERRESTRE

Un sistema de movilidad terrestre es un sistema de mallas las cuales se extienden por los diferentes sectores. Sus particularidades son divisibles porque están formados por un equipamiento previamente edificado por la que pasan carga y viajeros. Se infiere, la existencia de redes de autopistas, ferrocarriles y otras redes concretas (Telecomunicaciones, Corriente E., gasoductos, etc.) (Paz, 2016).

Según Larrodé et al (2011), estas mallas de transporte terrestre se pueden ordenar en tres tipos en términos de densidad:

Ejes aislados, es un caso donde los que se conectan únicamente entre 2 destinos en el territorio, usualmente uno es de consumo y el otro de abastecimiento



Redes poco estructuradas, este tipo de redes se ubican en países con un progreso promedio-bajo, en esta categoría disminuye la cantidad de malla vial, así como sus confluencias y carece de un orden categórico.

Redes estructuradas, este tipo de redes se ubican en países con mayor progreso, determinado por la cantidad de mallas viales, consecuentemente mayor número de confluencias, y debidamente ordenados por su valor, haciendo la movilidad mucho más fluida y diáfana.

2.2.4. TERMINAL DE TREN

Es aquella construcción de la cual parten y llegan diferentes tipos de trenes, estas son comunes y útiles en lo que respecta a medios de transporte masivo. Las estaciones de tren pueden variar de forma tamaño y diseño, estas dependiendo del lugar, el clima y la sociedad.

Usualmente las estaciones de tren están caracterizadas por la presencia de distintas partes, como primera, la estación necesita tener un espacio señalizado y correctamente acondicionado por el cual puedan entrar los distintos medios de transporte que traen a los pasajeros a la terminal, de igual manera dentro del terminal para guiar a los pasajeros que lleguen y puedan ubicarse debidamente.

Cada país cuenta con distintos diseños, estilos arquitectónicos y organización diferentes, estas pueden representar la cultura del país para distinguirlos de los demás , ser voluminosos en términos de estética así como de tamaño (EDAF,1993)



2.2.5. TREN ELÉCTRICO

En general, se considera que un tren eléctrico es una locomotora de propulsión eléctrica que empuja vagones, proporcionando transporte de ida y vuelta a muchos lugares diferentes sin el uso de carbón (García & Martín, 2018).

Esto también se aplica a los servicios de trenes eléctricos locales, que cumplen con estándares técnicos y operativos muy altos. Por lo general, son operados por compañías ferroviarias sin derecho de paso en vehículos de tracción eléctricos o diésel. Se caracteriza por una gran distancia entre estaciones (alrededor de 5 km o más), así como por una longitud de recorrido promedio de 35 km. Todo esto conduce al logro de altas velocidades y alta confiabilidad en el servicio (Molinares, 2017).

FUNCIONAMIENTO

La electricidad proviene de una fuente externa, que incluye líneas por encima del tren, un tercer riel o un dispositivo de almacenamiento eléctrico como baterías, volante o pilas de combustible. Las locomotoras eléctricas que funcionan con el combustible que transportan se clasifican como transmisiones diésel-eléctricas o de turbinas de gas-eléctricas (según el sistema de combustible que utilicen), por lo que la combinación de motor/generador sirve únicamente como sistema de transmisión de potencia (J. D. Pineda & Sarmiento, 2020).

CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO

- La celeridad límite de operación será de 310 km / h, se recomienda que la velocidad de operación promedio sea menor que esta.



- Para proporcionar mejoras en la eficiencia, cada tren tiene frenado regenerativo, lo que permite que la energía sea producida por el tren y devuelta al suministro de 25 kv, una recuperación de hasta el 20% de la energía utilizada.
- Reducción de ruido: la fuente de alimentación de 25 kV significa que los trenes son muy silenciosos tanto a nivel externo como interno, una consideración muy importante para las personas que viven y trabajan cerca de la red ferroviaria.
- Las puertas deslizantes tipo tapón proporcionan un buen clima y un sello a prueba de sonido.
- No hay contaminación del aire porque los trenes son eléctricos y no hay gases de escape.
- Los trenes eléctricos tienen un acoplamiento especial que les permite conectarse con las locomotoras diésel para facilitar el transporte en caso de un apagón importante.

CARACTERÍSTICA ESPACIAL - INTERNA DEL TREN

- Decoración fresca, moderna y suelo antideslizante.
- Los trenes cuentan con puertas más anchas lo que hará que los pasajeros suban y bajen de los trenes de manera más fácil y rápida y más fácil para las personas con discapacidades.



- Los usuarios de sillas de ruedas y otras personas con movilidad reducida pueden utilizar rampas automáticas en las puertas del carro central, lo que proporciona una transición perfecta entre la plataforma y el tren.
- Los carros centrales están a nivel de la plataforma, lo que facilita el traslado de sillas o bicicletas al tren.
- Las pasarelas abiertas entre los carros permiten el movimiento de un extremo del tren al otro.
- Espacio debajo de asientos para maletas, bicicletas plegables, perros guía etc.
- Todas las puertas tienen sistemas de detección de obstáculos, de modo que se abren y vuelven a cerrar automáticamente si hay algo atrapado en la puerta.
- Aire acondicionado de última generación para garantizar que el interior del tren sea cómodo para los pasajeros y la tripulación en todo el rango de condiciones climáticas de Auckland.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TREN

- 155 toneladas (peso de 3 carros, totalmente cargados).
- Longitud total: 72m (3 coches).
- Fuente de alimentación: alimentación aérea de 25kV.
- 12 puertas (4 por carro) con 1.45m de ancho abierto.
- Velocidad máxima de aceleración: 1m / s / s.



- Frecuencia máxima de frenado: $1\text{m} / \text{s} / \text{s}$. (Ellison, 2018)

2.2.5.1. MANTENIMIENTO DEL TREN

El área de mantenimiento es uno de los componentes más importantes a considerar al abordar el sistema ferroviario, el acercamiento de esta área adicional a nuestra terminal de UEM nos ayuda a contribuir al correcto y eficiente funcionamiento de los servicios de transporte, obteniendo así un transporte de alta calidad y adecuado. para pasajeros que utilizarán el servicio a diario.

Según Ordóñez y Nieto (2010), para el desarrollo funcional del campo del mantenimiento se consideraron las diversas necesidades del tren eléctrico, las cuales se subdividen en sistemas mecánicos y eléctricos, además de las diversas partes del tren, para lo cual en primer lugar enumeraremos todas las áreas en las que se lleva a cabo el mantenimiento. el servicio requiere:

- Zona de Parque de mantenimiento
- Zona de Torre de control y operaciones
- Zona de Estacionamientos
- Zona de Vías de lavado
- Zona de Almacenamiento para el Material Rodante
- Zona Administrativa
- Zona Áreas de servicio Complementarios
- Zona Áreas Servicios General

Cabe señalar que el desarrollo de un plan de mantenimiento siempre es propuesto por el fabricante del material rodante de tal manera que esta subpartida es una propuesta funcional basada en el análisis y estudio de varios proyectos y en conjunto con guías metodológicas en el mantenimiento de material rodante (Denia, 2018).



El área de mantenimiento estará ubicada, en medio de las dos estaciones ferroviarias, aproximadamente en el km 30 de la carretera Puno-Juliaca, el tren contará con 3 vagones, cada uno con una longitud total de 72 metros. Para el suministro de las terminales ferroviarias se requerirán un total de 8 unidades, en circulación y 2 unidades en standby, en caso de cualquier eventualidad, teniendo un horario de servicio de 18 horas, con 9 viajes redondos por unidad, con un recorrido de 88 km hasta su punto de partida inicial, con estos datos ya hemos definido la flota a mantener y los datos necesarios para definir el kilometraje que realizará cada unidad diaria, mensual, anual, para su respectivo mantenimiento rutinario - preventivo – correctivo (Sutran, 2015).

2.3. MARCO NORMATIVO

2.3.1. NORMAL INTERNACIONALES

2.3.1.1. NORMA RENFE DE SEÑALIZACION

Esta norma está destinada a regular los diseños y requerimientos que deben tener las señales relacionados con los trabajos de montaje y mantenimiento así mismo con la infraestructura y vía, así como determinados criterios que deben cumplirse para su programación.

2.3.1.2. NORMA FUNCIONAL Y TECNICA PARA SISTEMAS DE CONTROL CENTRALIZADO

En este acápite de la norma Renfe de señalización se habla sobre las prestaciones y estructura de puestos de mando, se establece las funcionalidades necesarias para establecer un centro de control de tráfico centralizado (RENFE.1999), es así que de esta normativa pudimos extraer las necesidades básicas que necesita un sistema de control de tráfico centralizado, Para poder armar una propuesta concreto sobre el diseño del puesto de mando del terminal planteado.



2.3.1.3. NORMA ESPAÑOLA (UNE)

Es un conjunto de normas, estandarizaciones elaboradas por comités técnicos de normalización, propias de la antes conocida como la asociación española de normalización y certificación, reconocida por ley en España y con alcance internacional la cual establece estándares fundamentales en aplicaciones ferroviarias. (UNE. 2021)

UNE-EN-13231-1

En esta norma se contemplan los requisitos mínimos y tolerancias para vías de 1435mm y superiores, en lo relativo a la construcción de la vía nueva, así como a la renovación y el mantenimiento de la misma. (AENOR. 2014)

UNE 36.252

Es una de las diferentes normas presentes en la norma española, este capítulo nos habla del equipamiento de rodamientos tanto para su montaje y desmontaje, esta establece los parámetros mínimos para su uso, esta acción estará alineadas según la cantidad de kilómetros para su fase de mantenimiento. (AENOR. 2005)

2.3.1.4. OTRAS NORMAS TECNICAS INTERNACIONALES

Durante la investigación de normas se entendió que para el planteamiento de un terminal de cercanías se necesita tomar en cuenta muchos aspectos para hacer una correcta programación de espacios, pues solo entendiendo las diversas necesidades que tiene un tren, podremos dar una respuesta adecuada, por lo cual se revisó un conjunto de normas técnicas como; subsistemas utilizados, tracción, frenado, estructura, aire acondicionado, revestimientos, etc. que si bien la bibliografía nos recalca que no existen normas(directamente direccionadas al diseño) y recomendaciones sobre las cuales dar un resultado arquitectónico, la programación de las necesidades técnicas del tren nos da una aproximación a una propuesta, todos estos datos recopilados, basados en entidades



quienes ejecutan, solicitan este tipo de actividades como RENFE, y otras entidades reconocidas como:

IEC: International Electrotechnical Commission

UIC: Union Internationale de Chemin de Fer

ISO: International Organization for Standardization

EN: European Norm

ASTM: American Society for testing and Materials

UNE: Una Norma Española

RENFE: Red Nacional de Ferrocarriles Españoles

2.3.2. NORMAS NACIONALES

2.3.2.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

El RNE es la norma vigente que regula dentro del territorio peruano que establece los lineamientos parámetros y responsabilidades de los actores directamente involucrados que intervienen dentro del proceso edificatorio, el RNE se usa de forma obligatoria para los que desarrollan los procesos de edificación ya sea en sector público o privado. Tiene por objetivo principal normar y establecer los criterios y requisitos mínimos con los que debe contar el diseño.

NORMA A.110 – TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Artículo 1.- Se denomina edificación de transportes y comunicaciones a toda construcción destinada a albergar funciones vinculadas con el transporte de personas y mercadería o a la prestación de servicios de comunicaciones. La presente norma se complementa con las normas de los Reglamentos específicos que para determinadas



edificaciones han expedido los sectores correspondientes. Las unidades administrativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que emiten normas específicas son:

Los proyectos para edificaciones de transportes y comunicaciones deberán cumplir, con lo establecido en el presente reglamento y en las normas emitidas por el sector correspondiente

Artículo 2.

Estación Ferroviaria. Edificación complementaria a los servicios de transporte por tren, compuesta de infraestructura vial, instalaciones y equipos que tienen por objeto el embarque y desembarque de pasajeros y/o carga, de acuerdo a sus funciones.

En el artículo 16 indica que se debe reservar estacionamientos para personas con discapacidad de preferencia cercanos a los ingresos, de acuerdo con el siguiente cuadro.

Tabla 3. Cálculo De Estacionamientos

NUMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS PARA DISCAPACITADOS
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales.

Fuente: Reglamento Nacional De Edificaciones

NORMA A.130 – Requisitos de Seguridad.



Se norma las características que debe cumplir la edificación en seguridad, donde se indica los medios de evacuación que son componentes de una edificación que tienen que dirigirse hacia la vía pública o áreas seguras.

El artículo 18 se pone de conocimiento que los ascensores, rampas, escaleras mecánicas, escaleras gato y escaleras caracol. No son considerados como medios de comunicación.

En el artículo 22 se pone de conocimiento que el ancho mínimo en puertas y rampas se tendrá que considerar la cantidad de personas del aforo de la edificación por niveles el cual se tendrá que multiplicar por 0.005 y para escaleras será por 0.008.

2.3.2.2. REGLAMENTO NACIONAL DE FERROCARRILES

Mediante la Ley N° 27181, la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, se llegan a establecer los lineamientos generales económicos, organizacionales y reglamentarios para el transporte terrestre, todos los que rigen dentro de la república.

En ese sentido, mediante el Decreto Supremo N° 032-2005-MTC se aprobó el Reglamento Nacional de Ferrocarriles, con el fin de establecer normas generales a las que se sujeta las actividades ferroviarias. Para poder regular sobre el sistema eléctrico de transporte de pasajeros en vías férreas nacionales.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objetivos

Poder establecer lineamientos generales para la actividad ferroviaria dentro del ámbito del sistema eléctrico de transporte de pasajeros en vías férreas dentro de la república peruana.



Artículo 2.- Alcances

El Sistema Eléctrico de Transporte ferroviario es de interés social y su explotación puede ser de manera pública, privada o mixta.

COMPETENCIAS

Artículo 6.- Autoridades competentes en las actividades ferroviarias del Sistema Eléctrico de Transporte

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso público- OSITRAN

Artículo 7.- Competencias de gestión

- Representar al Estado en entrega de concesión
- Aprobar proyectos y otorgar autorizaciones para construcción y puesta en servicio de la infraestructura ferroviaria
- Planificar el desarrollo del Sistema Eléctrico de Transporte
- Ejecutar proyectos de infraestructura ferroviaria
- Administrar infraestructura ferroviaria

DERECHOS DE LOS FERROCARRILES

Artículo 11.- Derecho de Vía

Espacio constituido por la superficie, aire y subsuelo, de una franja cuya longitud que corresponde a la extensión de la vía férrea principal y cuyo ancho es de 18 m (9 m a



cada lado del eje de la entrevía), cuya utilización requiere de la autorización de la organización ferroviaria a cargo de la vía férrea.

PROYECTO

Artículo 16.-Aspectos relacionados a las vías férreas que deben ser tomados en la consideración en la elaboración del proyecto.

- La inoperatividad de un tramo no debe afectar al funcionamiento de las otras vías
- Las vías férreas pueden ser instaladas en la superficie, de manera elevada o enterrada
- La distancia mínima entre ejes de dos vías paralelas no deberá ser menor a 3.80 metros
- En las estaciones extremas debería existir una prolongación de la vía (cola de vía), dotado de cambiavías, par a maniobras y estacionamiento de trenes.
- En la vía principal, el radio mínimo de las curvas horizontales será de 200 metros y en los patios de 75 metros
- El andén debe tener una capacidad mínima de 1.5 personas/m², ancho mínimo de 4 m en caso se trate de un andén lateral y de 6 si es un andén central.
- Las estaciones deben constar con zonas de servicios técnicos, que este conformada por al menos:

Área de baterías (ambiente aislado con ventilación forzada y anti explosión); Área de tableros; area de transformadores; área de grupo generador de emergencia y cisterna de combustible; cuarto de cables; área del grupo de continuidad estático; área de Telecomunicaciones; área de Señalización y automatización; deposito; taller para



herramientas, equipos de mantenimiento de la vía; servicios higiénicos; cisterna y cuarto de bombas; área para vigilancia; tópicos

- Las estaciones deben contar con una zona de operación, que está conformada mínimamente por:

Oficina de jefatura de estación; área para boleterías y venta de boletos; área de servicio para el personal; área de torniquetes de ingreso; servicios higiénicos; área de recepción; área de torniquetes o pórticos de salida; andenes de embarque y desembarque; puentes, rampas y/o escaleras hacia andenes.

Artículo 19.- Aspectos relacionados a las facilidades para los usuarios con que deben constar las estaciones y que deben ser tomados en consideración en la elaboración de un proyecto

- Instalaciones que den los servicios de: información al público (visual y sonoro); central de atención a reclamos; venta de boletos.
- Servicios higiénicos para damas, caballeros discapacitados, de las características y en cantidad establecida por RNE.
- Rampas y/o escaleras, acorde con el RNE.

Artículo 21.- Aspectos relacionados a patios considerados para el proyecto

- La vía férrea al momento de operar deberá contar con un patio tipo taller, en caso que la longitud de la vía férrea sea superior a 25 km, además de un patio de maniobras
- El patio taller debe contar con las siguientes instalaciones:



- Fosas y área de inspección y reparaciones menores para vehículos ferroviarios
- Area de lavado de unidades
- Zona de mantenimiento y reparaciones para vehículos ferroviarios.
- vías de maniobras y cambia vías
- Vías de prueba de funcionamiento de trenes eléctricos
- Vías de estacionamientos
- Estacionamientos para vehículos

SISTEMA DE CONTROL DE PASAJEROS

Artículo 36.- Sistema de control de pasajeros

El sistema de control de pasajeros contara con:

- Torniquete de entrada y salida
- Expendedores electrónicos y automáticas de tarjetas sin contacto.
- Computadoras para la estación con sistema de control de pasajeros

2.3.2.3. PLAN BICENTENARIO 2021

El plan bicentenario “el Perú hacia el 2021” se constituyó en el año de 2011 teniendo un trabajo de 2 años de recopilación de datos y preparación de lineamientos políticos que arraigarían al Perú comprometiendo su desarrollo en 6 lineamientos estratégicos que son “derechos fundamentales y dignidad de las personas; oportunidades y acceso a los servicios; estado y gobernabilidad; economía; competitividad y empleo;



desarrollo regional e infraestructura; recursos naturales y ambiente”. Por lo que el desarrollo de un terminal de trenes de cercanía en Juliaca potencializase el desarrollo de la ciudad eje del Sur del Perú acercándonos más a los a las metas del plan bicentenario, y fortaleciendo al desarrollo de la ciudad de Juliaca.

2.3.2.4. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO 2016

Este plan responde a los lineamientos establecidos en el “Plan Bicentenario del Perú”, elaborado por el MTC, que proporciona los datos que se necesita para desarrollar un enfoque de diseño de trenes, incluyendo aspectos de desempeño del sistema ferroviario; estrategias de desarrollo; requisitos y posibles escenarios para el futuro; propuestas de proyectos; entre otras cosas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015).

Con el objetivo general de desarrollar lineamientos de política y estrategias para el desarrollo del sistema ferroviario del país y promoverlo como sistema eficiente con recorridos cortos y menos costosos manteniendo el respeto por el medio ambiente. Como resultado, contaremos con un sistema de transporte que contribuirá a la competitividad de nuestras exportaciones y al bienestar social asociado a las necesidades de transporte de la población.

El uso de ferrocarriles para el transporte de pasajeros, es la tendencia especializada en trenes interurbanos con velocidades de 100-150 km / h, trenes con una distancia no superior a 100 km en grandes ciudades para aligerar la carga de circulación poblacional.

El apartado “Objetivos y Alcance del Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario” menciona que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de la red ferroviaria a partir del crecimiento del tráfico de mercancías y pasajeros, incluyendo los siguientes

aspectos: perfil de situación; sistema ferroviario actual y actividades en Perú. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

Un sistema de transporte organizado busca vincular eficazmente las metas económicas y sociales de la población, así como oportunidades o alternativas para lograr metas utilizando los medios de transporte más adecuados de acuerdo con la demanda. La demanda de servicios de transporte se fundamenta en decisiones a nivel microeconómico tomadas por empresas y personas.

El análisis de costos y su implicancia en el entorno es importante como por ejemplo si CI es costo de infraestructura y CO costo de operación, se observa el siguiente arreglo

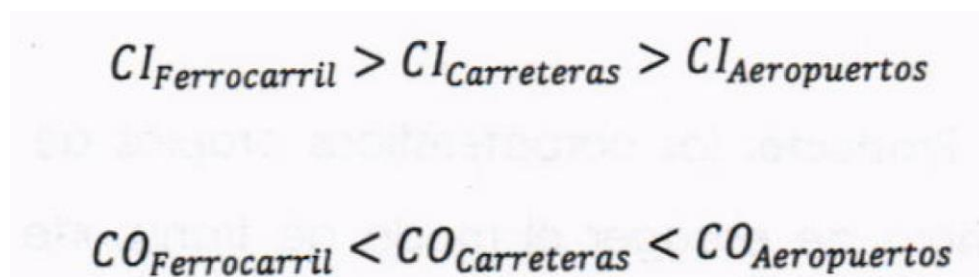

$$CI_{\text{Ferrocarril}} > CI_{\text{Carreteras}} > CI_{\text{Aeropuertos}}$$
$$CO_{\text{Ferrocarril}} < CO_{\text{Carreteras}} < CO_{\text{Aeropuertos}}$$

Figura 11: Estructura de costos

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, pág. 46)

“Esta implica que los ferrocarriles son proyectos de alta demanda para que sus inversiones sean efectivas. Esto se debe a que los altos costos fijos se financian rápidamente cuando hay una demanda significativa.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016). De esta forma podemos inducir que el uso de trenes tiene bajos costos de operación en comparación con otros sistemas. Identificando la oferta y demanda poblacional podemos sustentar un sistema de transporte acorde a la zona y el nivel de implicancia que este tendrá no olvidando los enfoques multimodales

Los escenarios de demanda futura a medio y largo plazo de servicios de trenes para viajeros interurbanos que requerirán de nuevos corredores viales. “El transporte interurbano se realiza principalmente por autobuses, aunque la participación de los automóviles de pasajeros está creciendo. Entre 2003 y 2011, ha habido un aumento en el número de viajes en automóvil y avión en más de un 10% por año, que es mayor que el número de viajes en tren. El número de viajes en autobús ha disminuido y, por lo tanto, su participación relativa ha disminuido “(Pineda, 2020).

Tabla 4: División modal del transporte interurbano de pasajeros (miles de pasajeros / año)

Modo	2003		2011	
	Pasajeros	%	Pasajeros	%
Buses	178,058	82.50%	156,614	63.80%
Vehículos ligeros	34,107	15.80%	81,013	33.00%
Ferrocarril	1,283	0.60%	1,761	0.70%
Avión	2,374	1.10%	6,170	2.50%
TOTAL	215,822	100.00%	245,558	100.00%

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, pág. 95)

Los viajes de pasajeros a nivel nacional se estatifican según la cantidad que presenta en su flujo entre el punto de salida y destino, la siguiente tabla muestra el flujo de pasajeros.

Tabla 5: Viajes interurbanos en buses mayores a 1000 viajes / día.

Origen	Destino	Pasajeros/Día	Origen	Destino	Pasajeros/Día
Lima	Huaral	16323.4	Tumbes	Piura	2451.3
Lima	Ica	14410	Chicha Alta	S.V. de Cañete	2387.8



Lima	Barranca	12846.8	Cajamarca	Trujillo	2328.4
Sullana	Piura	11724.9	Tacna	Lima	2313
Lima	Huancayo	11133.7	Trujillo	Huamachuco	2262.3
Trujillo	Lima	10019	Lima	Sullana	2260
Huacho	Lima	9208.5	Chiclayo	Jaen	2222.7
Puno	Juliaca	8935.7	Tarma	Lima	2177.6
Chincha	Lima	8865.7	Juliaca	Huancane	2151.8
Alta					
Lima	Chiclayo	8721.1	Huancayo	Huancavelica	2102
Ascope	Trujillo	8637.1	Ayaviri	Juliaca	2034
Lima	S.V. de Cañete	8145.6	Lima	Talara	1975.2
Arequipa	Lima	7529.4	Lima	Cerro de Pasco	1942.3
Ayacucho	Lima	7252.7	Tumbes	Trujillo	1898.4
Lima	Chimbote	6485.4	Chiclayo	Tumbes	1867.1
Chiclayo	Trujillo	6465.7	Mutucana	Lima	1827.7
Piura	Chulucanas	6054	Lima	Satipo	1814.9
Lima	Huaras	5956.2	Cajamarca	Chiclayo	1655.4
Chiclayo	Lambayeque	5629.6	Juliaca	Cusco	1576.9
Jauja	Huancayo	5481.8	Lambayeque	Lima	1561.8
Cusco	Urubamba	5167.2	La Oroya	Huancayo	1542.4
Chacalluta	Tacna	4698	Lima	Tingo Maria	1528.8
Chimbote	Trujillo	4688.1	Huancayo	Cerro de Pasco	1486.3

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, pág. 95)

Estos flujos de tráfico rodoviario de autobuses contabilizados en la tabla anterior, muestra el 84% de los viajes en autobús.

La siguiente tabla muestra los flujos de pasajeros del sector turismo. Los flujos que se presenta en esta tabla representan el 70% de los viajes en automóviles de pasajeros.

Tabla 6: Viajes interurbanos vehículos ligeros mayores a 1000 viajes/día

Origen	Destino	Pasajeros/Día	Origen	Destino	Pasajeros/Día
Chiclayo	Lambayeque	21859.7	Lima	La Oroya	1970.3
Lima	S.V. de Cañete	9836.2	Huancayo	Huancavelica	1922.1
Puno	Juliaca	7407.9	Jaen	Bagua Chica	1868.5
Chacalluta	Tacna	6050.6	Lima	Canta	1802.2
Sullana	Piura	5916.6	Lima	Matucana	1800.2
Huaral	Lima	5744.1	Lima	Huancayo	1746.1
Cusco	Urubamba	5590.5	Lima	Chincha Alta	1561.7
Huancayo	Jauja	5492.3	Pampas	Huancayo	1529.9
Urcos	Cusco	3988.8	Camana	Arequipa	1394.6
Paita	Sullana	3038.3	Yurimaguas	Tarapoto	1390.7
Huacho	Barranca	3029.7	Chulucanas	Piura	1337.2
Moyobamba	Tarapoto	2764.7	Talara	Piura	1307.3
Ayaviri	Juliaca	2663	Paita	Piura	1299.6
Juliaca	Huancane	2597.3	Cerro de Pasco	Huanuco	1259.2
Chincha	Pisco	2568.4	La Merced	Oxapampa	1237.1
Alta					
Lima	Ica	2508.3	Huaraz	Caraz	1199.1
Ilo	Moquegua	2325	Sicuani	Cusco	1161.6
Chimbote	Casma	2307.7	Tacna	Moquegua	1146.2



Trujillo	Ascope	2223.7	Mollendo	Arequipa	1141.3
Huacho	Lima	2150.9	Lima	Pisco	1113.3
Juli	Puno	2080.4	Huancayo	Tarma	1069.4
Huanuco	Tingo Maria	2069.5	Pacasmayo	Chiclayo	1061.2
San Ignacio	Jaen	2044.7	La Oroya	Huancayo	1044.8
Juanjui	Tarapoto	1990.2	Chachapoyas	Bagua Chica	1003.4
TOTAL					141615.3

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, pág. 98)

Los tráficos potencialmente ferroviarios tienen las siguientes características; una distancia superior a 60 km; el volumen de viajes supera los 500 viajes diarios con frecuencia diaria en cada dirección.

Las propuestas se analizan en relación a estrategias para el desarrollo de infraestructura ferroviaria y corredores de infraestructura ferroviaria de mercancías, y se basan también en un estudio integral de cada uno de los proyectos.

Las intervenciones ferroviarias se agrupan de la siguiente forma: mejora de la infraestructura ferroviaria existente; desarrollo de nueva infraestructura ferroviaria; desarrollo de infraestructura ferroviaria para el transporte intermodal.

“El transporte urbano masivo de pasajeros incluye: transporte de mercancías; transporte de pasajeros de larga distancia; transporte urbano de pasajeros” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016).



2.3.2.5. POLÍTICAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Las políticas establecidas por el MINAM rigen en forma nacional fundados en 4 pilares políticos de gestión ambiental orientados a lograr el desarrollo sostenible del país.

- Pilar de Política 1 - Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica
- Pilar de Política 2 - Gestión Integral de la calidad ambiental
- Pilar de Política 3 - Gobernanza ambiental
- Pilar de Política 4 - Compromisos y oportunidades ambientales internacionales.

El pilar de política 1 se involucra directamente con la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables; acceso y distribución controlada del recurso genético; gestión integral y justa de los recursos hídricos; completar el ordenamiento territorial nacional conjuntamente con la zonificación ecológica económica; capacitar y concientizar a la población frente al cambio climático estableciendo medidas de mitigación; creación de instrumentos de evaluación y valoración de los recursos naturales biológicos y ambientales del país; salvaguardar la salud humana, ambiental y diversidad biológica mientras se desarrolla, usa y aplica los servicios de biotecnología.

El noveno objetivo corresponde a la mitigación y adaptación al cambio climático, que incentiva la aplicación de medidas para la mitigación y adaptación a los sucesos concernientes al cambio climático en forma preventiva; implementar sistema de



monitoreo ante desastres naturales relacionados al cambio climático resguardando como prioridad áreas vulnerables; impulsar proyectos de agroforestería y reforestación implementando estrategias de manejo de residuos sólidos, uso de energías renovables los que mitigaran efectos del cambio climático; capacitar a la población y encontrar diversos actores sociales que difundan la organización ante el cambio climático; impulsar el uso de tecnologías para la adaptación y mitigación del cambio climático como gases de efecto invernadero y contaminación atmosférica.

2.4. MARCO REFERENCIAL

2.4.1. ESTACIÓN DE TRENES PERÚ RAIL

La malla férrea de empezó su acrecentamiento en 1851 y alcanzó los 4500 km de longitud. Ha habido poca inversión en la expansión de la red desde 1930, y ha habido un declive continuo hasta la última década, lo que, gracias a las concesiones, asegurará que se conserve gran parte de la infraestructura existente (Ministerio de Vivienda, 2011).

De acuerdo con la información brindada por los operadores, el país cuenta con una longitud de la línea ferroviaria para 2020.0 km, ubicada en la centralidad y en la zona céntrica sur y norte de Perú, Terminales de férreos y rutas. Fueron tachados y / o Desaparecidos en los años 70 y 80, ahora este vehículo se ubica como el que uniría las regiones en Perú, nacen sugerencias específicas cabiendo la posibilidad de reanudar operaciones.



Tabla 7: Condición de los ferrocarriles en el Perú

FERROCARRILES	ESTADO	EXTENSIÓN Km
FERROCARRILES DEL NORTE		
Ferr. Tumbes-Puerto Pizarro	inactivo	11
Ferr. Petroleros de Piura	inactivo	160
Ferr. Paita-Sullana-Piura	inactivo	105
Ferr. Piura-Catacaos	inactivo	10
Ferr. Bayóvar-Reventazón	inactivo	46
Ferr. Pimentel-Hacienda Pomalca	inactivo	43
Ferr. Pimentel-Chiclayo-Lambayeque	inactivo	24
Ferr. Eten-Chiclayo	inactivo	67
Ferr. Eten-Hacienda Cayaltí	inactivo	66
Ferr. Pacasmayo-Guadalupe-Chilete	inactivo	131
Ferr. Puerto Chicama (Malabrigo)-Valle Chicama	inactivo	194
Ferr. interno de la Hacienda Cartavio	inactivo	26
Ferr. Ascope-Trujillo-Salaverry	inactivo	76
Ferr. Hacienda Roma	inactivo	53
Ferr. Chimbote-Tablones-Huallanca	inactivo	265
Ferr. Samanco-Nepeña	inactivo	47
FERROCARRILES DEL CENTRO		
Ferr. Azucareros del norte de Lima	inactivo	52
Ferr. Playa Chica-Las Salinas	inactivo	10
Ferr. Chancay-Huaral-Hacienda Palpa	inactivo	29
Ferr. Lima-Ancón-Chancay	inactivo	42
Ferr. del Noroeste del Perú	inactivo	194
Ferr. Central del Perú	Operando	535
Ferr. de la Cerro de Pasco Copper Corporation	Operando	314
Ferr. l minero de Cerro de Pasco	destruido	30
Ferr. Lima-Lurín	inactivo	75
Ferr. inglés Lima-Callao	inactivo	14



Ferr. Lima-La Magdalena	inactivo	6
Ferr. Lima-Chorrillos	inactivo	15
Ferr. Decauville	provisional	-
Ferr. Cañete-Cerro Azul	inactivo	15
Ferr. Huancayo-Huancavelica	Operando	148
Ferr. Chincha-Tambo de Mora	inactivo	12
Ferr. Pisco-Ica	inactivo	74
FERROCARRILES DEL SUR Y SUR ESTE		
Ferr. del Sur del Perú	Operando	940
Ferr. Ilo-Moquegua	inactivo	98
Ferr. de la Southern Perú	Operando	240
Ferr. Cuzco-Santa Ana-Quillabamba	Operando	110
Ferr. Matarani-La Joya	Operando	62
Ferr. Tacna-Arica	Operando	62
Ferr. Tambo del Sol-Ucayali	Inconcluso	80

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017, pág. 392)

FERROCARRIL DEL SUR DEL PERÚ

Galessio (2017) manifiesta que es el más largo de todos los ferrocarriles que se construyeron y aún operan en Perú. Enrique Meiggs fue el responsable de esto. Estos trenes empezaron sus operaciones con el tramo Arequipa-Mollendo, en 1871, el trecho Juliaca-Arequipa se edificó un año después respecto al anterior trecho, iniciando sus operaciones en 1874, a partir de Juliaca se incluyó una vía auxiliar que se dirigía hacia Cusco y Puno, en la contemporaneidad esta malla ferroviaria está bajo dominio de Perú Rail. Se adiciona estas mallas férreas:

TRAMO SUR:

Con 1.4 kilómetros de vía carrozable no asfaltada y 855 kilómetros el trecho sur comprende los territorios de Cusco, Arequipa y Juliaca:

Tabla 8: Disparidad de la Línea Ferroviaria Cusco - Puno- Juliaca-Arequipa

Tramos	Distancia Km.
Matarani-Arequipa	147
Mollendo-Empalme Islay	18
Arequipa- Juliaca	304
Juliaca-Puno	47
Juliaca-Cusco	338

Fuente: Consideración de las peculiaridades respecto Sistema coetáneo del Transporte Ferroviario-MTC

TRAMO SUR ORIENTE:

El Tren del Sureste va en medio de Cusco y la ciudadela de Machu Picchu. Este lindero lo divide en dos sendas: Ollantay-Cusco y de revés, donde afronta pugna de la movilidad por carretera, Machu Picchu-Ollantay y de revés, limitada, debido a que escasean otros medios de transporte alternativos.

Fue en 1999, cuando se suscribió la adjudicación de la malla ferroviaria, la cual comprende tanto equipamiento como material rodante, entre el adjudicador, ferrocarril trasandino S.A. y los ministerios; De transportes y comunicaciones, vivienda y construcción. Los desempeños de movilidad de pasajeros y carga tendrán que ser efectuados mediante operadores independientes.

La Adjudicación provee las posteriores facultades al adjudicador:

- Usufructo de los recursos de la Adjudicación.

- Adjudicación de servicios férreos, no contempla (movilidad de personas y carga).
- Usufructo de los servicios suplementarios.

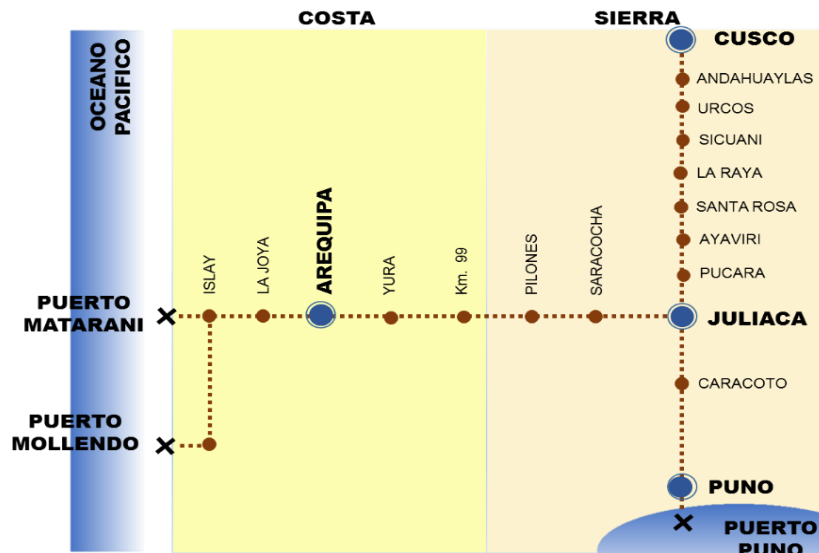


Figura 12: Esquema de Orquestación de la Malla Ferroviaria

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Román, 2017, pág. 396)

EL FERROCARRIL Y SU CLASIFICACIÓN DE LA VÍA FÉRREA

En consonancia al Decreto S. N ° 0.32-2.005-M.T.C, Capítulo Segundo, Art. 06, las clasificaciones de los ferrocarriles en Perú se catalogan por el área territorial en el cual están ubicados, por la propiedad del diseño; y según la velocidad cúspide de funcionamiento admisible tiene géneros:

Vía Ferroviaria Nacional: son los trenes establecidos en más de una región, toman parte de la estructura ferroviaria nacional, obedecen las posteriores pautas:

- Intercomunican capitales y regiones, así mismo posibilitando los nexos con países adyacentes, estos tabazones van de forma transversal y/o longitudinalmente.

- Conectan terminales aéreas y muelles.



Figura 13: Líneas férreas en el Perú existentes y en proyecto (MTC)

Fuente: Ministerio de Transportes, 2013



2.4.2. TRENES ELÉCTRICOS DE LIMA

Durante los últimos decenios, un número progresivos de países en Latinoamérica ha identificado el menester de desarrollar estructuras de movilidad pública de mayor aforo en sus principales urbes. Tales casos incluyen el caso de Perú, que ha desarrollado una estrategia para dotar a Lima de las inversiones óptimas para que sus ciudadanos puedan disfrutar de un desarrollo sostenible a través de un mejor transporte público (Kohon, 2015).

DESARROLLO SOSTENIBLE DE LIMA

Está previsto que la línea 1 este atravesando y conectando zonas como S.J. de Miraflores, Villa María del triunfo, Surquillo, Santiago de Surco, San Luis, la victoria, san Borja y cercado de lima, favoreciendo a los aproximados 3 millones de habitantes de Lima, de la zona sur a la norte respectivamente.

La adjudicación de la ruta de la Línea 1 por los trechos. Villa Salvador con Cercado de Lima comenzó a operar a mediados de 2011, movilizandó cerca de 100 millones de pasajeros solo en el primer año, según proyecciones. estudios de demanda desarrollados y estimaciones preliminares elaborados por los postores.

APORTE AL DESARROLLO SOSTENIBLE

En vocablos de sustentabilidad de la ciudad, la formulación de la Línea 1 está programada para revitalizar áreas deprimidas, rehabilitar e incorporar novedosas zonas de variedad de flujos, acelerando la mediación urbana en áreas de la urbe limeña que han sido olvidadas.



Figura 14: Congestión rodoviaria

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016)

Desde la perspectiva de ambiente, su contribución es significativa, ya que en la actualidad los coches de ustrión, son culpables de emisiones ponzoñosas, productoras del 75% del total de monóxido de carbono total expedido, generados por los hidrocarburos, adicionalmente poseen bajo aforo, tales como combis, custers y buses. desde otra perspectiva un tren es un tipo de movilidad que no genera contaminación alguna, lo que reduce la corrupción del aire y posee un aforo de 1200 transeúntes. Está actúa mediante



esta fórmula, se divisa que un vagón equivaldría a 70 combinados, 90 portavasos o 14 autobuses, por supuesto excluyendo la emanación de polutos. (Ardanuy, 2019).

PLANEAMIENTO INTEGRAL

La intención está respondiendo constantemente a la dinámica del tráfico de la urbe, sosegando las exigencias de movilización hacia circunscripciones con menores tasas motrices. Enmarcado en el interior de la planificación global de la movilidad pública de la urbe limeña y consecuentemente del Callao, 2004 fue su año de concepción, por muchos de la ciudad, el consejo de transporte, en concertación con la ACI (Agencia de Cooperación Internacional) de la urbe chalaco-limeña delegaron a ingenieros propios del país y foráneos, entendiéndose que el plan maestro chalaco-limeño fue dispuesto por Japón (Arata & Villanueva, 2011).

Cabe señalar aquí que ya en el Plan Met 1990-2010 donde se ha propuesto una malla ferroviaria urbana, donde se plantea la adjudicación de 33 años, por los trayectos en las avenidas: Aviación, tomas marzano y pachacutec, así como el intervalo perteneciente a villa el salvador con cercado de lima.



Figura 15: Rutas del Sistema de Transporte Masivo

Fuente: (Urbanistas Perú)

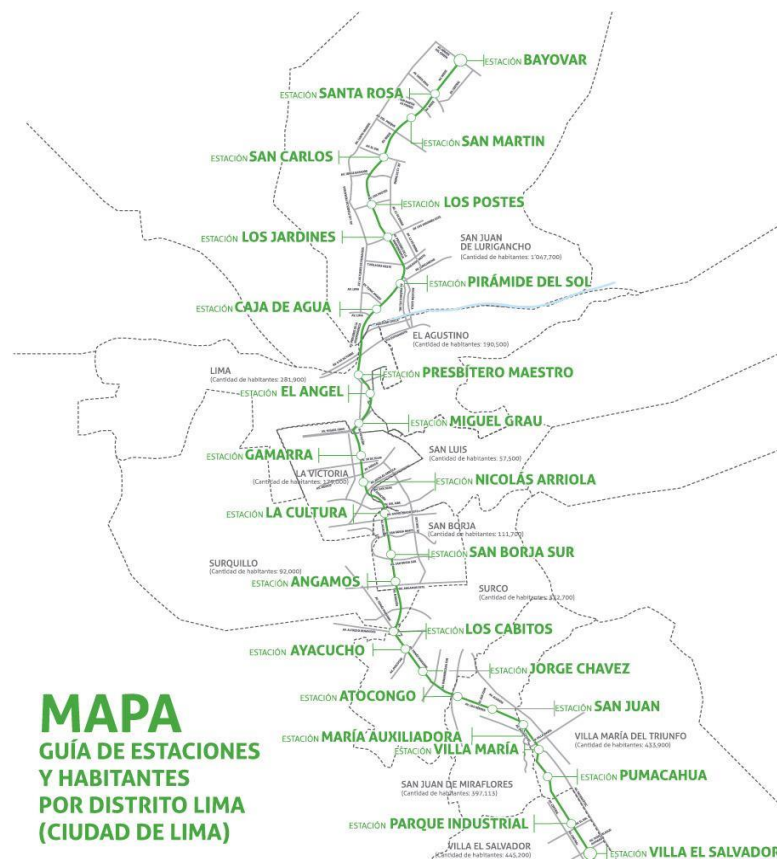


Figura 16: línea 1 del Tren Eléctrico en Lima

Fuente: CPI Market Report #6, 2013



Figura 17: Línea 2 del metro de Lima

Fuente: CPI Market Report #6, 2013

Está previsto que el resto de las líneas se pongan en funcionamiento en 2025.

Los modelos de vía son de 2 carriles con un ancho de 9.2 metros lineales, cada tren tiene 120 metros de largo y cuenta con varias terminales para mejorar la comunicación en la ciudad, las estructuras de cada vagón están diseñadas para 200 pasajeros y tienen tiempo obsolescencia de 35 años. La vía en su conjunto se ubica sobre puentes que la separan del suelo unos 6 metros, también hay tramos donde el tren estará subterráneo y con una profundidad máxima de 8 metros.

2.4.3. ESTACIÓN TGV DE LYON SATOLAS

La estación TGV Lyon-Saint-Exupéry, es una de las tres estaciones de tren de Lyon, Francia. Está siendo la única estación de tren ubicada fuera del centro de la ciudad, “Gare TGV de Lyon Saint-Exupery BP 176 69125 Colombier-Saugnieu, aproximadamente a 24 km en la línea de alta velocidad Rodano-Alpes y esta se conecta

con el aeropuerto de Lyon Saint-Exupery con destino a Francia (Paris Gare Lyon, Marsella y Montpellier) y otros países europeos” (Gares, 2020, Parrafo tercero).

DISEÑADO POR : SANTIAGO CALATRAVA

UBICACIÓN : LYON, FRANCIA

AÑO : 1994

AREA : 5 600 M2

La conceptualización usada para esta estructura de acero y concreto de 40 metros de altura es la de un pájaro que despliega las alas para cubrir las vías del tren, remitiendo como muchas de las esculturas de Calatrava como “Pájaro” y “Pájaro II”. La parte central del edificio simboliza el vuelo del pájaro, lo que llega a facilitar su asociación con el carácter que posee la región, combinando el concepto de paisaje alpino con el concepto de progreso, dando una percepción del vuelo de un pájaro gigante sobre las vías del tren.



Figura 18: Estación de Lyon Saint - Satolas Exterior

Fuente: wiki arquitectura



La estructura de hormigón de este proyecto se interpreta como una de las numerosas representaciones realizadas por el arquitecto Santiago Calatrava de héroes míticos de la región.

La entrada al espacio de recibimiento principal se realiza al costado de la calzada, y proponiendo numerosas escaleras y ascensores laterales, teniendo un largo total de 450 metros hasta el aeropuerto.

El arquitecto Santiago Calatrava rompe lo tradicional sobre el direccionamiento de los usuarios dentro del proyecto a través de carteles contenidos en cajas ordinarias, optando por la disposición atractiva de salidas espacialmente especializadas que muestran la identidad y disposición de espacios mediante instalaciones de cerramientos, puentes de concreto, escaleras mecánicas y rígidas, además de ascensores para la facilidad en el acceso a las plataformas de acceso. (Calatrava,2014).

Esta plataforma está compuesta principalmente por los siguientes espacios:

HALL CENTRAL

En el vestíbulo principal, teniendo un diseño triangular se emplaza los servicios del aeropuerto y la estación, de igual modo empiezan 2 bóvedas de vidrio y acero que representan las alas del pájaro. La sala principal mide 120 metros de largo, 100 metros de ancho y con una altura aproximada de 40 metros y con un peso del techo de 1300 toneladas. (Calatrava,2014).

ANDENES

Inicialmente, se construyeron cuatro carriles a los lados del paso peatonal central, dos a cada lado, cubiertos con estructuras de celosía de concreto, aunque luego se



agregaron otros dos exteriores del vestíbulo. El sistema se perforó a nivel del suelo, incluidos los nichos de luminarias (Calatrava, 2014).

GALERÍA

En el Vestíbulo principal al lado opuesto de la entrada, existe una sala de exposición expresados en 180 metros, permite el acceso de vehículos por la parte baja de la edificación, que comunica la estación con el terminal aéreo de Lyon-Saint-Exupéry. En este ambiente también hay un acceso al área subterránea, por ascensores y estacionamiento. Así conservar la simetría de la composición en la edificación se jerarquiza la terminal internacional con la galería. (Gares,2020)

EDIFICIO DE SERVICIOS

Esta infraestructura, adyacente al Hall Central en el sector este, contiene vestuarios en la zona inferior para el personal, salas técnicas y un área de distribución. En la planta inferior hay un hall donde están planteadas las taquillas y otros servicios, comercios y despachos. En el entresuelo se ubican las principales oficinas del personal especializado, mientras que en la zona alta se ubican espacios para exhibiciones temporales, y otras actividades. (Calatrava, 2014).

ESTRUCTURA

El ingreso del Vestíbulo primario se desenvuelve mediante una entrada que se forma a través de un pilar de concreto semejante a una V el cual junta las proyecciones de otros 4 arcos de acero.

Este dúo centralizado de arcos proyectan los ejes centrales para proyectar una columna vertebral de la edificación de donde salen vigas de acero curvas que llegan a

abarcar las dos alas laterales, de un total de salto de 120 metros que van sobre el vestíbulo de cristal.(Calatrava, 2014).

MATERIALES

Los principales materiales utilizados en la edificación son el concreto armado y el vidrio, estos sostienen parte del techo complementando visualmente los módulos del techo, el concreto armado se usa de color natural mediante el uso de arena blanca, los aceros están dotados de un tono oscuro siendo una de las peculiaridades de las obras de Calatrava.

Los vidrios del vestíbulo principal tienen un aproximado de 2 metros de altura, teniendo gran parte del techo acristalado y otras partes rellenas con elementos prefabricados de concreto. (Calatrava,2014)



Figura 19: Estación de Lyon Exterior Noche

Fuente: Wiki arquitectura



2.4.4. ESTACIÓN CENTRAL DE BERLÍN

La estación de trenes de Berlin Hauptbahnhof Berlin, tiene una capacidad de recibir diariamente a las de 1500 trenes y más de 25000 viajeros, esta mega construcción alemana es una de las hazañas más grandes de la arquitectura e ingeniería. (Hillmer,2006).

DISEÑADO POR : JURGEN HILLMER, MEINHARD VON

UBICACIÓN : BERLIN, ALEMANIA

AÑO : 2006

AREA : 175000 M2

La construcción de la nueva Hauptbahnhof Berlin nace por las severamente dañadas estaciones anteriores de la ciudad de Berlín y posteriormente separadas de sus alrededores, para tal caso la solución fue crear una nueva línea de trenes sobre el emplazamiento existente, procedentes de ciudades como Hannover, Colonia y Ruhr.

La superficie construida de la edificación es de 70000 m2 distribuida en 5 plantas, teniendo un total de 15000 m2 dedicados para restaurantes y comercios, mientras que en la parte superior de la edificación se tiene espacios para el albergue de andenes ferroviarios, teniendo a ambos lados programados la presencia de oficinas y viviendas proyectadas en dos bloques.

Esta nueva estación se encuentra ubicada a una distancia considerable de la antigua estación, que fue demolida en la década de los 2000, cuando está ya se encontraba construida esta actual estación para así evitar cortar el tráfico de viajeros que soportaba la estación de trenes de Berlín



Figura 20: Estación de trenes de Berlín – interior

Fuente: Wiki arquitectura

De los 175.000 metros cuadrados, 21.000 son para vías férreas, distribuidos en dos plantas y cuentan con 14 andenes, 15.000 m² para uso comercial y restaurantes, 50.000 para oficinas en edificios de puentes y 5.500 para uso ferroviario funcional. Los sitios cubren un área de 32,000 metros cuadrados y el área del garaje es de aproximadamente 25,000 metros cuadrados (Nacimba, 2013).

NAVE CENTRAL

Entre los dos pórticos se encuentra su nave central de la estación, en la que los andenes tienen 430 metros de largo, orientados de este a oeste, cubiertos con una gran bóveda acristalada y luminosa de 321 metros. El edificio, orientado de norte a sur, mide 45 metros de ancho y 159 metros de largo, ubicado entre dos bloques de construcción y cubierto con una bóveda cilíndrica de vidrio de filigrana. Desde el punto de vista arquitectónico y urbanístico, estas estructuras, llamadas puentes, forman un solo conjunto con los pasillos acristalados de la estación de tren. La intersección de las dos líneas



ferroviarias de largo recorrido se destaca por la intersección de dos naves acristaladas (Hillmer, 2006).

EDIFICIOS PUENTE

Los dos edificios puente de la estación se dividen en dos áreas funcionales claramente delimitadas. Locales comerciales, restauración y servicios para usuarios ferroviarios, que ocupan las plantas inferiores, y 50.000 m² de oficinas, que ocupan nueve de las diez plantas de estos edificios. Se trata de despachos funcionales y adaptables según las necesidades, conectando diferentes estancias con escaleras (Nacimba, 2013).

CENTRO COMERCIAL

Con grandes vacíos, tres pisos de tiendas y restaurantes entre dos niveles de andenes, la estación también se convierte en el centro comercial y de negocios del futuro área alrededor de la estación.

ESTRUCTURA

La superficie amplia y ligera se concibió utilizando una estructura que utiliza mallas espaciales unidas por redes de cables. Estas rejillas permiten la creación de superficies libres con extraordinaria transparencia, ya que se acristalan directamente, es decir, la estructura portante y el soporte para el acristalamiento son los mismos. Un tramo cubre el ancho de seis vías y los arcos planos de la carcasa están estabilizados por una estructura de cable de tensión. Entre el arco y el arco, con una distancia aproximada de 13 metros, se colocan rejillas espaciales transparentes, en sustitución de los tabloncillos habituales (Nacimba, 2013).



VESTÍBULO

El vestíbulo tiene un techo de vidrio que se conecta a las estructuras del puente en los lados, sirviendo la misma estructura de soporte externa que las vigas de 4,70 m de altura en forma de vientre de pez, sobre las cuales hay una bóveda de techo de vidrio (Hillmer, 2006).

TECHO

El techo de cristal de la nueva estación de Berlín es una estructura de alta tecnología de la era moderna. El techo de este a oeste de la estación, que cubre los nuevos puentes ferroviarios de la ciudad, se diseñó utilizando tecnologías avanzadas de CAD y mecanizado (Nacimba, 2013).

Un total de 23 armaduras de acero para techo soportan un arco de 16 metros de alto y de 59 a 68 metros de ancho.

TORRE VENTILACIÓN

Los cuatro tubos de escape, visibles desde lejos, se elevan sobre los tejados de la Hauptbahnhof en New Berlín, ya que son su estructura más alta. Su parte subterránea descende unos 20 metros por debajo del nivel del suelo y es una estructura de hormigón armado, de la que sobresale una estructura de acero de 60 metros de altura, en la que se invirtieron 250 toneladas del metal especificado. El logotipo de Deutsche Bahn a cada lado del conducto de ventilación es claramente visible en un área grande en el centro de Berlín (Hillmer, 2006).

ESTRUCTURA PUENTE

Un puente de 1250 toneladas de peso cada una, descansan de forma vertical sobre las torres y suspendidas por medio de elevadores de 330 toneladas cada una con una inclinación de 15°.



Figura 21: Estación de trenes en Berlín

Fuente: Wiki arquitectura



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACION

El trabajo de investigación es de tipo mixta pre experimental.

3.1.2. METODO DE DISEÑO DE INVESTIGACION

La investigación tiene enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, la mezcla de ambos nos permite encontrar mejores resultados de investigación, la investigación cuantitativa muestra posibilidades de resultados generalizados, control, comparación de fenómenos que están dentro del estudio. La parte cualitativa nos da profundidad de información, valores interpretativos, dispersión, contextualización, holística, flexibilidad y experiencias por su cercanía al entorno. Teniendo en cuenta que ambos se combinan con lo que se obtiene información que da forma a la alternativa en la investigación a fin de tener la posibilidad de encontrar diferentes interpretaciones del fenómeno en estudio.

Identificar los métodos y procedimientos acorde con los objetivos específicos. El proyecto se va a dividir en 3 partes que son:

3.1.2.1. PRIMERA PARTE: INVESTIGACION Y CONOCIMIENTO DEL TEMA

TECNICAS DE RECOPIACION DE INFORMACION

DOCUMENTADA

CARTOGRAFICA: Mapas, Croquis, Planos.



IMPRESA: Manuales, Libros, Guías.

DIGITAL: Internet, CDs.

TRABAJO DE CAMPO

- Visitas al Terreno y alrededores
- Visitas a otros Terminales con características similares.

La compilación de datos trata de conocer las diferencias entre las fuentes de información, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- Llevar a cabo una toma de datos por parte de la congestión rodoviaria en la ciudad de Juliaca proveniente de la ciudad de Puno.
- Realizar observación y evaluación de los fenómenos.
- Hacer suposiciones como consecuencia del punto anterior
- Probar y demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisar las suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas.
- Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para fundamentar las suposiciones o ideas.



3.1.2.2. SEGUNDA PARTE: PROCESAMIENTO Y ANALISIS

Toda información será procesada y se realizara mediante el estudio, observación y comparación de lo recopilado y se desarrollara por partes, partiendo de las generalidades, abarcando los temas involucrados, desarrollo de lo seleccionado en los temas que ajustan nuestra idea de proyecto. El proceso de información consite en un análisis a partir del usuario para determinar el tipo de necesidad de movilidad que tiene compilando este con información de proyectos similares para tener un panorama mas amplio de todos los problemas y sus soluciones. Utilizando un enfoque comparativo en eficiencia energética versus hidrocarburos, teniendo en cuenta criterios de movilidad sostenibilidad urbana.

3.1.2.3. TERCERA PARTES: PROPUESTA ARQUITECTONICA

Dar un orden sucesivo en todo el proceso de diseño que parte desde el concepto, análisis y diagnostico el que se representa en un esquema metodológico que da las etapas por los que el diseño pasa, todas las partes del esquema tienen una retroalimentación que busca enriquecer lo planteado.

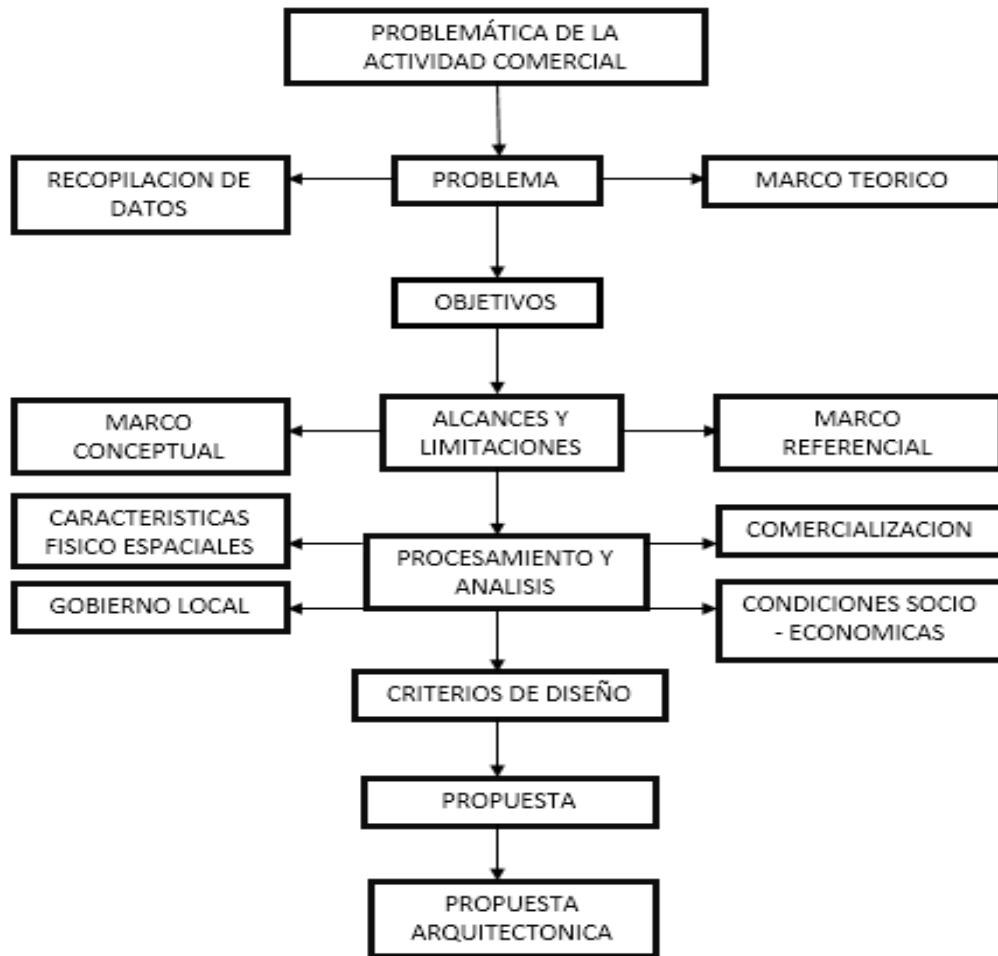


Figura 22: Metodología de investigación

Fuente: (Velazco & Zapana, 2021)

3.1.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.1.3.1. DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA EN EL SISTEMA FÍSICO

Puno cuenta con una población actual de 127513 personas según el censo 2017.



Tabla 9: Población Puno según censos

Ciudad	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017
Puno	91887	125663	127513

Fuente: INEI

La Región de Puno cuenta con una población total de 1172697 personas según el Censo 2017 del que la ciudad de Puno representa el 10.87% del total.

Juliaca cuenta con una población dividida en 2 distritos que son “Juliaca y San Miguel” que juntos actualmente cuentan con un total de 285289 personas según censos nacionales.

Tabla 10: Población Juliaca según censos

Ciudad	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017
Juliaca	151960	225146	222854
San Miguel	--	--	62463

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Con fines de estudio se tomará las dos poblaciones como parte de uno bajo el término de “Ciudad de Juliaca”. De los censos propios del 2017, la región de Puno alberga a 1.172.697 personas, de las cuales el 24,3% es la ciudad de Juliaca.

Para delimitar la población tenemos que enfocarnos en las personas que participan directamente con la movilidad interurbana “pasajeros”, ya que en Puno existen paraderos informales y estos cuentan con la mayor afluencia de personas, para tener un estimado se tendrá



Tabla 11: Número de personas promedio que viajan de la ciudad de Puno a Juliaca

TIPO DE VEHICULO	SUBTOTAL	A	B	SUBTOTAL PERSONAS
MICROBUS (combis)	981	15	12	11770
MINI BUS	175	35	25	4380
	TOTAL			16150

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Donde:

A: Cantidad máximas de personas para este tipo de vehículo

B: Cantidad promedio por vehículo

Un promedio de 16150 personas se traslada de la urbe Puneña hacia Juliaca este representa un 12.67% de la Población total.

Tabla 12: Personas promedio que viajan de la ciudad de Juliaca a Puno

Tipo de vehículo	Subtotal	A	B	Subtotal personas
Microbús(combis)	1036	15	12	12432
Mini bus	184	35	25	4600
	TOTAL			17032

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Un promedio de 17032 personas se traslada de Juliaca con destino a Puno y representa el 5.97% del total.



3.1.3.2. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA

Elaborando una proyección teórica de la población y posteriormente de la población delimitada.

Primero empezaremos por la población total de la ciudad de Puno

$$k1 = (PC1. - PC3.) / (\text{año de } PC1 - \text{año de } PC3)$$

$$k2 = (PC1. - PC2.) / (\text{año de } PC1 - \text{año de } PC2)$$

$$P1 = PC1 + K1x(\text{año proyectado} - \text{año de } PC1)$$

$$P2 = PC1 + K2x(\text{año proyectado} - \text{año de } PC1)$$

$$\text{poblacion del año proyectado} = \frac{P1 + P2}{\text{cantidad de } P}$$

Donde:

PC1: Población Censo 2017

PC2: Población Censo 2007

PC3: Población Censo 1993

K1: Constante lineal de C

K2: Constante lineal de B

P1: Proyección de C

P2: Proyección de B

Tabla 13: Proyección poblacional de la ciudad de Puno por el método lineal

JULIACA	POBLACIÓN	K	2035
1993	91'887	1139.375	148021.75
2007	125'663	185	130843
2017	127'513		
	PROMEDIO	662.1875	139'432.4

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El tamaño de la población proyectada según el método de pronóstico lineal para 2035 es de 139 433 personas.

La población actual es de 161.150, que es el 12,67% del total, y de acuerdo con la proyección de población, esta también se proyecta llegando a 17.666 en total, que resulta ser la población involucrada en movilidad de larga distancia proyectada para 2035.

Tabla 14: Proyección de la población delimitada en Puno

Población	2017	2035
Total, de la ciudad de Puno	127'513	139'433
Población delimitada	16'115	17'666

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La población que se traslada entre las ciudades representa una cantidad considerable la que no puede ser ignorada llegando a un total de 161'150 representando el 12.67% de la población en la ciudad de Puno.

Las tendencias por transportarse se reflejan en las necesidades como son de un 24.91% por motivos de trabajo, 26.21% por motivos de estudio, 17.9% por motivos de negocios, 22.93% por motivos de escala y 8.55% por motivos de ocio.

Tabla 15: Proyección poblacional de la ciudad de Juliaca mediante el método lineal

Juliaca	Población	k	2035
1993	151960	5555.375	385285.75
2007	225146	6014.3	393546.4
2017	285289		
	Promedio	5784.8375	389416.1

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La población proyectada bajo el método de proyección lineal es de 389416 personas para el 2035.

La población involucrada actual es de 17032 que representa el 5.97% del total y realizando a la proyección poblacional este se proyectaría también llegando a un total de 23364 que resulta ser la población involucrada con la movilidad interurbana proyectada para el 2035

Tabla 16: Proyección de la población delimitada

Población	2017	2035
Total, de la ciudad de Juliaca	285'289	389'416
Población delimitada	17'035	23'364

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

3.1.3.3. DELIMITACION DE POBLACION EFECTIVA QUE DEMANDA EL SERVICIO Y CRITERIOS PARA DIVIDIR EN NUMERO DE VIAJES POR TREN.

La población efectiva que demanda el servicio de transporte de Juliaca hacia Puno y viceversa el cual resulta tras la colección de datos de la cantidad de vehículos que se movilizan entre estos 2 puntos, teniendo en cuenta que la población que se moviliza entre Puno y Juliaca es de 33'147 personas. El diseño de la capacidad de traslado del vagón del tren deberá ser capaz de poder mover esta cantidad de personas en 16 horas en flujo continuo (considerando el muestreo a partir de las 5am hasta las 9pm) en una vía doble para mayor eficiencia teniendo un flujo diferenciado de 16'115 en la ruta Puno hacia Juliaca, el flujo diferenciado de 17'035 de la ruta Juliaca hacia Puno que en su conjunto suman la cantidad de 33'147 personas que se movilizan al día.

Considerando la proyección de población al 2035 el nuevo flujo se vería de la siguiente forma.

Tabla 17: Proyección de la población delimitada

CIUDAD	2017	2035
De Juliaca hacia Puno	17'035	23'364
De Puno hacia Juliaca	16'115	17'666
TOTAL	33'147	41'030

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Teniendo en cuenta que los trenes partirán a cada 10 minutos en una hora se tendrán un total de 6 viajes por hora que suman 96 al día por lo que los vagones del tren deberán ser diseñados para un mínimo de 244 personas por viaje. Como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 23: Calculo de personas por vagón de viaje
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTUDIOS PRELIMINARES

4.1.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA FÍSICO DE LA CIUDAD DE JULIACA

4.1.1.1. SISTEMA FISICO DE LA CIUDAD DE JULIACA

El emplazamiento físico de la ciudad de Juliaca se encuentra ubicada al sur del Perú, departamento de Puno, provincia de San Román, en las coordenadas geográficas 15° 29' 40" de latitud Sur y 70° 07' 54" de longitud oeste y a una altitud de 3824 m.s.n.m. Esta superficie forma parte de la meseta altiplánica de Toropampa, en la cuenta del río Coata, sección Ayabaca, asentándose en medio de los cerros Zapariana, de la Cruz y Huaynaroque. De igual forma esta se encuentra atravesada de Este a Oeste por el río Torococha, que desemboca en el río Coata y desembocando en el Lago Titicaca

4.1.1.2. GENERALIDADES FÍSICAS DE JULIACA

La superficie geográfica de la ciudad de Juliaca se encuentra emplazada en la parte norte de la provincia de San Román a 35 km del Lago Titicaca, y ubicada en la parte Noreste de ésta. La extensión geográfica del distrito de Juliaca se encuentra en la zona central del departamento de Puno y la meseta del Collao. Debido a su importancia geoeconómica, 1926 Juliaca se integra a la Provincia de San Román como su capital.

Límite Norte : con el distrito de Calapuja, Caminaca y Saman.

Límite Sur : con el distrito de Caracoto, Cabana y Cabanilla

Límite Este : con el distrito de Pusi.

Límite Oeste : con el Distrito de Lampa

De acuerdo a las bases de estudio del análisis del PDU Juliaca, esta se emplaza sobre 3 sectores distritales, las mismas que son: Caracoto, San miguel y Juliaca.

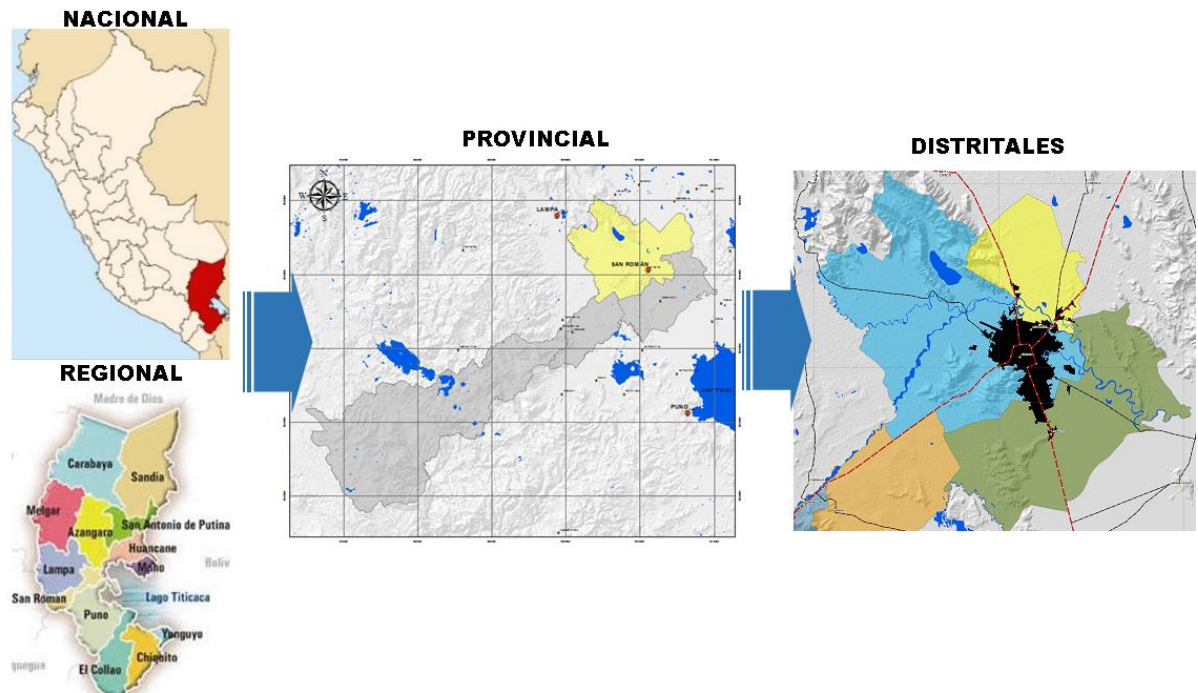


Figura 24: Ubicación de la ciudad de Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

La meseta del Altiplano es una extensión geográfica conformada por incalculables humedales y áreas inundadas que forman parte del sistema hidrográfico del Lago Titicaca y que representan un papel muy importante en la armonía ecológica y hídrica de este ecosistema. Este se extiende por toda la cuenca del lago Titicaca, que es la Cocha (madre agua) principal del corazón de los andes céntricos de Sudamérica (Wilca, 2019).

Juliaca, al ser uno de los principales puntos que conforman los corredores económicos a nivel sudamericano, constantemente se encuentra con las inversiones en los Ejes de la IIRSA, y por lo tanto tiene compromiso con los departamentos del sur del Perú y con el paso de frontera de la ciudad de Desaguadero.

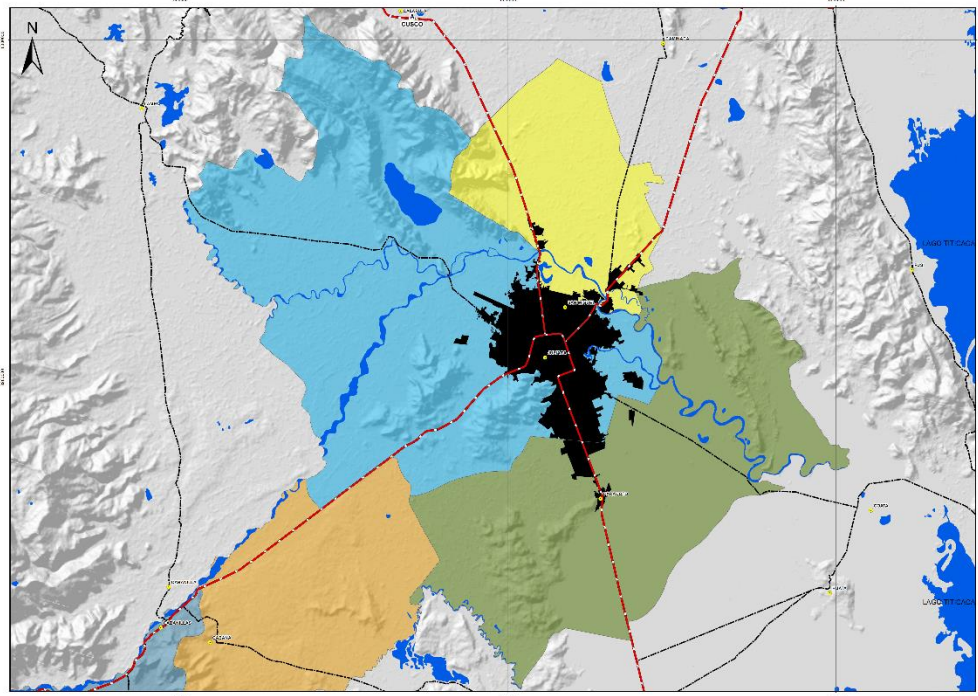


Figura 25: Ámbito de influencia en los distritos de Juliaca, San Miguel y Caracoto

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)

4.1.1.3. CENTRALIDADES URBANAS

El desarrollo urbano acelerado al largo de los años de la ciudad ha dado forma a una estructura urbana monocéntrica, que concentra los servicios comerciales, gubernamentales y distritales en la zona céntrica más antigua de la ciudad de Juliaca. En este sector, los usos de suelo fueron cambiando, esta multiplicidad de usos se fue repartiendo en zonas mixtas de vivienda, comercio, oficinas y servicios.

Como contexto, el acelerado crecimiento urbano también conlleva a una mayor densidad edificatoria, tanto en nuevos edificios comerciales y de oficinas, como por la subdivisión y sustitución de antiguas casas particulares por edificaciones de 3, 4 o 5. Pisos de oficinas y departamentos.

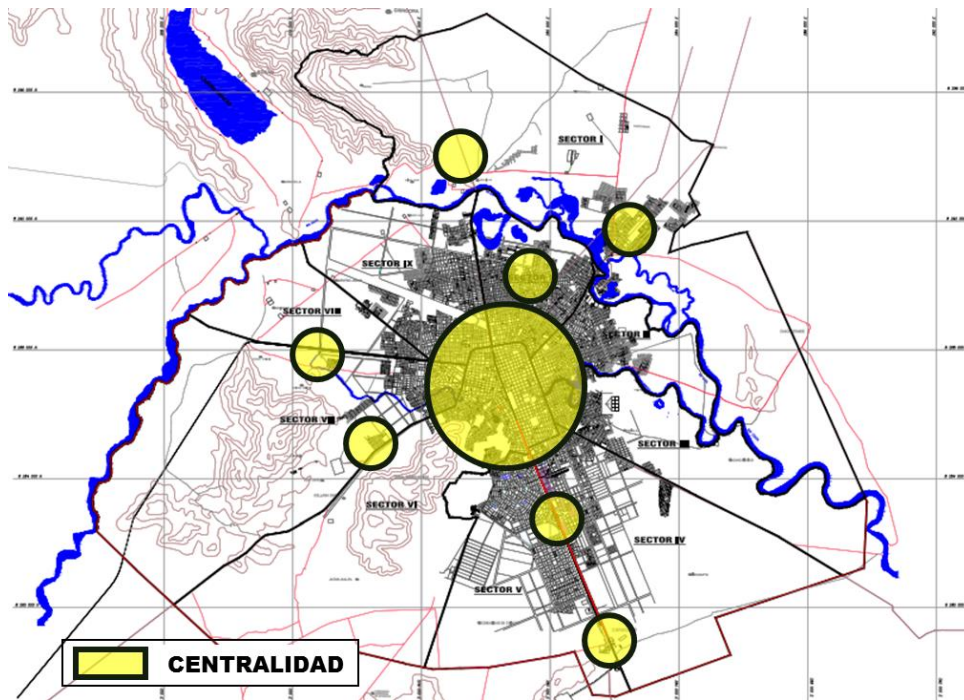


Figura 26: Centralidades en la ciudad de Juliaca-ámbito de estudio

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)

En la ciudad se han identificado dos tipos de polos de actividad: el primero, que es el más grande y céntrico, está formado por los polos de actividad comercial en un espacio urbano ya consolidado representado por mercados y diversas plataformas comerciales, que junto con sus ámbitos de influencia constituyen la parte central principal de Juliaca; y adicionales a las principales, que se ubicaron a los lados de los ejes de las vías principales, que conectan el centro con la periferia. Se trata de áreas de actividad donde se producen transformaciones de cierta forma en las estructuras ubicadas en las carreteras, sin grandes cambios físicos en el entorno.

El primer tipo de centralidad lo define el espacio limitado: el Jr. Carabaya, el Jr. Ricardo Palma, el Jr. Calixto Aristegi, el Jr. Manuel Prado, el Jr. Piura, el Jr. San Martín y la Primera Circunvalación, como se muestra en el estudio de uso del suelo del área urbano. Este sector está consolidado por la actividad comercial intensiva, con una pequeña participación de vivienda, vivienda comercial, instituciones y algunos servicios



a nivel distrital y provincial, brindando apoyo a todas las actividades residenciales e industriales en Juliaca y sus alrededores.

En esta zona se presentan los mayores problemas urbanos, tales como deterioro físico urbano, degradación social por presencia de delincuencia y mala vida, incompatibilidad de actividades de diferentes jerarquías, congestión del transporte motorizado y no motorizado. De igual forma la mala calidad ambiental debido a la presencia de un tramo canalizado del río Torochocha. Por ello, y su importancia en la estructura urbana, se requiere una urgente reconstrucción y revitalización, que conlleva una mejora integral de esta zona.

El segundo tipo de concentración de actividad se ubica en tres sectores de la ciudad: en la salida a Huancané, salida a Arequipa y salida a Puno. En estas predomina la vivienda comercio como principal uso del suelo, que brinda servicios de nivel comercial a escala sectorial y distrital de especialización minoritaria, junto con una mayor densidad de residencia en comparación con otras áreas de la ciudad.

Estas centralidades siguen la lógica económica de la ciudad, en la que sus actividades económicas auxiliares están vinculadas a las actividades comerciales y a las principales vías de comunicación provinciales y regionales adaptándose paulatinamente a la estructura urbana preexistente, que en algunos casos no fue capaz de brindarles las condiciones físicas necesarias para su normal funcionamiento. Por otro lado, esta fragmentación urbana sirve para desconcentrar determinadas actividades del Área Central, por lo que se requieren intervenciones más urgentes para lograr una desconcentración de actividades cada vez más rápida.

4.1.1.4. USOS DE SUELOS

Esto se refleja en el predominio de edificios residenciales en 56,973 (70.85%) del área de estudio, esto se debe al crecimiento horizontal de la ciudad. El segundo predominio es el uso de vivienda comercial, llegando a 9.510 (11,83%), concentrados en la parte central del sector VI, manteniendo el protagonismo de todas las actividades comerciales y de servicios.

Tabla 18: Usos del suelo ciudad de Juliaca

USO	TOTAL DE PREDIOS	%	AREA Has.
USO VIVIENDA	56973	70.85	1486.03
USO VIVIENDA-COMERCIO	9510	11.83	225.86
USO COMERCIO	54	0.07	38.33
USO VIVIENDA-TALLER	675	0.84	23.65
USO SALUD	24	0.03	9.71
USO RECREACIÓN	562	0.70	219.63
USO EDUCACIÓN	280	0.35	115.57
USO GESTIÓN	13	0.02	7.32
ADMINISTRATIVO			
USO CULTO	28	0.03	3.58
USO SERVICIO	157	0.20	31.88
USO INDUSTRIA	71	0.09	49.96
USO FINANCIERO	45	0.06	2.8
O.U.	339	0.42	226.87
BALDIOS - TSC	11687	14.53	978.58
TOTAL DE PREDIOS	80418	100.00	3419.77

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)

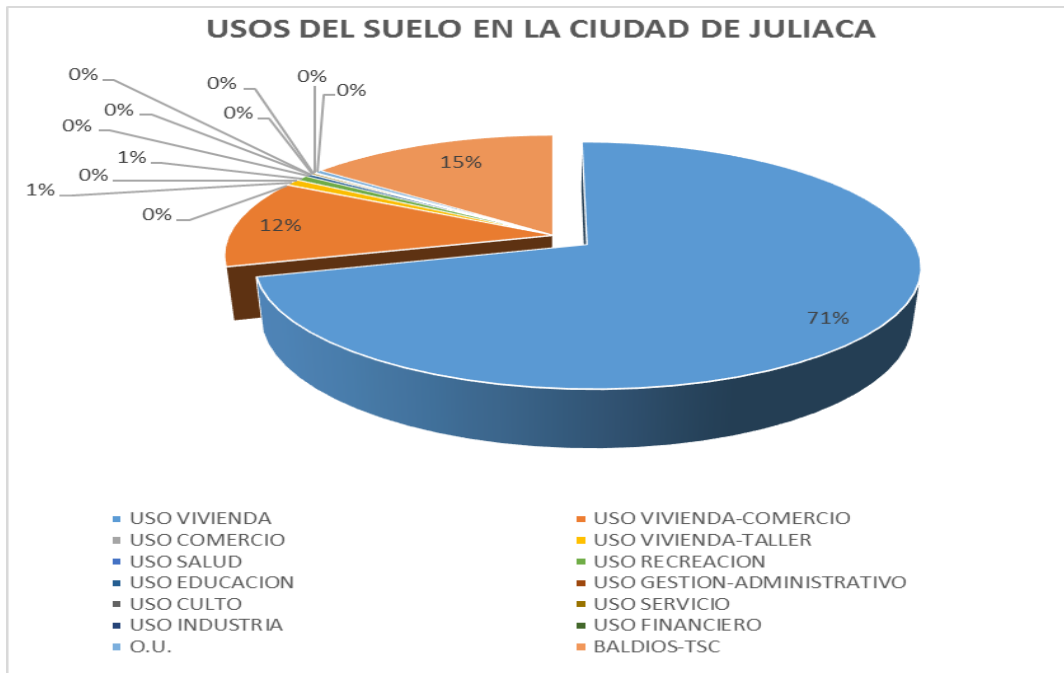


Figura 27: Grado de ocupación del área urbana de la ciudad de Juliaca

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)

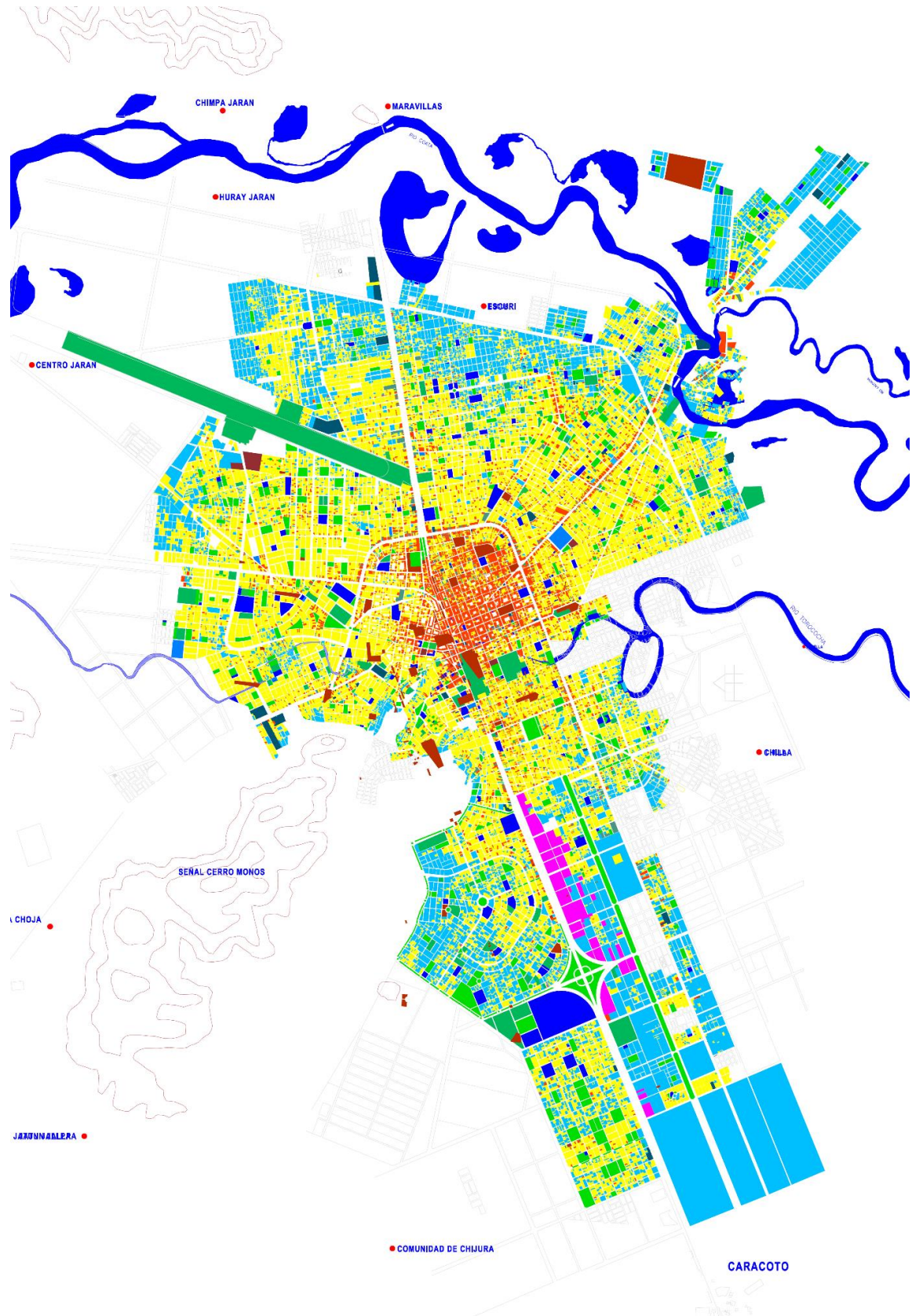


Figura 28: Plano de zonificación Juliaca 2017

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)



4.1.1.5. EQUIPAMIENTO RODOVIARIO DE JULIACA

En los últimos decenios, la edificación de carreteras, se ha definido por ir a la par con en el proceso de apoderamiento del territorio urbano, concretamente en un campo periurbano, estos sectores están propensos a ciertos factores como desenvolvimiento espacial y comercio descontrolado, y como una derivación de estos cofactores, se ha producido en las urbes: presenta:

- Problemas de movilidad y de accesibilidad a las zonas periféricas
- Problemas de contaminación en vías no asfaltadas, principalmente en vías periféricas.
- Problemas auditivos y sonoros por la variedad y cantidad de vehículos en vías principales.
- Infraestructura vial paupérrima en el Centro de la Ciudad y en las zonas periferia deficiente grado de consolidación.

Otro de los problemas de la población de Juliaca es la dificultad en la movilización urbana , debido a la pésima calidad del asfalto deteriorado en diferentes zonas de la ciudad , siendo uno de los problemas más agudos hoy en día , el desorden de actividades y tipos de transporte. Las dificultades de movilización tienen su origen en un conjunto complejo de problemas en el sistema de transporte existente, la gestión del tráfico y la armonización y uso de la red vial de la ciudad (Municipalidad Provincial de San Roman, 2011).

estado de preservación menoscabado de las sendas y la variedad de elementos utilizados en el pavimento, reafirman una mala característica física del sustentáculo vial existente. Los números presentan ordinariamente los caminos sin pavimentar, seguidos de caminos de concreto y sin pavimentar, caminos de asfalto y algunos caminos sin pavimentar.

Cabe resaltar la existencia de una supremacía por la cantidad de sendas en estado de conservación menoscabado, en virtud de:

- La inasistencia de una preservación idónea.
- La gravidez de los coches que la circulan, así como la constante afluencia de estos.
- La carencia de hacienda monetaria, que obstruye una preservación idónea y recurrente.
- La cercanía del nivel freático respecto a la senda.

Tabla 19: Grado de afianzamiento de infraestructura rodoviario

GRADO DE AFIANZAMIENTO	LONGITUD KM.	%
VÍAS RECUBIERTAS	144.233	13.6
VÍAS CARROZABLES	918.344	86.4
TOTAL	1 062. 576	100

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Román, 2017)

El equipamiento en sendas Juliaqueñas nos da una sumatoria aproximada 1062 kilómetros. sin embargo, se logró divisar que aproximadamente 13.6 % del total se observa en un estado admisible, pues se encuentra recubierto, la disparidad de está con



una senda no recubierta, es considerable, la cuestión surge cuando empieza la época de lluvias, estas sendas al no afianzarse, se trasmuta en un espacio propenso a percances automovilísticos.

Tabla 20: Condición de preservación de la infraestructura propia rodoviario

ESTADO DE PRESERVACIÓN	LONGITUD Mts.	%
VÍAS EN ESTADO OPTIMO	124333.8	86.213
VÍAS EN ESTADO MENOSCABADO	19898.7	13.797
TOTAL	144233	100.00

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Román, 2017)

La condición de la infraestructura propia rodoviaria, respecto a su preservación coetánea nos da un resultado aproximado de 144 kilómetros, sin embargo, se logró divisar que aproximadamente 19 kilómetros. El cual representa un porcentaje de 13.79 % del total, encontrándose este en una condición delicada, estos datos son tomando sin tomar las constantes ambientales, este porcentaje puede aumentar por cofactores externos propias de nuestra ecorregión puna.

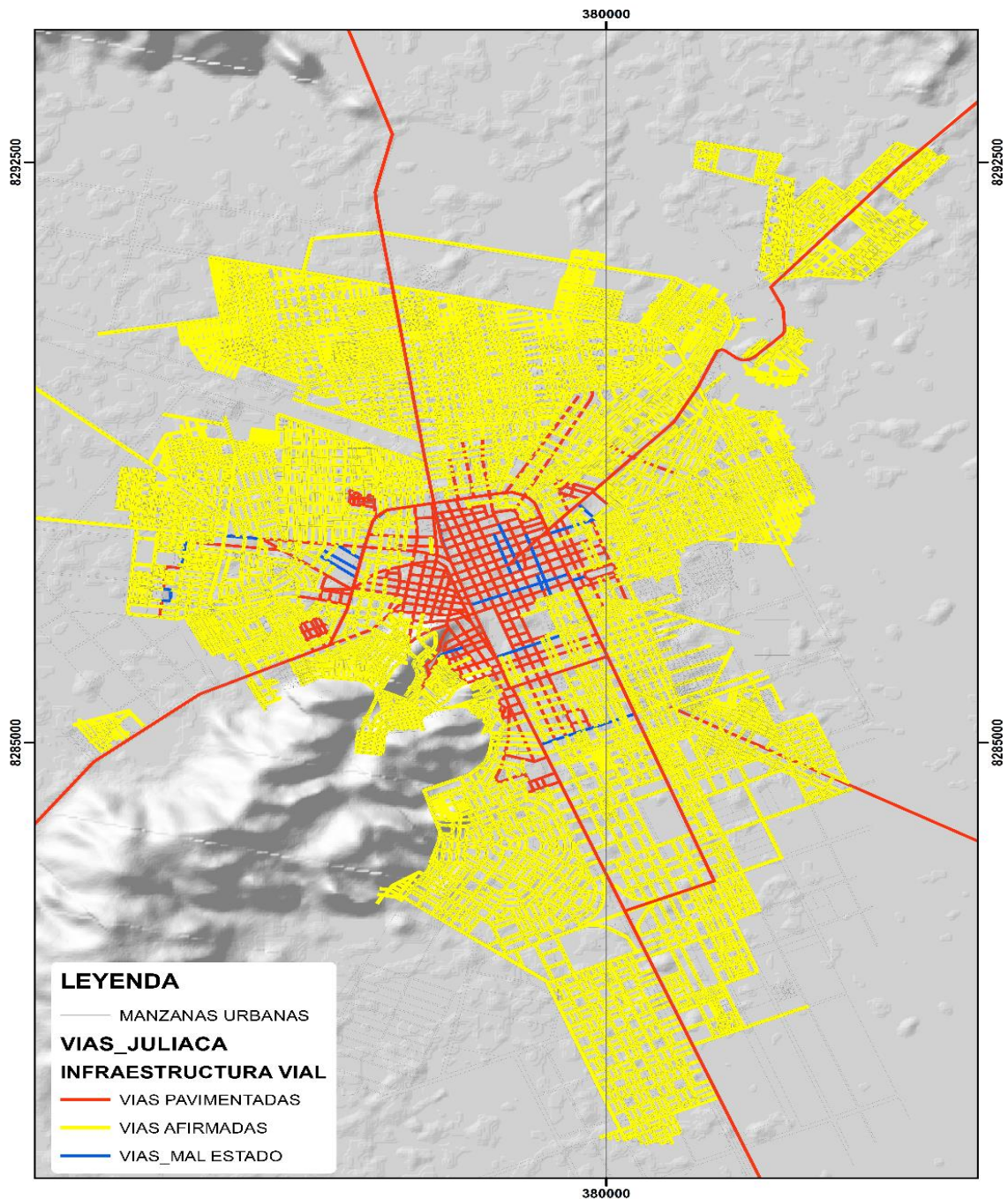


Figura 29: Infraestructura vial de Juliaca

Fuente: (Municipalidad Provincial de San Roman, 2017)

Bajo la premisa de las sendas coetáneas, Juliaca se constituye y configura en contestación a bases, tanto inalterables como ilusorias, en los que las carreteras per forman con fines definitorios de la forma de la urbe Juliaqueña. justamente, este define el yelmo de la urbe coetánea Juliaqueña se propugna en las bases de las sendas de orden



primario (calles con destinos como Arequipa, Cusco, Puno, Huancana y Lampa), otorgándole una forma radial respecto al eje enfocando en la coetánea centralidad. Distrito, complementado a partir de un orden más diminuto con diferentes papeles que se interconectan en varias áreas de Juliaca. El soporte hacia estas sendas se ha dividido en sendas de primer orden, y sendas secundarias y sendas terciarias o de rango local. Ver Plan D-33: Clasificación de carreteras.

PECULIARIDADES FÍSICAS DEL SISTEMA VIAL

La situación de preservación de los rieles junto con su variedad de elementos utilizados en el pavimento, reafirman una mala característica física del sustentáculo vial existente. Los números presentan ordinariamente los caminos sin pavimentar, seguidos de caminos de concreto y sin pavimentar, caminos de asfalto y algunos caminos sin pavimentar. Asimismo, predominan los caminos en mal estado debido a: un gran flujo de vehículos y el volumen de carga que se transporta en ellos; falta de mantenimiento adecuado; capa freática superficial, y principalmente debido a la carencia de haciendas monetarias, lo que obstaculiza el sostenimiento regular y / o construcción de los caminos terrestres existentes. Así, del total de caminos en Juliaca, solo el 10% se puede utilizar de manera óptima.

VÍA REGIONAL NACIONAL

Se trata de rutas que conectan con sendas que van de una categoría de provincia, región, o inclusive a uno de carácter nacional e internacional, transitando por las urbes y accediendo con todo el debido control, por intermedio de pases viales.

El tráfico interurbano rápido, se caracteriza porque no cuenta con pase a transeúntes, es ideal para una variedad coches grávidos, peculiarmente para travesías,



fluencia constante de turistas. Si está permitido, también para vehículos grávidos. No se permiten vehículos pequeños, bicicletas, peatones ni estacionamientos. Incluye:

VÍAS PALPABLES

Está compuesto por:

- La autopista Puno - Cuzco, en la centralidad urbana Juliaqueña toma los designes de las siguientes sendas primarias y secundarias como, Manuel Núñez Butrón, Noriega, Mariano Núñez e Independencia; dichas sendas representan el yelmo urbano, considerando que es un eje muy sustancial dentro de la malla urbanística de Juliaca, afianzando así el mencionado yelmo urbano.
- la autopista Juliaca – Huancané que en la centralidad urbana Juliaqueña toma los designes de las siguientes sendas primarias y secundarias como Viam Huancané, el cual ha afianzado el yelmo urbano, mediante la expansión de complejos residenciales durante el periplo del trayecto.
- La autopista Juliaca – Arequipa
- La autopista Juliaca – Coata
- La autopista Juliaca – Lampa
- La autopista Circunvalación



VÍAS/SENDAS PRINCIPALES

Se trata de sendas urbanas que están vinculadas a sendas nacionales y entre regiones, consecuentemente proveen de un acceso fluido a la centralidad urbana Juliaqueña, esta ensambla los principales flujos de circulación en Juliaca.

Estas sendas permiten los problemas de circulación rodoviaria, en velocidad media a alta. Está prohibido aparcar y descargar mercancías.

Características del flujo: Deben evitarse las interrupciones del tráfico en estas carreteras. En las intersecciones donde los semáforos están cerca, deben sincronizarse para minimizar la interferencia con el tráfico inmediato. Los transeúntes se cometen a pasar la calle solo en confluencias o cruces peatonales particularmente equipados. Las paradas de transporte público deben diseñarse para minimizar la interferencia con el tráfico inmediato.

La índole de vehículos: Las carreteras de rango primario son utilizadas por la movilidad pública y privada, además de las rutas ciclistas. Los vehículos grávidos, no están autorizados a circular, el servicio de recojo de transeúntes, si se encuentra autorizado, sin embargo, tiene ciertas condicionantes, para que puedan circular por estas sendas, estas pueden ser vías distintivas, o caminos apartados, con paraderos urbanos y pases debidamente planteados

Concatenación: las confluencias están niveladas a carriles de obstrucciones vehiculares auxiliares para garantizar la constancia de la carretera. En algunos incidentes, los pasos inferiores pueden incluirse en el cruce con otras carreteras principales.

4.1.1.6. DELIMITACIÓN ESPACIAL DE: “SISTEMA FÍSICO – JULIACA”

El sistema físico de la ciudad Juliaca, que ya fue comentado en el párrafo anterior, tendrá una subdivisión o delimitación espacial, tomando en cuenta la movilidad interurbana desarrollada entre las ciudades de Juliaca y Puno.

4.1.1.7. DELIMITACIÓN URBANA

La delimitación urbana se enfoca en hacer una sección espacial del sistema físico tomando a los espacios involucrados con la movilidad interurbana entre las ciudades de Juliaca y Puno, tomando como puntos principales los terminales informales y formales y en segundo plano las vías y cercanos involucrados directamente.

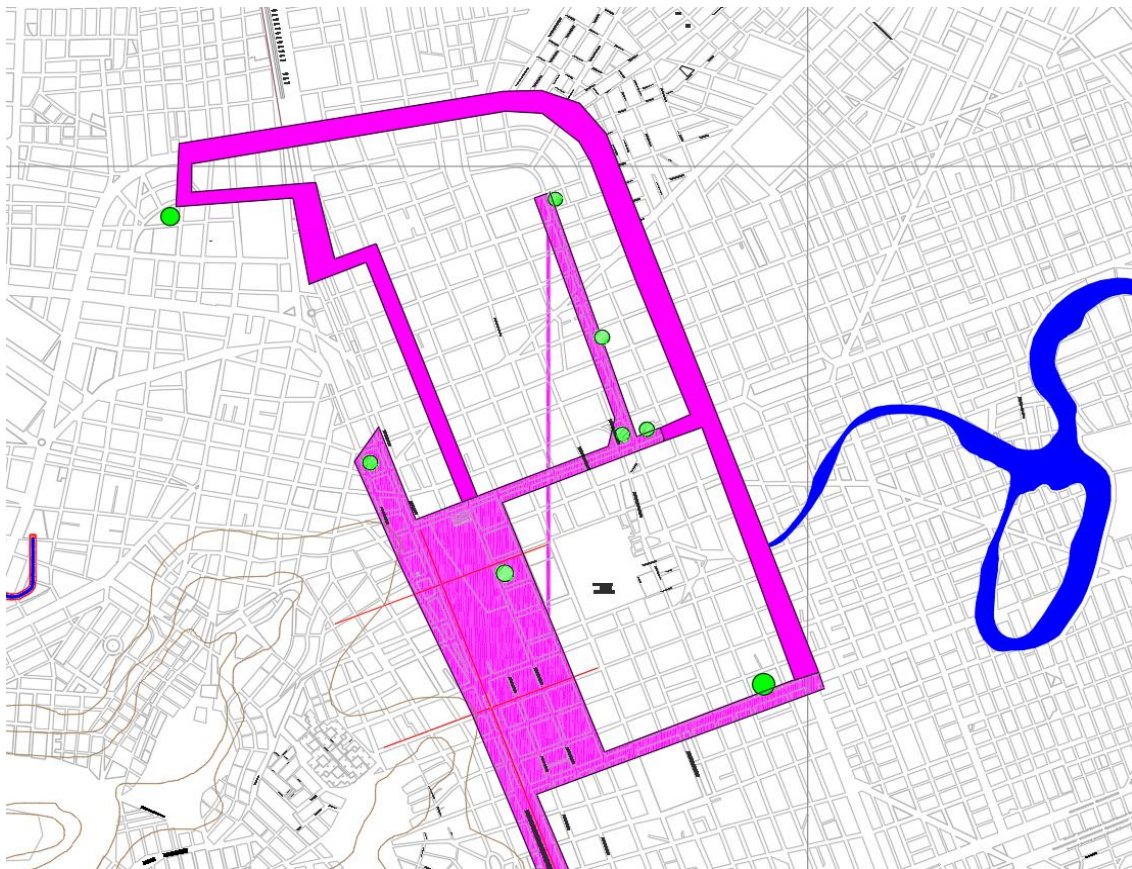


Figura 30: Delimitación del sistema físico - Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Como se vislumbra en la figura anterior, el área magenta representa la delimitación espacial del sistema físico directamente relacionado con la movilidad interurbana en las ciudades de Juliaca y Puno, los círculos verdes representan terminales formales e informales. Cabe señalar que esta área representa áreas con el principal tráfico interurbano.

VÍAS URBANAS

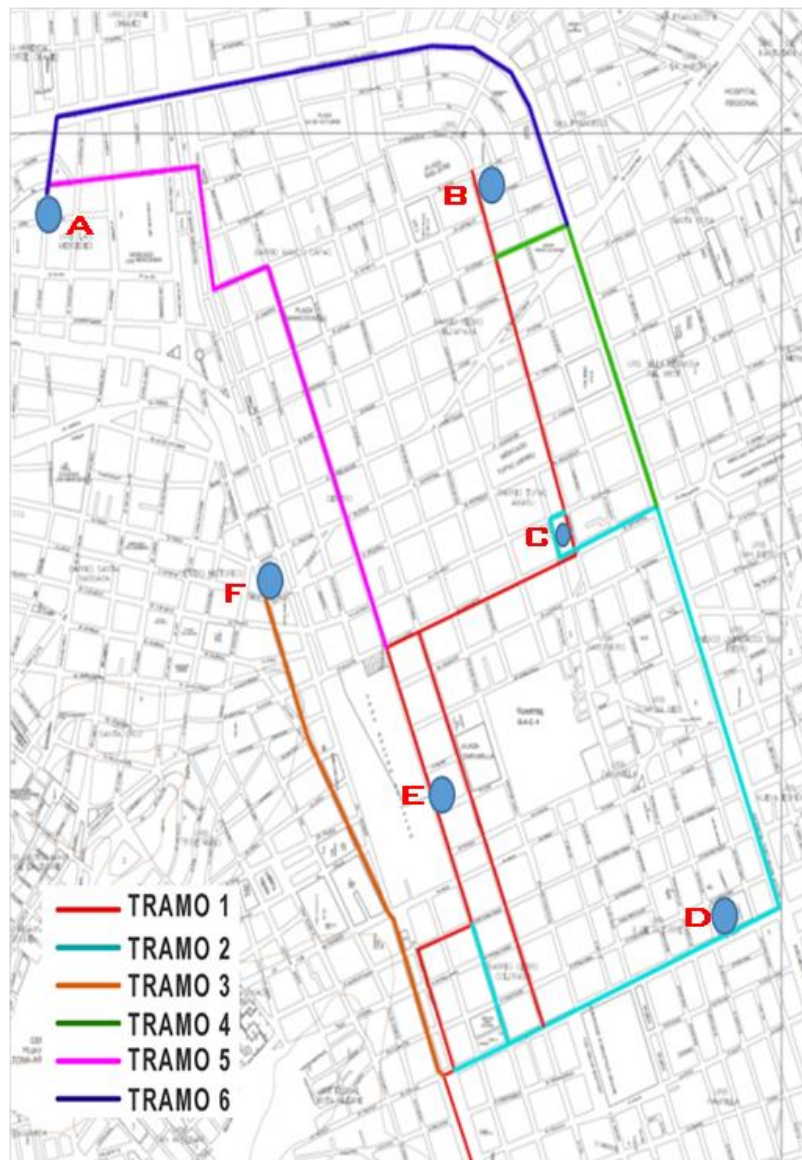


Figura 31: Vías urbanas delimitadas

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo



- Tramo 1: Contiene a las vías de mayor ocupación de vehículos de la movilidad pública interurbana comprende: Av. Mártires de 4 de noviembre, Av. Tacna, Jr. Daniel Alcides Carrión, Jr. Tumbes, Jr. San Martín, Jr. Benigno Ballón, Jr. Apurímac.
- Tramo 2: Contiene a vías de segundo orden en ruta del terminal de carros ubicado en Jr. Benigno Ballón (mercado Túpac Amaru) que son, Jr. Piérola, Jr. Túpac Amaru, Jr. San Martín, Av. Circunvalación, Av. Tacna, Jr. Tumbes.
- Tramo 3: Contiene a vías de segundo orden en ruta del terminal de carros ubicado en Jr. San Román que son, Jr. San Román y Jr. Bracesco
- Tramo 4: Contiene a vías de segundo orden en ruta del terminal de carros ubicado en el Jr. Benigno Ballón (mercado San José) que son, Jr. Cahuide y Av. Circunvalación.
- Tramo 5: Contiene vías de segundo orden que completan las rutas comunes usadas por la movilidad interurbana, que comprende los jirones, Jr. Tumbes, Jr. Ayaviri, Jr. Mariano Nuñez, Jr. San Juan de Dios.
- Tramo 6: Contiene a vías de segundo orden en ruta del terminal Zonal las Mercedes de carros ubicado en Jr. San Juan de Dios y Jr. Texas, que comprende los jirones, Jr. Texas, Av. Circunvalación,

Los tramos descritos y mostrados en la Figura muestran las vías que son usadas por la movilidad interurbana, estando completamente adheridas a la centralidad urbana Juliaqueña.

- A: Terminal Zonal Virgen de las Mercedes
- B: Terminal del mercado San José / Informal
- C: Terminal del mercado Túpac Amaru/informal
- D: Terminal Zonal zona norte
- E: Terminal Virgen de Fátima/informal

VÍAS PERIFÉRICAS

Las calles rededoras de Juliaca para la ruta interurbana Juliaca-Puno parten de la periferia de Caracoto hasta los confines territoriales de San Román en un tramo de aproximadamente 9 km de la carretera nacional, al igual que la Panamericana Sur, que actualmente cuenta con un tramo de 14 metros. tramo de carretera.

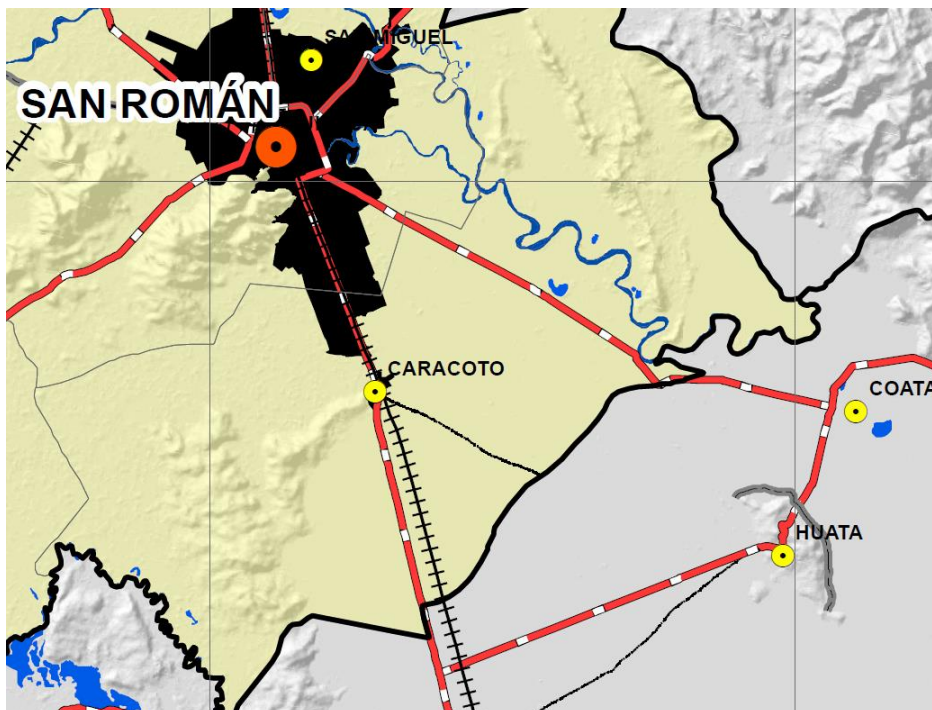


Figura 32: Vías del transporte interurbano hasta el límite distrital de San Román

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.1.1.8. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FÍSICO DELIMITADO

El sistema físico delimitado comprende el área urbana y periférica enfocada en el sistema vial relacionado con la movilidad interurbana en el distrito de Juliaca y delimitado hasta los confines territoriales de San Román.

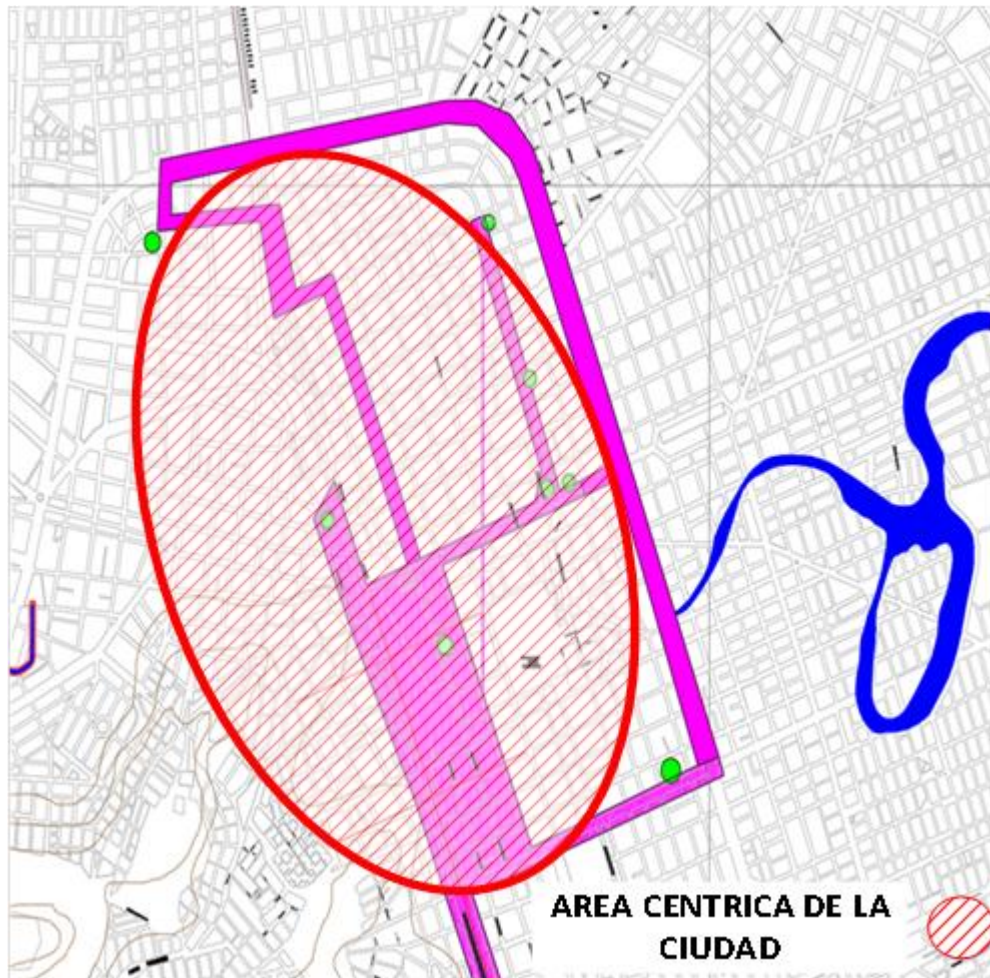


Figura 33: Demarcación de centralidad Juliaqueña

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El espacio físico delimitado mostrado con el color magenta se interseca directamente con la zona céntrica de la ciudad, aclarando que la ciudad de Juliaca es centralizada

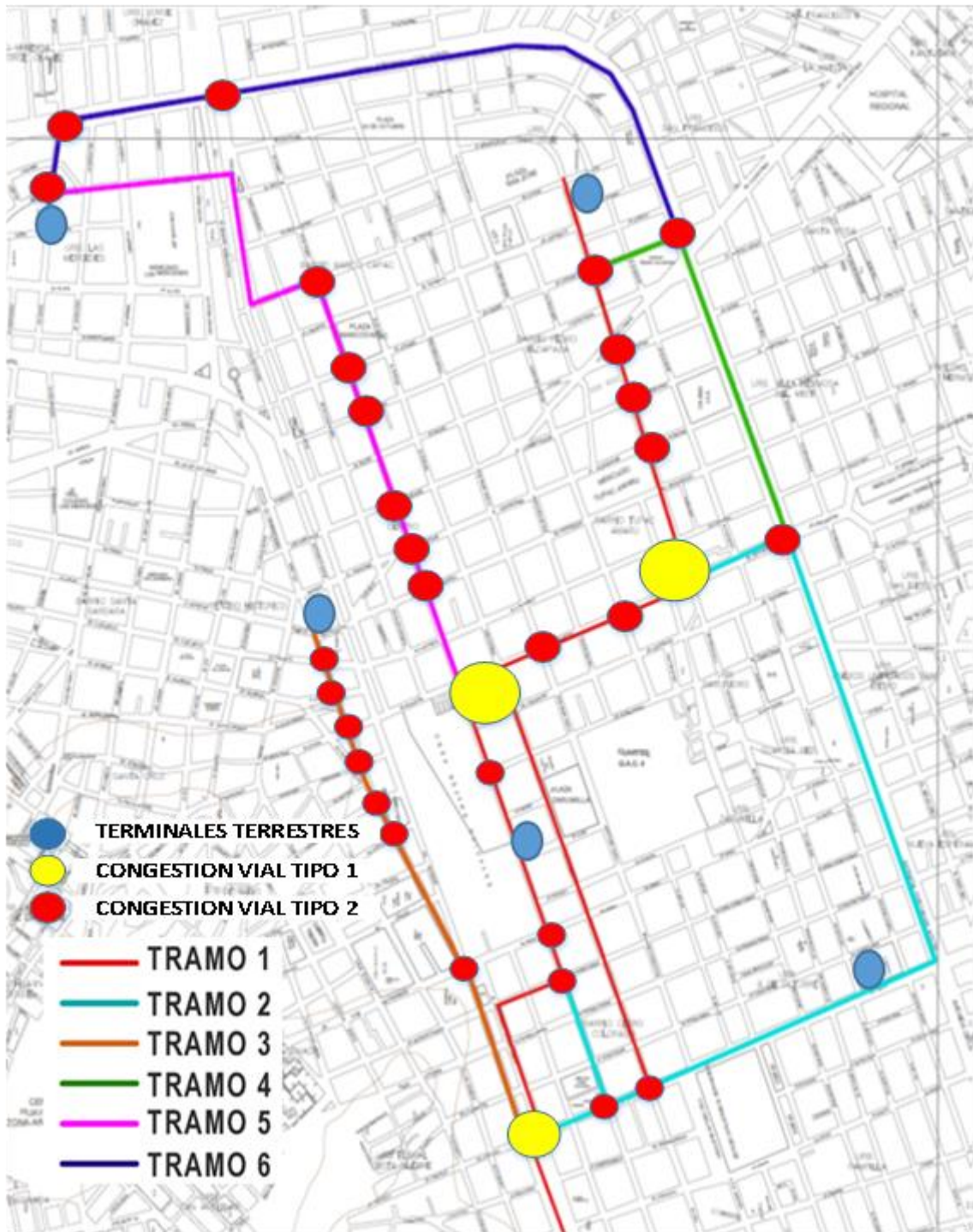


Figura 34: Puntos de congestión - Juliaca ocasionada por el transporte interurbano

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Como se vislumbra en la figura, los círculos amarillos representan los puntos de mayor congestión rodoviaria provocados por el tráfico interurbano, con concentración en

la Av. Mártires 4 de Noviembre con Av. Tacna Jr Tumbes con Jr San Martín, Jr Benigno Ballón y Jr San Martín. Los círculos rojos muestran otros puntos de congestión de tráfico.

4.1.1.9. PROYECCIÓN DEL SISTEMA FÍSICO DELIMITADO

La proyección física de sistema delimitado es una tendencia de crecimiento reflejada por el crecimiento de población que tiene la urbe, la ciudad de Juliaca tiene 285289 en un espacio físico construido de 5464.6 hectáreas, se elaboró la proyección siguiendo la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{B \times C}{A}\right) - C = \text{area proyectada}$$

Donde:

A: Población actual

B: Población proyectada

C: Área de territorio

Tabla 21: Proyección del sistema físico delimitado en la ciudad de Juliaca

Categoría	2017	2035
Población	285289	389416
Territorio	5464.6 Has.	7453.13 Has.
Crecimiento territorial	36.50%	1994.5 Has.

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Por lo que tendríamos un crecimiento de 1994.5 hectáreas en la ciudad de Juliaca el cual se distribuye siguiendo las tendencias de crecimiento de la ciudad que actualmente se tiene remarcado en la ciudad de Juliaca, tales como las calles dirigidas hacia destinos

como Puno, Huancané, Cusco y Arequipa, conocidas por su particular elevada circulación de Juliaqueños y visitantes hacia estos destinos.

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE SERVICIO DE TRANSPORTES EN LA RUTA PUNO-JULIACA

4.1.2.1. DEMANDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE EN LA RUTA PUNO-JULIACA

La demanda en el servicio de transporte en la ruta Puno -Juliaca , esta demarcada por los grupos de edad y las actividades que realizan , los usuarios en edades comprendidas de 39 -59 años , se ubican en edad de a mayor actividad laboral , lo cual demandan un servicio de transporte rápido tipo combi , de lo contrario las personas de edad menor y mayor al anterior , demandan servicio de transporte tipo minibús , las edades de los 14 a 29 y de 59 en adelante , tal como se puede ilustrar en el gráfico.

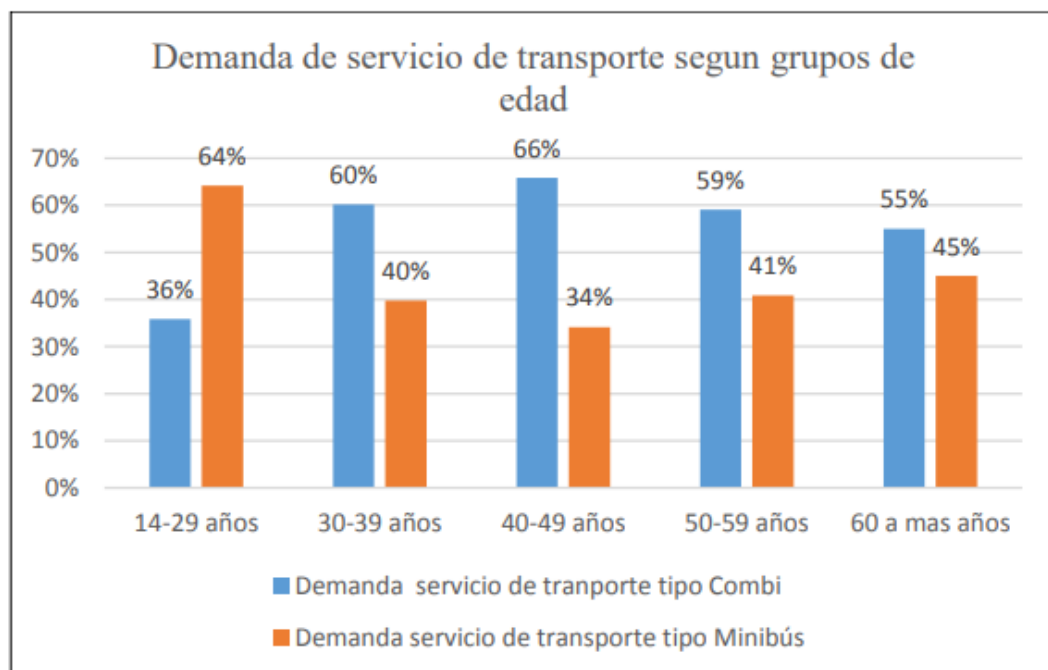


Figura 35: Demanda de servicio de transporte según grupos de edad
Fuente: (Macedo Vargas, 2017)

4.1.2.2. DEMANDA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE DE COMBI Y MINIBUS SEGÚN INGRESOS LABORALES DE LOS USUARIOS EN LA RUTA PUNO- JULIACA

Los tipos de servicios que ofrece el mercado tienden a vincularse con un servicio de mayor calidad , para las personas que tienen menores ingresos también reduce la demanda del servicio tipo combi oscilando entre el 7 a 20% , mientras que , la demanda del servicio tipo minibús incrementa a un 19 a 36%, En proporción los ingresos económicos de los usuarios van creciendo , la demanda del servicio de combi se va incrementando , llegando a concluir que mientras mayores los ingresos , mayor la comodidad del servicio de transporte demandado, como se muestra en el siguiente gráfico.

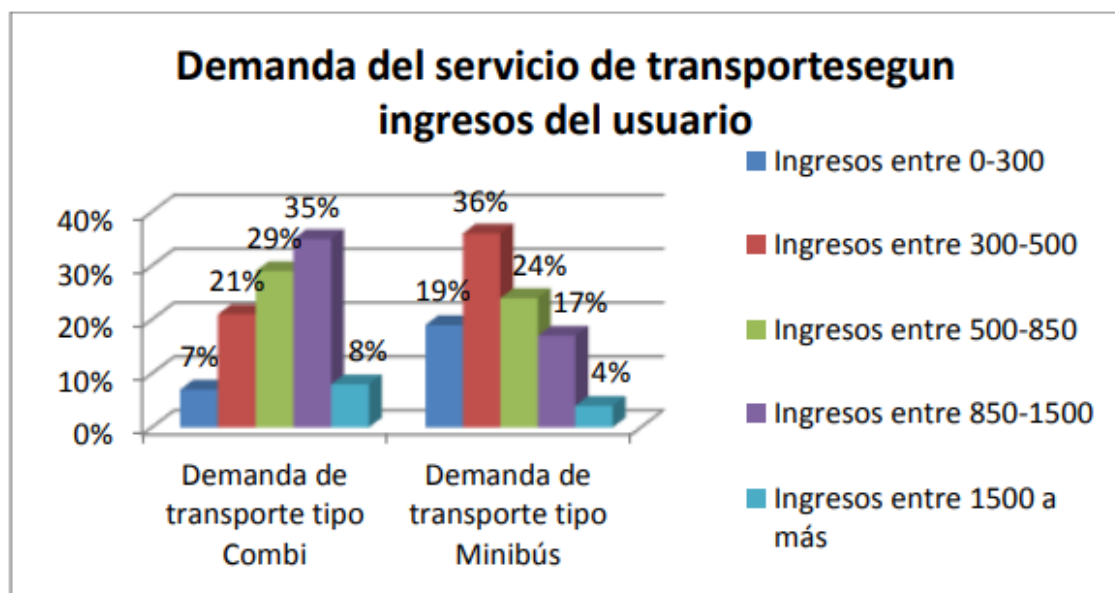


Figura 36: Demanda de servicio de transporte según ingresos de usuarios
Fuente: (Macedo Vargas, 2017)

4.1.2.3. DEMANDA DE SERVICIO DE TRANSPORTE SEGÚN DIVERSOS MOTIVOS DE LOS USUARIOS

Los diversos motivos que intervienen en la decisión del usuario para requerir el servicio de sistema de transporte en la ruta Puno-Juliaca , entre las razones que más destacan tenemos lo laboral , con un 33.83% , estudio con un 19.40% , comercio con un 16.42% y de escala para viajar a otro lugar con un 20.40%, sin embargo la tendencia al uso del servicio de minibús son mas altos por motivos de estudio , esto debido a los bajos ingresos de los estudiantes , las personas de edad mayor y personas que viajan hasta puntos específicos entre la ruta Puno Juliaca , tal como se muestra en el siguiente grafico

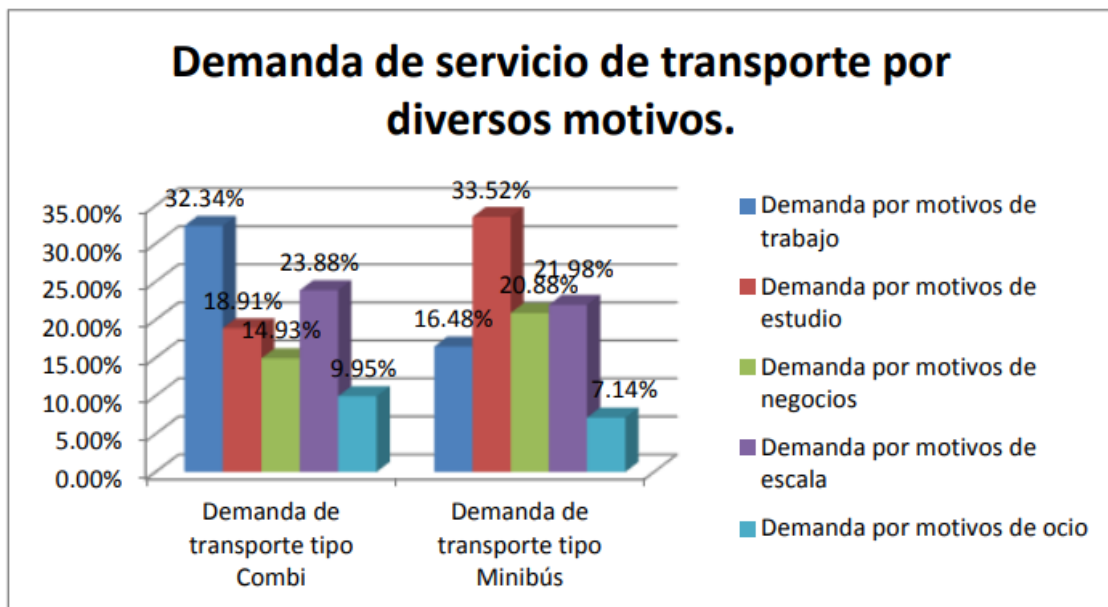


Figura 37: Tasa de demanda de servicios de transporte en la ruta Puno – Juliaca según diversos motivos
Fuente: (Macedo Vargas, 2017)

4.1.2.4. DEMANDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE SEGÚN GENERO EN LA RUTA PUNO JULIACA

El género con mayor demanda del servicio de transporte en la ruta Puno Juliaca es de varones debido al mayor porcentaje de viaje por motivos laborales, teniendo esto

en cuenta, el 56% de varones demanda servicio de transporte de tipo combi y el 67% de tipo minibús, mientras tanto las mujeres viajan en menos medida, con un 44% de demanda de servicio de transporte tipo combi y un 33% de servicio tipo minibús como se explica en el gráfico.

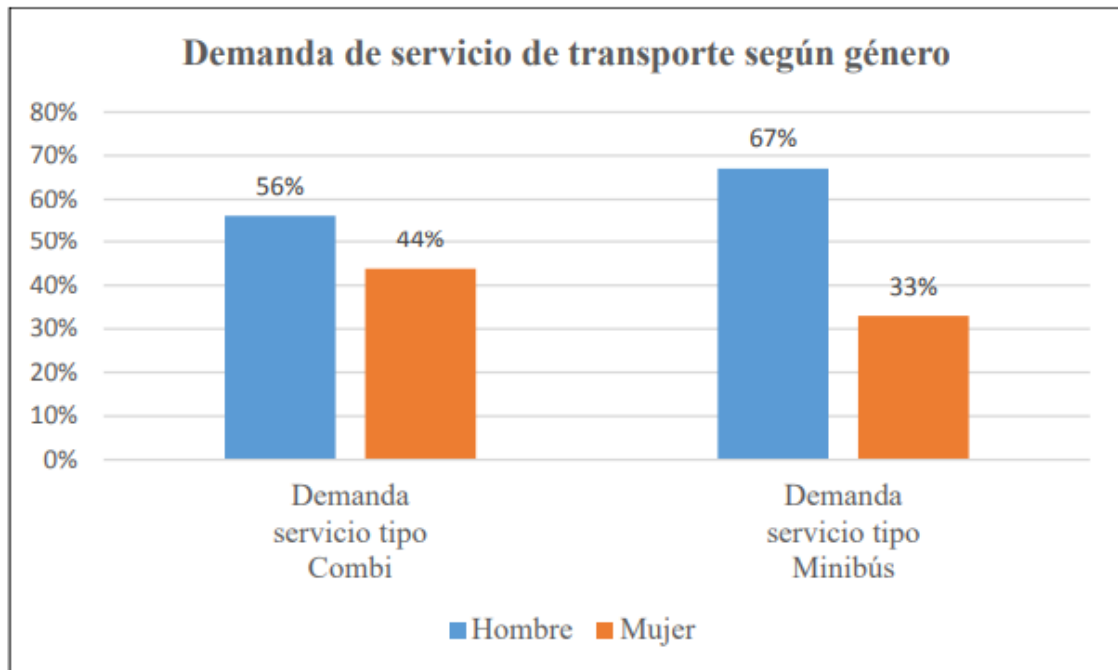


Figura 38: Demanda de servicio de transporte según género
Fuente: (Macedo Vargas, 2017)

4.1.3. SISTEMA DE TRANSPORTE INTERURBANO

4.1.3.1. PARQUE AUTOMOTOR DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

DELIMITADO

El parque automotor de lo delimitado alega claramente a los datos recolectados en los que se llega a un total promedio al día de 3347 vehículos clasificados según el documento N° 002-,2006-,MTC,/,15 “Clasificación vehicular Estandarización de Características Registrables Vehiculares” el cual tiene 90 tipologías de vehículos.

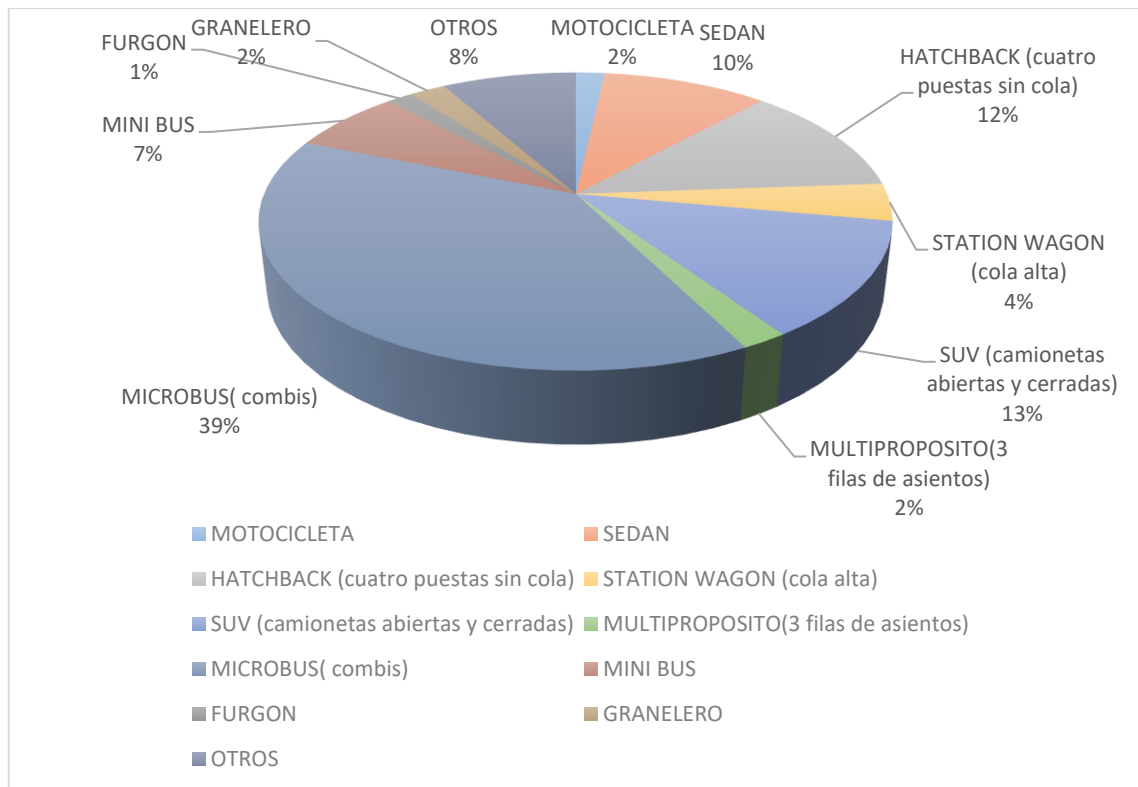


Figura 39: Porcentajes de vehículos según tipo en la ruta Juliaca - Puno

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Se vislumbra en la Figura los vehículos formando una mayoría, y son los microbuses 39% (lo conforman las combis de servicio interurbano), seguida de las SUV 13% (que son las camionetas 4x4 o 4x2 en sus distintos tipos), hatchback 12%, sedan 10%, station wagon 12% que forman los vehículos de mayor presencia en el parque automotor delimitado.

Para mostrar a más detalle se recolecto datos mediante una contabilización en el peaje en la ruta Juliaca Puno en la que mostramos en realidad la cantidad de vehículos que circulan en esta ruta en sentido de Juliaca hacia Puno.



Tabla 22: Contabilización de vehículos en la ruta de Juliaca – Puno

	TIPO DE VEHICULO	DE	DE	DE	DE 9	DE	DE 11	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	SUBTOT AL
		6 A 7	7 A 8	8 A 9	A 10	10 A	DE 11 A 12	12 A 1	1 A 2	2 A 3	3 A 4	4 A 5	5 A 6	6 A 7	7 A 8	8 A 9	
1	MOTOCICLETA	4	10	12	9	10	0	0	0	2	1	1	1	4			54
2	TRIMOTO	3	3	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0		13
3	SEDAN	28	23	27	24	20	24	19	19	25	20	13	15	14	12	10	293
4	COLIPE DEPORTIVO	1	2	1	2	1	0	0	2	0	1	0					10
5	HATCHBACK (cuatro puertas sin cola)	26	29	26	29	39	22	17	29	27	28	34	30	20	16	8	380
6	STATION WAGON (cola alta)	16	10	9	7	9	5	10	6	3	5	5	8	5	1	4	103
7	SUV (camionetas abiertas y cerradas)	36	19	48	42	55	26	21	21	26	26	29	32	26	21	5	433
8	MULTIPROPOSITO(3 filas de asientos)	4	3	2	5	10	2	0	7	4	3	2	2	3	2	2	51
9	MICROBUS(combis)	12	95	84	90	88	86	84	62	87	83	85	73	10	55	32	1226
		1												1			
1	MINI BUS	14	10	13	14	17	9	7	11	18	20	12	15	27	27	5	219
0																	
1	OMINBUS	2	3	2	7	3	3	0	3	8	5	4	6	5	4	1	56
1	CELULAR(inpe)	1	0	4	4	2	3	0	2	2	3	2	0	0	1	1	25
2																	
1	FUNERARIO						1			1							2
3																	
1	PANEL (para transporte de mercancia)	2	5	4	3	1	0	0	2	1	3	3	3	1	1	0	29
4																	
1	VALORES(PROSEGUR)										1	2	2				5
5																	
1	PLATAFORMA			1	1	0	0	2	1	2	1	3	1	0	1		13
6																	
1	BARANDA	2	0	0	3	0	5	3	10	7	3	0	4	0	0	1	38
7																	
1	FURGON	0	2	0	1	3	4	0	2	4	8	4	7	8	0	1	44
8																	



1	FURGON FRIGORIFICO	1															1
9																	
2	CISTERNA	3	1	4	3	2	0	0	0	0	1	2	2	1			19
0																	
2	QUILLA(transporta	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	3	2	3	0	13
1	botellas de vidrio)																
2	GRANELERO	1	1	3	2	4	4	0	2	6	2	3	1	5	0	1	35
2																	
2	VOLQUETE	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0		6
3																	
2	SUBTOTAL	26	21	24	248	26	195	16	18	22	21	20	20	22	14	71	3068
4		4	7	1		6		3	0	4	6	8	7	4	4		

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.1.3.2. PROYECCIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR DELIMITADO

La tendencia de crecimiento poblacional se refleja en el crecimiento del parque automotor, que es el principal medio de transporte. Para predecir el parque automotor se estableció un número constante y una previsión para determinar el posible panorama de la flota de vehículos.

Tabla 23: Proyección de coches y adicionales, en Juliaca

	Población actual, Censo 2017	Proyección 2035	% de crecimiento	Vehículos de parque automotor delimitado	Proyección 2035
JULIACA	285'289	389'416.1	36.50	3'347	4'568.7

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.1.3.3. DIAGNÓSTICO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DELIMITADO

En lo delimitado, actualmente existen 3'347 vehículos que solo pertenecen a la ruta Juliaca - Puno, los cuales crean un flujo masivo que, al ingresar a la ciudad de Juliaca, crea puntos de tránsito como los ya definidos en la parte superior, estos puntos crean un panorama que ahora ya están viendo devastación por esto, pero que en el futuro, por ejemplo, en "2035", con una tasa de crecimiento teórica del 35%, este problema se agravará por completo, convirtiendo estas áreas en puntos de la congestión del tráfico.

Luego de preparar el vehículo contabilizando las carreteras de peaje de Juliaca Puno, nos damos cuenta que hay un flujo constante de vehículos durante todo el día, lo que genera congestión rodoviaria en toda la vía interprovincial, lo cual tiene un impacto directo en el alcantarillado o las autopistas primarias de Juliaca. El 39% de este flujo se concentra en "combi interprovincial", lo que también nos permite saber que la población



de Juliaca está en constante contacto con la ciudad de Puno y, como se muestra en las estadísticas anteriores, forjando una destacada relación trabajo-estudio. entre ciudades.

4.1.4. CONGESTIÓN RODOVIARIA QUE OCASIONA LA MOVILIDAD

INTERURBANA EN LAS CIUDADES DE JULIACA Y PUNO

4.1.4.1. FLUJO DE VEHÍCULOS A TRAVÉS DE LA VÍA PUNO – JULIACA Y VICEVERSA

Tabla 24: Flujo de vehículos de la ruta Juliaca – Puno en el lapso de un día

N°	Tipo de vehículo	Subtotal	%
1	Motocicleta	59	2%
2	Sedan	338	10%
3	Hatch Back	401	12%
4	Station Wagon	136	4%
5	SUV/ Camioneta	421	13%
6	Multipropósito	67	2%
7	Microbus	1295	39%
8	Minibus	230	7%
9	Furgón	52	2%
10	Granelero	74	2%
11	Otros	274	8%
	Total	3347	100%

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

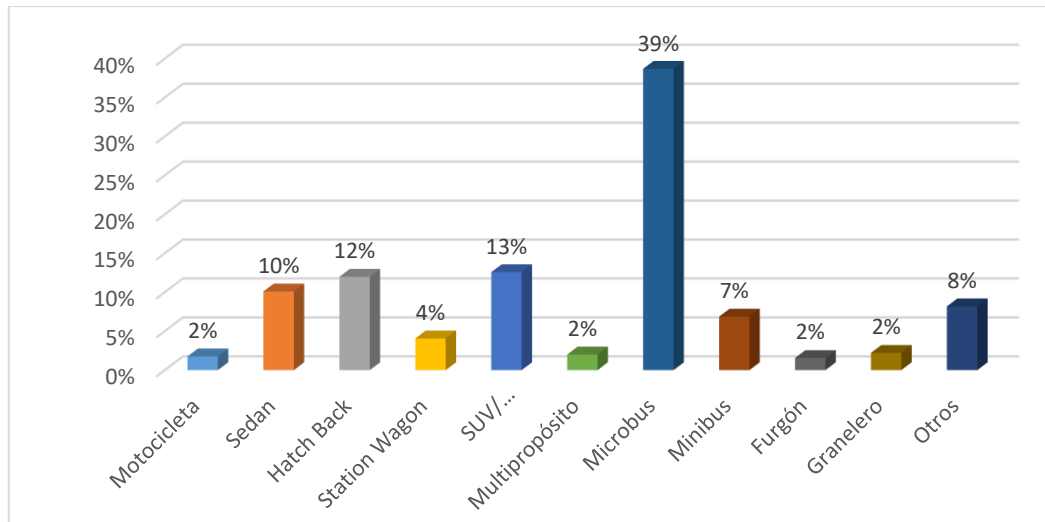


Figura 40: Flujo de vehículos en ruta Juliaca–Puno en el lapso de 1 jornada diaria

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Como se divisa en la tabla número 37 y figura número 90, en relación al flujo de vehículos de la Ruta Juliaca Puno, Existe un predominio del 39% de flujo de microbuses; en segundo lugar, se encuentra el 13% de las SUV/ Camionetas; en tercer lugar, se encuentra el 12% de Hatch Back.

Asimismo, se observa que el promedio de flujo de vehículos en un día es de 3347 vehículos de la ruta Juliaca – Puno.

Tabla 25: Flujo de vehículos de la ruta Puno – Juliaca en el lapso de un día

N°	Tipo de vehículo	Subtotal	%
1	Motocicleta	54	2%
2	Sedan	293	10%
3	Hatch Back	380	12%
4	Station Wagon	103	3%
5	SUV/ Camioneta	433	14%
6	Multipropósito	51	2%

7	Microbus	1226	40%
8	Minibus	219	7%
9	Furgón	56	2%
10	Granelero	44	1%
11	Otros	209	7%
Total		3068	100%

Fuente: Elaborado por el equipo de Trabajo

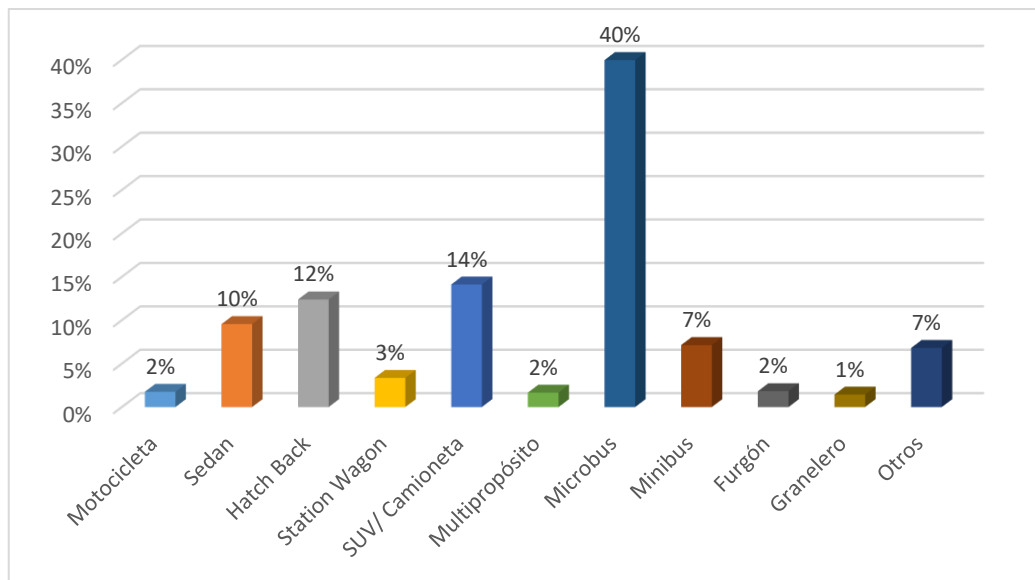


Figura 41: Flujo de vehículos en ruta Puno-Juliaca en el lapso de 1 jornada diaria.

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Como se divisa En la tabla número 38 y figura número 91, en relación al flujo de vehículos de la Ruta Puno -Juliaca, existe un predominio del 40% de flujo de microbuses; en segundo lugar, se encuentra el 14% de las SUV/ Camionetas; en tercer lugar, se encuentra el 12% de Hatch Back.

Asimismo, se observa que el promedio de flujo de vehículos en un día es de 3068 vehículos de la ruta Puno - Juliaca.

Tabla 26: Flujo de vehículos de la ruta Puno–Juliaca y viceversa en el lapso de 1 día

Ruta	Sutotal	%
Juliaca - Puno	3'347	52%
Puno - Juliaca	3'068	48%
Total	6'415	100%

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

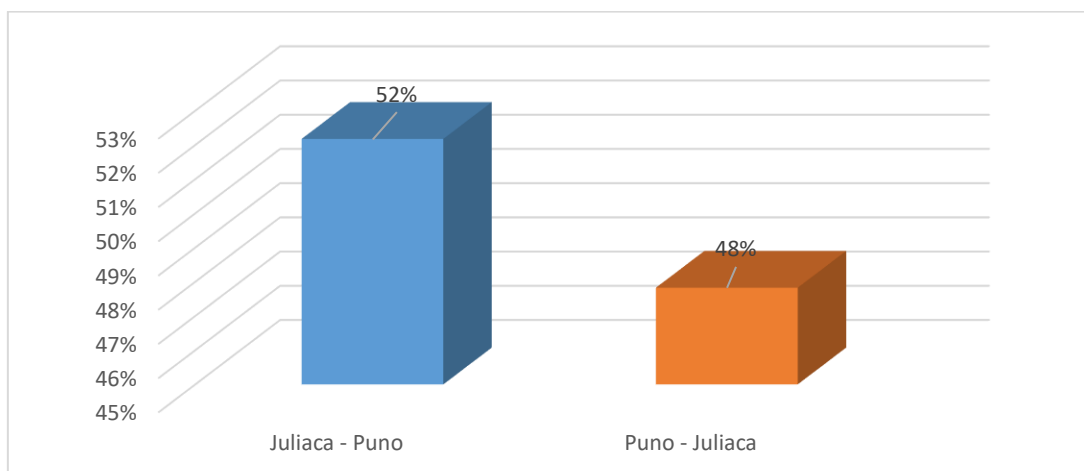


Figura 42: Flujo de vehículos de la ruta Puno – Juliaca y viceversa en el lapso de una jornada diaria.

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Como se divisa en la tabla número 20 y figura número 42, en relación al flujo de vehículos de la Ruta Puno -Juliaca y viceversa, existe un predominio de flujo de la ciudad



de Juliaca a Puno con un 52%; mientras que el flujo de la ciudad de Puno a Juliaca es del 48%.

Esta diferencia no es significativa, por lo que puede concluirse que ambas rutas son importantes.

4.2. APLICACIÓN TEÓRICA EN EL DISEÑO DE LA PROPUESTA

4.2.1. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN TEÓRICA

4.2.1.1. DIAGRAMA DE APLICACION

El diagrama de la metodología demuestra el uso de las variables de nuestro estudio para llegar a pautas básicas para planificar la movilidad interurbana sostenible entre Juliaca y Puno a través de la respuesta arquitectónica de la ciudad, como acercarse al sistema de trenes de cercanías para estas ciudades mediante la mejora del sistema ferroviario existente.



Figura 43: Diagrama metodológico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.2.2. DELIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD INTERURBANA

4.2.2.1. SISTEMA FÍSICO

El sistema físico delimitado comprende las vías interprovinciales que unen a Juliaca y Puno, y consecuentemente a las vías urbanas por donde se desplazan los vehículos que se relacionan directamente con este tipo de movilidad.



Figura 44: Sistema de transporte interurbano delimitado

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.2.3. EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE LA MOVILIDAD INTERURBANA

4.2.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Los niveles de contaminación son indicadores importantes que hay que reducir, según (Ecologistas en Acción, 2009), “Hay que tener en cuenta que el rango de emisiones es muy amplio y va desde automóviles que emiten menos de 100 gramos de CO₂ por kilómetro hasta emiten en la atmósfera. más de 400 gramos por kilómetro. La media de los coches españoles fue de 148 gramos por kilómetro”.

Tabla 27: Flujo rodoviario mensual Caracoto – Illpa

	MES				AÑO
	2011	2012	2013	2014	###
Enero	1	4	2	3	3
Febrero	9	4	7	4	8
Marzo	7	3	1	3	4
Abril	6	4	11	6	12
Mayo	5	4	3	4	8
Junio	7	3	5	5	11
Julio	2	6	10	11	2
Agosto	3	4	3	4	7
Setiembre	2	10	7	6	4
Octubre	6	10	6	8	10
Noviembre	7	8	5	10	9
Diciembre	5	6	6	5	10
TOTAL	60	66	66	69	88

Fuente: INEI 2016

De este flujo un 40% pertenecen a las combis de transporte interurbano, 7% minibuses y 53% de otros tipos de vehículos. Realizando una conversión donde cada vehículo en promedio emite 148 gr/kilómetro de CO₂ podemos obtener las toneladas al año que se emiten.

Tabla 28: Cantidad de contaminación de CO₂ en el sistema delimitado

Flujo de vehículos	Emisiones de Dióxido de Carbono CO ₂ de toneladas en 42.9km		
	Diario Tn	Mensual Tn	Anual Tn
Mínimo	20.82	645.32	7'743.87
Máximo	41.40	1'283.54	15'402.51
Promedio	31.11	964.43	11'573.19

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Anualmente la movilidad interurbana de las ciudades de Juliaca y Puno en promedio produce 11'573.19 toneladas de dióxido de carbono anualmente.

Tabla 29: Flujo de vehículos en toneladas de CO₂

Flujo de vehículos	Diario en Tn	Mensual en Tn	Anual en Tn
Mínimo	20'820	645'420	235'578'300
Máximo	41'400	1'283'400	468'441'000
Promedio	31'110	964'410	352'009'650

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

En la tabla 21 se observa que en promedio circulan en un día 31110 Tn: en un mes, 964410 Tn, y en un año 352009650 Tn, por la ruta Puno Juliaca y viceversa.

4.2.3.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Según la OMS, la contaminación auditiva es una causa grave respecto a complicaciones en la vida diaria de las criaturas humanas que viven cerca al sistema de transporte delimitado, superando los 55 decibelios daña la audición y la vida diaria de las poblaciones comprometidas.

Una calle ruidosa genera 80 decibeles según (OEFA, 2015), este mismo recomienda usar tapones a partir de los 85 decibles.

Tabla 30: Niveles de contaminación acústica

Zonas de Apreciación		Día	Noche
Z. de Resguardo	Espacial	50 Decibelios	40 Decibelios
Z. residencia		60 Decibelios	50 Decibelios
Z. comercio		70 Decibelios	60 Decibelios
Z. industria		80 Decibelios	70 Decibelios

Fuente: (Olague, 2007)

La irascibilidad, problemas de visión, el aumento de actividades proteicas y enzimáticas que afectan nuestro cuerpo y que ocasionan el aumento del número de respiraciones por minuto, paratonia, taquiritmia, aumento de la acidificación esofágica y el movimiento involuntario de nuestro sistema digestivo y principalmente el inicio de la sordera, son algunos de los perjuicios que acarrea el alto ruido, así lo afirma la (OEA, 2015)

Según (Olague, 2007) un vehículo en promedio produce de 66.73 a 79.20 decibeles al partir y de 50 a 70 decibeles en operación.

Tabla 31: Promedio de contaminación acústica por vehículos

	Partida	Operación
Vehículo	66.73 – 79.20 decibeles	50 – 90 decibeles

Fuente: (Olague, 2007)

4.2.3.3. ACCIDENTES Y SEGURIDAD

Se entiende como accidente de tránsito a el “Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas.” (Real Academia Española, 2017); también cabe mencionar que, en Juliaca, los coches predominan respecto a sus ciudadanos, y por tanto la verosimilitud de sufrir contingencias vehículo-persona.

CAUSALIDADES DE CONTINGENCIAS AUTOMOTORAS

Zambrano afirma que las causas que producen un accidente de tránsito pueden ser “debido al terreno o la carretera, factores ambientales, Por defecto o falla mecánica o Por factores humanos (Zambrano, 2007 p. 49) dándonos cuenta de los diversos cofactores estudiados, podremos dar una vista más objetiva hacia nuestra indagación, consecuentemente existen otros factores ambientales que se tocaran en posteriores acápite.

El método utilizado para obtener resultados más fidedignos, es mediante los censos anuales nacionales de establecimientos policiales, esta misma es considerada las



más completa, pues estos datos son recolectados y son subidos a la base de datos del INEI, dando afianzamiento sobre nuestra indagación, con resultados más fidedignos.

Según INEI, las contingencias automotoras Juliaca Puno son los subsiguientes:

Tabla 32: Contingencias automotoras Juliaca Puno divididas en meses

MES	AÑO			
	2011	2012	2013	2014
Enero	1	4	2	3
Febrero	9	4	7	4
Marzo	7	3	1	3
Abril	6	4	11	6
Mayo	5	4	3	4
Junio	7	3	5	5
Julio	2	6	10	11
Agosto	3	4	3	4
Setiembre	2	10	7	6
Octubre	6	10	6	8
Noviembre	7	8	5	10
Diciembre	5	6	6	5
TOTAL	60	66	66	69

Fuente: (Chambi Mamani, 2017)

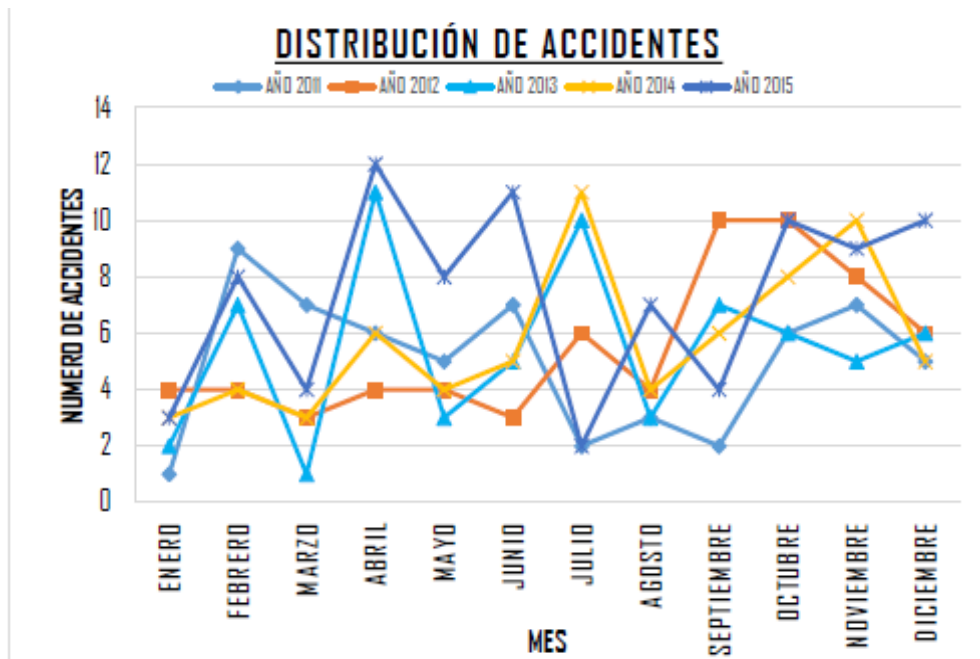


Figura 45: Estadística de contingencias automotoras Juliaca Puno

Fuente: (Chambi Mamani, 2017)

“Existe una relación directa entre volumen de flujo rodoviario y el número de accidentes suscitados en la vía Puno – Juliaca, puesto que a través de los años el volumen de flujo rodoviario y número de accidentes de tránsito fueron incrementando” (Chambi Mamani, 2017, pág. 162)

Se puede divisar en la tabla y se observa que uno de los percances más frecuente es de accidente por choque y despiste, una de las causales más recurrentes de estos contratiempos fatales, suele ser el aumento súbito de celeridad por parte de los choferes, haremos mención que la celeridad, es una causal de peripecias vehiculares por despiste, podemos añadir la falla mecánica del coche como cofactor de estas contingencias.

Es menester recalcar que el género de percance por despiste se da por superar los límites de celeridad y en algunos casos por defectos del propio vehículo, respetar los límites de celeridad es deber de cada chofer.

Tabla 33: Resumen de la tasa de concentración de accidentes y tipo de accidente

TCA N°	TRAMO	PROGRESIVA		HITO PROXIMO AL TRAMO	TIPO DE ACCIDENTE MAS FRECUENTE
		INICIO	FIN		
1	TRAMO 2	1320 + 000	1321 + 000	GRIFO SATÉLITE - JULIACA	CHOQUE
				URBANIZACIÓN HABITAT -	
2	TRAMO 3	1321 + 000	1322 + 000	JULIACA	CHOQUE
3	TRAMO 15	1333 + 000	1334 + 000	DESVÍO CAPACHICA	CHOQUE
				CENTRO DE INVESTIGACIÓN	
4	TRAMO 18	1336 + 000	1337 + 000	ILLPA	CHOQUE
				DESVÍO CENTRO	
5	TRAMO 21	1339 + 000	1340 + 000	ARQUEOLÓGICO SILLUSTANI	CHOQUE
6	TRAMO 28	1346 + 000	1347 + 000	DESVÍO COLLANA	CHOQUE
7	TRAMO 29	1347 + 000	1348 + 000	SECTOR PATALLANI	CHOQUE
				COMUNIDAD HUERTA	
8	TRAMO 32	1350 + 000	1351 + 000	HUARAYA	CHOQUE
				COMUNIDAD	
9	TRAMO 35	1353 + 000	1354 + 000	YANAMAYO(SALIDA JULIACA	CHOQUE
10	TRAMO 36	1354 + 000	1355 + 000	BARRIO LLAVINI, ZONA ALTA	CHOQUE

Fuente: (Chambi Mamani, 2017)

Llegamos desde el inicio de la indagación hasta arribar a la conclusión de que los Juliaqueños que usa el servicio de las denominadas, combis Juliaca Puno está siendo afectada debido a los accidentes de tránsito, según los Figuras mostrados se ve el aumento de los accidentes anualmente, que está relacionado de una u otra manera al crecimiento del parque automotor, además se prevee que la cantidad de vehículos aumentara y junto a ello la el aumento de accidentes de tránsito según las proyecciones de parque automotor

la investigación pretende disminuir el flujo de vehículos y consiguientemente reducir la probabilidad de accidentes de tránsito en un 47%.

4.2.3.4. CONGESTIÓN VIAL

La congestión vial en Puno y Juliaca ocasiona malestar respecto a la circulación por el constante movimientos de coches en las determinadas horas punta, (6:00-7:30; 12:00-13:00; 17:30-18:00), estos efectos se han convertido en un problema cotidiano para los pasajeros que usan este sistema interurbano de transporte, el cual conlleva a un llamado de atención respecto al valor socio-económico en Puno y Juliaca, y su hábitat propiamente dicho mermando la calidad de vida de la población de Puno y Juliaca que viaja diariamente por esta vía.

Los factores que provocan la congestión vial pueden ser primero el aumento descontrolado en los últimos decenios, de coches en Juliaca, demostrada en los cuadros de parque automotor.

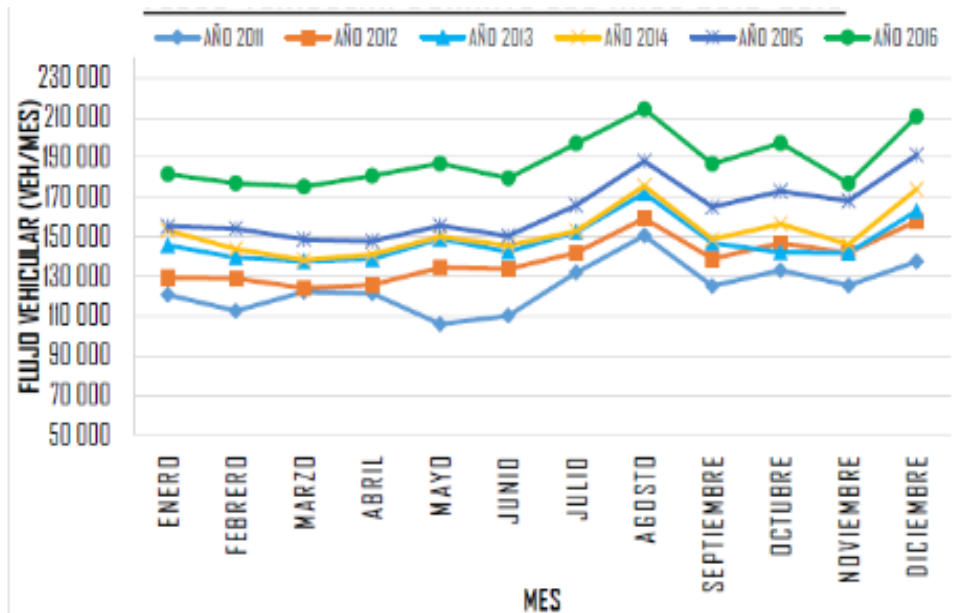


Figura 46: Flujo rodoviario durante los años 2012 y 2016

Fuente: (Chambi Mamani, 2017)

Juliaca, los puntos de principal afluencia de vehículos ocasionando congestión vial son delimitados en los siguientes puntos.

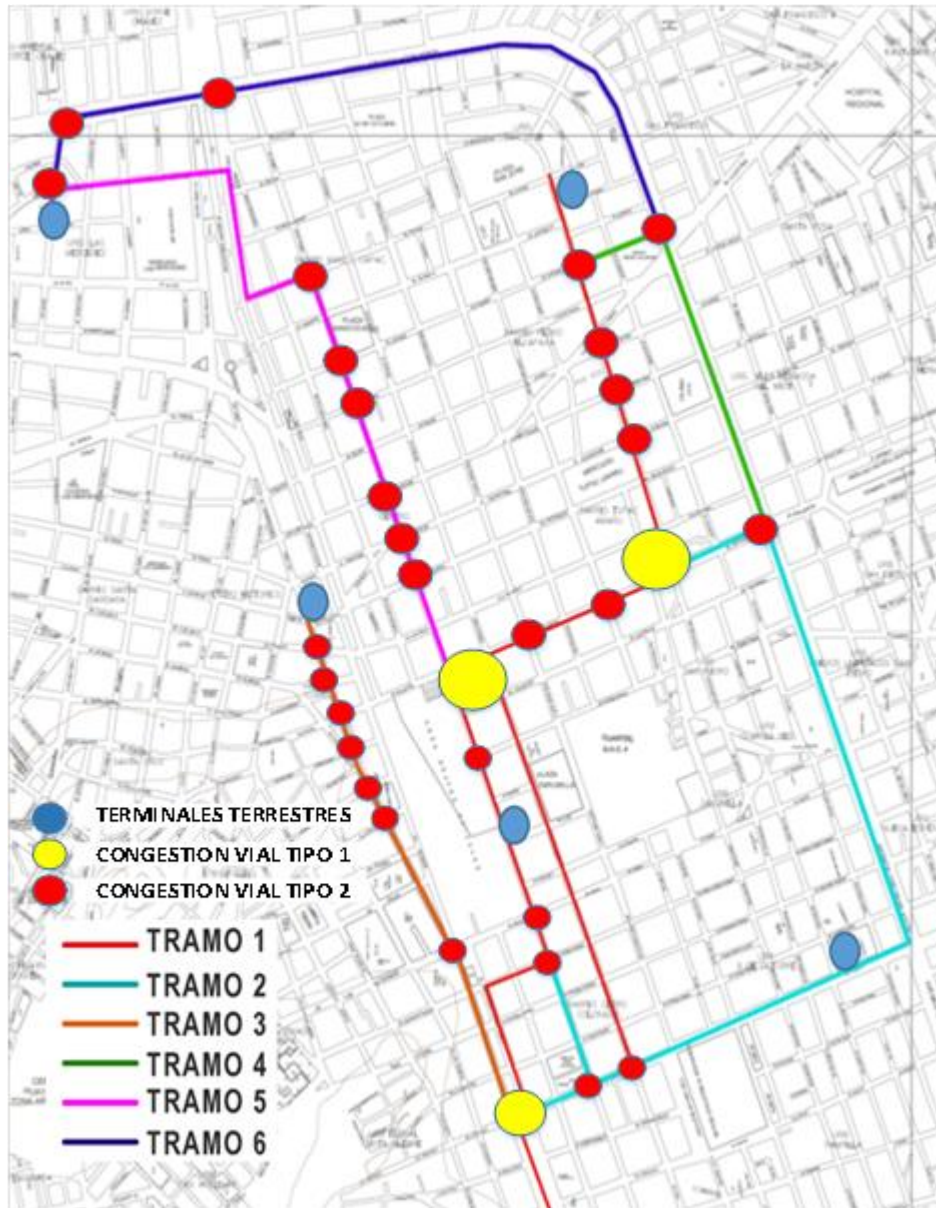


Figura 47: Puntos de congestión rodoviaria y terminales de Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Se divide en la Figura los círculos de color amarillo representan los puntos de mayor congestión rodoviaria ocasionada por la movilidad interurbana concentrándose en Av. Mártires 4 de noviembre con Av. Tacna, Jr. Tumbes con Jr. San Martín y Jr. Benigno

Ballón y Jr. San Martín. Los círculos de color rojo muestran otros puntos de congestión vial.



Figura 48: Sistema físico delimitado

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Luego tenemos el siguiente punto delimitado de congestión rodoviaria en la vía de Puno y Juliaca, en el peaje Illpa, en horas punta, (6:00-7:30; 12:00-13:00; 17:30-18:00), la afluencia de carros puede llegar hasta 4 vehículos por minuto, según los datos recolectados y mostrados en los cuadros de transporte interurbano, generando congestión rodoviaria en esta vía interurbana.

Posteriormente llegando a Puno tenemos el primer punto crítico de congestión rodoviaria, se da en el ingreso a la ciudad de Puno. Este ubicado en sector de Yanamayo, entre la calle Juliaca(avenida) con Huerta Huaraya(Jiron); donde se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 3 regularmente crítico en horas de la mañana.

El primer punto crítico de congestión rodoviaria, se da en el ingreso a la ciudad de Puno. Este ubicado en sector de Yanamayo, entre la calle Juliaca(avenida) con. Huerta Huaraya(Jiron); ahí se ha identificado que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 3 regularmente crítico en horas de la mañana.

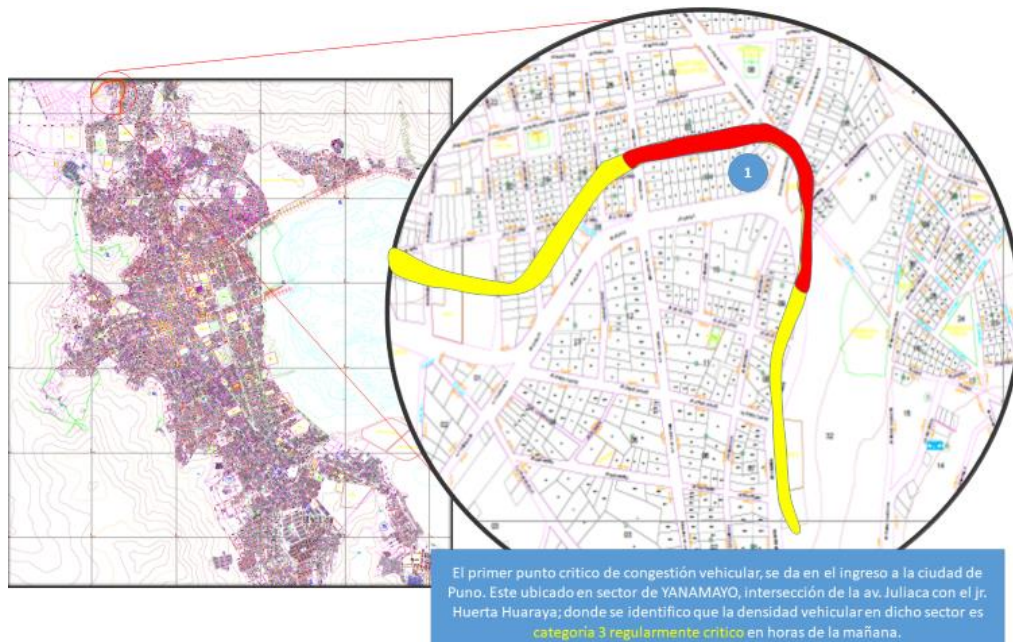


Figura 49: Delimitación física en Puno / primer punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El segundo punto crítico y de mayor rango de congestión rodoviaria, se da en el sector de Huáscar, intersección de la Jr. Juliaca, Av. Circunvalación y Jr. Rómulo Díaz Dianderas. Esto debido que en este sector se intersecan dos vías de salida de la ciudad y una de ingreso (concurren líneas de transporte público, buses y minivans interprovinciales), por lo cual se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 5 altamente crítico durante horas punta.

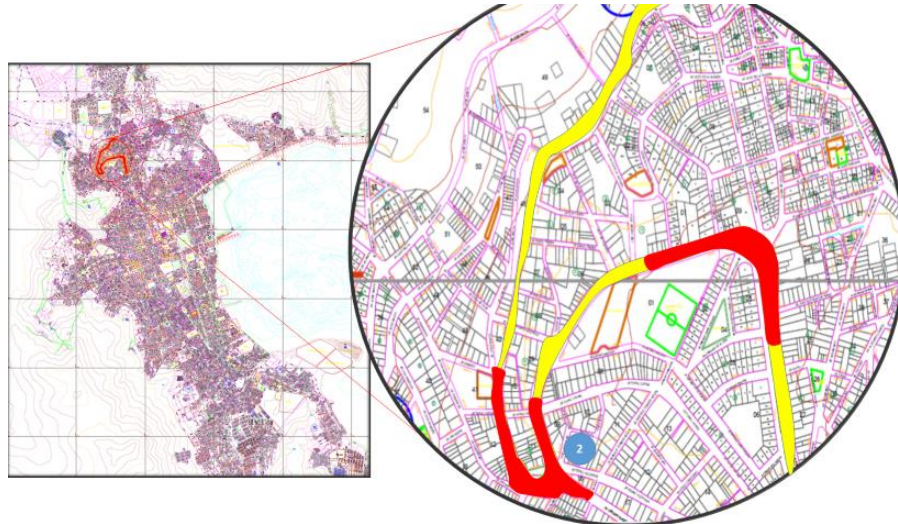


Figura 50: Delimitación física en Puno/segundo punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El tercer punto crítico de congestión rodoviaria, se da en el sector de Huáscar en la curva que inciden el Jr. Rómulo Díaz Dianderas y la Av. La Torre. Este punto es considerado de congestión rodoviaria debido a hacer un punto de ingreso directo a la ciudad por lo cual es altamente concurrido por los vehículos de transportes. por lo cual se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 3 regularmente crítico durante horas punta.

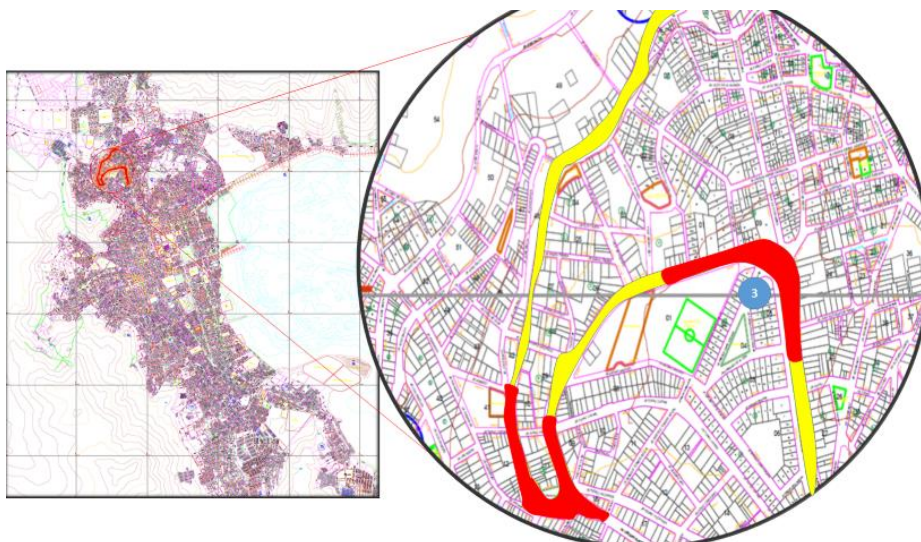


Figura 51: Delimitación física en Puno / tercer punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El cuarto punto crítico y de alto rango de congestión rodoviaria, se da en el sector de independencia, entre La Torre(avenida) y, Floral(avenida) y. Lampa(Jirón). Estas vías son de mucha importancia para el ingreso al centro de la ciudad por lo cual son altamente concurridos (circulan líneas de transporte público, buses y minivans interprovinciales), por lo cual se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 5 altamente crítico durante horas punta.

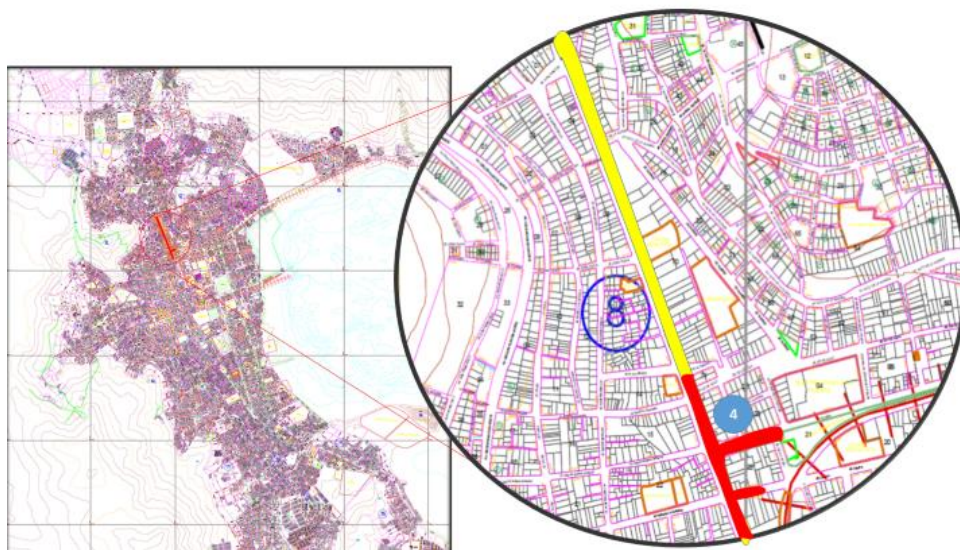


Figura 52: Delimitación física en Puno / cuarto punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El sexto punto crítico y de alto rango de congestión rodoviaria, se da en el sector de Bellavista, en la intersección de la Av. El sol y Av. Floral. En este punto se encontró que existe un punto alto de afluencia rodoviaria debido a que desde este lugar se puede ir hacia el centro de la ciudad, ciudad universitaria y dirigir hacia la salida de la ciudad. En tanto se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 5 altamente crítico durante horas punta.



Figura 53: Delimitación física en Puno / sexto punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El séptimo punto crítico, se da en el sector de Barrio Porteño, entre la calle de El sol(avenida), Cahuide(avenida) y El Puerto(avenida). En este punto se encontró que la congestión rodoviaria es de mediano rango de afluencia de vehículos, debido que se utiliza básicamente para el desemboque rodoviario a la parte norte de puno donde se ubica un espacio de salud (hospital) y de transporte (terminal zonal y departamental). En tanto se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 2 medianamente crítico durante horas punta.

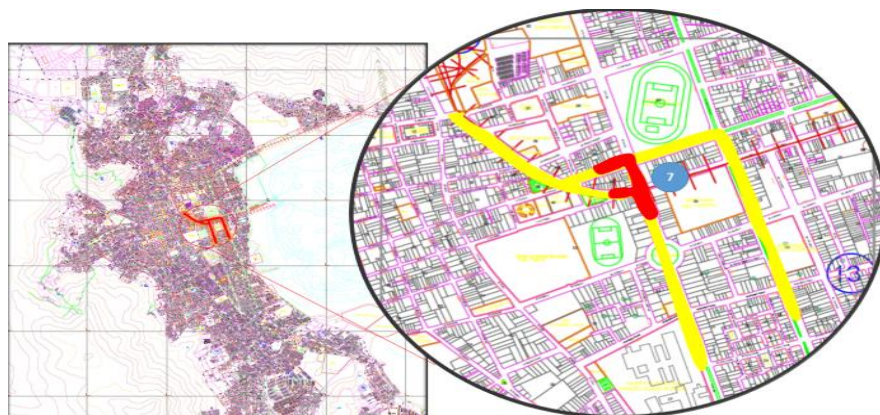


Figura 54: Delimitación física en puno / séptimo punto critico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El octavo punto crítico, se da en el sector de barrio Laykakota, en la intersección de la Av. Simón Bolívar y Jr. C.F. Branden. En este punto se encontró que la congestión rodoviaria es de mediano rango de afluencia de vehículos, debido que se utiliza para dirigirse al centro de la ciudad y por el otro lado dirigirse a la zona norte del mismo. En tanto se identificó que la densidad rodoviaria en dicho sector es categoría 2 medianamente crítico durante horas punta.

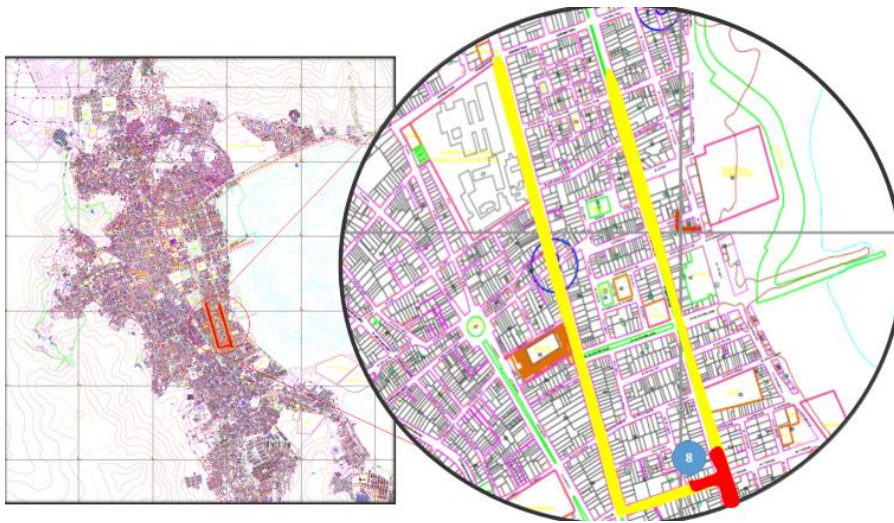


Figura 55: Delimitación física en Puno / octavo punto crítico

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.2.3.5. CONSUMO DE ESPACIO Y EFECTO BARRERA

“La universalización de acceso y uso del automóvil, máximo exponente de la libertad individual, y la clara prioridad de uso del espacio público que se le concede, ha transformado progresivamente las calles en una extensa y compleja red viaria pensada por y para el coche, y provoca un reparto nada equitativo del espacio público” (Obra Social Caja Madrid, 2010), el efecto barrera es una consecuencia de la congestión rodoviaria, para este análisis hemos tomado la vía Puno – Juliaca, en el cual se analiza todo el sistema de transporte interurbano. En el cual se tuvo que analizar la cantidad de

vehículos que circulan en un día típico (lunes) por la vía mencionada. Tomando como referencia del promedio de los índices menor, mediana y mayor afluencia de vehículos para que de este modo poder determinar cuánto es el porcentaje de área perdida, y determinando el efecto barrera que esta ocasiona.

Para el debido proceso de cálculo y estimación del flujo rodoviario. Se ha tenido que realizar un muestreo y conteo de automóviles que circulan, en el cual se determinó la afluencia de automóviles / hora.

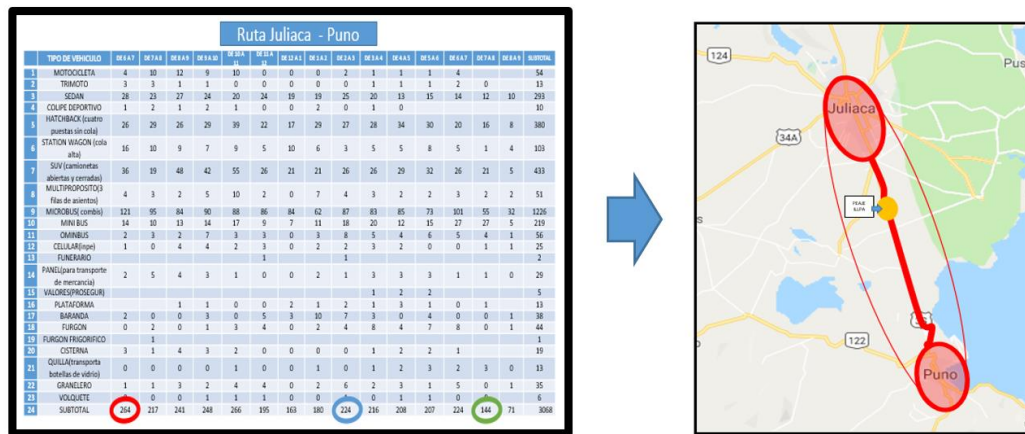


Figura 56: Estimación del flujo rodoviario

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

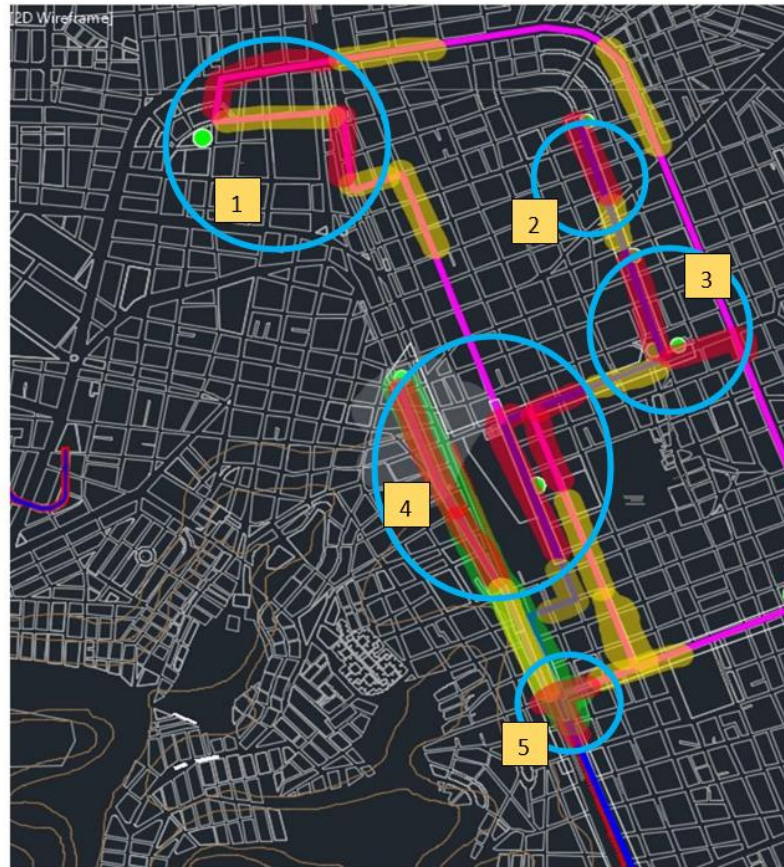


Figura 57: Conexión de Puno – Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Se logra divisar en la Figura las manchas color rojo representan los puntos de mayor congestión rodoviaria ocasionada por la movilidad interurbana en las vías pertenecientes al sistema físico delimitado y generando el efecto barrera, en horas punta, en el primer punto del Figura tenemos la congestión de la intersección vial de Jr. Texas con Av. Circunvalación oeste concentrándose los vehículos por una extensión de 5 cuadras en horas punta, llegando a medir 580 m en términos de vías obstruidas, la siguiente vía obstruida en horas punta pertenece al intersección vial Jr. Mariano Núñez con Jr. San Juan de Dios la cual se extiende por 3 cuadras, llegando a medir 310 m en términos de vías obstruidas, en el segundo punto se encuentra en el Jr. Benigno Ballón el cual se extiende por 3 cuadras desde el mercado San José hacia el Jr. Enrique Cáceres

llegando a medir 178 m en términos de vías obstruidas en horas punta, en el tercer punto se observa la mancha de efecto barrera el cual se extiende por 5 cuadras desde la Intersección Jr. Benigno Ballón con Jr. Moquegua, hasta llegar a la intersección de Jr. San Martín con Av. Circunvalación Este llegando a medir 702 m en términos de vías obstruidas en horas punta, el cuarto punto se ubica dos vías altamente congestionadas una se extiende por 5 cuadras desde las intersección de Jr. San Martín con Jr. Ricardo Palma con la intersección de Jr. Tumbes con Jr. la Mar llegando a medir 636 m en términos de vías obstruidas en horas punta la siguiente vía obstruida se extiende por 8 cuadras desde la intersección del Jr. Ignacio Miranda con Jr. San Román hasta Jr. Barcesco con Jr. Callao llegando a medir 876 m en términos de vías obstruidas en horas punta el quinto punto de la vía obstruida la cual se extiende entre las intersecciones de Av. Mártires 4 de noviembre con Av. Tacna la cual llegando a medir 104 m en términos de vías obstruidas en horas punta y por último al frente de la universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, la cual se extiende por 250 m en término de vías obstruida en horas punta.



Figura 58: Vía Juliaca Puno Ilpa

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

El siguiente punto delimitado donde se observa el efecto barrera es vía de Puno y Juliaca, en el peaje Illpa, en horas punta, (6:00-7:30; 12:00-13:00; 17:30-18:00), la afluencia de carros puede llegar hasta 4 vehículos por minuto, llegando a medir 64 m en términos de vías obstruidas.

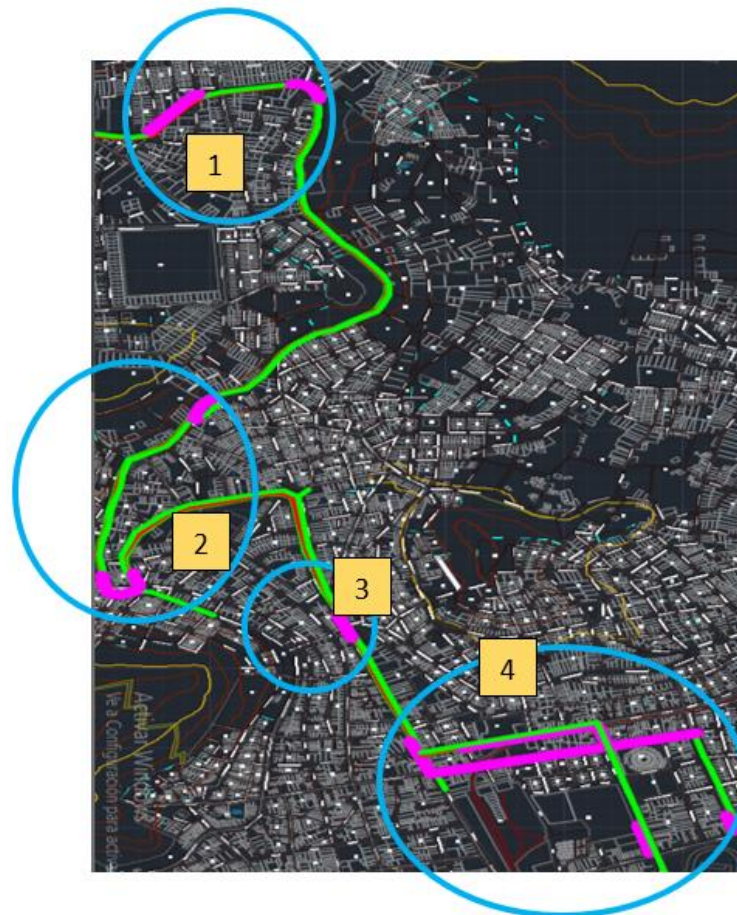


Figura 59: Puntos de delimitación efecto barrera

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Ahora llegando a la ciudad de Puno como se muestra las manchas color magenta las cuales representan los puntos de mayor congestión rodoviaria ocasionada por la movilidad interurbana en las vías pertenecientes al sistema físico delimitado y generando el efecto barrera, en horas punta, en el primer punto del Figura tenemos la congestión de la intersección vial de Jr. Jorge Chávez con Av. Juliaca hasta la intersección vial de Av.



Juliaca con Av. La Cultura (semáforo) la cual se extiende por 2 cuadras llegando a medir 199 m en términos de vías obstruidas en horas punta, el siguiente punto se entre las denominadas calles de jr. Huerta Huaraya con Jr. Juliaca(semáforo) la Cual se extiende por 2 cuadras llegando a medir 85 m en términos de vías obstruidas en horas punta. en el Segundo punto del Figura tenemos la congestión de la intersección vial de Av. Juliaca con jr. Augusto Salazar la cual se extiende por 2 cuadras llegando a medir 87 m en términos de vías obstruidas en horas punta, el siguiente punto se ve entre las denominadas calles de jr. Juliaca con Av. Circunvalación norte hasta Jr. Rómulo días Dianderas con jr. Túpac Catarí, conocida como la curva Huáscar, la Cual se extiende por 4 cuadras llegando a medir 250 m en términos de vías obstruidas en horas punta, en el Tercer punto del Figura tenemos la congestión de la intersección vial de Av. La Torre con Av. Alto alianza la Cual llega a medir 78 m en términos de vías obstruidas en horas punta, en el tercer punto del Figura tenemos la congestión de la intersección vial de Av. La Torre con Av. floral la cual se extiende hasta la Av. el sol llegando a medir 369m, Luego de la intersección vial de Av. La Torre con Jr. Lampa, la cual se extiende hasta Av. Simón Bolívar la cual se extienden por 2 Barrios llegando a medir 688 m en términos de vías obstruidas en horas punta, el siguiente punto se ve en la intersección de Jr. Los incas con Av. Simón Bolívar y Av. El Sol y la Cual se extiende por 50 m cada una respectivamente en términos de vías obstruidas en horas punta, el siguiente punto donde se observa el efecto barrera se ubica en el ovalo ramón castilla el cual se extiende por 120m desde Jr. Carabaya hasta el semáforo de Av. El Sol en términos de vías obstruidas en horas punta, el siguiente punto se ve ubicado Av. Simón Bolívar con el frontis del mercado Unión y dignidad el cual se extiende por 3 cuadras llegando a medir 158m en términos de vías obstruidas en horas punta de y finalmente la intersección vial de Av. Simón Bolívar con Jr. Branden y Jr.

Salaverry, el cual se extiende por 4 cuadras llegando a medir 220 m en términos de vías obstruidas en horas punta.

Llegando a la conclusión de que en la ciudad de Juliaca se obtuvo 3636 m, Vía interurbana Caracoto 150m, peaje Illpa 80 m y Puno 2354 m de vías obstruidas a lo largo del sistema físico delimitado, el cual se traduce en efecto barrera para los vehículos que intentan movilizarse interurbanamente y no logran hacerlo y a la vez los peatones que no puede movilizarse libremente por este flujo rodoviario, si tomamos que la vía promedio mide de 10 – 16 m y multiplicándolo por los metros lineales que representan tenemos el área promedio (9.9520 hectáreas) de área perdida, entre estas 2 urbes ocasionadas por el efecto barrera.

4.2.3.6. SANIDAD Y BIENESTAR CUALITATIVO DE VIDA / EL REAL IMPORTE DEL TRASPORTE INTERURBANO

La sanidad y bienestar cualitativo de vida representa la principal preocupación de los Juliaqueños, el sistema de movilidad urbana presenta diferentes externalidades que en su conjunto forman el verdadero coste de usar este medio de transporte.

Tabla 34: Externalidades del transporte

EXTERNALIDADES DEL TRANSPORTE		
COSTE	TIEMPO DE VIAJE	110 min
SOCIAL	ACCIDENTES	88 al año
COSTE	CONTAMINANTES	11'573 tn/añual
AMBIENTAL	ATMOSFÉRICOS CO2	
	RUIDO	58 a 84 decibeles

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo



El coste verdadero del transporte se refleja en como perjudicamos indirectamente, nuestro sistema respiratorio, sentido auditivo, expuestos a constantes accidentes, inversión de 110 minutos para poder movilizarnos entre 2 puntos.

4.2.4. PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD INTERURBANA

4.2.4.1. ESTRATEGIA PARA UNA PLANIFICACIÓN MOVILIDAD INTERURBANO SOSTENIBLE

Tras realizar nuestra investigación podemos concluir en las siguientes estrategias para poder plantear una movilidad interurbana sostenible, teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad planteando por (Obra Social Caja Madrid, 2010), (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2,016), (CAF "Banco de Desarrollo de America Latina", 2011), (BID, 2017).

Planteando en conclusión las siguientes estrategias:

- Disminuir los niveles de contaminación ambiental como el de emisiones gasificas que dan lugar a el efecto invernadero, por el parque automotor de Juliaca y consecuentemente Puno.
- Disminuir la contaminación acústica en las zonas de congestión rodoviaria puesto que es un serio contratiempo indirecto para los Juliaqueños que circulan y viven cerca a esas zonas ya mostradas.
- Reducir y reordenar el tránsito para disminuir los puntos de congestión vial agilizando la movilidad urbana dentro de las ciudades de Juliaca y Puno.



- Mejorar la movilidad urbana poniendo al ciudadano como principal prioridad y mejorando su nivel de accesibilidad a los servicios.
- Plantear nuevos modelos de movilidad urbana e interurbana para mejorar la accesibilidad de las personas.
- Reducir el consumo energético excesivo por parte de los vehículos y su dependencia a los hidrocarburos.
- Generará políticas de movilidad urbana e interurbana con la particularidad del uso de transporte público.

4.2.4.2. RESPUESTA URBANO ARQUITECTÓNICA ADECUADA

Para poder generar la respuesta más óptima a una necesidad de movilidad interurbana en crecimiento y sostenible a lo largo de los años sin aumentar los daños irreversibles que se ocasionan a nuestro medio natural y las personas. Se escoge plantear como una medida adecuada y óptima el planteamiento de sistema de trenes eléctricos en terminales de trenes de cercanía en la ciudad de Juliaca en espacios céntricos y conexos a los flujos de mayor relevancia en las ciudades, en consecuente reutilizando y modernizando el sistema férreo actual que existe entre Juliaca y Puno. Generando un sistema eficiente y sostenible para la movilidad.



4.3. PROPUESTA URBANA - ARQUITECTONICA

4.3.1. PROPUESTA URBANA

4.3.1.1. LINEAMIENTOS GENERALES DE LA PROPUESTA

La propuesta urbana responde a un sistema de transporte masivo y eficiente, el cual tiene como fin movilizar a la población de Juliaca a Puno y viceversa. Dentro de los lineamientos generales como sistema tenemos.

- Mejorar la movilidad interurbana entre Juliaca y Puno reduciendo el tiempo de viaje con un sistema de movilidad urbano optimo y eficiente.
- Reducir la huella de carbono y emisión gasifica que dan lugar a los efectos invernadero en un 47% que es 5439 TN/anuales de CO₂.
- Reducir los niveles de accidentes en un 46% este tramo mediante una propuesta mucho más segura y eficiente.
- Reducir la congestión rodoviaria en los puntos ya reconocidos pertenecientes al sistema físico delimitado disminuyendo el flujo de transporte perteneciente al transporte interurbano, haciendo más fluido la circulación urbana interno de la urbe Juliaqueña.
- Optimizar el uso energético en el transporte interurbano de las urbes de Juliaca y consecuentemente de Puno.
- El uso vial de las líneas férreas se desarrollará de dos formas; primero en toda la trama urbana con el fin de no interferir con el sistema vial actual, las vías férreas serán elevadas a 5.5 metros sobre el nivel de la calzada central; segundo en las zonas rurales y extra urbanas serán sobre

el nivel del terreno adosando puentes peatonales y vehiculares para el tránsito en esta zona.

4.3.1.2. PROYECTOS ESTRUCTURANTES

El sistema ferroviario se articula mediante el uso de trenes eléctricos para el cual se requiere 2 terminales férreos ubicados en las ciudades de Juliaca y Puno, una central de tráfico controlado (CTC) para el control de las funciones del tren eléctrico, una doble vía férrea para la circulación de los trenes en ambos sentidos, un área de mantenimiento general para poder desarrollar reparaciones mayores y menores.

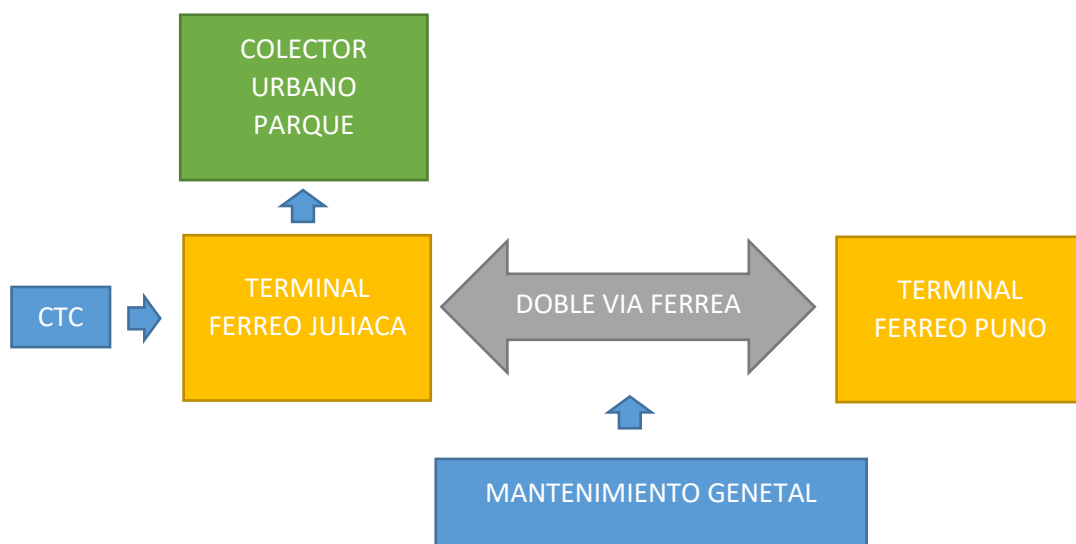


Figura 60: Proyectos estructurantes

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.3. PROYECTO A DESARROLLARSE

La propuesta de terminal de trenes de cercanía se desarrolla en la ciudad de Juliaca siendo los demás mencionados en el punto de proyectos estructurantes los ideales para poder complementar a este tema de investigación, esta propuesta busca reducir la congestión rodoviaria



4.3.1.4. PROPUESTA GENERAL URBANA SOSTENIBLE

4.3.1.4.1. INSERCIÓN URBANA DE LA PROPUESTA

La propuesta se ubica en la ciudad de Juliaca, en un área aproximada de 3.5 hectáreas. Su ubicación en cuanto a coordenadas, es la siguiente:

- En el sur: Jr. cabana
- En el oeste: Jr Mariano Núñez y Noriega
- En el este: Jr Tumbes
- En el Norte: Jr. San Martín

En cuanto a la escala de la terminal, se propone un edificio de escala pertinente a sus requerimientos funcionales y en concordancia con la jerarquía e importancia que merece la centralidad de la ciudad de Juliaca, planteado de forma tal que respeta la morfología del tejido existente de la ciudad. El terminal planteado se encuentra en relación de jerarquía con las características de la ciudad y su desarrollo en infraestructura, interpretando el tejido preexistente y adaptándose de manera amable a la escala del medio de inserción.

En relación a la interpretación del medio de inserción, se reutiliza la antigua estación ferroviaria para generar nuevos espacios que tienen por objetivo articularse a la escala del entorno, reduciendo el impacto de la terminal en la urbe.



Figura 61: Ubicación de la propuesta en la urbe de Juliaca

Fuente: Plano de Localización y ubicación

4.3.1.4.2. CONTRASTE URBANO DE LAS VÍAS ACTUALES Y LA PROPUESTA CON ESPACIOS ESTRUCTURANTES

El proyecto urbano emplazado concentra afluentes de personas que van de 300 a más los cuales presentan necesidades complementarias

El proyecto se encuentra emplazado en los jirones mariano Núñez, tumbes y Cabana, pero por su ubicación y su dimensión se ve obstaculizando el Jr. la mar siendo una prioridad en este planteamiento para dar la continuidad de este jirón haciendo posible la conexión peatonal entre la plaza Zarumilla y la Plaza Grau generando un dinamismo entre estas dos. La característica que tendrá este parque dentro de su planteamiento será de mantener la forma radial y curva que presentan los otros 2 guardando con esto, los principios ordenadores como unión y ritmo. A su vez este espacio servirá como un colector urbano peatonal acoplándose perfectamente al terminal de trenes.



Figura 62: Ubicación de colectores urbanos

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.4.3. FOCALIZACION DE VIAS RODOVIARIAS PARA COLECTORES URBANOS

Para desarrollar la ubicación de los colectores urbanos tenemos que primero entender el desarrollo del transporte dentro del casco urbano. Las vías relacionadas directamente son el jirón Tumbes, Mariano Núñez y Cabana por las cuales circulan el transporte ya sea público o privado, según se ve en la figura. Para hacer el planteamiento también se tomaron criterios de la parte de análisis de la congestión en la ciudad de Juliaca siendo nuestra mejor opción tomar los jirones Cabana y Tumbes. Para el desarrollo de colectores urbanos de transporte público o privado. Siendo el jirón Cabana el principal puesto que atrae la mayor influencia generando en este un paradero urbano y el acceso a estacionamiento para el uso exclusivo del servicio de transporte de tren eléctrico, cabe resaltar que el afluente con mayor número de vehículos es el Jr. José Domingo

Choquehuanca. También focalizando un paradero urbano en el jirón tumbes por la relevancia.

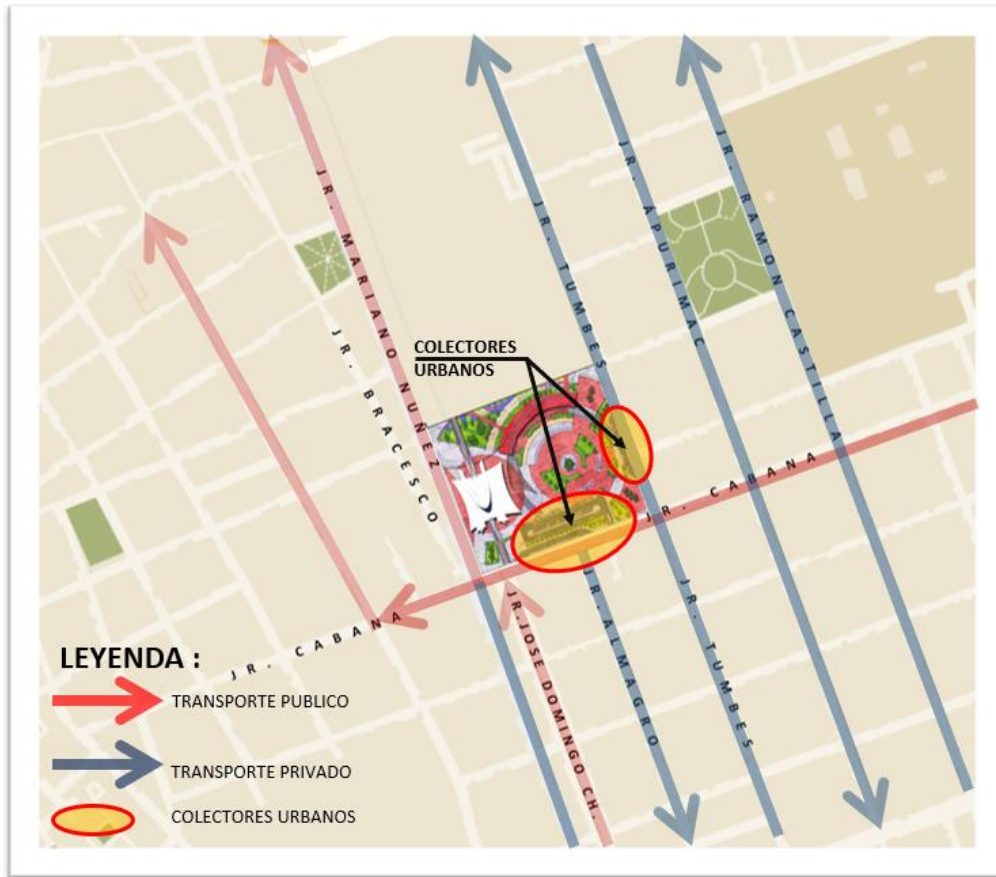


Figura 63: Ubicación de colectores urbanos

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.4.4. COLECTORES URBANOS PEATONALES Y RODOVIARIOS

Los colectores urbanos en esta propuesta son importantes por lo que se desarrollaran en el Jr. Cabana y Jr. Tumbes siendo el único excepto a este el Jr. Mariano Núñez por ser de mayor flujo y el plantear uno entorpecería el flujo rodoviario en este jirón generando un punto de conflicto. Los colectores rodoviarios son planteados para el estacionamiento de carros de orden privado o público siendo estas mismas áreas de estacionamiento o paraderos de tiempo parcial (que solo pueden detenerse para dejar

personas y luego tendrán que continuar circulando), dentro de la propuesta se está planteando 54 estacionamientos internos para que las personas puedan dejar sus vehículos para completar sus actividades.

Los colectores peatonales se articulan a través del receptor urbano peatonal que se muestra y desarrolla como un parque para desarrollar actividades complementarias; también a través del pasaje peatonal que une el Jr. La mar con Jr. Callao y por el Jr. Mariano Núñez de forma directa con el terminal de trenes de cercanía, siendo este lado únicamente de acceso peatonal.

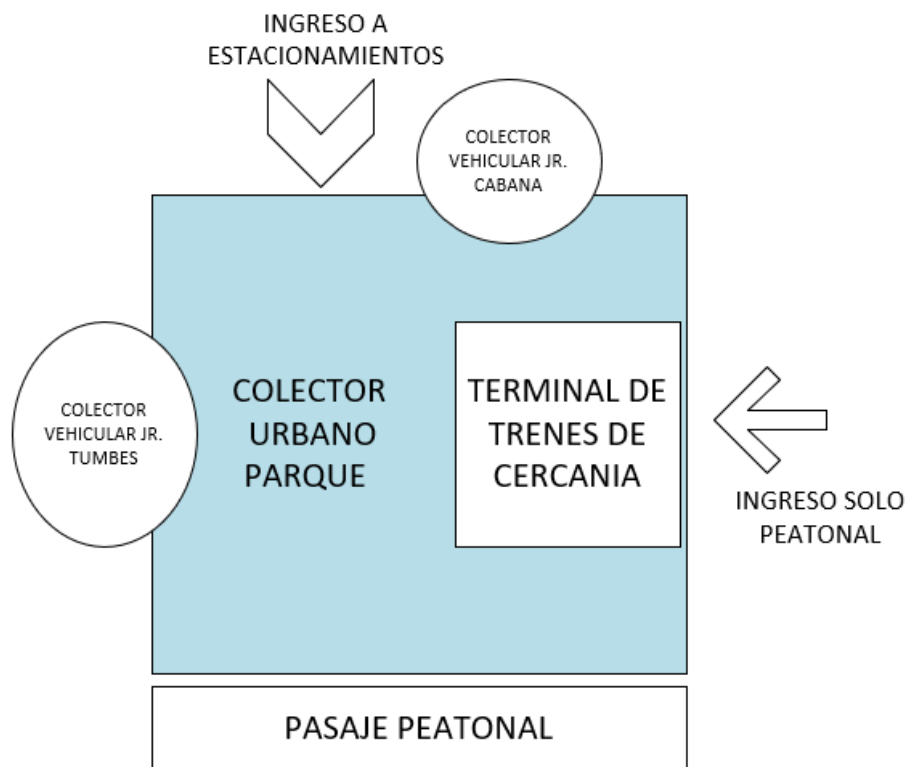


Figura 64: Colectores vehiculares y peatonales

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.4.5. SECCIONES VIALES URBANAS

En el área urbana los espacios de circulación, tanto de Juliaqueños como de los distintos automóviles, está colapsado en la ciudad de Juliaca, debido a que no existe una adecuada distribución. En cuanto a los Juliaqueños, en la centralidad de la urbe Juliaqueña, no tienen espacios amplios por los que puedan transitar. En relación a los vehículos en movimiento, en las calles de doble vía, éstos provocan congestiónamiento todo el tiempo, más aún durante las horas punta. En muchos lugares, las vías están ocupadas por vehículos sin movimiento o estacionados en zonas rígidas.

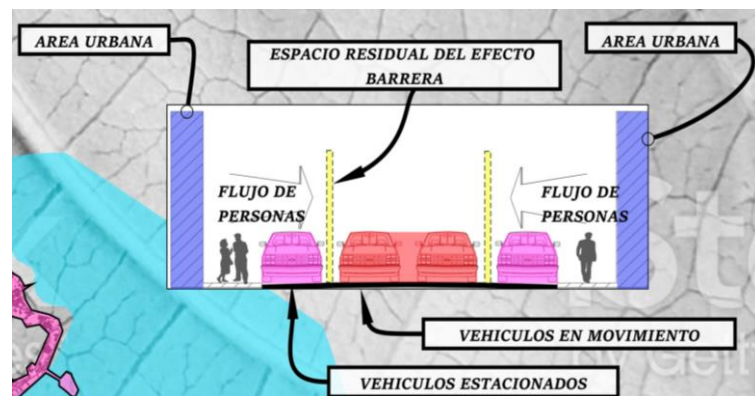


Figura 65: Distribución de sección vial en la centralidad urbana de la ciudad de Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.4.6. SECCIONES VIALES ENTORNO PROPUESTA

En la urbe de Juliaca, las secciones urbanas de las vías vehiculares del entorno de nuestro Terminal Ferroviario, está representada gráficamente en sentido perpendicular al eje. Sus componentes estructurales contienen, pista de vehículos, calzada, separadores, pequeñas zonas verdes.

Las secciones viales corresponden a cuatro calles del entorno de la Terminal de trenes: Jr. Tumbes, Jr. Cabana, Jr. Mariano Núñez y Noriega, Jr. San Martín; todas tienen una sola dirección.

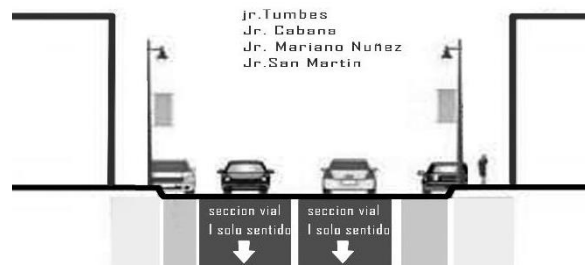


Figura 66: Sección vial del entorno de la propuesta

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Por otro lado, existe la sección de ingreso de trenes a la Terminal; ésta contiene: zona de rieles, separadores, calzada y áreas verdes.



Figura 67: Sección vial del ingreso de trenes a la Terminal

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.1.4.7. PROPUESTA DE VIA ALTERNA PARA EL ACTUAL TREN

FERROVIARIO RUTA PUNO-JULIACA

Uno de los ramales del Ferrocarril del Sur cubre la ruta de Juliaca a Puno con una longitud de 47 Km operada actualmente por Perú Rail , actualmente se usa esta ramal como via para trenes turísticos y de carga, tiene un uso continuo por lo que se plantea ,

reubicar esta riel planteando una vía alterna rodeando Juliaca y con pase directo hasta la ciudad de Puno.



Figura 68: Vía alternativa de tren de carga

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.3.2.1. MORFOGENESIS

Tocamos este punto comprendiendo primeramente la forma de diseño planteado ubicando un concepto base para poder obtener una forma teórica y posteriormente complementarla con la función del proyecto.



Figura 69: Morfogénesis

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Para desarrollar la morfogénesis hemos recurrido a los conceptos de biomimética y fractales. Primeramente, tomamos la idea básica del funcionamiento de un tren eléctrico que tiene por fin mantener unidos a 2 ciudades en tiempo real, un funcionamiento muy peculiar y similar al de un sistema neuronal, el cual tomaremos teniendo en cuenta que cada ciudad es como una neurona y el axón de unión con la otra neurona sería las vías de nuestro tren de cercanía.



Figura 70: Biomimética y fractal

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Teniendo la base conceptual de nuestro sistema neuronal pasamos a la geometrización para lo que utilizaremos la teoría de los fractales tomando una parte modular del sistema neuronal generando así la partida conceptual y formal de nuestro proyecto.

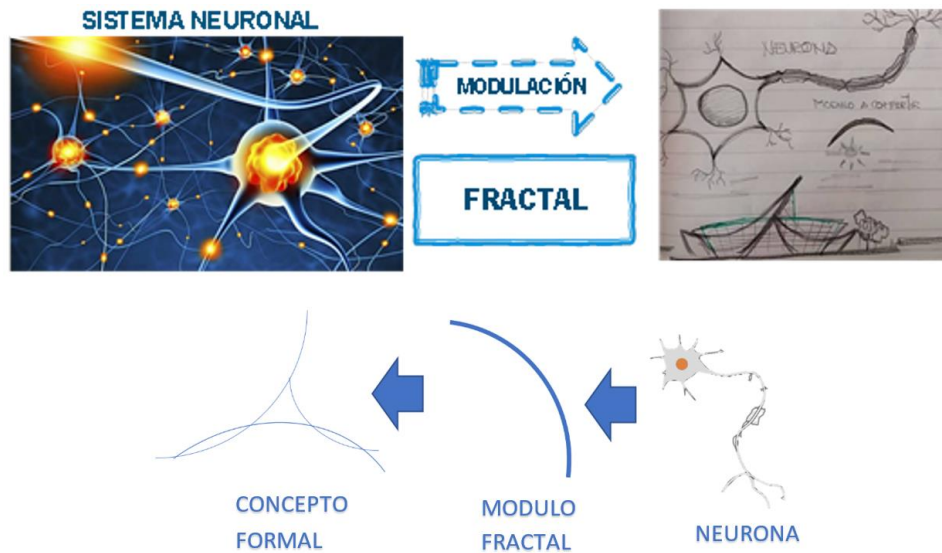


Figura 71: Modulación fractal

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.2. ZONA A INTERVENIR

JULIACA

La zona escogida actualmente pertenece a la empresa PERU RAIL con un área total de 38 874.521 metros cuadrados, un perímetro de 901.607 metros lineales emplazada en los jirones: Jr. Tumbes por el Este, Perú rail por el Norte, Jr. Mariano Núñez y Noriega por el Oeste y Jr. Cabana por el Sur.

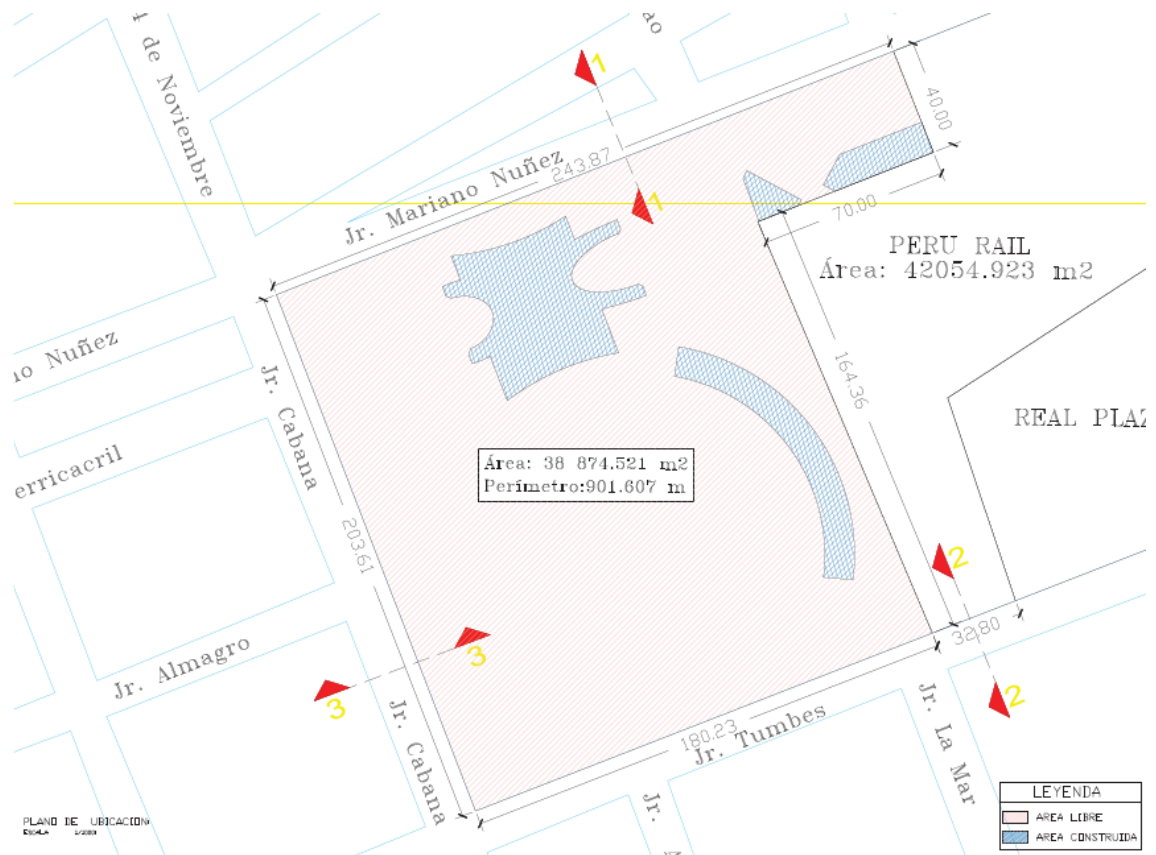


Figura 72: Ubicación de lote en Juliaca

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.3. CONCEPTUALIZACIÓN GEOMÉTRICA DEL TERMINAL

El proyecto tiene una conceptualización geométrica dirigida a perpetuar la forma de una neurona mostrando claras curvas catenarias que se van ir desarrollando tridimensionalmente en coberturas o envolventes que remarcaran la idea principal, teniendo en cuenta el módulo fractal se procederá a realizar un juego de módulos para luego depurarlos y de esta forma hacer surgir la forma que dará el inicio a nuestro modelo tridimensional.

4.3.2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ENVOLVENTES

Las envolventes pueden agruparse en tres volúmenes los cuales representan de mejor forma el volumen.

Las envolventes configuran una forma de un arco mirando hacia el cielo, representando un lado de la neurona y tridimensionalmente se parte en 2 para dar la idea que la neurona es una forma cambiante y modulable, con superficies rígidas y acristaladas dando la idea de un balance entre el vacío y lo rígido.

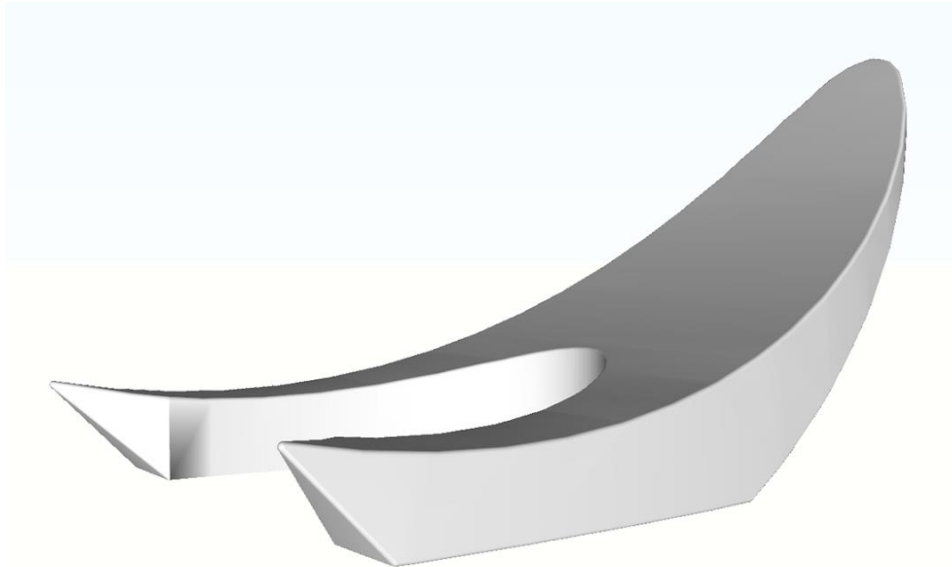


Figura 73: Envoltente parte 1

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

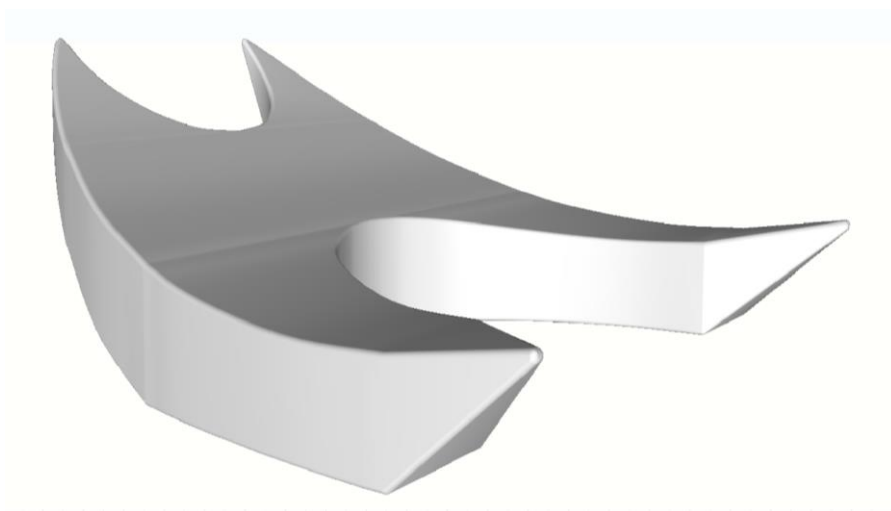


Figura 74: Envoltente parte 2

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo



Figura 75: Envolverte parte 3

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

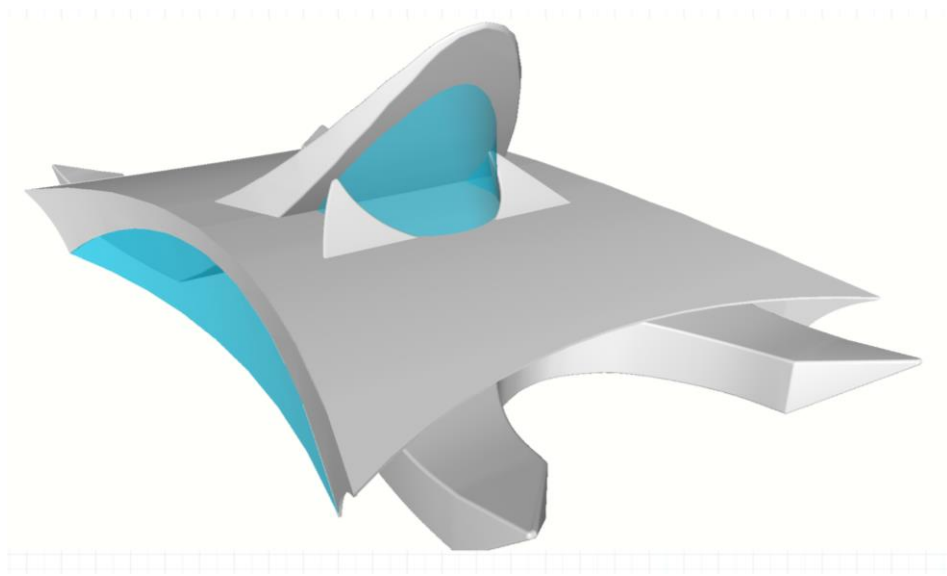


Figura 76: Envolvertes unidas

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

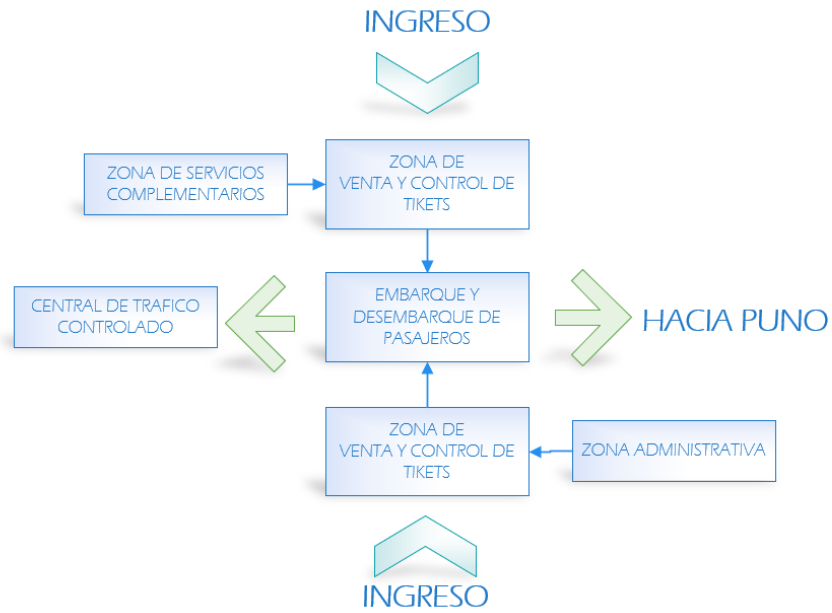


Figura 77: Zonificación general

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.3. DESARROLLO FUNCIONAL DEL PROYECTO

DESARROLLO DEL AREA EXTERIOR



Figura 78: Desarrollo del área exterior

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

DESARROLLO DEL ÁREA INTERIOR

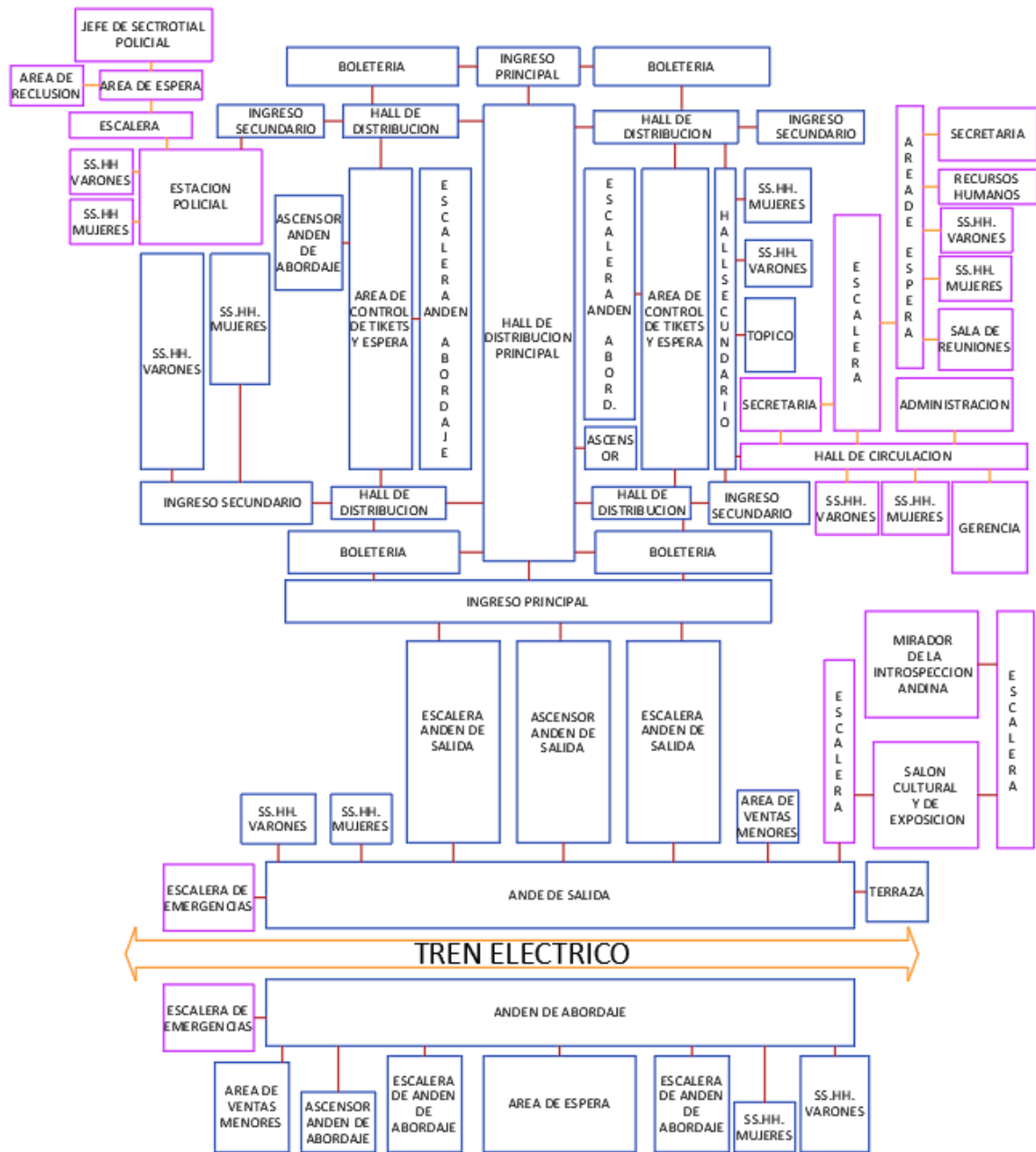


Figura 79: Desarrollo del área interior

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Tabla 35: Programación arquitectónica de terminal férreo

ZONA	AMBIENTE FUNCIONAL	AFOR O	CANT. DE AMBIENTE S	ÁREA SUB- TOTAL	ÁREA REQUERID A
INGRESO	INGRESO PRINCIPAL	120	2	119.50	239.00
	INGRESO SECUNDARIO	65	4	64.50	258.00
TIKETS	BOLETERIA	93	4	92.75	371.00
	AREA DE CONTROL DE TIKETS Y ESPERA	200	2	199.50	399.00
	ASENSOR	3	2	3.94	7.88
	TOPICO	7	1	26.10	26.10
	ESTACION POLICIAL	24	1	35.60	35.60
	SS.HH.	4	1	6.40	6.40
	AREA ESPERA	9	1	12.90	12.90
	AREA RECLUSION	4	1	6.00	6.00
	JEFE SECTORIAL POLICIAL	5	1	8.00	8.00
	SS.HH. VARONES	15	2	23.00	46.00
	SS.HH. MUJERES	14	2	21.50	43.00
	SECRETARIA	14	1	21.00	21.00
	SS.HH. VARONES	2	2	2.40	4.80
	SS.HH. MUJERES	2	2	2.40	4.80
	GERENCIA	15	1	21.94	21.94

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



	ADMINISTRACION	6	1	9.20	9.20
	SALA DE REUNIONES	16	1	24.00	24.00
	RECURSOS HUMANOS	6	1	9.30	9.30
	ARCHIVO GENERAL	19	1	38.60	38.60
EMBARQUE Y DESEMBARQUE	AREA DE ESPERA	74	1	111.00	111
E	ANDEN DE ABORDAJE	156	1	234.00	234
	ANDEN DE SALIDA	156	1	234.00	234
	AREA DE VENTAS MENORES	9	2	13.00	26
	SS.HH. VARONES	15	2	23.00	46.00
	SS.HH. MUJERES	14	2	21.50	43.00
SOCIAL	TERRAZA	38	1	56.27	56.27
	MIRADOR DE LA INSTROSPECCION ANDINA	73	1	110.00	110
	SALON CULTURAL Y DE EXPOSICION	207	1	310.00	310
AREA TOTAL:					2762.79

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.6. VIAS DE TREN ENTORNO URBANO Y RURAL

Las vías del tren se articulan en 2 tipos según el área en el que se encuentra. En área urbana, se desarrollan de forma elevada a través de puentes elevados a 5.50 metros de altura como altura útil para el tránsito de carros, su estructura es de concreto armado y lleva consigo una sección vial diseñada para 2 carriles permitiendo el libre flujo de 2 trenes eléctricos en paralelo. En el área rural, se desarrolla al nivel de terreno natural

acoplándose al entorno natural y mostrándose mimético con el entorno natural así mismo deberá establecerse para permitir el libre desarrollo de las actividades por su parte superior.

Estos principios son considerados para el desarrollo exterior y formando como externalidad de la tesis a no desarrollarse.

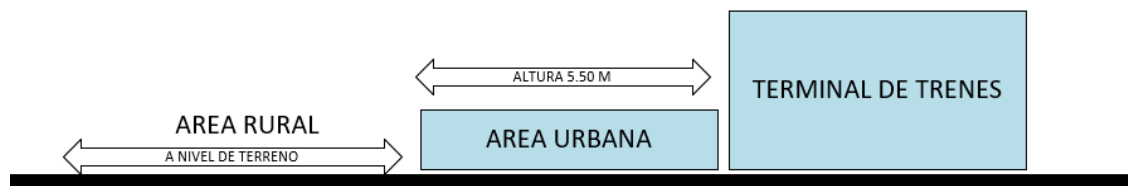


Figura 80: Principio para el desarrollo del terminal

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7. PROPUESTA DE DISEÑO.

4.3.2.7.1. ÁREAS EXTERIORES

Las áreas exteriores de la terminal de trenes se caracterizan por tener áreas de esparcimiento, y servicios complementarios respecto a la promoción del comercio culturales, y de entretenimiento, teniendo una propuesta de flujos guiados por los siguientes aspectos:

Tabla 36: Vías externas de la terminal de trenes en la ciudad de Juliaca

Jirón	Carriles	Sentido	Flujo de peatones	Flujo vehicular
Jr. Mariano Núñez y Noriega	2	1	Flujo P. Elev.	Flujo V. Elev.
Jr. Tumbes	2	1	Flujo P. Elev.	Flujo V. Elev.
Jr. Cabana	2	1	Flujo P. Elev.	Flujo V. Elev.
Jr. San Martín	2	1	Flujo P. Elev.	Flujo V. Elev.

Fuente: Lámina de vías de accesibilidad

4.3.2.7.2. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA EL DESARROLLO DEL TERMINAL

La propuesta estructural sobre la cual articulamos la forma arquitectónica planteada se emplaza en 2 partes; la primera correspondiente a las vías del tren que interseca por la mitad a la forma y necesariamente deberá ser independiente por la vibración provocada por el movimiento del tren; la segunda parte correspondiente al soporte de los 5 niveles trabajados en loza masisa y soportados por una estructura aporticada de hormigón sobre la que se anclan las envolventes que le dan la forma arquitectónica, envolventes trabajadas en sistemas constructivos prefabricados y tradicionales como es el vaciado de lozas inclinadas con una forma de arcos catenarios invertidos, acompañados de muros cortinas y envolventes prefabricadas de piezas de paneles de acero, paneles perforados de aluminio y chapas perfiladas de aluminio.

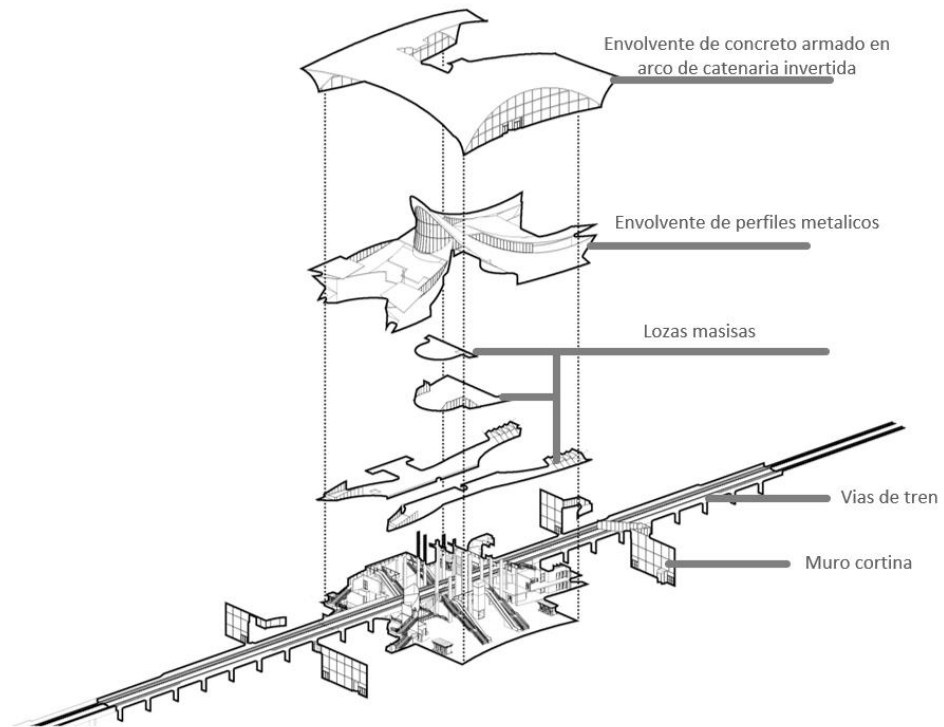


Figura 81: Muestra de envolventes y losas en vista axonométrica

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

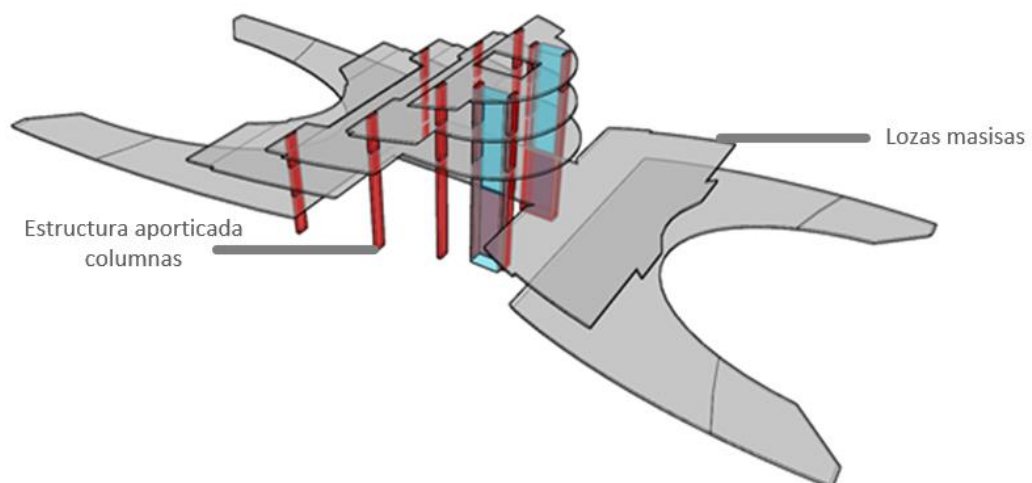


Figura 82: Estructura porticada- columnas



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7.3. TERMINAL JULIACA

La propuesta de Terminal de Trenes de la ciudad de Juliaca, según su morfogénesis, surge de los conceptos de biomimética y fractalidad.

Para el desarrollo de la morfogénesis, se procedió concibiendo la idea de la operación del tren destinada a conectar dos ciudades en tiempo real; mediante un análisis comparativo, es una operación similar al sistema nervioso, donde cada ciudad se conecta, al igual que una neurona con otra. El eje que une las neuronas constituye la vía del tren de cercanías.

Por otra parte, para determinar las partes modulares, como sucede en el sistema nervioso, se utiliza la teoría fractal.

Las especificidades arquitectónicas del proyecto ferroviario se encuentran en el Plano general, donde se observa aspectos generales de la distribución y ubicación de la propuesta de terminal de trenes de cercanía.

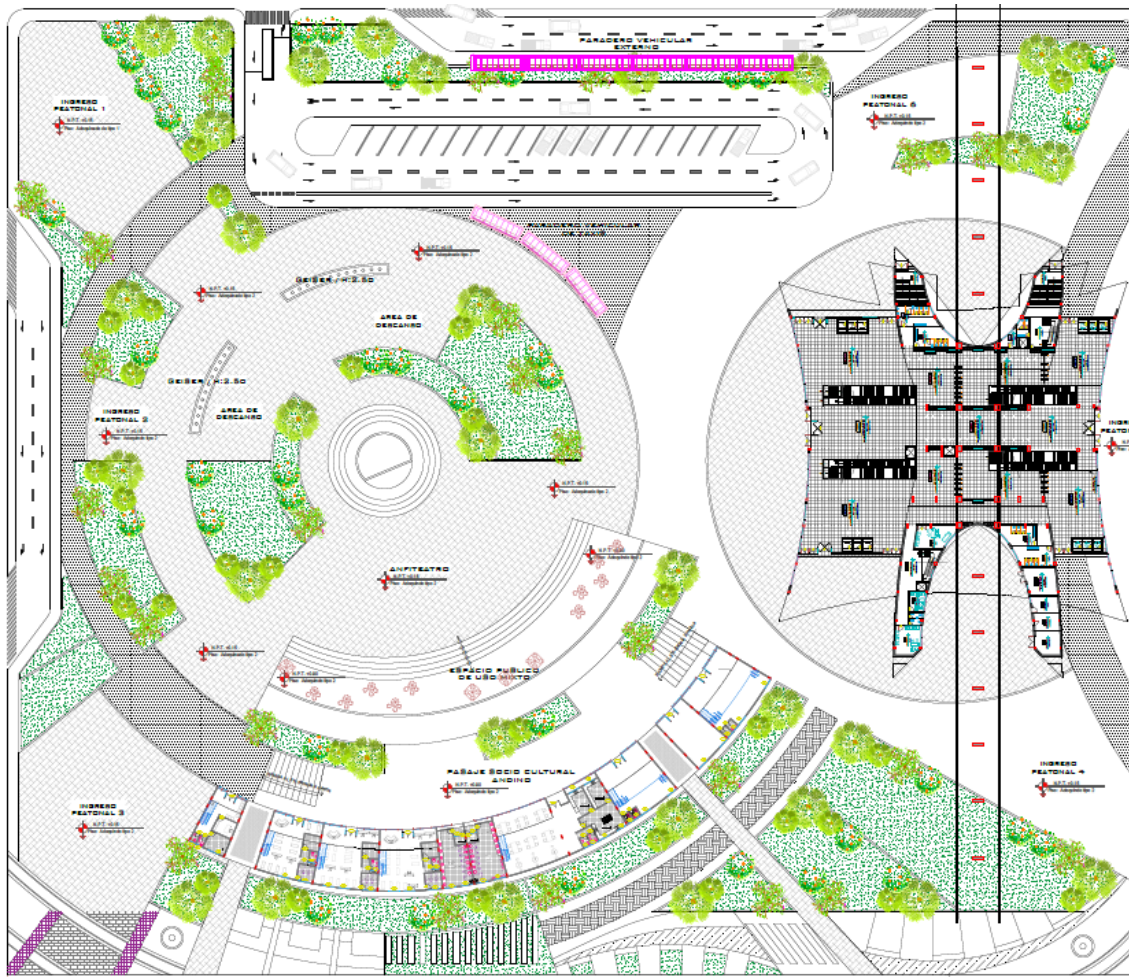


Figura 83: Diseño del Terminal Modular

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7.4. ESTIMACION DE PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DEL TERMINAL DE TRENES.

Para poder realizar una estimación de presupuesto de la construcción del terminal de trenes eléctricos de Juliaca y la ruta por la que se desplazara se utilizaron costos por metros cuadrados construidos los que se consideraron a todo costo siendo el desglosado de la estimación la siguiente tabla.

Tabla 37: Estimación de presupuesto para la construcción de terminal de trenes

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	P/U	S/T
1	ESTACION DE TREN JULIACA				
1.1	Primer piso	m2	2,485.28	\$ 450.00	\$ 1,118,373.75
1.2	Segundo piso	m2	426.30	\$ 400.00	\$ 170,520.00
1.3	Tercer piso	m2	1,402.50	\$ 450.00	\$ 631,125.00
1.4	Cuarto piso	m2	347.69	\$ 400.00	\$ 139,076.00
1.5	Quinto piso	m2	169.57	\$ 400.00	\$ 67,828.00
2	CENTRAL DE TRAFICO CONTROLADO				
2.1	Primer nivel	m2	743.70	\$ 400.00	\$ 297,480.00
2.2	Segundo nivel	m2	882.43	\$ 400.00	\$ 352,972.00
3	AREAS COMPLEMENTARIAS				
3.1	Primer nivel	m2	1,209.70	\$ 400.00	\$ 483,880.00
3.2	Parque	m2	28,015.78	\$ 180.00	\$ 5,042,839.50
3.3	Estacionamientos y colectores viales	m2	2,933.55	\$ 150.00	\$ 440,032.50
4	VIAS DE TREN				
4.1	Puente h:6m	ml	22,770.00	\$ 3,000.00	\$ 68,310,000.00
4.2	Nivel de tierra	ml	22,900.00	\$ 850.00	\$ 19,465,000.00
4.3	Trenes	und	8.00	\$ 1,423,125.00	\$ 11,385,000.00
TOTAL					\$ 107,904,126.75
PRECIO DEL DÓLAR					S/ 3.75
TOTAL, EN SOLES					S/ 404,640,475.31

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Para hacer una evaluación de la rentabilidad que tendría el proyecto en una fase de ejecución tenemos que aplicar las fórmulas para tener los valores de valor neto actual y tasa interna de retorno, puesto que con esto podremos definir la rentabilidad del proyecto en el tiempo estimado de uso.

Tabla 38: Tabla de proyección de flujos de caja

TABLA DE PROYECCION DE FLUJOS DE CAJA					
AÑOS	POB. ANUAL ESTIMADA	PASAJES	INGRESOS ANUALES	EGRESOS ANUALES	FLUJO DE CAJA
2018 AÑO 1	10,341,864	2.5	S/ 25,854,660.00	S/ 5,170,932.00	S/ 20,683,728.00
2019 AÑO 2	10,486,542	2.5	S/ 26,216,353.80	S/ 5,243,270.76	S/ 20,973,083.04
2020 AÑO 3	10,631,219	2.5	S/ 26,578,047.60	S/ 5,315,609.52	S/ 21,262,438.08
2021 AÑO 4	10,775,897	2.5	S/ 26,939,741.40	S/ 5,387,948.28	S/ 21,551,793.12
2022 AÑO 5	10,920,574	2.5	S/ 27,301,435.20	S/ 5,460,287.04	S/ 21,841,148.16
2023 AÑO 6	11,065,252	2.5	S/ 27,663,129.00	S/ 5,532,625.80	S/ 22,130,503.20
2024 AÑO 7	11,209,929	2.5	S/ 28,024,822.80	S/ 5,604,964.56	S/ 22,419,858.24
2025 AÑO 8	11,354,607	2.5	S/ 28,386,516.60	S/ 5,677,303.32	S/ 22,709,213.28
2026 AÑO 9	11,499,284	2.5	S/ 28,748,210.40	S/ 5,749,642.08	S/ 22,998,568.32
2027 AÑO 10	11,643,962	2.5	S/ 29,109,904.20	S/ 5,821,980.84	S/ 23,287,923.36
2028 AÑO 11	11,788,639	3	S/ 35,365,917.60	S/ 7,073,183.52	S/ 28,292,734.08
2029 AÑO 12	11,933,317	3	S/ 35,799,950.16	S/ 7,159,990.03	S/ 28,639,960.13
2030 AÑO 13	12,077,994	3	S/ 36,233,982.72	S/ 7,246,796.54	S/ 28,987,186.18
2031 AÑO 14	12,222,672	3	S/ 36,668,015.28	S/ 7,333,603.06	S/ 29,334,412.22
2032 AÑO 15	12,367,349	3	S/ 37,102,047.84	S/ 7,420,409.57	S/ 29,681,638.27
2033 AÑO 16	12,512,027	3	S/ 37,536,080.40	S/ 7,507,216.08	S/ 30,028,864.32
2034 AÑO 17	12,656,704	3	S/ 37,970,112.96	S/ 7,594,022.59	S/ 30,376,090.37
2035 AÑO 18	12,801,382	3	S/ 38,404,145.52	S/ 7,680,829.10	S/ 30,723,316.42

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Tabla 39: Tabla de análisis de Valor Actual Neto al 2035

VALOR ACTUAL NETO AL 2035				
AÑOS	INVERSION	COBROS	PAGOS	VAN
18	S/ 404,640,475.31	S/ 569,903,065.00	S/ 113,980,608.00	S/ 51,281,982.00

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Tabla 40: Tabla de análisis de la Tasa Interna de Retorno al 2035

TASA INTERNA DE RETORNO AL 2035 (TIR)				
AÑOS	COBROS	PAGOS	FLUJOS	TIR
18	S/ 569,903,065.00	S/ 113,980,608.00	S/ 455,922,458.79	1.20%

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7.5. PLANTAS DE DISTRIBUCIÓN

La propuesta presenta cuatro niveles, como se expone en la siguiente categoría:

“Elevaciones” (figura 90 Y 91).

Nivel 1: Área de recepción, compra de boletos, servicios complementarios y administración.

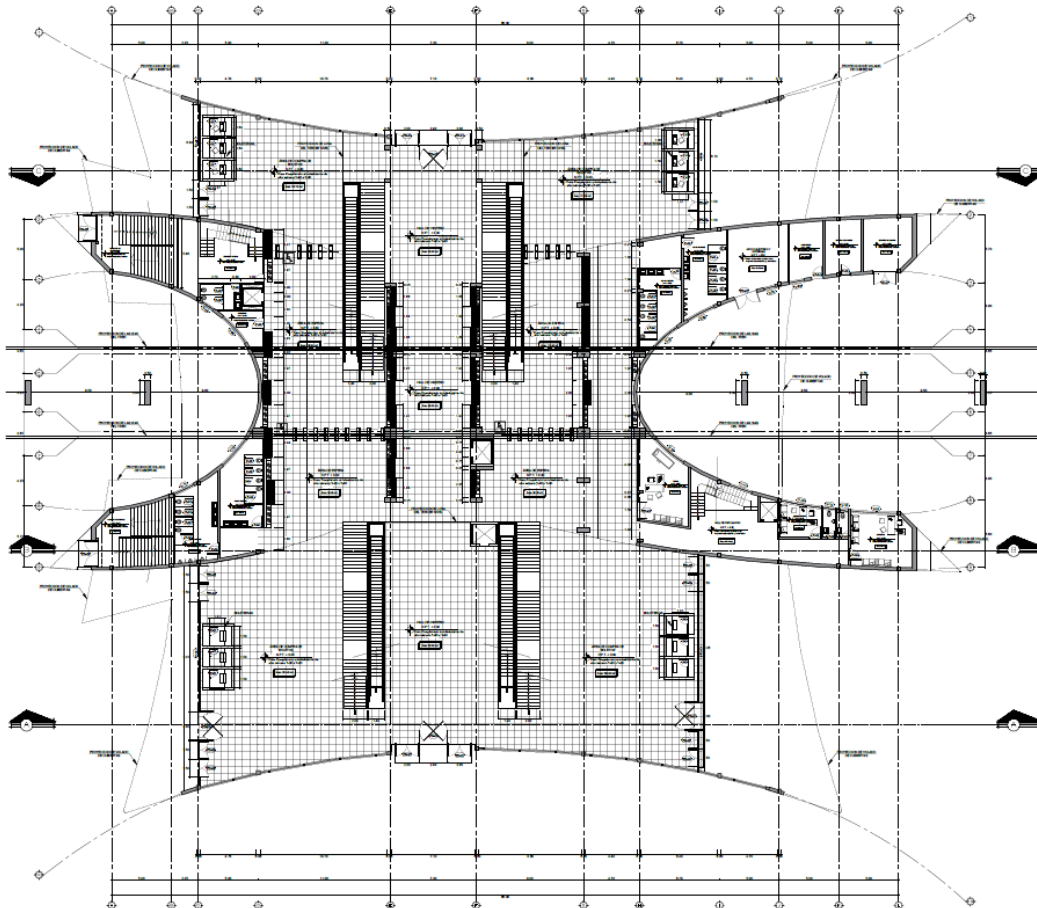


Figura 84: Área de recepción, compra de boletos, servicios complementarios y administración

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Nivel 2: Desarrollo de servicios complementarios

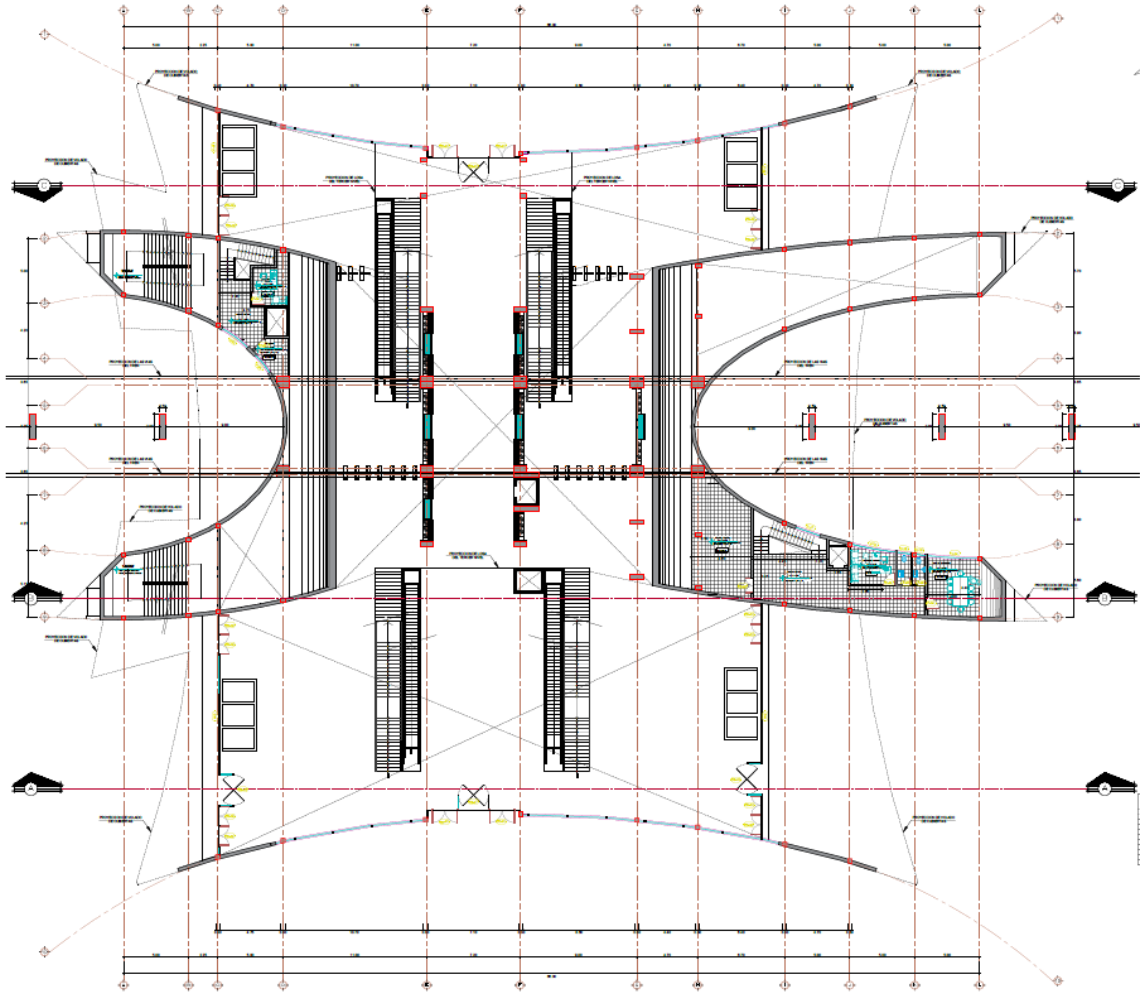


Figura 85: Desarrollo de servicios complementarios

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Nivel 3: Área de Abordaje, Vías Férreas, Servicios Higiénicos

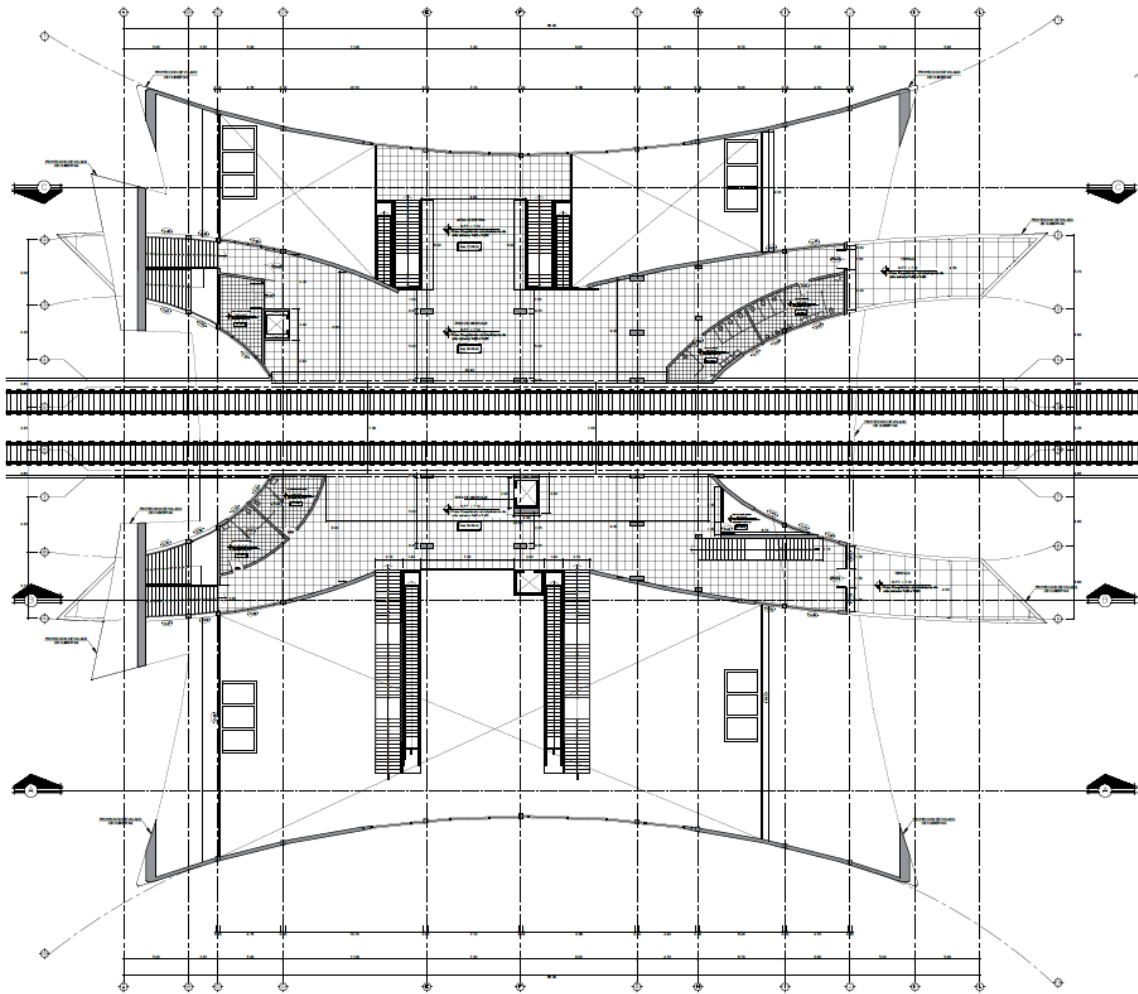


Figura 86: Área de abordaje, vías férreas y servicios higiénicos

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Nivel 4: Área de Exposiciones Culturales

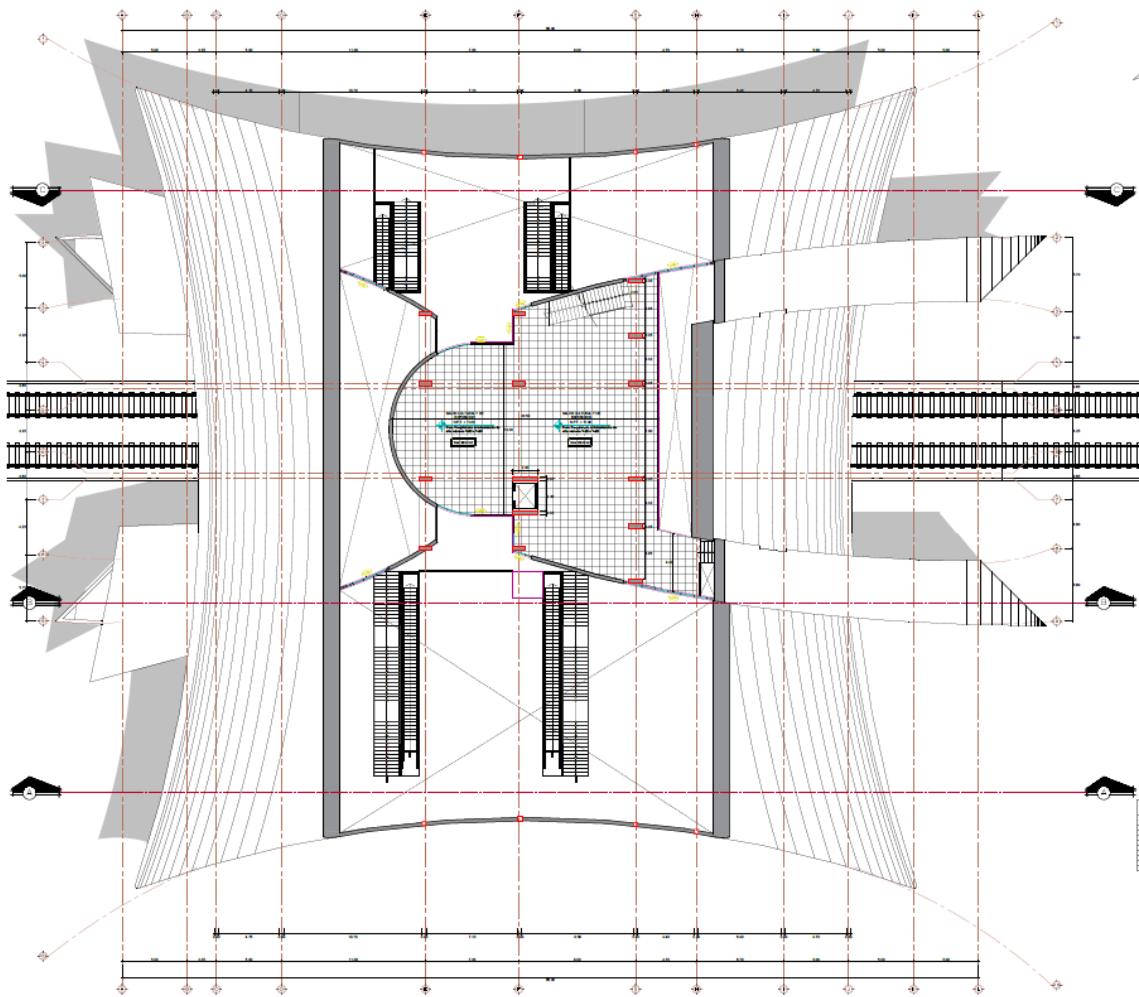


Figura 87: Área de exposiciones culturales
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Nivel 5: Mirador de introspección andina

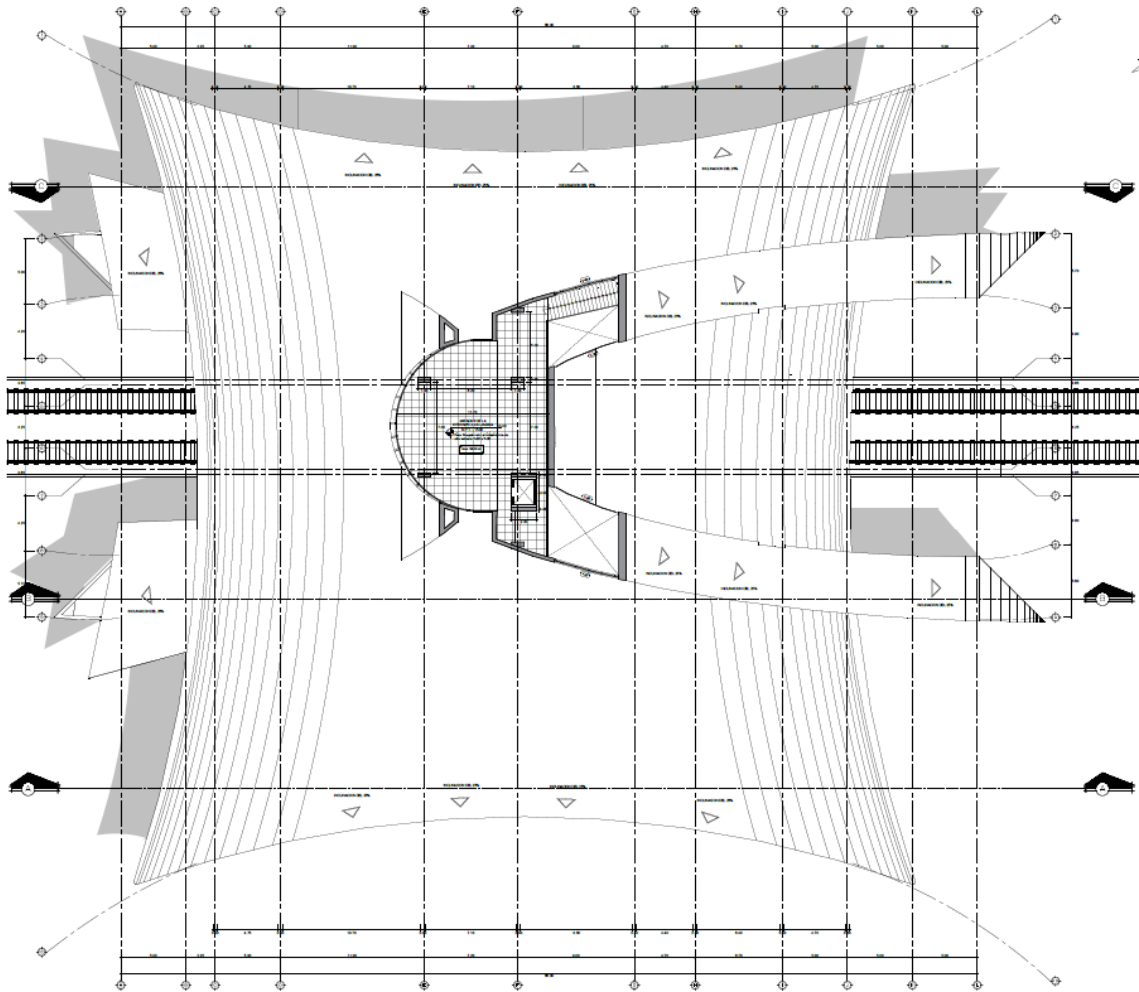


Figura 88: Mirador de introspección andina

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Área de Mantenimiento: Control de tráfico Centralizado

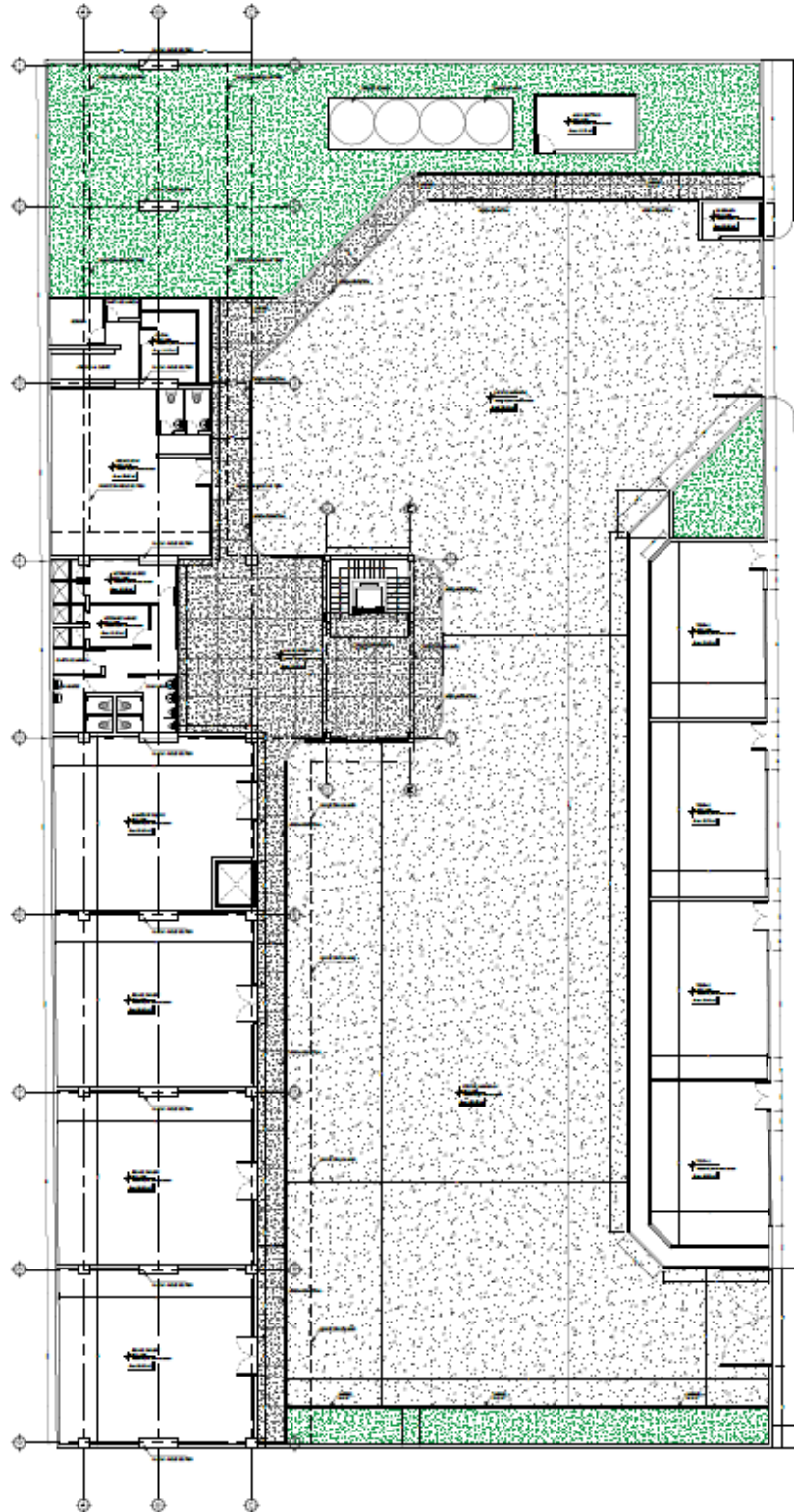


Figura 89: Mirador de introspección andina

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

Área complementaria: ventas y desarrollo cultural

MODULO DE AREAS COMPLEMENTARIAS

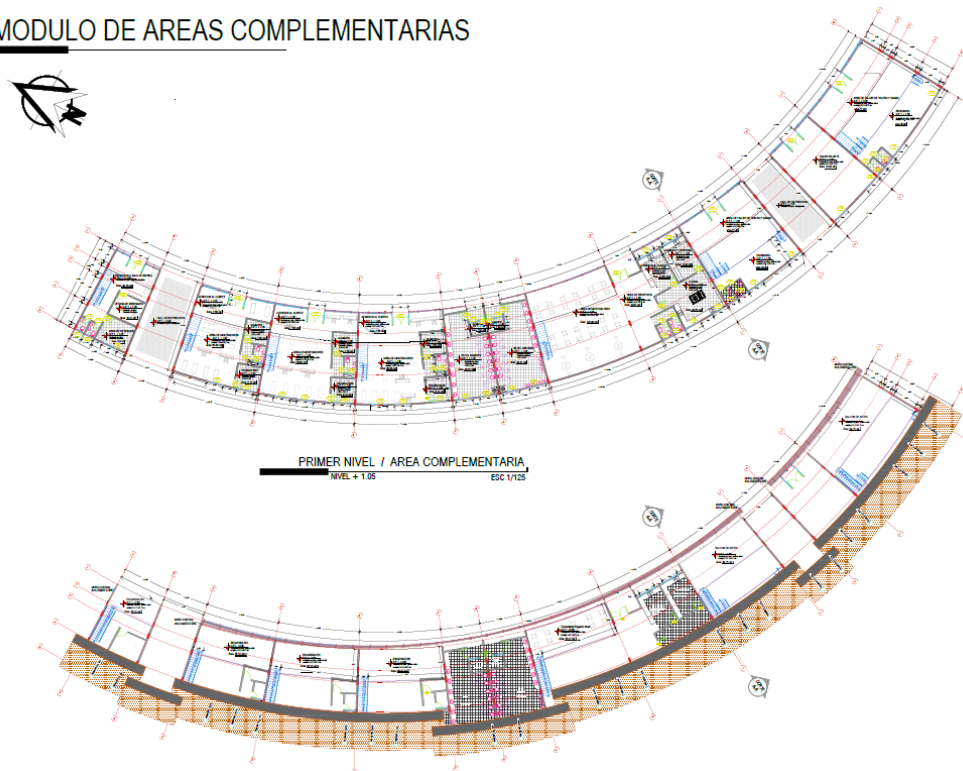


Figura 90: Área de ventas y desarrollo cultura

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7.6. CORTES

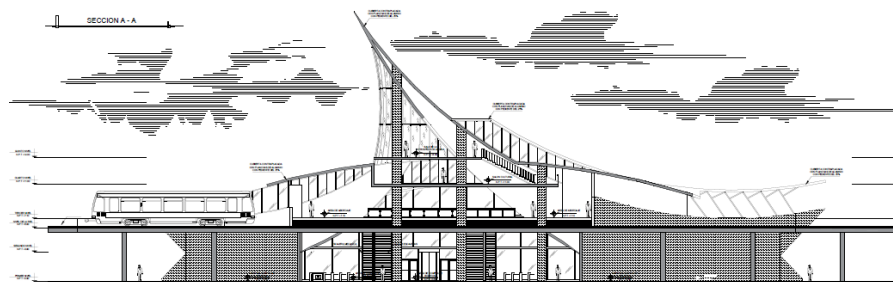


Figura 91: Terminal de trenes de cercanía / Cortes y elevaciones

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

4.3.2.7.7. ELEVACIONES

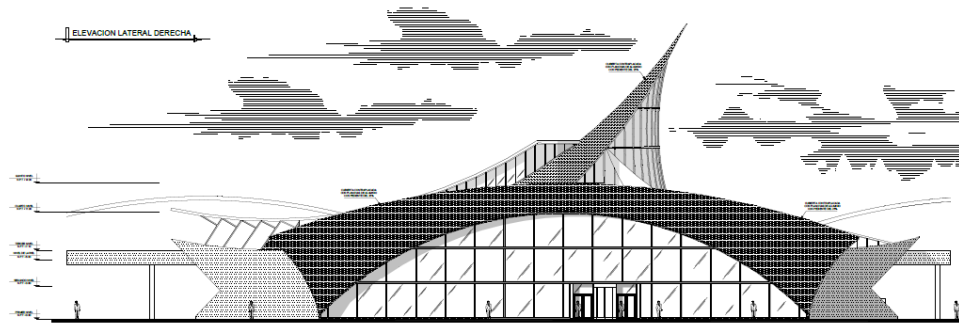


Figura 92: Terminal de trenes de cercanía / Elevación frontal

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo



V. CONCLUSIONES

Tras constatar con la realidad de movilidad urbana de Juliaca concluimos que esta no posee una accesibilidad por proximidad adecuada en el sistema físico, es decir para movilizarse al centro de la ciudad se genera la necesidad de desplazamiento mediante diferentes medios de transporte, lo cual es lo opuesto a lo que se busca en las teorías planteadas de movilidad urbana sostenible, como afirma (Obra Social Caja Madrid, 2010) “Para lograr la máxima eficiencia y reducir las necesidades de desplazamiento es más importante “crear cercanía”, es decir, que se pueda estudiar, comprar, trabajar y divertirse cerca del lugar de residencia, que “producir transporte” (pág. 21)”

A través de la investigación realizada se permitió reconocer los principios de una movilidad urbana sostenible y como este se plantearía en la ciudad de Juliaca, además de como el concepto cercanía es necesaria por la cohesión de necesidades, funciones y por tanto de su población involucrada.

Respecto a Juliaca se observó que poseen pronósticos positivos, demostrando las potencialidades del tren de cercanía, como respuesta a los problemas respecto al desarrollo de principios de movilidad urbana sostenible.

Se concluyó que las ciudades de Juliaca poseen uno de los principales flujos de movilidad interurbana a nivel nacional, siendo la segunda ciudad con mayores viajes interurbanos en bus con 8'935.7 pasajeros/día y Tercero en viajes interurbanos en vehículos ligeros con 7'407.9 pasajeros/día, solamente superada por la capital, Lima, tal como lo afirman las tablas 32 y 33 del (Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario, 2016, págs. 95, 99)



Respecto a los usuarios se concluyó, que las personas que viajan por demandas de trabajo representan el 32.34% en combi y 33.52% por demanda de estudio en bus, siendo estos beneficiados directamente por la propuesta y siendo positiva la propuesta.

Se concluyó que, debido al alto flujo rodoviario este representa un problema en el desarrollo de las ciudades, ocasionando diversos problemas ambientales, de salud y provocando ralentización de movilidad dentro de las ciudades, siendo una prioridad disminuir el flujo excesivo de vehículos, y lográndolo con la propuesta reduciendo un 33% el tráfico en los puntos identificados.

El terminal de tren de cercanía, es la mejor alternativa de solución para garantizar una movilidad interurbana limpia, segura, eficiente y adicionalmente garantizar el concepto de cercanía, siendo el tren de cercanía como medio de transporte terrestre más recomendado por diferentes organizaciones mundiales.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a futuras investigaciones, sobre proyectos relacionados a: Cohesión de necesidades complementarias, alto flujo y la movilidad interurbana de Juliaca, dar continuidad a la recolección de datos, así llegar a índices más acertados, debido a que los datos obtenidos actualmente son escasos.

Para lograr una máxima eficiencia en accesibilidad por proximidad como mejor alternativa se recomienda proponer trenes de cercanía, estos garantizan el desarrollo de las actividades complementarias entre 2 o más puntos, acercándolas y disminuyendo las necesidades de transporte(medios), beneficiando a la población que se moviliza diariamente y alivianando la carga rodoviaria por la nueva vía independiente de transporte.

Se recomienda seguir investigando nuevas teorías relacionadas a movilidad urbana sostenible y seguir indagando actualizaciones en el tema, estos planes velan por el desarrollo urbano, ambiental y calidad de vida para las personas y los resultados se ven reflejados en las ciudades que no dudan en asumir estos nuevos retos de desarrollo.

Se recomienda usar nuevas tecnologías de transporte, que no sobrecarguen el flujo que la vía ya posee y tener conceptos sostenibles y eficientes.

Se recomienda disminuir el flujo rodoviario utilizando la mejor alternativa de transporte que evite el efecto barrero dentro de la ciudad, siendo el terminal de tren de cercanía la mejor opción debido a que este posee una vía independiente, que no afectara al desarrollo vial rodoviario de las ciudades.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640–649.
- Arata, M., & Villanueva, C. (2011). Los planeamientos integrales y la competencia municipal para su aprobación. *Advocatus*, 33. <file:///C:/Users/Computer/Downloads/4414-Texto del artículo-16802-1-10-20190802.pdf>
- Ardanuy. (2019). La electromovilidad en el transporte público de América Latina. In *CAF - Banco de Desarrollo de América Latina* (Primera). [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1466/La electromovilidad en el transporte publico de America Latina.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1466/La%20electromovilidad%20en%20el%20transporte%20publico%20de%20America%20Latina.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Banco de Desarrollo de America Latina. (2011). Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. In *Banco de desarrollo de America Latina CAF* (Primera). <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/419/omu.pdf?sequence=1>
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID. (2018). *Panorama de la efectividad en el desarrollo (DEO) 2018*. 95. <https://publications.iadb.org/>
- Bartrina, C. (2020). *Islas flotantes de los Uros, Isla de Taquile, Lago Titicaca*. 8. https://carlabartrina.files.wordpress.com/2015/08/puno_guia-gratuita1.pdf
- Benyus, J. (2018). Biomimética. *Ask Nature*. <https://rotulkis.files.wordpress.com/2018/03/biomimecc81tica-memoria-final.pdf>
- Bermejo, R. (2001). *Economía sostenible: principios, conceptos e onstrumentos* (Bakeaz (ed.); Primera).



- Bintaned, M. (2014). *Historia de la aviación comercial desde 1909 hasta nuestros días*. 464.
https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/149004/Bintaned_Ara_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bottino Bernardi, R. (2009). *La Ciudad y la urbanización*. 1–14.
- Bull, A. (2013). Congestion de transito: El problema y cómo enfrentarlo. In *CEPAL: Vol. (No. 87) (Primera)*.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/27813>
- Cabrera, F. (2019). Movilidad urbana, espacio público y ciudadanos ciudadanos sin autonomía, caso Lima. *Universidad Autónoma de Barcelona, 1*, 652.
- Calatrava, S. (2014). *Estación TGV de Lyon Saint-Exupéry*.
<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/estacion-tgv-de-lyon-saint-exupery/>
- Ccopa, H. (2014, January). Parque automotor en evidente colapso en Puno y Juliaca. *Diario Los Andes*.
<http://www.losandes.com.pe/oweb/Sociedad/20140120/77899.html>
- CEPAL. (2017). *Panorama multidimensional del desarrollo urbano*. 1–113.
<http://hdl.handle.net/11362/41974>
- Chambi, J., & Suaña, C. (2017). Identificación y evaluación de tramos de concentración de accidentes de tránsito en la vía Puno - Juliaca entre los años 2012 - 2016 y propuesta de acciones de mejora para su prevención [Universidad Nacional del Altiplano]. In *Tesis*.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Charaja, F. (2016). *El MAPIC en la metodología de la investigación* (Sagitario (ed.); Segunda).



- Charaja, F. (2018). *El MAPIC en la metodología de investigación* (Sagitario (ed.)).
- Cohen, M. A., & Castillo, O. S. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 32(1), 65–96.
- Cruz, F. (2018). La movilidad urbana: Dimensiones y desafíos. *Eure*, 44(133), 277–281. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612018000300277>
- Dávalos, L., & Málaga, G. (2014). El accidente cerebrovascular en el Perú: una enfermedad prevalente olvidada y desatendida. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 31(2), 400–401. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2010.234153>
- Denia, J. (2018). Procesos y gestión del mantenimiento y calidad. *CS Mecatronica Industrial*, 284. https://fp.cavanilles.com/pluginfile.php/43951/mod_resource/content/2/PROCESOS Y GESTION DEL MANTENIMIENTO Y CALIDAD.pdf
- Dirección General de Industria, E. y M. de la C. de M. (2010). Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental. *Obra Social Caja Madrid*, 74. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Movilidad+Urbana+Sostenible:+Un+reto+energ?tico+y+ambiental#0>
- Dirección General de Tráfico. (2013). Cuestiones de seguridad vial, conducción eficiente, medio ambiente y contaminación. In *Ministerio del Interior de España*. <https://www.fespugtmadrid.es/wp-content/uploads/2019/02/Seguridad-Vial-Conducción-Eficiente-Medio-ambiente-y-Contaminación.-DGT.pdf>
- Galessio, E. (2017). *Breve reseña histórica de los ferrocarriles en el Perú*.
- García, A., & Martín, M. (2018). *Consumo de energía y emisiones asociadas al transporte por coche o aviones*.
- Gares. (2020). *Estación de Lyon-Saint-Exupéry TGV*.



- <https://megaconstrucciones.net/?construccion=estacion-lyon-saint-exupery-tgv>
- Gómez, R. (2018). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. In *Del desarrollo Sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis* (Primera).
http://publ.hegoa.efaber.net/assets/pdfs/315/Sostenibilidad_DHL.pdf?13993650
95
 - Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Issue Mexico).
 - Hillmer, J. (2006). *Estación Central de trenes de Berlín*.
<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/estacion-central-de-trenes-de-berlin/>
 - Huichi, E. (2008). *Modelo gravitatorio de ordenamiento de desarrollo del transporte urbano de la ciudad de Puno* [Universidad Nacional del Altiplano].
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/547>
 - Jerez, E., González, C., & Donadei, M. (2016). *Las redes de movilidad urbana sostenible y la reactivación del espacio público*. 9, 97–131.
<https://revistascientificas.us.es/index.php/HyS/article/view/4076/3525>
 - Kohon, J. (2015). Metro de Lima. El caso de la Línea 1. In *Corporación Andina de Fomento*. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/894>
 - Kreuzer, F., & Wilmsmeier, G. (2014). Eficiencia energética y movilidad en América latina y el Caribe. Una hoja de ruta para la sostenibilidad. *Documentos de Proyectos CEPAL*, 305.
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36798/1/S1420695_es.pdf
 - Larrodé, E., Gallego, J., & Fraile, A. (2011). *Optimización de redes de transporte*. Universidad de Zaragoza.



- https://fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/optimizacion_de_redes_de_transporte
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. *Ministerio de Economía y Finanzas*, 1–85. https://centrumthink.pucp.edu.pe/Docs/files/resultados_del_ranking_de_competitividad_mundial_2019.pdf
 - Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario*. 169. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/8526.pdf
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario* (p. 129). http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/7280.pdf
 - Ministerio de Vivienda, C. y S. (2011). *Diagnostico del sistema urbano nacional*. <https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/normas/PROPUESTADELSISTEMAURBANONACIONAL.pdf>
 - Ministerio del Ambiente. (2016). *COP20: El espíritu de Lima que movilizó un acuerdo climático global*. 136. <http://www.minam.gob.pe/cop20/>
 - Molinares, D. (2017). *Factores de integración modal bicicleta-tren regional: caso Guarenas-Guatire, Región Metropolitana de Caracas* [Universidad Simón Bolívar]. <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/dissertacoes-e-teses/2017/968-daniela-arias-molinares-factores-de-integracion-modal-bicicleta-tren-regional-caso-guarenas-guatire-region-metropolitana-de-caracas/file>
 - Municipalidad Provincial de San Roman. (2011). *Plan de Desarrollo Local Concertado de la Municipalidad Provincial de San Roman 2011-2021*. 1–234. http://munisanroman.gob.pe/portal/sites/default/files/PDFs-2020/PDLC_2011-2021_Vigente.pdf



- Nacimba, K. (2013). *Estación intermodal Uribía* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5626/T-PUCE-5782.pdf?sequence=1>
- Naciones Unidas. (2013). *Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible* (Primera). <https://escobedo-pb.unhabitat.org/system/documents/attachments/000/000/011/original/f7cfe918790e79c6935e584c512d3a55667f0071.pdf>
- Naciones Unidas. (2015). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. 72. https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf
- Obregón, S., & Betanzo, E. (2015). Análisis de la movilidad urbana de una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro. *Economía Sociedad y Territorio*, xv, 61. <https://doi.org/10.22136/est002015554>
- OEFA. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao* (PCM (ed.); Primera).
- Ordoñez, J., & Nieto, L. (2010). Mantenimiento de sistemas electricos de distribucion. *Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil*, 48–59. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2119/15/UPS-GT000156.pdf%0Awww.servelec.com.mx> – Asistencia, servicios y suministros eléctricos.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Contaminación del aire ambiental exterior y en la vivienda*. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Traumatismos causados por el tránsito*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- OSINERGMIN. (2019). Energías renovables: experiencia y perspectivas en la



- ruta del Perú hacia la transición energética. In Osinergmin (Ed.), *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería* (Primera).
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Energias-Renovables-Experiencia-Perspectivas.pdf
- Paz, J. P. (2016). *Plan maestro de intervencion urbano arquitectónico del terminal terrestre para mejorar el servicio de transporte interdistrital e interprovincial de Paita* [Universidad Nacional de Piura].
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/421>
 - Pineda, J. D., & Sarmiento, I. (2020). Elección de sistema de tracción para el Sistema Férreo Multipropósito de Antioquia. *Revista EIA*, 17(34), 1–12.
<https://doi.org/10.24050/reia.v17i34.1406>
 - Pineda, V. (2020). Prototipo de estación Hyperloop Sur Multimodal en Lima Metropolitana [Universidad Ricardo palma]. In *Endocrine*.
https://www.slideshare.net/maryamkazemi3/stability-of-colloids%0Ahttps://barnard.edu/sites/default/files/inline/student_user_guide_for_spss.pdf%0Ahttp://www.ibm.com/support%0Ahttp://www.spss.com/sites/dm-book/legacy/ProgDataMgmt_SPSS17.pdf%0Ahttps://www.nep
 - Querol, X. (2018). *Calidad del aire reto mundial* (Primera).
<http://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/2018/06/calidad-del-aire-reto-mundial.pdf>
 - Quilodrán, G. (2018). *Las ciudades que queremos: El valor de planificar para vivir mejor* (Konrad-Adenauer-Stiftung (ed.); Primera).
[kas.de/documents/287460/4262432/Las_ciudades_que_queremos_Quilodran.pdf/40f4fda2-9bc9-42af-bc56-5af0aac1e4d9](https://www.kas.de/documents/287460/4262432/Las_ciudades_que_queremos_Quilodran.pdf/40f4fda2-9bc9-42af-bc56-5af0aac1e4d9)



- Regales, E. (2015). *La infraestructura y el espacio aéreo como elementos del mercado de transporte*. 354.
- Rivera, R., & Ballon, E. (2008). *Teoría general de sistemas* (U. T. del P. IDAT (ed.); Primera).
- Ruano, A. (2016). *Transporte aéreo: características, ventajas y desventajas*.
<https://www.sertrans.es/transporte-internacional/transporte-aereo-caracteristicas-ventajas-y-desventajas/>
- Schrader, C. (2020). *Desarrollo urbano*. Banco Mundial.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>
- Sepúlveda, M., Rehner, J., Pardo, V., Ramírez, I., & Beltrán, A. (2013). *Guía: Análisis del sistema urbano regional para el ordenamiento territorial* (Https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36818/S2014206_es.pdf (ed.); Primera).
- Soto, D. (2017). *Análisis y planificación vial del tránsito vehicular en el mercado de la ciudad de Juliaca*. 1–118.
- Supo, J. (2021). *Diseños de investigación*.
<https://es.slideshare.net/josesupo/disenos-de-investigacion-15895481>
- Sutran. (2015). *Plan de negocios. Mype Competitiva*, 1–152.
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j7wtDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=plan+de+negocios&ots=_9z-iDnryp&sig=xCl0C8Nbp0lgWRrYOSdVNVpyUhU#v=onepage&q=plan de negocios&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j7wtDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=plan+de+negocios&ots=_9z-iDnryp&sig=xCl0C8Nbp0lgWRrYOSdVNVpyUhU#v=onepage&q=plan+de+negocios&f=false)
- Tarragó, A. (2016). *Estudio de los dispositivos y sistemas que permiten el control y reducción de la contaminación en el sector del transporte por carretera*. *Universidad Politécnica de Catalunya*, 1–107.



<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/99222#.XHkKbkCN7p0M.mendeley>

- Uribe, S. (2015). *Análisis de la productividad de las pequeñas y medianas empresas de transporte de carga en general, en el Estado de Tabasco para el diseño de una propuesta* [Instituto Tecnológico de Villahermosa]. [http://villahermosa.tecnm.mx/docs/departamentos/tesis/Uribe Rivera Salvador Omar.pdf](http://villahermosa.tecnm.mx/docs/departamentos/tesis/Uribe_Rivera_Salvador_Omar.pdf)
- Vilca, H. (2019). Balsas de totora y navegación temprana en el Lago Titicaca: Evidencias e Hipótesis. *Revista de Investigaciones de Posgrado de La UNA Puno Versión Electrónica ISSN 2077-8686, 051, 960-973.* <http://revistaepgunapuno.org/index.php/investigaciones/article/view/773/245>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa, 28, 409-423.* <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>





ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

	PREGUNTA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES
PG	¿En que medida la propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes disminuye la congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035?	Brindar una propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes eléctricos que disminuya los problemas de congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035.	La propuesta arquitectónica sostenible de terminal de trenes eléctricos disminuye los problemas de congestión rodoviaria en Juliaca para el 2035	DEPENDIENTE: población directamente relacionada a la congestión en la ruta Juliaca puno
PE1	¿Como influye la población en la congestión rodoviaria de la ruta Puno Juliaca?	Analizar la influencia de la población en la congestión rodoviaria de la ruta Juliaca Puno.	La población influye directamente en el incremento de la congestión rodoviaria en la ruta Juliaca Puno	
PE2	¿Como poner en práctica los principios de movilidad urbana sostenible para determinar el tipo de transporte más eficiente en la ruta Juliaca Puno?	Aplicar principios de movilidad urbana sostenible para determinar el tipo de transporte más eficiente en la ruta Juliaca Puno.	los trenes eléctricos es la alternativa más sostenible y eficiente para el transporte en la ruta Juliaca Puno.	INDEPENDIENTE: El terminal de trenes eléctricos en Juliaca
PE3	¿Como proyectar una propuesta arquitectónica segura y eficiente de terminal de trenes eléctricos en Juliaca?	Diseñar una propuesta arquitectónica de terminal de trenes eléctricos para Juliaca	el diseño de propuesta arquitectónica de terminal de trenes eléctricos para Juliaca es optima	



**ANEXO 02: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE TERMINAL DE TRENES
DE CERCANÍA PARA DISMINUIR LA CONGESTIÓN RODOVIARIA DE
JULIACA Y PUNO PARA EL 2035 / BLOQUE TERMINAL FERREO**

ZONA	AMBIENTE FUNCIONAL	AFORO	CANT. DE AMBIENTES	ÁREA SUB-TOTAL	ÁREA REQUERIDA
INGRESO	INGRESO PRINCIPAL	120	2	120.00	240.00
	INGRESO SECUNDARIO	120	1	120.00	120.00
ABASTECIMIENTO	PATIO DE MANIOBRAS	6	2	590.00	1180.00
	ALMACEN DE SUMISTROS, MATERIALES Y EQUIPOS	80	8	120.00	960.00
	SUB ESTACION ELECTRICA, DEPOSITOS DE AIRE COMPRIMIDO Y OTROS	64	3	96.00	288.00
PARQUE DE MANTENIMIENTO	AREA DE NGRESO	25	1	100.00	100.00
	CENTRO DE SEGURIDAD	11	1	34.00	34.00
	RECURSOS HUMANOS	8	1	12.00	12.00
	CONTROL DE PERSONAL	9	1	14.00	14.00
	DIRECCION	5	1	20.00	20.00
	SALA DE CONTROL	10	1	60.00	60.00
	SALA DE CRISIS	10	1	30.00	30.00
	SALA DE RACKS	4	1	14.00	14.00
	SALA DE CHARLAS Y CAPACITACIONES	25	1	38.00	38.00
	OFICINA JEFE DE PLANTA	9	1	26.50	26.50
	SS.HH. VARONES	11	1	16.00	16.00



SS.HH. MUJERES	11	1	16.00	16.00
VESTIDORES VARONES	11	1	16.00	16.00
VESTIDORES MUJERES	11	1	16.00	16.00
CUARTO DE CONTROL DE MAQUINAS	9	1	73.50	73.50
LABORATORIO ELECTRONICO	9	1	73.50	73.50
SALA DE PRUEBAS	10	2	38.50	77.00
MATERIAL DE LIMPIEZA DEL MATERIAL RODANTE	8	1	30.00	30.00
TALLER POR AVERIAS DURANTE LA OPERACIÓN	10	2	80.00	160.00
ALMACEN DE SUMISTROS, MATERIALES Y EQUIPOS	5	1	38.60	38.60
REVISION Y REPARACION DE PIEZAS DEL PARQUE	10	1	80.00	80
ALMACEN DE CONJUNTOS Y COMPONENTES DEL MATERIAL RODANTE	14	1	108.00	108
SALA DE BATERIAS				98
TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS				98
TALLER DE POTENCIA Y AUXILIARES	25	1	200.00	200
TALLER DE MECANIA Y NEUMATICA				240



	TALLER DE REPARACION DE MOTORES	1	1	150.00	150	
COMPLEMENTARIAS	TALLERES DE PRODUCCION DE BUGGIES	15	1	120.00	120	
	TALLERES DE PRODUCCION DE MOTORES	25	1	200.00	200	
	TALLERES DE PRODUCCION DE REDUCTORES	25	1	200.00	200	
	TALLER DE PINTURA	3	1	450.00	450.00	
	SALONES	40	2	80.00	160	
	TOMAS DE FUERZA	6	1	48.00	48	
	TOMAS DE AIRE COMPRIMIDO	6	1	48.00	48.00	
	TOMAS DE AGUA	6	1	48.00	48.00	
	TOMAS DE VAPOR	6	1	48.00	48.00	
	SS.HH. Y VESTIDORES VARONES	8	2	16.00	32.00	
	SS.HH. Y VESTIDORES MUJERES	8	2	16.00	32.00	
	ESTACIONAMIENTOS Y LIMPIEZA INTERIOR	AREA DE ESPERA	15	1	120.00	120
		ANDEN DE ABORDAJE	25	1	200.00	200
ANDEN DE SALIDA		25	1	200.00	200	
AREA DE LAVADO Y ESTACIONAMIENTO		20	2	1250.00	2500	
SALA DE CONTROL		8	2	30.00	60.00	
SS.HH. VARONES		11	1	16.00	16.00	
SS.HH. MUJERES		11	1	16.00	16.00	



	VESTIDORES VARONES	11	1	16.00	16.00
	VESTIDORES MUJERES	11	1	16.00	16.00
	ALMACEN DE SUMISTROS, MATERIALES Y EQUIPOS	8	2	60.00	120.00
AREA DE VIAS	VIA DE SERVIDUMBRE	5	1	1000.00	1000.00
	VIAS PRINCIPALES	5	1	1000.00	1000
	VIAS DE PRUEBA	5	1	1000.00	1000
	AREA TOTAL				12277.10



**ANEXO 03: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE TERMINAL DE TRENES
DE CERCANÍA PARA DISMINUIR LA CONGESTIÓN**

ZONA	AMBIENTE FUNCIONAL	AFORO	CANT. DE AMBIENTES	ÁREA SUB-TOTAL	ÁREA REQUERIDA
INGRESO	INGRESO PRINCIPAL	216	1	216.00	216.00
	CACETA DE CONTROL	2	1	6.00	6.00
ABASTECIMIENTO	PATIO DE MANIOBRAS	10	1	1000.00	1000.00
	ALMACEN DE SUMISTROS, MATERIALES Y EQUIPOS	23	2	90.00	180.00
	APOYO ELECTRICO Y DEPOSITOS DE AGUA	64	3	96.00	288.00
COMPLEMENTARIA	TIENDAS	40	3	80.00	240.00
	ALMACENES	60	2	90.00	180.00
CONTROL DE TRAFICO CENTRALIZADO	CAFETERIA	17	1	100.00	100.00
	CONTROL DE PERSONAL	9	1	14.00	14.00
	DIRECCION	5	1	20.00	20.00
	SALA DE CONTROL	10	1	60.00	60.00
	SALA DE CRISIS	10	1	30.00	30.00
	SALA DE RACKS	4	1	14.00	14.00
	SS.HH. VARONES	11	1	16.00	16.00
	SS.HH. MUJERES	11	1	16.00	16.00
	VESTIDORES VARONES	11	1	16.00	16.00
	VESTIDORES MUJERES	11	1	16.00	16.00
	AREA TOTAL				2412.00



ANEXO 04: PLANOS DE ARQUITECTURA

- U-01. PLANO DE UBICACIÓN.
- PG-01. PLANIMETRIA GENERAL ESC 250.
- PG-02 PLANIMETRIA GENERAL ESC 300.
- PG-03 PLANIMETRIA GENERAL / DETALLE CORTE ALTURA 7M.
- PG-04 PLANO DE CORTES Y ELEVACIONES GENERALES.
- PG-05 PLOT PLAN.
- A-01. PLANIMETRIA PRIMER NIVEL MODULO TERMINAL FERREO
- A-02. PLANIMETRIA SEGUNDO NIVEL MODULO TERMINAL FERREO
- A-03. PLANIMETRIA TERCER NIVEL MODULO TERMINAL FERREO
- A-04. PLANIMETRIA CUARTO NIVEL MODULO TERMINAL FERREO
- A-05. PLANIMETRIA QUINTO NIVEL MODULO TERMINAL FERREO
- A-06. PLANO DE CUABIERTAS MODULO TERMINAL FERREO
- A-07. PLANO DE CORTES MODULO TERMINAL FERREO
- A-08. PLANO DE CORTES Y ELEVACIONES MODULO TERMINAL FERREO.
- A-09. PLANO DE ELEVACIONES MODULO TERMINAL FERREO
- A-10. PLANO DE DETALLES MODULO TERMINAL FERREO
- A-11. PLANIMETRIA PRIMER Y SEGUNDO NIVEL MODULO DE CENTRO DE TRAFICO CENTRALIZADO.
- A-12. PLANIMETRIA PRIMER Y SEGUNDO NIVEL MODULO COMPLEMENTARIAS.
- A-13. PLANO DE CORTES Y DETALLES MODULO COMPLEMENTARIAS
- A-14. PLANO DE ELEVACIONES Y CUBIERTAS MODULO COMPLEMENTARIAS.



- A-15. PLANIMETRIA Y CORTE DE ESTACIONAMIENTOS EN SÓTANO.

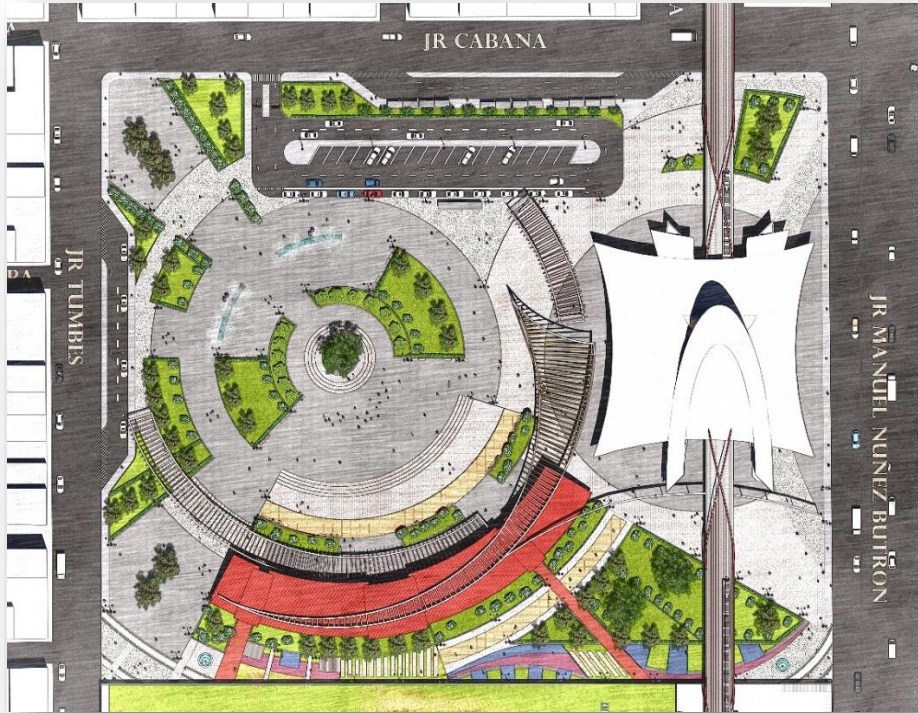
ANEXO 05: LAMINAS DE ANALISIS

- D-01. LAMINA DE DIAGNOSTICO DE ACCESIBILIDAD – JULIACA.
- D-02. LAMINA DE DIAGNOSTICO DE AFLUENCIAS – PUNO.
- L-01. LAMINA DE CONTAMINACION ACÚSTICA.
- L-02. LAMINA DE CONTAMINACION AMBIENTAL.
- L-03. LAMINA DE CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR Y EFECTO BARRERA.
- L-04. LAMINA DE ACCIDENTES Y SEGURIDAD.
- L-05. LAMINA DEL VERDADERO COSTE DEL TRANSPORTE.
- L-06. LAMINA DE AXONOMETRIA – PLANIMETRIA.

RENDERS

- PLOT PLAN BOCETO 1
- RENDER 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
- VISTAS AEREAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- RENDER BOCETO 1, 2.

ANEXO 06: PLOT PLAN



ANEXO 07: RENDER 01



ANEXO 08: RENDER 02



ANEXO 09: RENDER 03



ANEXO 10: RENDER 04



ANEXO 11: RENDER 05



ANEXO 12: RENDER 06



ANEXO 13: RENDER 07





ANEXO 14: RENDER 08



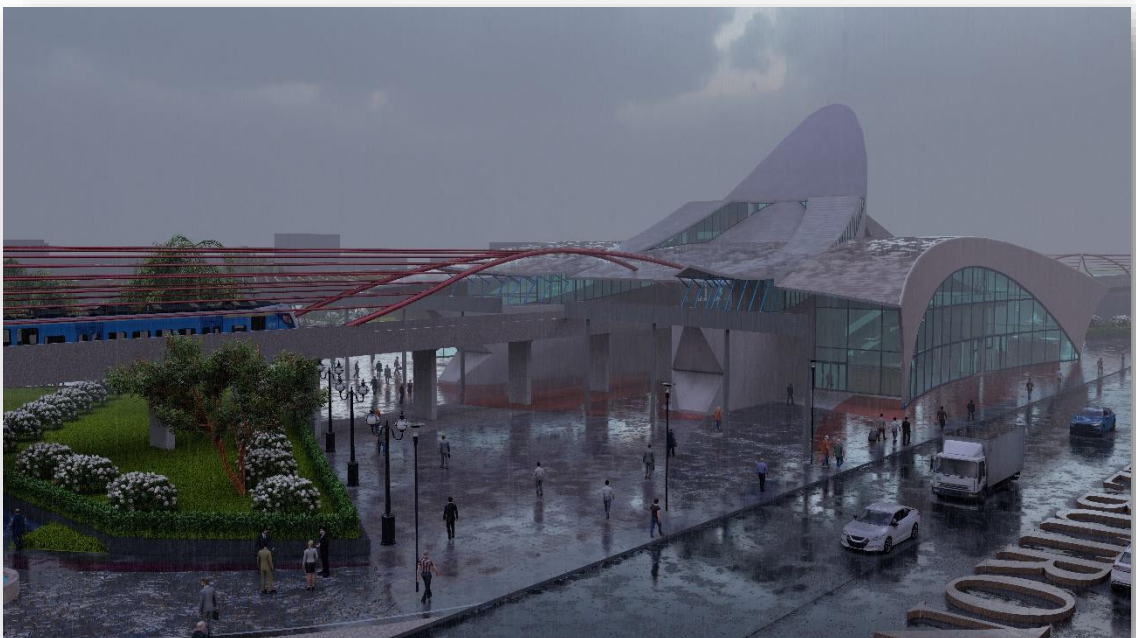
ANEXO 15: RENDER 09



ANEXO 16: RENDER 10



ANEXO 17: RENDER 11



ANEXO 18: RENDER 12



ANEXO 19: RENDER 13



ANEXO 20: RENDER 14



ANEXO 21: RENDER 15



ANEXO 22: RENDER 16



ANEXO 23: RENDER 17



ANEXO 24: VISTA AEREA 01



ANEXO 25: VISTA AEREA 02



ANEXO 26: VISTA AEREA 03



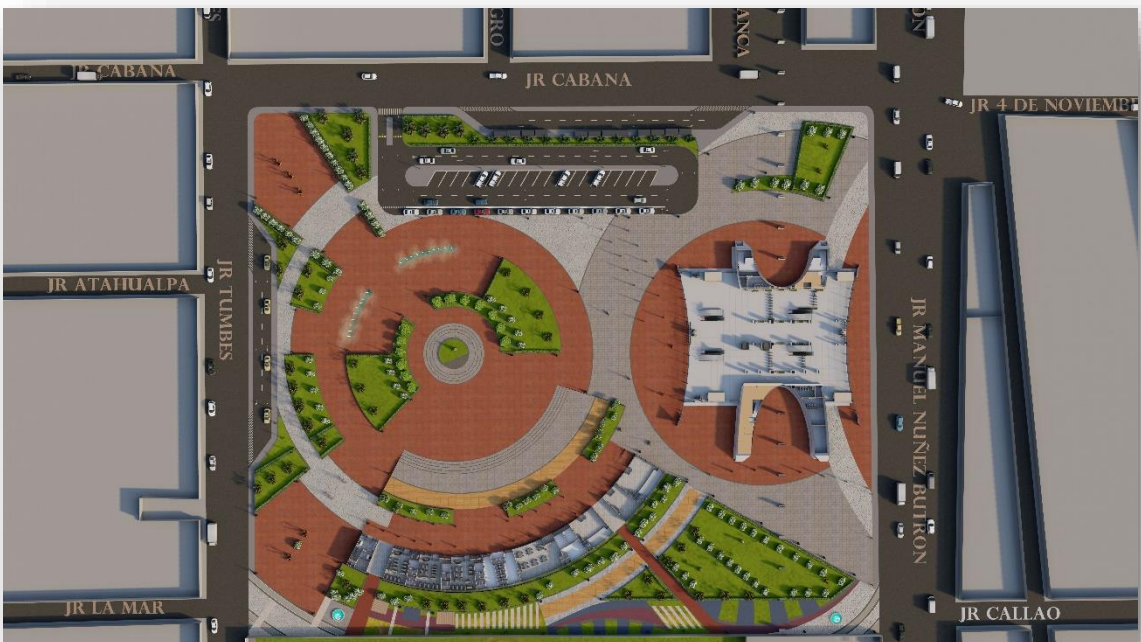
ANEXO 27: VISTA AEREA 04



ANEXO 28: VISTA AEREA 05



ANEXO 29: RENDER PRIMER NIVEL





ANEXO 30: RENDER SEGUNDA NIVEL

