

## 1 Introducción.

El presente proyecto busca brindar solución a los problemas de congestión vehicular y carencia de una terminal de transporte en Challapata el cual es municipio del departamento de Oruro, mediante la generación del diseño de una terminal bimodal que integre y articule de manera adecuada las redes de transporte ferrovial y terrestre; la arquitectura y el urbanismo están en la facultad de ayudar y mejorar la calidad de vida de los habitantes de una región mediante el diseño y construcción de equipamientos urbanos, dentro de los equipamientos considerados indispensables para una región en constante crecimiento se encuentran los equipamientos de transporte los cuales buscan ayudar al desarrollo, mediante la comunicación con otras localidades y regiones del país.

El tema se eligió en base a la observación, ya que el municipio carece de un equipamiento de transporte, lo cual afecta a su desarrollo adecuado. Parte de la economía regional de Challapata se basa principalmente en el comercio, el cual tiene una dependencia mayor por el transporte y la comunicación, otro medio de transporte que pasa por el municipio es el ferrovial que actualmente se encuentra en un estado de abandono, este es un transporte más confiable que no depende del tráfico y es capaz de transportar grandes cantidades de carga ideal para el comercio.

En la actualidad, la necesidad de una terminal es primordial para la región de Challapata, debido a esto el año 2006 se decreta la ley 3366 que declara de prioridad nacional y necesidad regional la construcción de una terminal bimodal en el municipio de Challapata, en cumplimiento de dicha ley, el año 2016 se le otorga un terreno al gobierno municipal destinado exclusivamente a la implementación de dicha terminal que cuente con la capacidad de albergar las instalaciones de la estación ferrovial de manera conjunta en un solo equipamiento.

Con esto se busca eliminar los puntos de congestión vehicular provocados por los andenes improvisados en las calles del municipio, además de impulsar al desarrollo

económico y social del municipio mediante el fomento del turismo y fortaleciendo el comercio local.

## **2 Antecedentes.**

Todas y cada una de las sociedades han tenido la necesidad de trasladar objetos y mercancías. Es así como la necesidad de desplazar objetos y distribuirlos entre distintos territorios se sitúa en el origen del transporte, pero con la llegada de la Primera Guerra Mundial las necesidades de transporte se incrementaron, y así surgieron los autobuses y la gran industria del motor existente a día de hoy. Su evolución ha sido fundamental para garantizar el suministro de alimentos y todo tipo de bienes y servicios.

Con esto queda claro la importancia de una terminal en el municipio, actualmente en Challapata existen aproximadamente 2180 pasajeros diarios que hacen uso del transporte terrestre, además existen 9 sindicatos de transporte que cuentan con alrededor de 49 buses y 480 minivanos, los cuales realizan el servicio de transporte y no cuentan con espacios y ambientes adecuados.

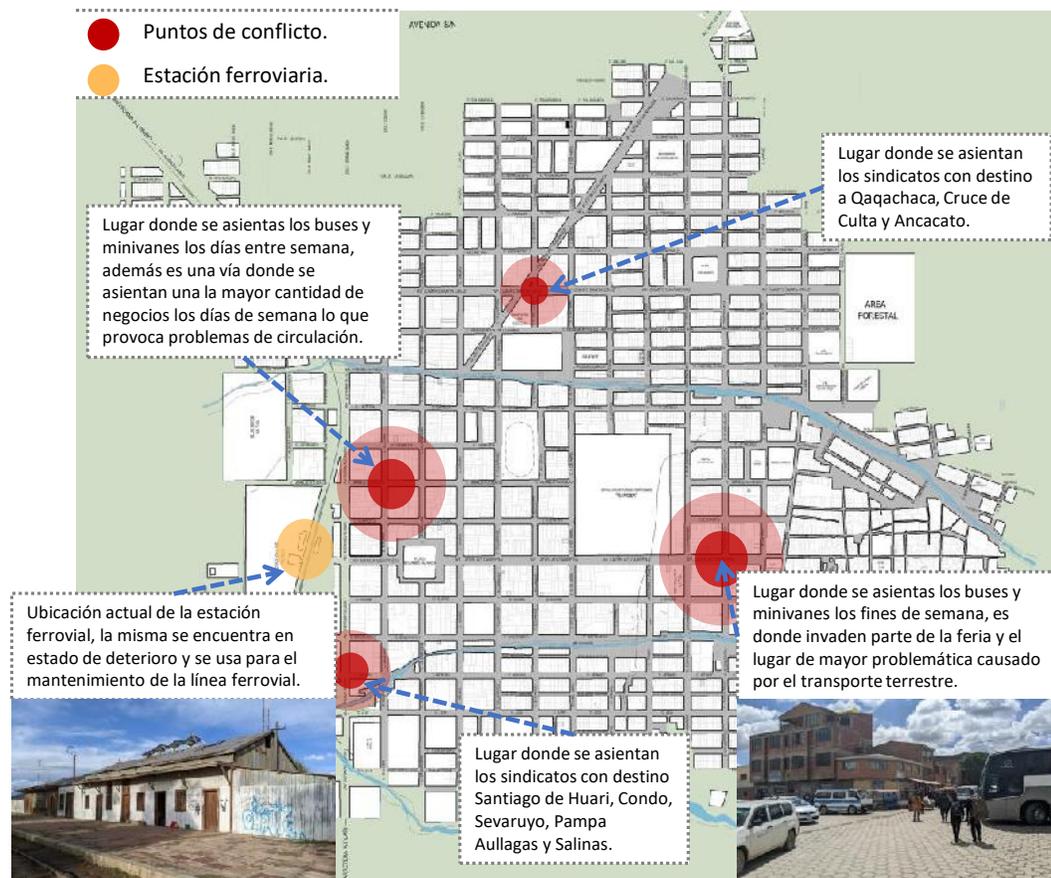
También el municipio cuenta con características ideales para el uso de transporte ferroviario, ya que el altiplano cuenta con muy poco desnivel de suelo, además que las inclemencias del clima como la nieve no afectan al transporte ferroviario.

Otro punto muy importante a tener en cuenta es que Challapata es la zona de mayor comercialización de la quinua en Bolivia, el año 2016 hasta el 80% de la quinua producida en Bolivia se comercializaba en el municipio.

## **3 El problema y su delimitación.**

La falta de una terminal en el municipio provoca que los distintos sindicatos de transporte terrestre hagan uso de las vías públicas como andenes improvisados, intentando suplir la carencia de una terminal.

Lo cual genera una serie de puntos de conflicto vehicular en diferentes zonas de la mancha urbana, como ser la calle la bandera, calle murillo, cruce de la av. Campo Santa Cruz y av. Alto de la alianza, y la av. German Busch, estos puntos cuentan con congestión vehicular, desorden urbano y saturación vial.



1. Puntos de conflicto vehicular en el área urbana.

Fuente: Elaboración propia.

Este problema se agrava los fines de semana debido a que los andenes improvisados pasan a las calles Av. Ladislao Cabrera y C. Chuquisaca que son las vías donde se asienta parte de la feria semanal de Challapata, donde el número de personas es mucho mayor; Esto unido al desorden provocado por los mismos comerciantes de la feria genera un problema mayor que incluso representa un peligro para la integridad física de las personas que acuden a dicha feria todos los fines de semana.

Por otro lado, la estación ferroviaria de Challapata se encuentra en un estado de abandono y deterioro, a raíz de este problema se plantea como solución el integrar la terminal terrestre y la estación ferroviaria en un único equipamiento, aprovechando que los horarios de los ferrocarriles solo son en contadas horas del día y determinados días de la semana, luego las estaciones quedan vacías, entonces se pretende usar la misma

infraestructura en busca de la eficiencia con el objetivo de hacer un uso más eficiente del espacio y recursos económicos en su construcción, con el fin de generar un único espacio destinado al transporte que organice de manera óptima el tráfico vehicular de Challapata.

#### **4 Justificación del tema.**

La infraestructura de transporte es fundamental para el desarrollo económico de una región, la conexión de las personas con los servicios de educación, salud, y facilita el suministro de bienes y servicios.

Además, el municipio de Challapata es una región comercial y es considerada capital agropecuaria, ganadera del departamento de Oruro, también cuenta con una localización estratégica, ya que se encuentra entre la intersección de la red vial fundamental de Oruro y Potosí, y la vía principal de acceso a Uyuni la cual es una de las mayores atracciones turísticas de Bolivia.

El contar con una terminal adecuada brinda la posibilidad de potenciar el comercio y turismo challapateño, el cual es el mercado más grande de la quinua en Bolivia, siendo hasta el año 2014 el 80% de la quinua de Bolivia comercializada en Challapata y es el mayor productor de leche del departamento de Oruro, produciendo 40 000 litros diarios.

El proyecto siempre estuvo en los planes del gobierno municipal de Challapata y del gobierno del estado plurinacional de Bolivia, ya que en el año 2006 se decretó la ley 3366, la cual declara prioridad nacional y necesidad regional la construcción de una terminal bimodal en el municipio de Challapata. En cumplimiento de esta ley, en el año 2016 pasa a manos del gobierno municipal de Challapata un terreno destinado a la construcción de esta terminal.

También tenemos que tomar en cuenta que actualmente en Challapata los equipamientos de salud y educación han sido concluidos, esto da la oportunidad al municipio de enfocarse en la construcción de la terminal bimodal. Pudiendo destinar el tiempo y recursos necesarios al mismo.

En cuanto al financiamiento económico del proyecto, se prevé que el proyecto terminal bimodal ferroviario - terrestre sea un proyecto de inversión pública y que este, al igual que anteriores proyectos de similar magnitud en el municipio, sea un proyecto de inversión compartida entre el gobierno del estado plurinacional de Bolivia y el gobierno autónomo del municipio de Challapata con una inversión aproximada de 70% y 30% respectivamente.

#### 4.1 Ventajas y desventajas entre los diferentes métodos de transporte.

Una de las principales ventajas de una terminal bimodal es la comodidad de poder realizar el cambio de un medio de transporte a otro en un mismo equipamiento, esto en llamado transbordo, por ende, cada uno de los medios de transporte cuentan con sus diferentes ventajas y desventajas.

TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
trenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de transportar mayores cantidades de carga a menor costo</li> <li>• El clima no lo afecta.</li> <li>• Mas seguro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor flexibilidad de rutas.</li> <li>• Salidas solo algunos días y horas.</li> </ul>
buses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor costo.</li> <li>• Posibilidad de transportar algo de carga.</li> <li>• Mayor confort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de espera largo.</li> <li>• Mayor tiempo de viaje.</li> </ul>
minivanes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor tiempo de espera.</li> <li>• Unidades mas modernas.</li> <li>• Menor tiempo de viaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor costo.</li> <li>• Menos seguro.</li> </ul>

2. *Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de transporte.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## 5 Planteamiento de los objetivos.

### 5.1 Objetivo general.

Proponer el diseño arquitectónico de una terminal bimodal ferroviario-terrestre en el municipio de Challapata, que permita integrar y armonizar de manera óptima los sistemas de transporte ferroviario y terrestre, localizando ambas en un solo equipamiento centralizado de transporte que cuente con una infraestructura que permita

desarrollar de manera adecuada las actividades de los usuarios y los sindicatos de transporte.

## 5.2 Objetivos específicos.

- Ayudar a resolver los diferentes problemas de congestión vehicular, generados por la sobreposición de actividades en las vías públicas, por su uso indebido como andenes improvisados por los sindicatos de transporte.
- Reavivar e incentivar el uso del transporte ferroviario para los habitantes y para los turistas que visitan la región.
- Fortalecer el comercio local mediante la implementación del servicio de transporte ferroviario de carga y descarga que permita transportar un mayor volumen de productos a un menor costo.
- Impulsar el turismo local mediante la implementación de un ambiente que brinde información y promueva el turismo local a los diferentes visitantes de la región que visiten la región.
- Promover el transbordo entre el transporte ferroviario y terrestre, facilitando el mismo en un único equipamiento centralizado.

## 6 Planteamiento de la hipótesis.

La terminal bimodal contará con la capacidad de albergar de manera óptima los medios de transporte ferroviario y terrestre; además, tendrá una infraestructura pensada para que sus usuarios cuenten con la seguridad, el confort y la funcionalidad necesarios para desarrollar sus actividades y brindarles la posibilidad de realizar el transbordo entre ambos modos de transporte.

Con esto se logrará descongestionar las vías públicas, organizar de manera más eficiente el flujo vehicular, generar empleos directos e indirectos y fortalecer el turismo y comercio local.

## 7 Misión y visión del proyecto.

### 7.1 Misión.

Generar un modelo arquitectónico de una terminal bimodal que cuente con la capacidad de integrar y armonizar de manera adecuada los sistemas de transporte ferroviario y terrestre, además que este cuente con los ambientes adecuados para que las empresas de transporte y los usuarios de los mismos realicen sus actividades de manera eficiente y confortable.

## **7.2 Visión.**

Mejorar e impulsar el comercio local, brindando una mayor flexibilidad a la hora de transportar mercancía desde o hacia el municipio, además de incentivar el turismo local, facilitando al turista el uso de transporte ferroviario o terrestre, proporcionándole la posibilidad de realizar transbordos en dichos métodos de transporte, además de beneficiar a toda actividad que dependa de manera directa del uso de transporte en el municipio, como pueden ser la educación, la salud y el trabajo, entre otros.

## **8 Diseño metodológico.**

### **8.1 Metodología de investigación.**

El método empleado para la investigación puede denominarse como un método científico con enfoque sistémico, el cual es un proceso que formula la relación que existe entre diferentes hechos y datos obtenidos mediante procesos tales como la recolección de información de fuentes de internet hasta el uso de técnicas como la entrevista o la encuesta.

La presente investigación partió por la elaboración de un plan, para posteriormente formular el problema, y proponer una solución que se adapte de manera adecuada desde una perspectiva realista a dicho problema.

Aunque el proceso se encaró con un plan compuesto de etapas o fases sucesivas que se realizan con un cierto orden, este a su vez es flexible debido a causas externas.

### **8.2 Tipo y enfoque de metodología de investigación.**

El enfoque empleado en la investigación del tema es sistémico, ya que no solo busca recolectar datos cuantificables de investigación, sino que también se hace uso de la

investigación cualitativa mediante la observación y realización de entrevistas como medio de obtención de información.

### 8.3 Mapa conceptual de la metodología.



#### 3. Metodología de investigación.

*Elaboración propia: Esquema realizado en base al libro, "métodos y técnicas de investigación", por Lourdes Munch Ernesto Angeles.*

### 8.4 Técnicas de investigación.

Las técnicas de investigación empleadas para la obtención de datos del presente proyecto fueron las siguientes:

#### 8.5 Observación.

La observación es la técnica de investigación por excelencia, es el principio de la validación de toda teoría o estudio, y la cual consiste en observar con detenimiento, siendo esta la forma visual con la que se obtiene información acerca de un medio circundante, posteriormente se realizó el plasmado por escrito de lo observado.

### **8.6 Recopilación de información y documentos mediante internet.**

Luego se realizó el análisis de información y documentos obtenidos mediante internet, los cuales ayudaron a comprender y complementar la información anteriormente obtenida.

### **8.7 Realización de encuestas.**

También se realizaron encuestas a diferentes personas encargadas sobre el tema de investigación, como a trabajadores de los diferentes sindicatos de transportes.

### **8.8 Realización de entrevistas.**

A esto se le sumo la realización de entrevistas, realizadas a personal del Gobierno Autónomo Municipal de Challapata que trabaja en áreas relacionadas al tema de estudio, como ser; el encargado de Ordenamiento Urbano y Catastro de Challapata y al encargado de la unidad de transporte y vialidad (G.A.M) Challapata, además de encargados de la estación ferroviaria de Oruro.

### **8.9 Edición de la información.**

Consiste en revisar los datos para detectar errores u omisiones, procesando y organizando de forma clara y uniforme la información obtenida para facilitar la comprensión de los mismos.

### **8.10 Presentación de los datos.**

Mediante la presentación escrita, describiendo y redactando toda la información recaudada sobre el tema, también se realizó la presentación gráfica de los datos, la cual es una forma más sintética, accesible y atractiva de presentar datos, con la desventaja de que requieren un mayor tiempo de elaboración.

### **8.11 Cronograma de actividades.**



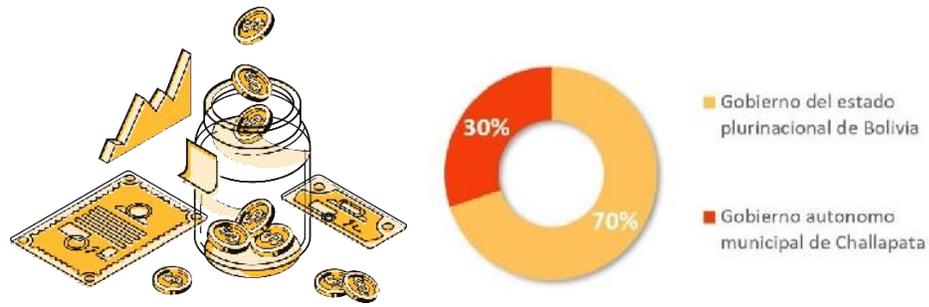
#### 4. Cronograma de actividades.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 9 Fuentes de financiamiento.

En cuanto al financiamiento del proyecto terminal bimodal ferroviario – terrestre del municipio de Challapata, se prevé que este sea un proyecto de inversión pública con una inversión compartida entre el gobierno del estado plurinacional de Bolivia y el gobierno autónomo municipal del municipio de Challapata, como ya sucedió en anteriores ocasiones, según una entrevista realizada al encargado principal de la dirección municipal de ordenamiento territorial y catastro urbano del municipio de Challapata, el cual indicó que el último proyecto de gran magnitud como es el nuevo hospital de segundo nivel de Challapata que conto con una inversión aproximada de 100 millones de bolivianos.

Tomando en cuenta esto, se estima que la inversión del proyecto sea similar, con un 70% del gobierno central de Bolivia y un 30% del gobierno autónomo municipal de Challapata.



5. Estimación de la inversión económica.

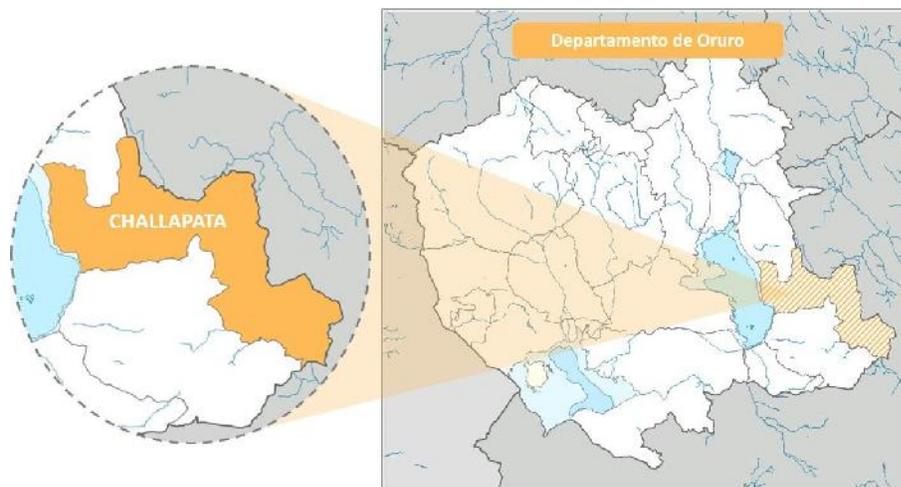
Fuente: Elaboración propia.

## 10 Delimitación del tema.

### 10.1 Población del tema estudio.

La población que será objeto de la investigación es el municipio de Challapata, el cual es la capital de la provincia Abaroa del departamento de Oruro, se encuentra ubicado al sur – este del departamento.

Según el censo de nacional de población y vivienda del año 2012 el municipio de Challapata contaba con una población de 29. 361 habitantes y actualmente (2022) se estima que cuenta con 33. 300 habitantes.



6. Localización del municipio en el departamento de Oruro.

Fuente: Elaboración propia en base a es.wikipedia.org

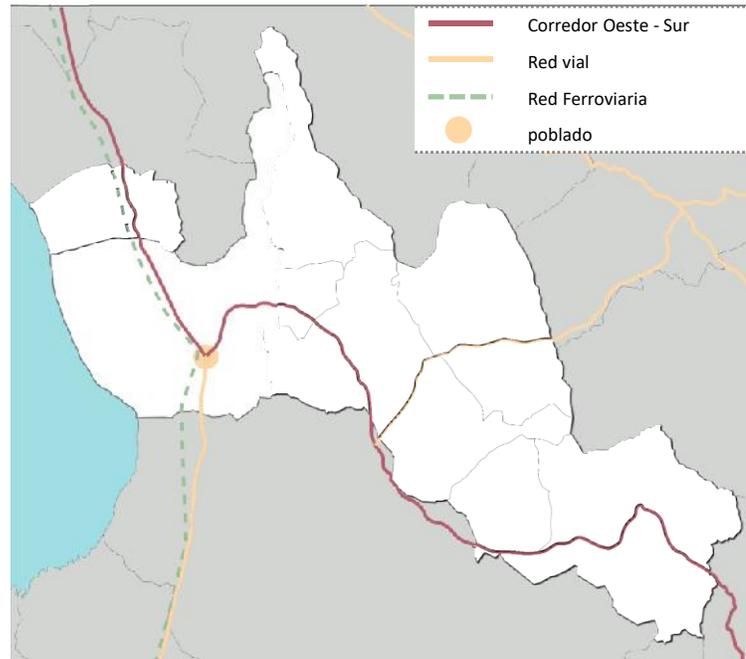
El presente proyecto se realiza con una proyección de proyecto a largo plazo, más concretamente una estimación al año 2040.

Proyección de habitantes							
Año	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040
municipio	29265	30421	32451	34616	36925	39388	42016
distrito	16099	16725	17851	19042	20313	21668	23113

### 7. Proyección de habitantes.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del (PMOT) Challapata.

## 10.2 Redes de transporte en el municipio de Challapata.



### 8. Redes viales en el municipio de Challapata.

Fuente: Elaboración propia.

## 10.3 Determinación y elección de la muestra.

El sector de la población al cual va enfocado el estudio de investigación, son las personas que hacen uso del transporte ferroviario y terrestre en el Municipio de Challapata. Además, aborda a los sindicatos de transporte terrestre y ferroviario.

Esto es importante para poder determinar el número de pasajeros diarios, los diferentes destinos y con ello lograr proyectar de manera coherente y concisa las proporciones, capacidades y dimensiones apropiadas con las que deberá contar el equipamiento.

#### 10.4 Transporte terrestre.

El transporte terrestre en el municipio se compone principalmente de buses y minivanos, estos cuentan con 3 rutas principales, cada una de estas con diferentes escalas intermedias.

N	ruta	Sindicato	Escalas intermedias	destino
1	Oruro	Asociación de servicio de transporte mixto "Expreso Azanaque".	Huancané – Puzña – Poopó – Tolapampa – Machacamarca	Oruro
2		Sindicato mixto de transportistas "23 de marzo" Challapata.		
3		Sindicato mixto de transportistas "16 de julio".		
4		Asociación mixta "Trans Andesmar Avaroa"		
5	Cruce de culta	Asociación de servicios de transporte libre mixto "20 de junio".	Ancacato	Cruce de Culta
6		Sindicato de transporte "10 de mayo".		Qaqachaca
7	Llica	Sindicato mixto de transportistas Ladislao Cabrera.	Santiago de huari – Condo – Quillacas – Villa esperanza.	Llica
8		Sindicato de transporte mixto 29 de septiembre "trans Atlantida".	Santiago de Huari - Condo – Quillacas.	Pampa Aullagas
9		Sindicato mixto de transportistas "Santiago de Huari"	-	Santiago de huari

#### 9. Sindicatos de transporte.

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de una entrevista realizada al encargado de la unidad de transporte y vialidad del municipio de Challapata, Ing. Severino Huallani.*

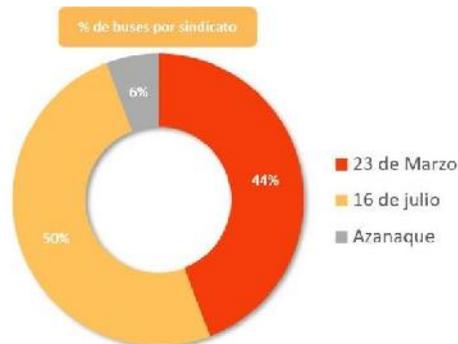
En la actualidad en Challapata, operan 9 sindicatos de transporte, de los cuales 3 cuentan con el servicio de transporte mediante buses y minivanos, y 6 exclusivamente minivanos.

N	sindicatos	buses	minivanes
1	Sindicato de transporte mixto 29 de septiembre "trans Atlantida".	/	15
2	Asociación de servicio de transporte mixto "Expreso Azanaque".	3	28
3	Sindicato mixto de transportistas Ladislao Cabrera, interprovincial e interdepartamental de carga Oruro.	/	30
4	Asociación de servicios de transporte libre mixto "20 de junio".	/	45
5	Sindicato mixto de transportistas "23 de marzo" Challapata.	23	120
6	Sindicato mixto de transportistas "16 de julio".	26	80
7	Sindicato mixto de transportistas "Santiago de Huari"	/	30
8	Asociación mixta "Trans Andesmar Avaroa"	/	30
9	Sindicato 10 de mayo.	/	40

#### 10. Buses y minivanes por sindicatos de transporte.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de una entrevista realizada al encargado de la unidad de transporte y vialidad del municipio de Challapata, Ing. Severino Huallani.

Los sindicatos Expreso Azanaque, 23 de marzo y 16 de julio son los únicos que cuentan con buses para el servicio de transporte, los mismos varían en dimensiones y capacidad, además todos tienen como destino la ciudad de Oruro.



#### 11. Porcentaje de buses por sindicato.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas al personal de los diferentes sindicatos.



12. Fotografías de los distintos buses que prestan el servicio de transporte.

Los últimos años, los minivanes fueron aumentando su popularidad, debido a que tienen un menor tiempo de espera, porque cuentan con una capacidad menor y por ende se llenan más rápidamente, esto es importante en tramos cortos debido a que las personas buscan un servicio más eficiente en tiempo. Sin embargo, el costo es mayor siendo de 15bs en comparación de los 10bs de los buses.



13. Porcentaje de minivanes por sindicato.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas realizadas al personal de los diferentes sindicatos.



14. Fotografía de los minivanes que prestan el servicio de transporte.

En la siguiente tabla se detallan los diferentes destinos, de su distancia en kilómetros y el tiempo de llegada a los mismos, en el caso de los minivanes el tiempo se basa en

datos de viaje con la herramienta de Google Maps. Esta se calcula en base a un escenario óptimo de viaje. En el caso de los buses, los datos fueron obtenidos por observación propia al hacer uso de dicho servicio y controlar el tiempo.

	DESTINO	Distancia		
		Kilómetros	Tiempo	
			Bus	Minivan
ORIGEN CHALLAPATA	Oruro	117	1h 55m	1h 30m
	Huari	13	30m	15m
	Pazña	39	40m	33m
	Machacamarca	89	/	1h 8m
	Poopó	64,7	60m	50m
	Quillacas	50	50m	45m
	Pampa Aullagas	62,6	/	54m
	Salinas	145	/	2h
	Cruce de Culca	92	/	1h 23m
	Sevaruyo	54,3	/	48m
	Condo	34,8	/	34m
	Qaqachaca	63,1	/	1h 16m

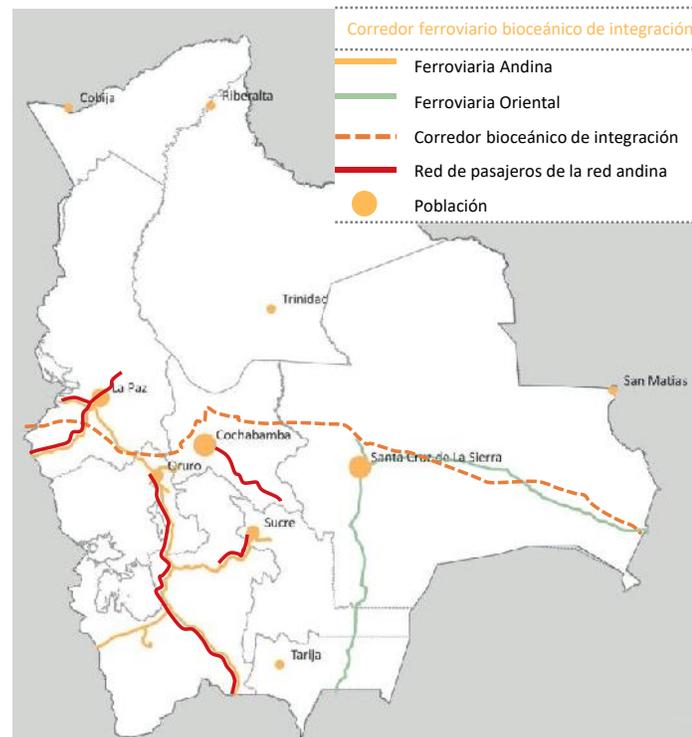
15. Destinos más frecuentes y distancias.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y la herramienta Google Maps.

A diferencia de los buses, los minivanes realizan salidas las 24 horas del día, disminuyendo el tráfico en horas de la noche, pero encontrándose activos durante toda la noche, dependiendo del número de pasajeros disponibles.

#### 10.4.1 Transporte ferroviario.

En Bolivia existen dos subredes geográficamente desvinculadas, la red ferroviaria Andina, que se extiende en el altiplano, y la red ferroviaria Oriental, en la región del Chaco y oriente boliviano, ambas con ancho de vía métrico.

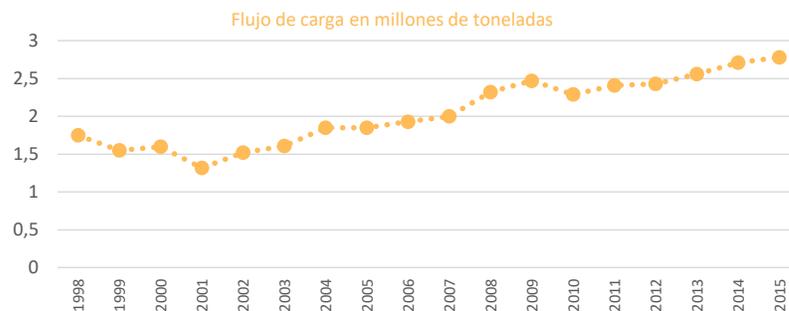


16. Corredor bioceánico de integración ferroviaria.

Fuente: “Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040” del banco de desarrollo de América latina.

#### 10.4.2 Transporte de carga.

En cuanto al sistema ferroviario, el tráfico de pasajeros se encuentra rezagado, mientras que la carga maneja aproximadamente 2 millones de toneladas anuales, de las cuales la red andina transporta un 40%.

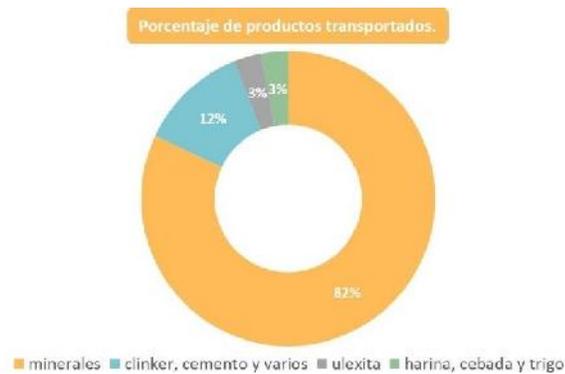


### 17. Flujo de carga del sistema ferroviario.

Fuente: "Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040" del banco de desarrollo de América latina.

La red andina clasifica sus productos en productos agrícolas, minerales, clínker, cemento y ulexita. Los minerales son el principal producto transportado, representando un 80 % del total.

La Empresa Ferroviaria Andina (FCA) reportó para el año 2016 un volumen anual de 1,1 millones de toneladas transportadas, el cual se mantuvo en ese orden en los últimos 10 años.

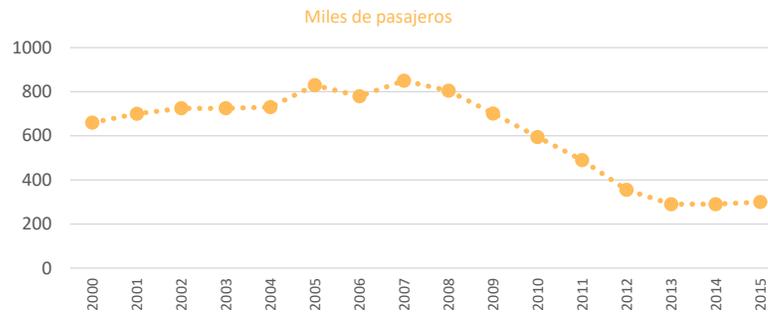


### 18. Porcentaje de productos transportados.

Fuente: "Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040" del banco de desarrollo de América latina.

## 10.4.3 Pasajeros.

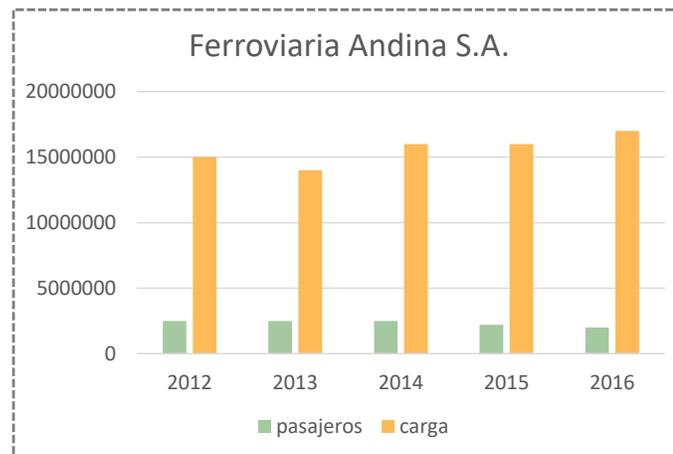
Con respecto al flujo de pasajeros por ferrocarril, se observa una disminución importante a partir de 2008. Dicha caída del flujo se puede deber a la preferencia del consumidor final por otro tipo de transporte. Si bien la red Oriental moviliza mayor cantidad de cargas, la red Andina transporta la mayor parte de los pasajeros (70 %).



19. Flujo de pasajeros por ferrocarril.

Fuente: “Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040” del banco de desarrollo de América latina.

La ferroviaria andina cuenta con 2 trenes destinados a transportar pasajeros, uno llamado Wara Wara y el Trans del Sur ambos realizan el tramo Oruro – Villazon y viceversa. Pero únicamente el tren Wara Wara realiza escalas en Challapata, Uyuni, Atocha, Tupiza y Villazon.



20. Flujo de pasajeros y carga de la Ferroviaria Andina.

Fuente: “Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040” del banco de desarrollo de América latina.

## 10.5 Potencialidades.

### **10.5.1 Corredor bioceánico de integración.**

La unión de las dos subredes bolivianas a través de un nuevo tendido férreo entre Cochabamba y Santa Cruz u otro trazado asimilable es un proyecto recurrente que se fundamenta, entre otras razones, en el hecho de que el ancho de vía de ambas subredes es el mismo (métrico).

### **10.5.2 El turismo en Challapata.**

Dentro de la oferta turística de Challapata se encuentra el agroturismo o turismo rural, el cual se entiende como una actividad turística que se desarrolla en un espacio rural y que consiste en participar de la cultura propia de sus habitantes y que permite practicar ciertas actividades simples (cuidado de animales, recolección de frutos) y deportes que propician el contacto con la naturaleza (senderismo, rutas en bicicleta o a caballo), o simplemente la contemplación de los paisajes.

En las actividades y tradiciones culturales del municipio de Challapata se destacan:

### **10.5.3 Fiesta del carnaval challapateño.**

En el carnaval challapateño participan cuatro comparsas Bella Aurora, Bandeña, Arribeña y Abajeña, quienes se dan cita en la plaza 16 de julio donde está emplazada la histórica Torre de San Juan Bautista. Durante la semana del carnaval se practican diferentes costumbres.

### **10.5.4 La caja tupa.**

Esta festividad se celebra el 23 y 24 de junio, rescatando la identidad ceremonial de la fiesta de San Juan Bautista, caracterizada por una peculiar entrada de jinetes a caballo en la plaza 16 de julio, la Caja Tupa en su interior contiene al Santo Patrono de Challapata, San Juan Bautista.

### 10.5.5 El festival de Awtipacha.

comprende desde el mes de abril hasta el mes de julio, es una festividad en agradecimiento a la Pachamama por la cosecha recibida del año agrícola pasado.

### 10.5.6 Festividad de la Virgen del Carmen.

Lo más destacable de la festividad es la entrada de integración de los challapateños que se realiza el 15 de julio, seguido de la solemne misa en honor a la Virgen del Carmen que se lleva el 16 de julio.

### 10.5.7 El litio, su comercialización y exportación mediante la red ferroviaria.

Actualmente Bolivia posee alrededor de 21 millones de toneladas métricas certificadas, lo cual la convierte en la mayor concentración de litio en el mundo. El país ya produce y exporta cloruro de potasio y carbonato del litio extraídos del Salar de Uyuni, la salina más grande del mundo, de 11.000 kilómetros cuadrados.



## 10.6 Diseño de los instrumentos de relevamiento de información.

La información del transporte terrestre presentada anteriormente se obtuvo mediante una entrevista realizada al director de la unidad de transporte y vialidad G.A.M. de Challapata, el licenciado Severino Huallani.

Además, se realizaron encuestas a personal de los diferentes sindicatos de transporte que prestan sus servicios en el municipio de Challapata.

En cuanto a la información del transporte ferroviario, se obtuvo mediante el análisis de información mediante la visita a la estación ferroviaria de Oruro y encuestas al personal que trabaja allí, además de una encuesta a personal.

## 11 Procesamiento y análisis de datos.

### 11.1 Transporte terrestre.

#### 11.1.1 Transporte de pasajeros mediante buses.

Los buses con destino a Oruro tienen un lapso de tiempo de salida aproximado de 30 minutos, y comienzan sus salidas desde 6am hasta a las 8pm, el aproximado de buses que salen a diario de Challapata con destino a Oruro es de 28 buses al día.



21. Pasajeros por bus en horas del día.

Fuente: Elaboración propia en base a una entrevista realizada al personal de los sindicatos de transporte.

Cada uno de los buses varían en capacidad de pasajeros dependiendo del modelo, pero tomando en cuenta un punto medio, tendríamos 35 pasajeros por bus aproximadamente, teniendo en cuenta que los buses no siempre se llenan en su totalidad, dependiendo de la fecha y la hora del día, siendo estos factores que alteran el flujo de pasajeros.



### 22. Porcentaje de pasajeros por mes.

Fuente: Elaboración propia en base a una entrevista realizada al personal de los sindicatos de transporte.

Pasajeros transportados por buses	
Numero de buses por día = 28	
Promedio de pasajeros por bus = 35	
<b><math>28 * 35 = 980</math> pasajeros diarios</b>	

### 23. Pasajeros transportados por buses.

Fuente: Elaboración propia en base a una entrevista realizada al personal de los sindicatos de transporte.

Actualmente Challapata cuenta con 33.300 habitantes y de estos 980 se desplazan mediante buses, lo equivale al 2,94% del total de la población, según la proyección al año 2040 que se proyecta que el municipio cuente con 42 016 habitantes, y si tomamos en cuenta que el 2,94% del total de habitantes se desplazan en buses, tenemos que 1235 habitantes harían uso del transporte mediante buses.

Proyección año 2040		
Año 2022	33 300	1200 = 3,6%
Año 2040	42 016	1512 = 3,6%
<b><math>42 016 * 0,036 = 1512</math> pasajeros</b>		

### 24. Pasajeros transportados por buses: proyección al año 2040.

Fuente: Elaboración propia.

## 11.1.2 Transporte de pasajeros mediante minivanés.

A diferencia de los buses que cuentan con una única ruta, los minivanés cuentan con 3 diferentes rutas; además, muchos de estos se mantienen activos las 24 horas del día, pero sin un tiempo determinado de salida, sino dependiendo de que se llene el minivan para poder partir.

### Ruta Oruro.

A diferencia de los buses, los minivanés parten una vez se llenan, con salidas aproximadas cada 5 a 10 minutos, siendo un promedio 7 minutos, tomando en cuenta

el mismo horario de tráfico de 6am a 8pm, tenemos 120 minivanes con destino a Oruro por día.



25. *Elaboración propia en base a la herramienta Google Maps.*

Los minivanes cuentan con una capacidad que varía entre de 9 a 11 pasajeros dependiendo del modelo, con un promedio de 10 pasajeros por minivan, multiplicando ambas cifras tenemos  $120 * 10 = 1200$  pasajeros.

#### Pasajeros transportados por minivanes – Ruta Oruro

Numero de minivanes por día = 120

Numero promedio de pasajeros por minivan = 10

$120 * 10 = 1200$  pasajeros diarios

Si actualmente 1200 pasajeros por día hacen uso del transporte en el municipio, el cual cuenta con una población actual de 33 300 habitantes, los 1200 equivalen al 3.6% de la población del municipio. Para el año 2040 se proyecta que el municipio tendrá 42 016 el 3,6% sería.

#### Proyección al año 2040

Año 2022 33 300 hab. 1200 = 3,6%

Año 2040 42 016 hab. 1512 = 3,6%

$42\ 016 * 0,036 = 1512$  pasajeros diarios

### Ruta Cruce de Culta.

Los sindicatos que prestan el servicio de transporte que hacen uso de la ruta hacia Cruce de Cultra son: 20 de junio y 10 de mayo.



26. *Elaboración propia en base a la herramienta Google Maps.*

### Sindicato 20 de junio.

El sindicato 20 de junio realiza salidas cada 40 a 50 minutos, promediando ambos tenemos 45 minutos. Sus minivanes cuentan con una capacidad de 11 pasajeros y están activos de 5am a 6pm.

<b>Sindicato 20 de Junio</b>
Numero de minivanes por día = 18
Numero promedio de pasajeros por minivan = 11
<b><math>18 * 11 = 198</math> pasajeros diarios</b>

Actualmente se estima que Challapata cuenta con 33.300 habitantes y el sindicato de transporte “20 de junio” cuenta aproximadamente con 198 pasajeros diarios, lo cual es un 0.56% de la población, si el año 2040 se proyecta que Challapata tendrá 42 016 habitantes. Entonces  $49\ 016 * 0,59\%$

<b>Proyección al año 2040</b>		
Año 2022	33 300 hab.	198 = 0,59%
Año 2040	42 016 hab.	248 = 0,59%
<b><math>42\ 016 * 0,0059 = 248</math> pasajeros diarios</b>		

### Sindicato 10 de mayo.

El sindicato de transporte “10 de Mayo” cuenta con salidas con un lapso de tiempo entre 40 minutos y una hora, con un promedio de 50 minutos y la capacidad de los minivanes es de 11 pasajeros. Y se encuentran activos desde las 6am hasta las 8pm.

Sindicato 10 de Mayo	
Numero de minivanes por día =	17
Numero promedio de pasajeros por minivan =	11
<b>17 * 11 = 187 pasajeros diarios</b>	

En la actualidad 187 pasajeros diarios hacen uso del transporte mediante minivanes del sindicato 10 de mayo en el municipio de Challapata, el cual cuenta con una población actual de 33 300 habitantes, los 187 equivalen al 0.56% de la población del municipio. Proyectando ese 0,56% tendremos:

Proyección al año 2040		
Año 2022	33 300 hab.	187 = 0,56%
Año 2040	42 016 hab.	236 = 0,56%
<b>42 016 * 0,056 = 236 pasajeros diarios</b>		

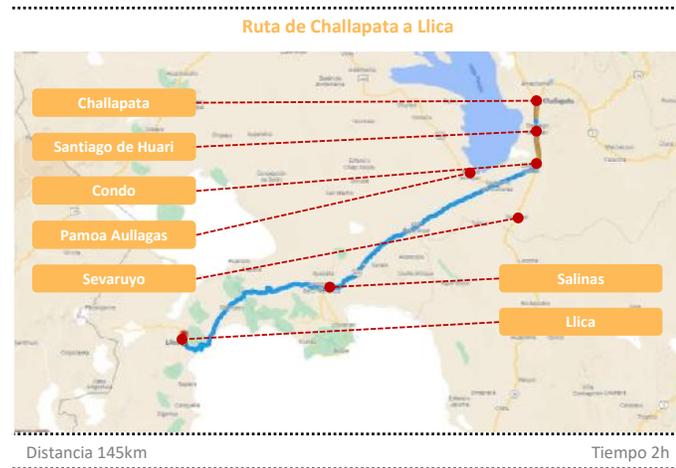
Sumando los resultados de ambos sindicatos tenemos:

$$248 + 236 = 484 \text{ pasajeros al día por la ruta Cruce de Cultra}$$

### Ruta Llica.

Los sindicatos de transporte que hacen uso de esta ruta son: Ladislao Cabrera, Trans Atlántida y Santiago de Huari.

### Santiago de Huari.



27. *Elaboración propia en base a la herramienta Google Maps.*

### **Sindicato mixto de transportistas Ladislao Cabrera.**

El sindicato cuenta con salidas diarias de minivanes cada hora con minivanes que cuentan con una capacidad de entre 9 a 11 pasajeros, con un promedio de 10, y cuenta con salidas desde las 6am hasta las 6pm.

<b>Sindicato Ladislao Cabrera</b>
Numero de minivanes por día = 12
Numero promedio de pasajeros por minivan = 10
<b><math>12 * 10 = 120</math> pasajeros diarios</b>

En la actualidad 120 pasajeros diarios hacen uso del transporte mediante minivanes del sindicato Santiago de Huari en el municipio de Challapata, el cual cuenta con 33 300 habitantes, los 120 equivalen al 0.39% de la población del municipio. Para el año 2040 se proyecta que el municipio tendrá 42 016 habitantes, entonces tomando en cuenta el 0.39% tenemos:

<b>Proyección al año 2040</b>		
Año 2022	33 300 hab.	132 = 0,39%
Año 2040	42 016 hab.	248 = 0,39%
<b><math>42\ 016 * 0,0059 = 248</math> pasajeros diarios</b>		

### Sindicato Trans Atlántida.

El sindicato trans Atlántida cuenta con salidas diarias desde las 6am hasta las 7pm, con salidas cada 40 minutos aproximadamente y con minivanes que cuentan con una capacidad que varía entre 9 y 11 dependiendo el modelo, con un promedio de 10.

Sindicato Ladislao Cabrera	
Numero de minivanes por día = 20	
Numero promedio de pasajeros por minivan = 10	
$20 * 10 = 200$ pasajeros diarios	

Actualmente 200 pasajeros diarios hacen uso del transporte mediante minivanes del sindicato de transporte Trans Atlántida en el municipio de Challapata, el cual cuenta con 33 300 habitantes, los 187 equivalen al 0.60% de la población del municipio. Para el año 2040 se proyecta que el municipio tendrá 42 016 habitantes, por el 0,60% tendremos:

Proyección al año 2040		
Año 2022	33 300 hab.	200 = 0,60%
Año 2040	42 016 hab.	236 = 0,60%
$42\ 016 * 0,078 = 252$ pasajeros diarios		

### Sindicato de transporte Santiago de Huari.

El sindicato Santiago de Huari cuenta con salidas diarias de 6am a 10pm, cuenta con movilidades con una capacidad de 4 pasajeros, los cuales tienen salida cada 20 minutos aproximadamente.

Sindicato Santiago de Huari	
Numero de minivanes por día = 48	
Numero promedio de pasajeros por minivan = 4	
$48 * 4 = 192$ pasajeros diarios	

En la actualidad, aproximadamente 192 pasajeros diarios hacen uso del transporte mediante el sindicato Santiago de Huari en el municipio de Challapata, que cuenta con

33 300 habitantes, los 192 equivalen al 0,57% de la población del municipio, multiplicando 42 016 por 0,57%.

Proyección al año 2040		
Año 2022	33 300 hab.	192 = 0,57%
Año 2040	42 016 hab.	240 = 0,57%
$42\ 016 * 0,0057 = 240$ pasajeros diarios		

### Sumatoria de los resultados con proyección a 2040.

Sumatoria de los resultados con proyección a 2040	
Ruta a Oruro	
1512	
Ruta Cruce de Culta	
20 de junio	248
10 de mayo	236
$248 + 236 = 484$	
Ruta Llica.	
Ladislao Cabrera	164
Trans Atlántida	252
Santiago de Huari	240
$164 + 252 + 240 = 656$	
Sumatoria total	
$1512 + 484 + 656 = 2652$	

### 11.1.3 Transporte ferroviario.

El transporte ferroviario actualmente no presta sus servicios de transporte de pasajeros, pero antes de la pandemia el transporte ferroviario prestaba el servicio con 2 trenes, el Wara Wara y el Expreso del Sur.



28. Fotografía de los vagones de los trenes Expreso del Sur y Wara Wara.

Ambos trenes prestan el servicio de transporte de pasajeros desde Oruro hacia Tupiza y viceversa, pero el tren Wara Wara realiza escalas en los poblados intermedios, los cuales son; Challapata, Uyuni, Atocha, Tupiza y Villazón.

El tren Wara Wara realiza sus viajes los días miércoles y domingo de Oruro a Villazón y realiza su retorno los días lunes y jueves.

En cada uno de los viajes se transportan aproximadamente 150 a 200 pasajeros; de los cuales se estima que alrededor de 30 pasajeros eran del municipio de Challapata cuando se prestaba el servicio de transporte en la región. El número de pasajeros dependía de la temporada anual, donde el mayor número de usuarios coincide con las fechas del carnaval de Oruro.

Al realizarse 2 viajes de ida y vuelta por semana, el total de veces que el tren hace su paso por el municipio son 4 y el aproximado de pasajeros es aproximadamente 120 pasajeros por semana.

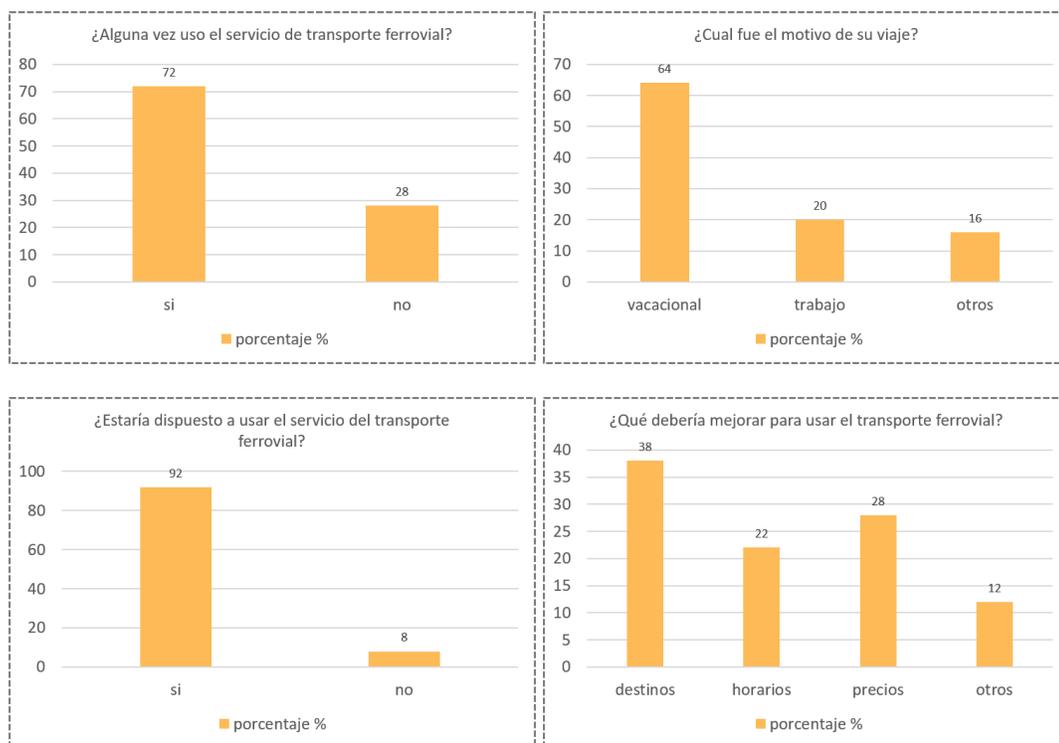
**Datos:**

4 viajes por semana.

30 pasajeros por viaje.

Proyección al año 2040		
Año 2017	31 217 hab.	120 = 0,39%
Año 2040	42 016 hab.	240 = 0,39%
42 016 * 0,0039 = 164 pasajeros semanales		
164 / 4 = 41 pasajeros por viaje		

Pero, además, debemos tomar en cuenta la opinión de los habitantes del municipio con la posibilidad de mejorar el índice de uso del transporte ferroviario. Realizando encuestas para tomar en cuenta su opinión respecto al tema.



29. Encuestas.

Fuente: Elaboración propia

#### 11.1.4 Conclusiones.

En el último cuadro de porcentaje de pasajeros transportados por los diferentes medios de transporte, se aprecia una clara diferencia en el porcentaje de pasajeros transportados por buses, minivanes y trenes. Cabe recalcar que los datos obtenidos de

los trenes corresponden al año 2015, el último año en que se realizaron escalas en el municipio.

Hasta aproximadamente el año 2000, alrededor de 200 pasajeros utilizaban este medio de transporte en el municipio de Challapata. Gracias al megaproyecto del corredor ferroviario bioceánico de integración, que enlazará Brasil, Paraguay, Bolivia, Perú y Chile, se estima que alrededor de 100 pasajeros utilizarán este medio de transporte, lo cual equivale a dos vagones. Este proyecto tiene un costo estimado de inversión de 700 millones de bolivianos y abarcará una extensión de 500 kilómetros entre la ferroviaria oriental y la ferroviaria andina.

## **11.2 Población beneficiaria del proyecto.**

### **11.2.1 Beneficiarios directos.**

El proyecto está dirigido a beneficiar a los viajeros que se desplacen a los diferentes y todo usuario que haga uso de las instalaciones del mismo; pero también beneficia a los viajeros provenientes de regiones aledañas que se desplacen a Challapata.

Actualmente se estima que 3077 pasajeros hacen uso del transporte terrestre en el Challapata y se estima que al año estimado 2040 habrá 3887 pasajeros diarios mediante buses y minivanos.

### **11.2.2 Beneficiarios indirectos.**

Los beneficiarios indirectos del proyecto serán las personas que cuenten con algún trabajo en la terminal, los trabajadores de los sindicatos y empresas de transporte además de la población aledaña al equipamiento, ya que esta zona se beneficiará con el flujo de personas y se emprenderán diferentes negocios.

## **12 Marco teórico.**

### **12.1 Marco teórico conceptual.**

#### **Terminal bimodal.**

Una terminal de transporte que integra dos modalidades de transporte, en este caso ferroviario y terrestre.

### Transbordo.

El transbordo es cuando se cambia de modo de transporte. Por ejemplo, del bus (carretera) al ferrocarril (vía de ferrocarril), o del tren al barco (agua).

### Pasajero.

Término que refiere a una persona que realiza un viaje en algún tipo de medio de transporte, sin ser quien lo conduce y sin formar parte de la tripulación.

Un pasajero, por lo general, debe comprar un pasaje para viajar en un transporte público, ya sea un colectivo, un tren, un bus, un barco o un taxi. El pasaje, también llamado boleto, ticket o billete, asegura diversos derechos al pasajero.

### Usuario.

Un usuario es aquel individuo que hace uso de un producto o servicio, en este caso de la terminal bimodal de transporte ferroviario-terrestre, se diferencia de un pasajero en que un usuario no necesariamente compra un pasaje o realiza el viaje.



### Clasificación general del transporte.

Según la autoridad de regulación y fiscalización de telecomunicaciones y transporte ATT, los tipos de transporte en Bolivia son; transporte aéreo, transporte terrestre, transporte fluvial y transporte férreo.



### Transporte terrestre.

Es el modo de trasladar personas a través de los caminos nacionales, mediante la utilización de vehículos automotores, operando bajo distintas modalidades de acuerdo a la jurisdicción de los caminos que utilizan y al régimen que se sujetan.

### **Terminal.**

Una terminal es aquel espacio físico en el cual terminan y comienzan todas las líneas de servicio de transporte terrestre urbano que desplaza a pasajeros o carga dentro de una red de carreteras que comunican puntos o ciudades importantes de una determinada región o de un determinado tipo de transporte.

Lo que supone que el movimiento de vehículos y de personas es mucho más importante. Finalmente, las terminales son lugares en los que se pueden adquirir varios servicios que van desde pasajes hasta consumo de productos alimenticios, regalos, etc.

### **Estación ferroviaria.**

Una estación ferroviaria o estación de ferrocarril es una instalación ferroviaria con vías, a la que pueden llegar y desde la que se pueden expedir trenes. Se compone de varias vías, con desvíos entre ellas, y se delimita por señales de entrada en ambos sentidos. Adicionalmente, son un punto de acceso al ferrocarril de pasajeros y mercancías, aunque no es una condición indispensable para ser una estación.

Suelen componerse de andenes junto a las vías y un edificio de viajeros con servicios como venta de billetes y sala de espera.

### **Transporte ferroviario.**

El transporte ferroviario consiste en el envío de bienes o personas en tren. Este medio de transporte está limitado a las infraestructuras ferroviarias instaladas por todo el continente, por lo que las rutas y trayectos están limitados a estas.

## **12.2 Marco teórico histórico.**

La necesidad de desplazar de una forma más rápida productos y al hombre mismo a regiones desconocidas, motivó al hombre a inventar los sistemas de transporte tipo colectivo.

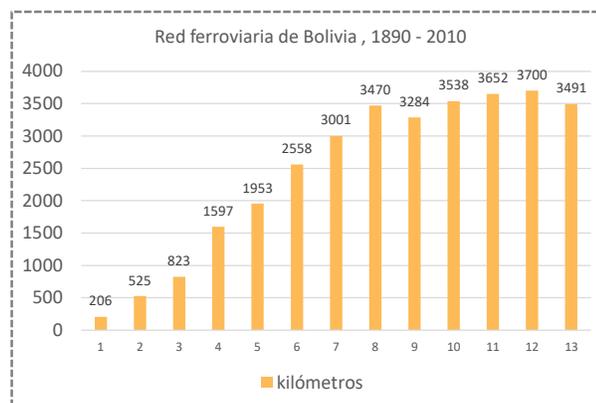
En Inglaterra se sustituyó el caballo por un nuevo motor, En 1802 el ingeniero inglés Richard Trevithick y su compatriota Andrew Vivian, patentaron la primera locomotora a motor que se movía sobre rieles.

En la segunda mitad del siglo XIX, los ferrocarriles se extendieron a un ritmo veloz. Las líneas de larga distancia no solamente sirvieron para unir continentes, sino también estaban unidas entre sí.

Las primeras estaciones fueron concebidas primero como simples cabañas en medio del campo para que los viajeros se refugiaran de la lluvia y el sol. Fueron evolucionando conforme al crecimiento de los viajes por ferrocarril.

### 12.2.1 Ferrocarril en Bolivia.

El ferrocarril en Bolivia se inició en los años 1870, estuvo ligado en su origen al desarrollo de la minería. Antofagasta dio inicio al tendido de las primeras líneas férreas en Bolivia para la explotación de salitre. No obstante, fue la minería de la plata, la que promovió la construcción de un ferrocarril de la costa del Pacífico al altiplano durante el siglo XIX. Más adelante, a principios del siglo XX, la minería del estaño dio un nuevo impulso al avance de los ferrocarriles, conformando la que hoy se conoce como la red andina.



30. Red ferroviaria de Bolivia, 1890 – 2010.

Fuente: "ferrocarril en Bolivia" Wikipedia, red ferroviaria en kilómetros en Bolivia.

### 12.2.2 Ferrocarril en Challapata.

Aproximadamente en los años 1892 se construyó la estación ferroviaria en Challapata, la cual contaba con una estructura simple, en los principios se usó el ferrocarril para desplazar principalmente harina y azúcar.

Posteriormente se usaba para transportar personas debido a que el costo de pasaje era mucho menor que el de los buses, los cuales aún no contaban con vías en buen estado o asfaltadas.

El ferrocarril realizaba su paso en horas de la madrugada, los pasajeros esperaban su paso en la estación ferroviaria aproximadamente a las 3 a 5 am.



31. Fotografía de la estación ferroviaria de Challapata en funcionamiento.

### 12.2.3 Historia de las terminales de buses.

En 1668, aparece en Inglaterra un coche de cuatro ruedas movido por un escape de vapor, ingeniosa obra de Isaac Newton cuya construcción empleó 17 años.

En 1821, Griffiths construye el primer automóvil para transportar viajeros y al año siguiente empiezan a funcionar diferentes servicios al público de automóviles.

El siguiente paso fue la creación de líneas de transporte entre grandes ciudades distantes, que eran recorridas por diligencias. La primera de estas líneas de gran distancia se estableció en Inglaterra entre Londres y Edimburgo.

#### 12.2.4 Terminal de buses en Oruro.

El año de 1982, Oruro daba un salto importante del desarrollo regional al tener la más moderna Terminal de Buses del país, bautizada con el nombre del ex presidente Hernando Siles. En principio tenía una planta baja con más de 15 carriles de los cuales solo algunos se usaban para el transporte interdepartamental, por ese entonces las empresas de buses eran contadas. La segunda planta tenía espacios para la venta de pasajes y, como si fuera poco, un hotel que fue catalogado de tres estrellas, algo que no se veía en otras regiones.



32. Fotografía: terminal de buses de Oruro.

### 12.3 Marco teórico legal.

#### 12.3.1 Leyes.

##### **Constitución política del estado, artículo 76.**

El Estado garantiza el acceso a un sistema de transporte integral en sus diversas modalidades. Y la ley determinará que el sistema de transporte sea eficiente y eficaz, y que genere beneficios a los usuarios y a los proveedores.

##### **Ley 3366 de 6 de marzo de 2006.**

Que declara de prioridad nacional y necesidad regional la construcción de una terminal bimodal de transporte internacional, interdepartamental, interprovincial y urbana en la población de Challapata, provincia Abaroa, del departamento de Oruro

con la implementación de un proyecto integral de infraestructura, equipamiento y servicio.

### **Ley 165, ley de transporte del 11 de agosto de 2011.**

Artículo 214. Ubicación de terminal terrestre.

Para determinar la ubicación de la terminal terrestre de pasajeros y carga, debe considerarse el plan de ordenamiento territorial correspondiente de cada municipio y la articulación de éste con las vías de comunicación de la zona, mediante el estudio de impacto ambiental, conforme a régimen de estándares técnicos establecidos por la autoridad competente.

Artículo 269. Bienes del Estado.

La infraestructura ferroviaria y todos los bienes del Estado afectados al servicio público ferroviario, por pertenecer al patrimonio del Estado Plurinacional y estar destinados a la prestación de un servicio público, son inembargables, imprescriptibles y no susceptibles de apropiación por causal alguna, conforme a lo establecido en la Constitución Política del Estado.

### **12.3.2 Decretos Supremos.**

#### **DS 24177 del 8 de diciembre de 1995.**

Que el artículo 18 de la ley general de ferrocarriles declara de necesidad y utilidad pública toda obra ferrocarrilera destinada al servicio público.

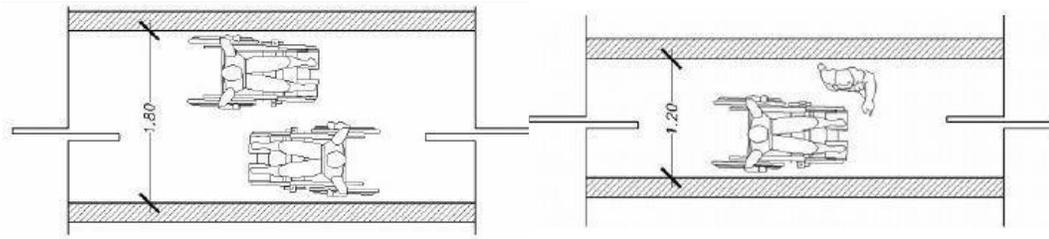
### **12.3.3 Normativas y regulaciones.**

#### **Norma Boliviana NB 1220004.**

Accesibilidad de las personas con discapacidad al medio físico, edificios, pasillos y galerías.

Establece dimensiones mínimas y las características funcionales y constructivas que deben cumplir los pasillos y galerías en los edificios públicos, privados y áreas urbanas.

## Dimensiones en edificios públicos.

**Norma Boliviana NB 1220005.**

Establece las dimensiones mínimas y características generales que deben cumplir las rampas para niveles de accesibilidad adecuado y básico, para facilitar el acceso para personas con discapacidad.

Una rampa con pendiente menor o igual al 2 % se asimila a una circulación plana y por lo tanto no se limita su longitud.

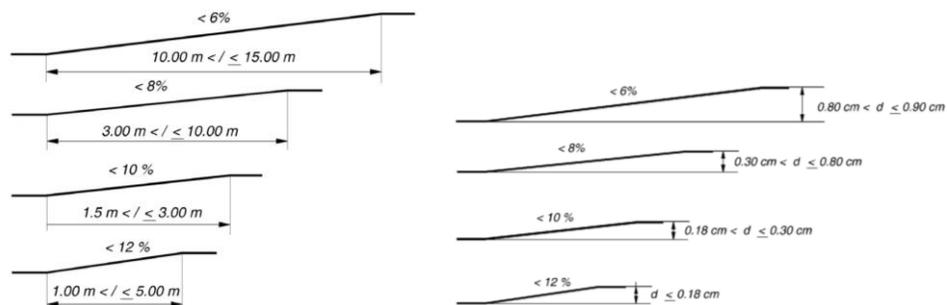
$10\text{ m} < l \leq 15\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 6 %.

$3\text{ m} < l \leq 10\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 8 %.

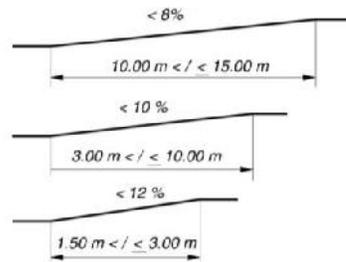
$1,5\text{ m} < l \leq 3\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 10 %.

$L \leq 1,5\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 12 %.

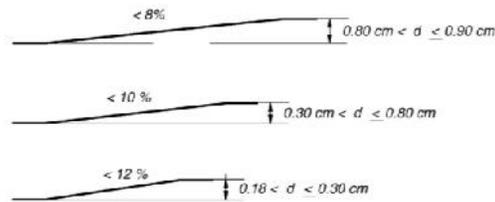
## Rampas adecuadas – Pendiente longitudinal en función de extensión.



## Rampas adecuadas – Pendiente longitudinal en función del desnivel.



Rampas básicas – pendiente longitudinal en función de extensión.



#### 12.3.4 Resoluciones.

**Testimonio del gobierno autónomo departamental de Oruro.** (30 de julio de 2016).

Del trámite de protocolización de minuta de construcción de declaración de derecho propietario de dominio público a nombre del gobierno autónomo municipal de Challapata.

Declaración de derecho propietario de un terreno denominado terminal bimodal de transporte internacional, interdepartamental, interprovincial y urbana en la población de Challapata. En cumplimiento a la ley 3366 del 6 de marzo de 2006.

### 13 Marco real.

#### 13.1 Características socio culturales de la población.

El municipio de Challapata, según los censos de los años 2001 y 2012, cuenta con una población y proporciones para territorios que se detallan a continuación, la población del municipio de Challapata, la provincia Abaroa y el departamento de Oruro, y su relación poblacional.

Población y proporciones para territorios seleccionados, según censos		
Población por territorio	2001	2012
Municipio de Challapata	26,692	29,361
Municipios de la provincia Abaroa	29,917	33,248
Departamento de Oruro	392,769	494,178
Proporciones		
Municipio de Challapata / Provincia Abaroa	89,2	88,0
Municipio de Challapata / Departamento de Oruro	6,8	5,9

### 33. Población y proporciones del municipio de Challapata.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

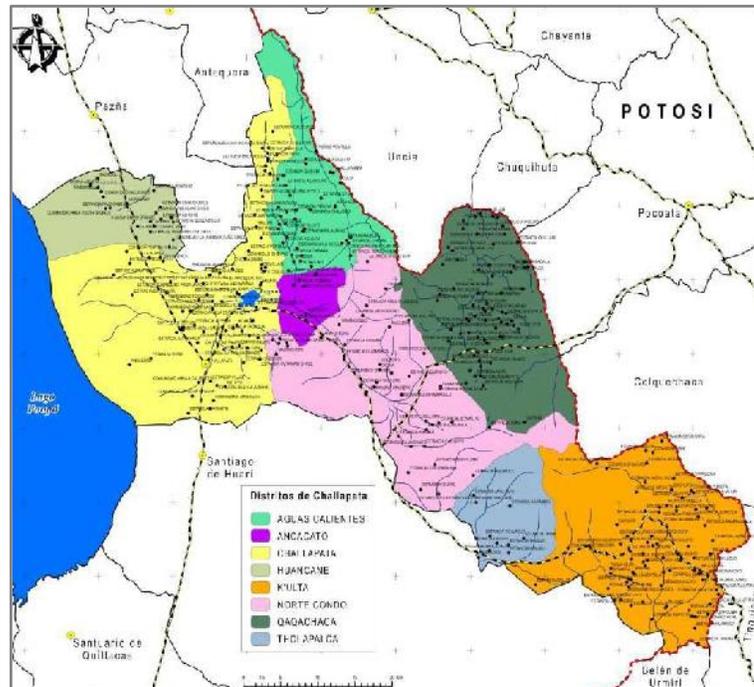
A continuación, se muestran las proyecciones de la población del municipio, con una estimación al año 2040 con un índice de crecimiento intercensal del 1,3%, se contaría con una población estimada de 42 016 habitantes en el municipio de Challapata.

Proyección de habitantes							
Año	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040
municipio	29265	30421	32451	34616	36925	39388	42016
distrito	16099	16725	17851	19042	20313	21668	23113

### 34. Proyección de habitantes al año 2040.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del (PMOT) de Challapata.

En relación a lo expuesto, el municipio cuenta con 8 distritos que agrupan a 195 comunidades, de las cuales solo una es considerada como urbana (el centro poblado de Challapata) y el resto son rurales.



35. Mapa de distritos y comunidades.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata, mapa de distritos municipales de Challapata.

### 13.1.1 Distribución de la población por área.

El municipio de Challapata es rural, no obstante, su capital está catalogada como un distrito urbano por densidad poblacional y por los servicios que brinda a su población en general. Su distribución de la población por área es:

Distribución de la población por áreas según censos		
Área	Censo 2001	Censo 2012
Urbana	7683	12684
Rural	19009	16581
<b>Total municipio</b>	<b>26692</b>	<b>29265</b>
Grado de urbanización	28,8	43,3

36. Población urbana y rural.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

En el área urbana del municipio de Challapata existe un incremento del 65% en la población censada el año 2012, en cambio en el área rural existe un decaimiento del 13% respecto al mismo año. En relación al grado de urbanización el año 2001 alcanzaba al 28.8% y en el año

Indicadores demográficos de organizaciones comunitarias		
Área Urbana	censo	
	2001	2012
Número de comunidades	160	192
Población rural	19009	16581
Índice de masculinidad (%)	113,9	118,2
Número de hogares	5859	7555
Tamaño medio del hogar	3,2	2,2
Tamaño medio de la comunidad	119	101

### 37. Indicadores demográficos.

*Fuente: plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata, indicadores demográficos.*

Se observa un incremento en el número de comunidades de 160 a 192, estas nuevas comunidades surgen en regiones con un potencial agropecuario aún mayor.

Aparentemente existe una contradicción entre el incremento del número de hogares y el decremento de la población rural, sin embargo, esto se explica por cuanto las familias compuestas se han disgregado para conformar nuevos hogares, esto se confirma mediante la reducción del número de integrantes por hogar de 3.2 en el año 2001 a 2.2 en el 2012.

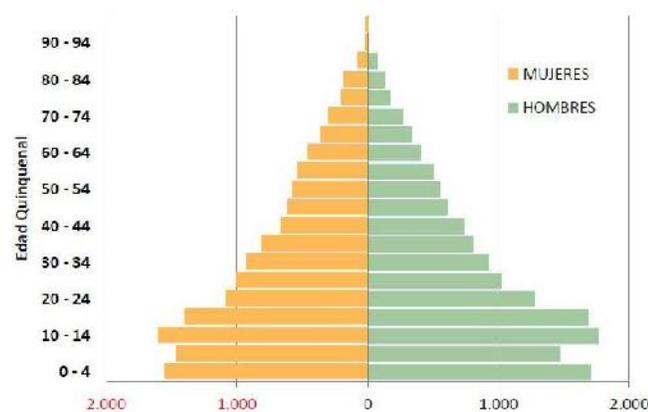
Población por distritos y sexo censo 2012			
distrito	Población total	hombres	mujeres
Challapata	16099	7782	8217
Ancacato	716	359	357
Huancané	703	351	352
Qaqachaca	4012	2229	1783
K'ulta	2823	1658	1165
Norte Condo	2495	1392	1103
Aguas Calientes	2102	1005	1097
Tulapalca	315	201	114
<b>Total Municipio</b>	<b>29265</b>	<b>14977</b>	<b>14288</b>

38. Población por distritos y sexo.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

### 13.1.2 Estructura de la población por edad y sexo.

La población de Challapata, en su distribución por edad y sexo, nos permite apreciar el perfil histórico de la población a partir de grupos etarios. La pirámide de población del censo 2012, presenta la siguiente forma evolutiva por edades:



39. Población por edad y sexo.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

La mayor parte de la población del municipio se encuentra entre las edades de 0 a 19 años de edad con el 44.7%, seguida por las edades entre 20 a 44 años con el 32.7%, con esto se puede definir a Challapata como un municipio joven, que va disminuyendo su población a partir de los 45 años. En la parte superior de la pirámide se tiene un 7.6%. Esta característica de la población está relacionada con la alta tasa de natalidad y una esperanza de vida.

En cuanto a la distribución por sexos, esta es desigual en la base y en la cumbre. Mientras que en la base existe un mayor número de hombres que mujeres, ya que estadísticamente se ha comprobado que nacen 105 hombres por cada 100 mujeres, la esperanza de vida de las mujeres es mayor, por lo que en los tramos intermedios se equilibran ambos sexos y en la cumbre las mujeres superan a los hombres.

### **13.2 Características socio económicas de la población.**

#### **13.2.1 Challapata es el municipio líder en producción lechera del departamento de Oruro.**

Challapata es considerada la capital agropecuaria, ganadera, industrial lechera y comercial del departamento de Oruro.

La producción lechera en el municipio llega a superar los 40.000 litros diarios; esto se da gracias a la represa de Tacagüa, la cual es la mayor fuente de abastecimiento de agua para la crianza de ganado, lo que ha propiciado que llegue a mercados de otros departamentos: “Esta planta está entregando el desayuno escolar a diferentes municipios. La Paz y El Alto, se han abastecido prácticamente desde Challapata, Cochabamba, de la misma forma, el desayuno escolar ha llegado en yogurt y Potosí ha recibido también la leche. Challapata se considera productor de la mejor leche por la alfalfa, el pasto forrajero que hay en los campos, lo cual hace que no sea tan dulce ni salada”, mencionó el alcalde del municipio, destacando la producción lechera y su alcance.

Además, se estima que en el municipio de Challapata existen aproximadamente 3000 productores lecheros.



40. Fotografía de la producción lechera.

Fuente: *fam.org.bo* “Challapata es un municipio líder en producción lechera”

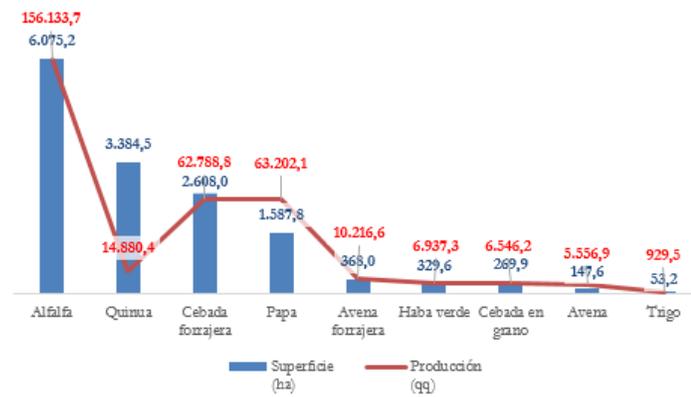


41. Fotografía: industrialización de la leche.

Fuente: *fam.org.bo* “Challapata es un municipio líder en producción lechera”

### 13.2.2 Challapata cuenta con más de 14000 hectáreas cultivadas en verano.

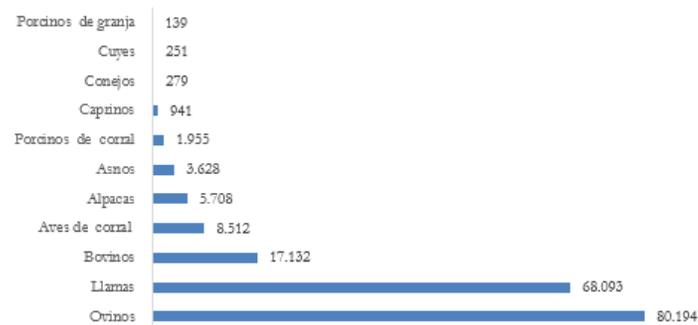
El municipio de Challapata se destaca por su producción agrícola, con una superficie de 14 938,9 hectáreas cultivadas, de las cuales 6 075,2 hectáreas están destinadas al cultivo de alfalfa, el cual es el principal alimento del ganado bovino, 3.384,5 a la quinua y 2.608,0 a la cebada forrajera, informó el Instituto Nacional de Estadística (INE) el año 2017.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
(1) Comprende superficies con cultivos sucesivos

#### 42. Producción de los principales cultivos de verano, censo 2013. INE

Fuente: Censo 2013. INE.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

#### 43. Principales especies ganaderas.

Fuente: Censo 2013. INE.

### 13.2.3 Sistema de producción agrícola.

Los principales productos generados por la actividad agrícola en el municipio, de acuerdo a la superficie ocupada, se presentan a continuación por distritos:

Principales productos agrícolas								
Municipio/ Distrito	Principales productos							
	primero	segundo	tercero	cuarto	quinto	sexto	Séptimo	Octavo
Challapata	Alfalfa	Quinua	Papa	Haba	Trigo	Cebada	Avena	Zanahoria
Huancané	Alfalfa	Quinua	Papa	Cebada	Trigo	Haba	Avena	Arveja
Norte Condo	Papa	Cebada	Quinua	Haba	Trigo	Cañahua	Papaliza	Avena
K'ulta	Papa	Cebada	Quinua	Haba	Trigo	Papaliza	Cañahua	
Ancacato	Papa	Quinua	Cebada	Trigo	Haba	alfalfa	Papaliza	Avena
Aguas calientes	Papa	Quinua	Cebada	Haba	Trigo	Cañahua	Alfalfa	Cebolla
Tholapalca	Papa	Quinua	Cebada	Trigo	Haba	Papaliza	Cañahua	
Qaqachaka	Papa	Cebada	trigo	Haba	Quinua	Papaliza	Maíz	Alfalfa
Municipio	Papa	Quinua	Alfalfa	Cebada	Trigo	Trigo	Arveja	Hortalizas

#### 44. Principales productos agrícolas.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

El municipio de Challapata cuenta con una gran diversidad de pisos agro productivos que permiten una amplia variedad de cultivos agrícolas, entre los que destacan principalmente el cultivo de: papa, quinua, alfalfa, cebada, haba, trigo, cañahua, avena, arveja, oca, papalisa, cebolla y zanahoria, entre otros.

#### 13.2.4 Sistemas de producción pecuaria.

La producción ganadera en el municipio es diversa, con especies de ganado como vacuno, camélido y solípedo, ganado menor entre los que se cuenta con ovinos, porcinos y caprinos, además de aves de corral. Los cuales presentan como fin la venta, el consumo, y la fuerza de tiro para el trabajo de la tierra y el transporte.

La productividad ganadera se complementa con la producción agrícola, pues la producción agrícola genera subproductos forrajeros, como el rastrojo de quinua, cebada y trigo, además de residuos agrícolas que mejoran la alimentación del ganado. La

ganadería vacuna lechera es muy importante en la región, la cual es conocida como capital lechera del departamento de Oruro.

Población de ganado por especies en el municipio de Challapata									
Distrito	Especie								total
	Vacas	Ovejas	Cabras	Chancho s	Llamas	Alpacas	Burros	Aves	
Challapata	10359	11736	0	1373	214	0	370	2745	26796
Huancané	1880	3204	0	208	64	0	67	540	5963
Norte Condo	1186	12656	13	77	24625	1035	769	2319	42680
Kulta	632	15036	0	60	18483	623	588	958	36380
Ancacato	653	2799	10	90	248	19	70	908	4796
Aguas Calientes	2274	10498	0	216	3025	358	653	1542	18565
Tholapalca	58	1598	0	26	1604	75	65	224	3650
Qaqachaca	1169	21928	442	676	10981	484	827	3760	40268
<b>Municipio</b>	<b>18210</b>	<b>79454</b>	<b>464</b>	<b>2727</b>	<b>59245</b>	<b>2594</b>	<b>3408</b>	<b>12996</b>	<b>179099</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>10,2</b>	<b>44,4</b>	<b>0,3</b>	<b>1,5</b>	<b>33,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,9</b>	<b>7,3</b>	<b>100</b>

#### 45. Población de ganado por especies.

*Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.*

El queso es un producto que se distribuye a nivel nacional, inclusive internacional, como en la Argentina, lo que muestra su importancia económica.

### 13.2.5 Destino de la producción agrícola.

Los cultivos de quinua, papa, haba, trigo y cebada, están orientados en proporciones relativas al autoconsumo y a la venta, tal como se ve en el siguiente cuadro.

Destino de la producción expresado en porcentaje									
cultivo	planicie			Puna baja			Puna alta		
	Venta	Consumo	Semilla	Venta	Consumo	Semilla	Venta	Consumo	Semilla
Quinua	90	6	4	80	15	5	15	77	8
Papa	30	60	10	20	61	19	20	68	12
Trigo	18	55	27	22	51	27	6	82	12
Haba	52	38	10	30	52	18	18	74	8
Oca	32	51	17	22	63	15	8	77	15
Papaliza	34	47	19	20	63	17	10	74	16
Arveja	65	27	8	25	45	30	30	52	18
Cebada	8	86	6	23	62	15	5	85	10
Avena	10	83	7	20	65	15	6	86	8
Alfalfa	15	85	0	0	100	0	0	100	0
Promedio	35	54	11	26	58	16	12	78	11

46. Destino de la producción.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

Los productos que son destinados a la comercialización, en mayor porcentaje, son: quinua y haba.

### 13.2.6 Acceso a mercados.

Las principales ferias de comercialización para la venta de los productos agropecuarios producidos en el municipio de Challapata se presentan a continuación:

Acceso a mercados		
distritos	Acceso	
	Mercados	Días de la semana
Challapata	Challapata	Sábado y domingo
Challapata	Challapata	Feria Anual
K'ulta	Cruce ventilla	Sábado

47. Acceso a mercados.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) de Challapata.

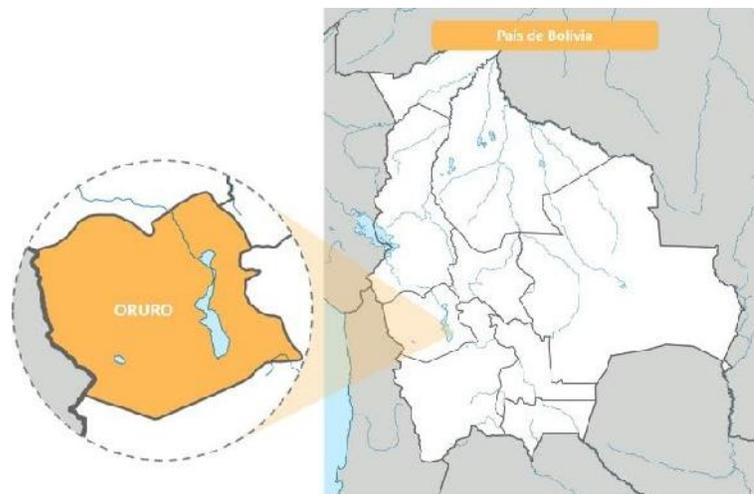
En primer lugar, se encuentran la feria semanal de Challapata que se desarrolla los días sábado y domingo de cada semana, seguido de la feria local de Cruce Ventilla que se desarrolla los días sábados.

### 13.3 Realidad y contexto físico espacial.

#### 13.3.1 Ubicación a nivel nacional.

El municipio de Challapata se encuentra ubicado en el estado plurinacional de Bolivia, el cual limita al norte y al sur con Brasil, al sur con Paraguay y Argentina y al oeste con Chile y Perú, además cuenta con una superficie de 1 098 581 km<sup>2</sup>.

Es un país soberano sin litoral situado en la región centro occidental de América del Sur, constituido políticamente como un estado plurinacional, descentralizado y con autonomías, el país está organizado por 9 departamentos.

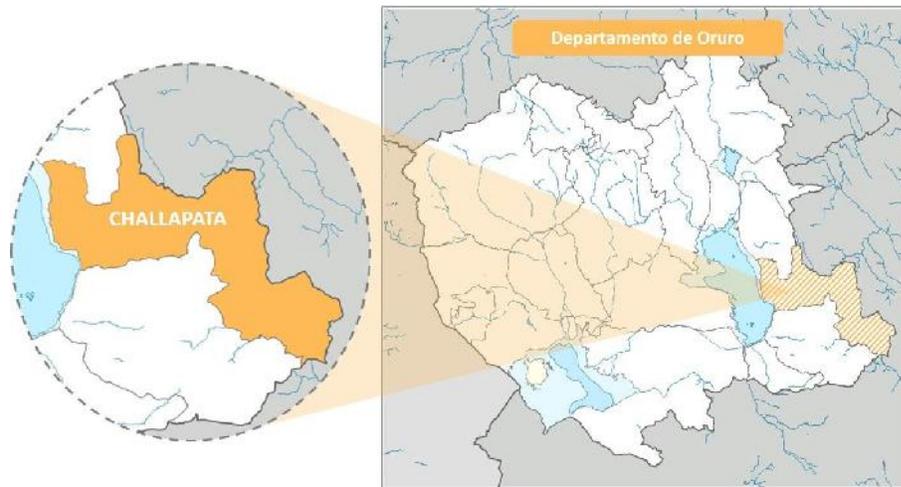


48. Ubicación a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia en base a Wikipedia.com

#### 13.3.2 Ubicación a nivel departamental.

A nivel departamental Challapata, se encuentra ubicada al sur – este del departamento de Oruro, el cual se encuentra ubicado al oeste del país a una altura de 3732 m.s.n.m. y cuenta con una superficie de 53 588 km<sup>2</sup>, limita al norte con La Paz, al sur con Potosí, al este con Cochabamba y al oeste con Chile.



49. Ubicación a nivel departamental.

Fuente: Elaboración propia en base a Wikipedia.com

Challapata forma parte de la provincia Abaroa de Oruro y se constituye en su capital.

### 13.3.3 Límites.

Por su ubicación geográfica, el municipio de Challapata limita en gran parte de su perímetro con el departamento de Potosí, específicamente con 6 municipios: Uncia, Chuquiuhuta, Pocoata, Colquechaca, Tinguipaya y Belén de Urmiri y limita en el departamento de Oruro con los municipios de Pazña, Antequera, Santiago de Huari, Belén de Urmiri y Andamarca del departamento de Oruro.

Límites del municipio de Challapata		
Orientación	Municipio	Departamento
Norte	Pazña, Antequera	Oruro
	Uncia, Chuquiuhuta	Potosí
Sur	Santiago de Huari	Oruro
	Belén de Urmiri	Potosí
Este	Pocoata, Conquechaca, Tinguipaya	Potosí
Oeste	Andamarca	Oruro

50. Límites del municipio de Challapata.

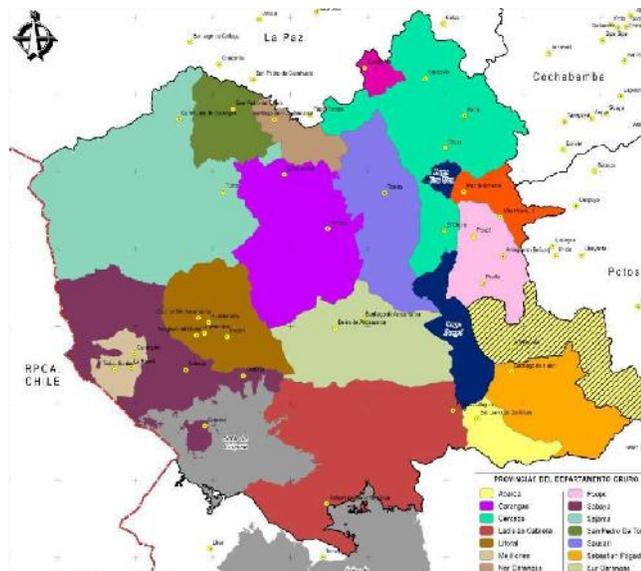
Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.3.4 Superficie.

En cuanto a la superficie del municipio de Challapata, el sistema de información geográfica le estima a partir de sus límites existentes una superficie aproximada de 2853km<sup>2</sup>.

### 13.3.5 Organización espacial, administrativa y comunidades.

Challapata corresponde a la provincia Abaroa, que es una de las 16 provincias que componen el departamento de Oruro.



51. Provincias del departamento de Oruro.

Fuente: "Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT)" de Challapata.

### 13.3.6 Antecedentes y evolución del área de estudio.

El presente plano es una aproximación que nos ayuda a comprender la evolución de la mancha urbana y la proyección de la misma, la cual se da básicamente al norte, debido a que al sur y este se encuentran las faltas de las cordilleras que impiden el avance de la mancha urbana hacia los mismos.



52. Evolución del área urbana.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista a habitantes de Challapata.

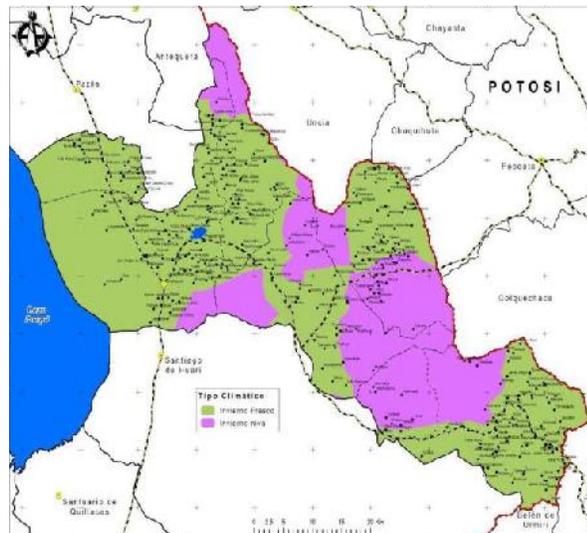
## 13.4 Físico espacial natural.

### 13.4.1 Clima.

Challapata, al ubicarse en el altiplano boliviano, se encuentra barrido por los vientos fríos, tiene un clima árido frío y presenta diferencias agudas en la temperatura diaria.

La temperatura media se encuentra entre 15°C y 20°C, pero con el verano tropical y el sol las temperaturas pueden llegar a 27°C.

### Mapa de clasificación climática tipo invernal.



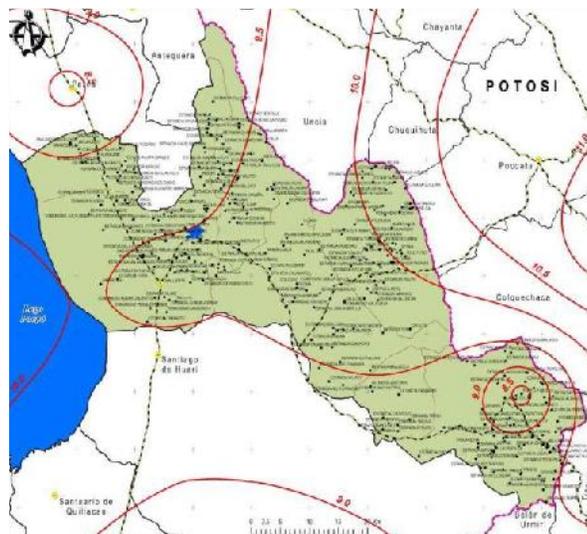
53. Mapa climático.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.4.2 Precipitación.

El municipio presenta un periodo de lluvias entre los meses de diciembre a marzo, variando su cantidad de acuerdo a un gradiente latitudinal noreste-suroeste. El mes más lluvioso es enero y los más secos son los comprendidos entre mayo y septiembre.

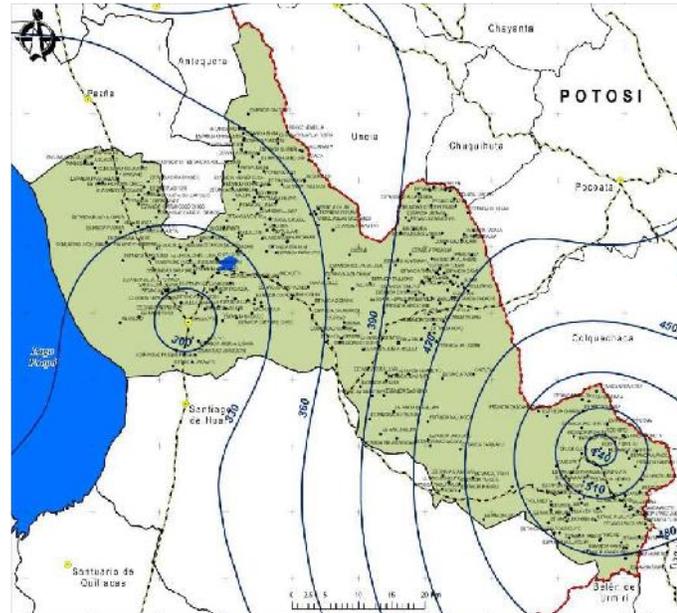
### Mapa de Isotermas.



## 54. Mapa de isotermas.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### Mapa de Isoyetas.



## 55. Mapa de isoyetas.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.4.3 Recursos hídricos.

#### El acceso al agua para sus diferentes usos.

Respecto a las cuencas hidrográficas, se puede indicar que las mismas están siendo sometidas a procesos de fragmentación y alteración de sus caudales, en buena parte por causa de obras de infraestructura. El mayor causante de la degradación de los humedales es la expansión de la frontera agrícola.



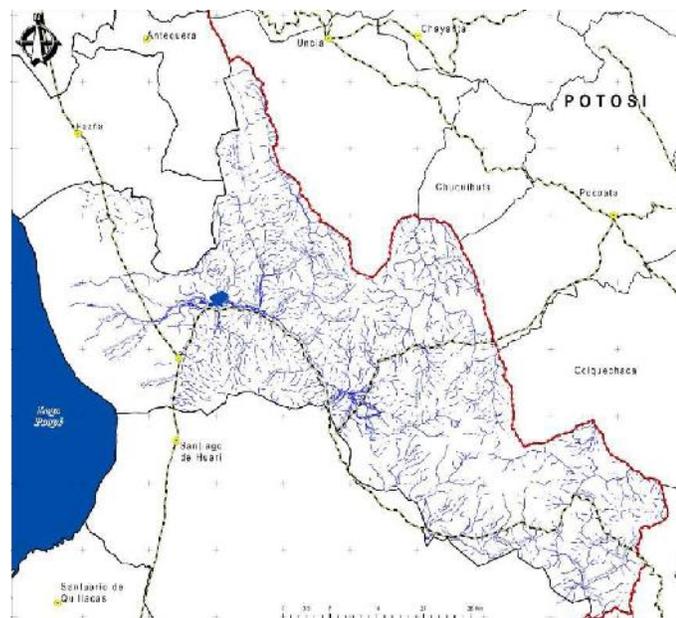
56. Superficie de las cuencas del municipio.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

Las cuencas Collpa Jahuirá, Tinguipaya y Cachimayu al oeste del Municipio, colindantes con el Municipio de Huari, desembocan sus aguas al Municipio de Huari y al Municipio de Pocoata.

La cuenca más pequeña es Tinguipaya con 1404.38 Km<sup>2</sup> y la de mayor cobertura es la cuenca del río Tacagua con una extensión de 152508.99 km<sup>2</sup>.

### Mapa hidrográfico.



57. Mapa hidrográfico.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.5 Físico espacial transformado.

#### 13.5.1 Residuos.

En general, el municipio cuenta con servicio de aseo, barrido, recolección y transporte de residuos, también tiene una administración municipal directa, a través de la Intendencia Municipal.

Según estimaciones, se determinó que en el área urbana de Challapata existe una generación diaria de residuos sólidos de 2.01 ton/día, mientras que la cantidad recolectada diaria es de 0.86 ton/día.

El tipo de disposición final es un botadero a cielo abierto, ubicado a 5 km de la población principal, al borde del cerro Colorado. El suelo presenta textura del tipo franco-arenosa.

#### 13.5.2 Identificación de áreas con impacto ambiental.

Existen varias áreas de impacto ambiental, concentradas especialmente en las áreas urbanizadas y en muchos cursos de ríos, riachuelos y quebradas.



58. Fotografía del estado actual del río Cahually en Challapata.

#### 13.5.3 Uso actual de la tierra.

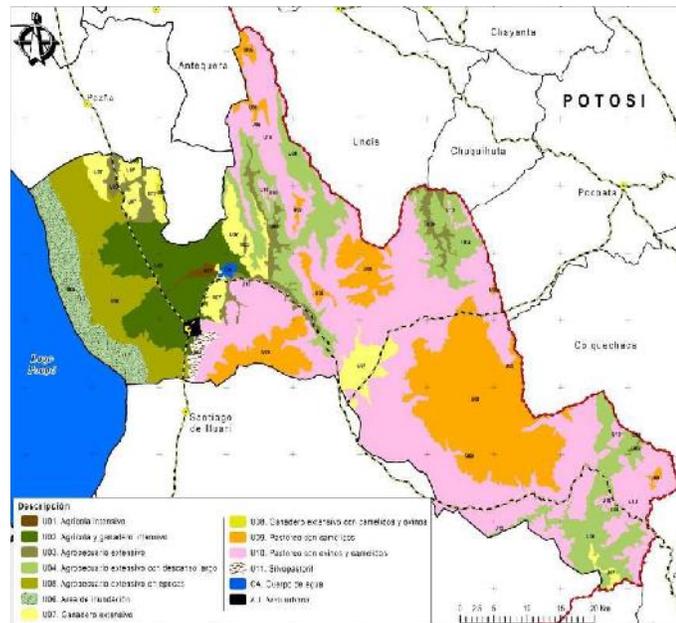
Las categorías de uso actual de la tierra, superficie y porcentaje del municipio de Challapata, se explicitan a continuación:

Uso actual de la tierra y superficie por unidad			
N°	Uso actual	hectáreas	Porcentaje
1	Agrícola intensivo	687,47	0,24
2	Agrícola y ganadero intensivo	23447,27	8,22
3	Agropecuario extensivo	9104,20	3,19
4	Agropecuario extensivo con descanso largo	38117,77	13,36
5	Agropecuario extensivo en épocas	18351,45	6,43
6	Área de inundación	13411,23	4,70
7	Área urbana	589,82	0,21
8	Cuerpo de agua	423,17	0,15
9	Ganadero extensivo	15913,89	5,58
10	Pastoreo con camélidos	52238,57	18,31
11	Pastoreo con ovinos y camélidos	111504,19	39,08
12	Silvopastoril	1525,23	0,53
Total		285314,31	100

59. Uso actual de la tierra y superficie del municipio.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.5.4 Mapa de uso actual de la tierra.



60. Mapa del uso actual de la tierra

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.



### 13.5.5 Descripción de las categorías de Uso Actual de la Tierra.

#### **Agrícola y ganadero intensivo.**

El uso de tierra agrícola intensivo representa un 8.22% y corresponde a una superficie de 23447.27 hectáreas. Está destinada principalmente a la producción de alfalfa, papa, cereales y hortalizas que se cultivan a lo largo de todo el año.

#### **Agropecuario extensivo.**

La producción de cultivos anuales se realiza en forma extensiva y está limitada a una cosecha por año, el destino es principalmente para el autoconsumo, con pequeños excedentes para su comercialización.

#### **Agropecuario extensivo con descanso largo.**

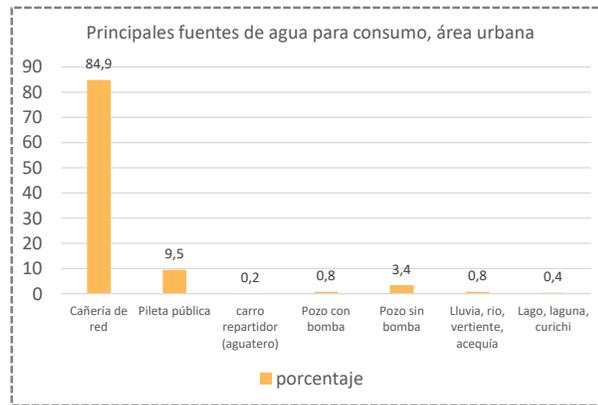
Se refiere a las zonas de producción agrícola que disponen solo de una cosecha anual y dependen completamente de las lluvias estacionales, los cuales son cultivados cada 2 a 4 años.

#### **Urbano.**

Representa las áreas urbanas que presentan una densidad variable y además cuentan con equipamiento e infraestructura, incluyen funciones residenciales, de equipamiento, infraestructura y/o servicios, distribuidos en el Pueblo Antiguo y la estación ferroviaria, la cual es conocida como pueblo nuevo.

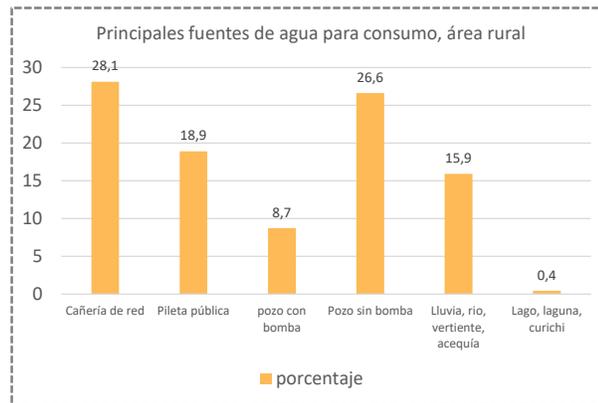
#### **Agua para el consumo humano.**

Existe una diferencia en el suministro de agua para consumo entre el área urbana y rural, en el área urbana, el 84.9% de las viviendas consumen agua suministrada por cañería, el 9.5% de piletas públicas y solo el 3.4% de pozos. En cambio, en el área rural la principal fuente de suministro son los pozos con bomba y sin bomba (26.6% y 8.7%), seguida por el suministro por cañerías (28.1%), pileta pública (18.9%) y el 15.9 y 4% consumen agua de los ríos, vertientes, agua de lluvia y lagos; sin embargo, es importante resaltar que más del 70% de las viviendas del área rural no cuentan con suministro de agua potable para el consumo humano.



61. Principales fuentes de agua para el consumo, área urbana.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

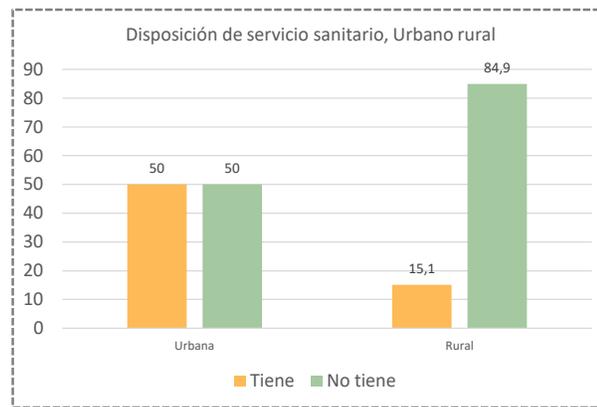


62. Principales fuentes de agua para el consumo, área rural.

fuentes: plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.5.6 Servicio sanitario.

El 50% de las viviendas en el área urbana de Challapata cuenta con el servicio sanitario y el 50% no dispone de este servicio. En cambio, en el área rural el 84.9% carece de este servicio, solo el 15.1% dispone del mismo.

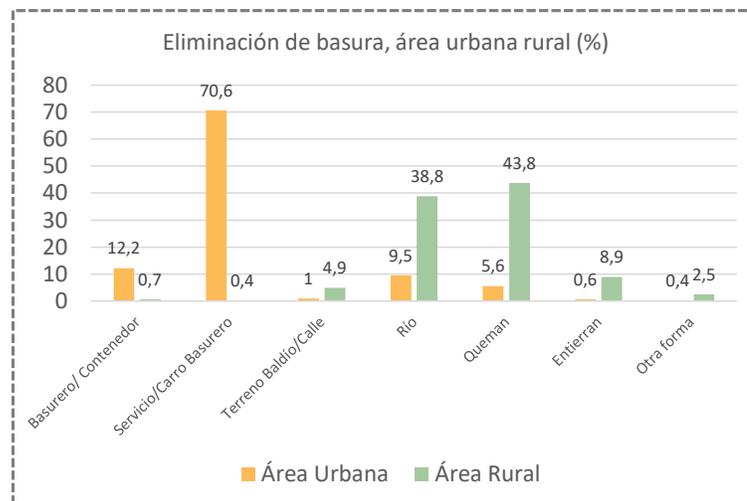


63. Disposición del servicio sanitario, urbano y rural.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.5.7 Modalidades de eliminación de basura.

Los métodos de eliminación y recojo de basura están relacionadas a la gestión municipal de Challapata, es decir, es un servicio público, denotándose una clara diferencia entre el área urbana y rural tal como se puede apreciar en la siguiente tabla.

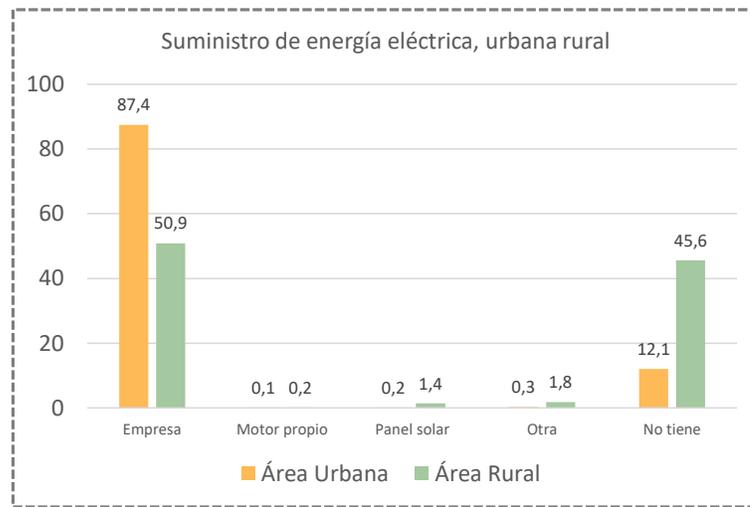


64. Eliminación de basura.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

### 13.5.8 Energía eléctrica

La dotación de la energía eléctrica en el área urbana cubre el 87.4% de las viviendas, solo el 12.15% no cuenta con este servicio. En cambio, en el área rural, el 50.9% cuenta con red eléctrica, suministrada también por empresa y el 45.6% carece de este servicio eléctrico.



65. Suministro de energía eléctrica.

Fuente: Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) Challapata.

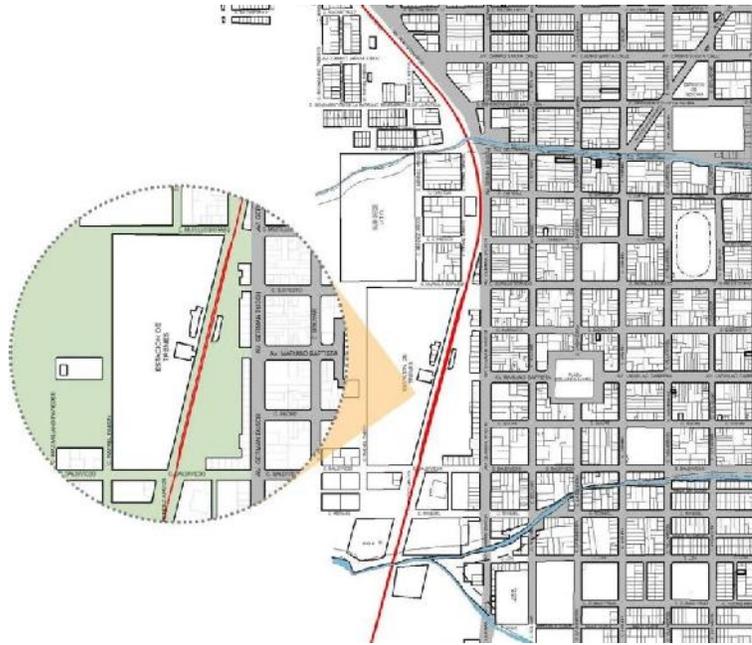
## 14 Análisis de sitio.

### 14.1 Ubicación.

El terreno se encuentra en la periferia oeste del área urbana de Challapata, limita al norte con la calle Murillo Dorado, al oeste con la calle Rafael Pabon, al sur con la calle Baldivieso y al este limita con línea ferroviaria, y el mismo pertenece a la zona A del municipio.

**ZONA A.-** corresponde a toda zona urbana del municipio de Challapata.

**ZONA B.-** corresponde a todos los distritos y comunidades consideradas como no urbanas del municipio de Challapata.



66. Ubicación del terreno en el área urbana de Challapata.

Fuente: Elaboración propia.

## 14.2 Superficie y propiedad.

El terreno cuenta con una superficie total de 82414,10m<sup>2</sup>. El terreno pasa a propiedad del gobierno autónomo municipal el 30 de junio de 2016, la declaración de derecho propietario del terreno denominado terminal bimodal de transporte internacional, interdepartamental, interprovincial y urbano de la población de Challapata en cumplimiento a la ley nacional 3366.

## 14.3 Características del predio.

Características generales del predio		
1	propiedad	Gobierno autónomo municipal de Challapata
2	zona	oeste
3	Ubicación	C. Rafael Pabon.
4	Uso de suelo	Equipamiento urbano

67. Características generales del predio.

## 14.4 Características técnicas del terreno.

Características técnicas del terreno		
Forma	Forma	Irregular
	Pendiente	2%
Dimensiones	Frente	471,14 m
	Contra frente	487,38 m
	Fondo	237,74 m
	Contra fondo	112,22 m
Superficie	Superficie total m2	82413,16 m2

68. Características técnicas del terreno.

### 14.5 Características generales del predio.

Características generales del predio		
Localización	Área urbana, zona oeste, Municipio de Challapata	
Ubicación	C. Rafael Pabon. Entre C. Murillo Dorado y C. Baldivieso.	
Denominación	Área de equipamiento "terminal bimodal de transporte"	
Ubicación geográfica	X: 733938.00	Y: 7908540.00
colindancias	Norte	Calle Murillo Dorado
	Sur	Calle Baldivieso
	Este	Red ferroviaria
	Oeste	Calle Rafael Pabon

69. Características generales del predio.

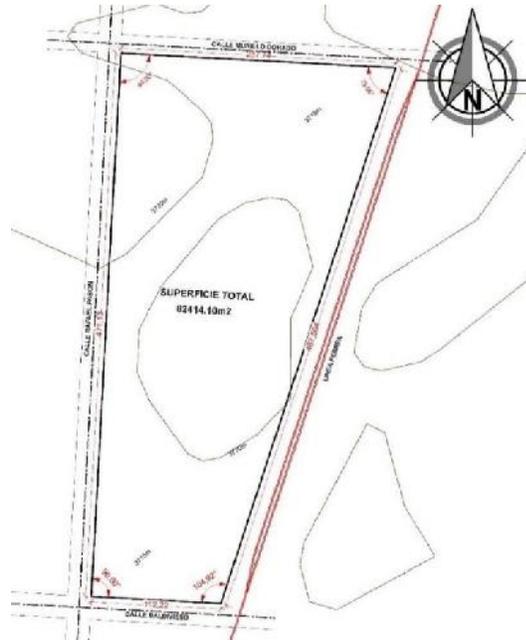
### 14.6 Vegetación.

El terreno cuenta solamente con vegetación baja, la cual es denominada como pajonales, los cuales son un conjunto de vegetación como la paja (stipi ichu), la paja forrajera (*festuca dolichophylla*) y la paja brava (*festuca orthophylla*) los cuales suelen usarse como área de pastoreo para ganado.

### 14.7 Topografía.

El terreno se encuentra a una altura de 3720m.s.n.m. y su topografía presenta muy poca pendiente. Las curvas de nivel del terreno fueron realizadas con la herramienta

Global Mapper, la cual tiene un margen de error aproximado de 10 metros, porque al hacer la visita y visualizar el terreno nos damos cuenta que su superficie carece de desnivel.



70. Curvas de nivel.

Fuente: Elaboración propia en base a Global Mapper con curvas de nivel cada 5m.

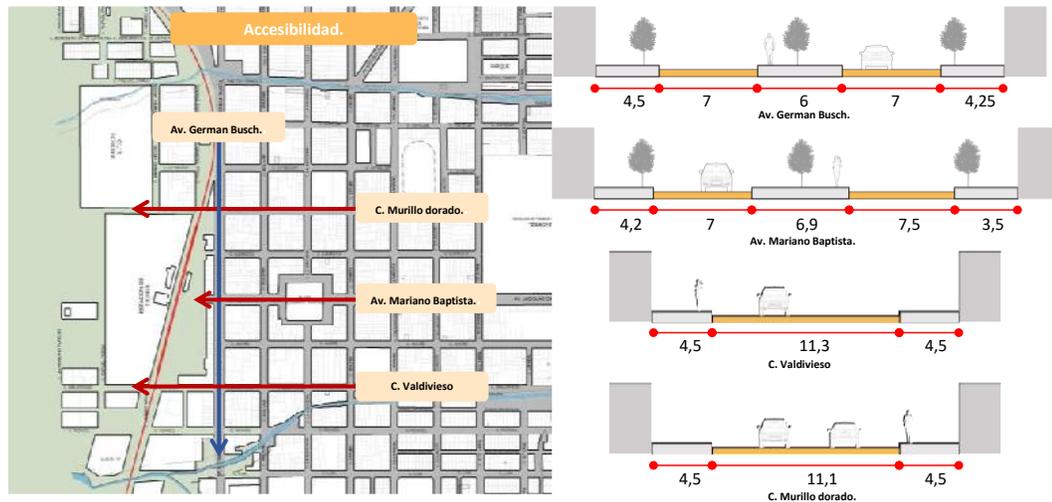
Según un cálculo de pendiente, se estima que el terreno cuenta con una pendiente estimada aproximada de 1,2% a 2% y el tipo de suelo que presenta arcilloso arenoso apto para la construcción.



71. Fotografías en las que se aprecia la superficie del terreno.

## 14.8 Accesibilidad.

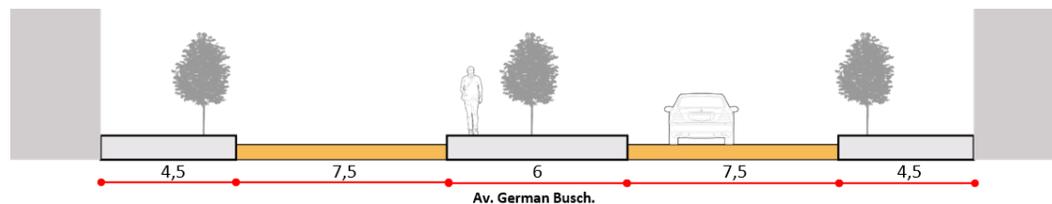
Para poder acceder al terreno, se hace mediante las vías, calle Murillo Dorado al norte, Av. Mariano Baptista que es la Av. principal de Challapata y la calle Baldivieso al sur del lote de terreno. Además, el terreno se encuentra a una distancia de entre 50m en la parte norte y 180m al sur de a la Av. German Busch, la cual básicamente es parte de la carretera a Uyuni.



72. Perfiles de vías.

Fuente: Elaboración propia.

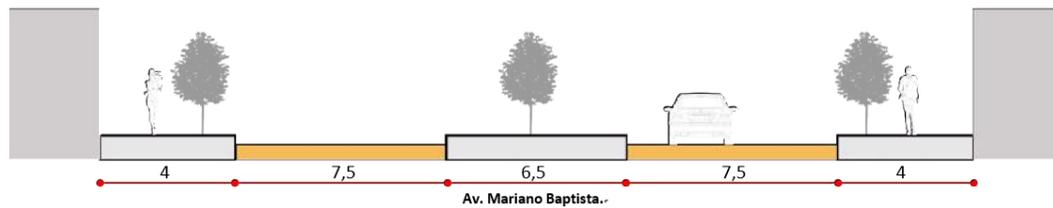
### 14.8.1 Av. German Busch



## 73. Perfil de vía Av. German Busch.

Fuente: Elaboración propia.

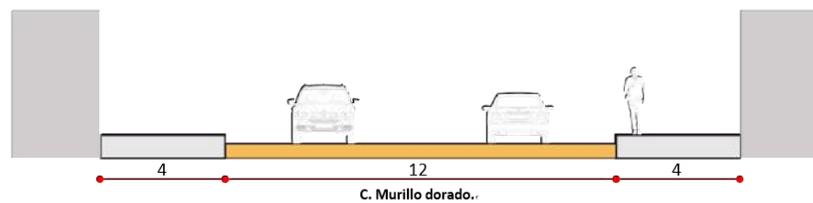
## 14.8.2 Av. Mariano Baptista



## 74. Perfil de vía Av. Mariano Baptista.

Fuente: Elaboración propia.

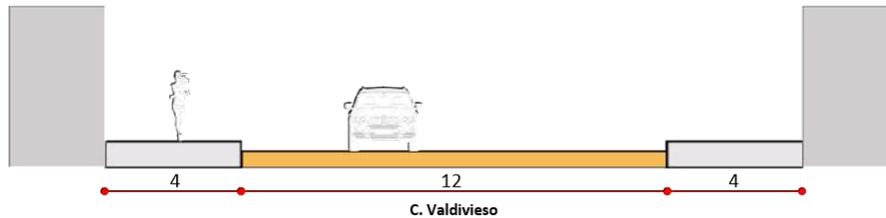
## 14.8.3 C. Murillo Dorado



## 75. Perfil de vía C. Murillo Dorado.

Fuente: Elaboración propia.

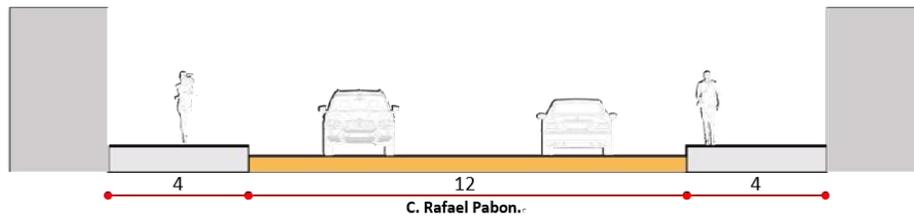
## 14.8.4 C. Valdivieso



## 76. Perfil de vía C. Valdivieso.

Fuente: Elaboración propia.

## 14.8.5 C. Rafael Pabon



## 77. Perfil de vía C. Rafael Pabon.

Fuente: Elaboración propia.

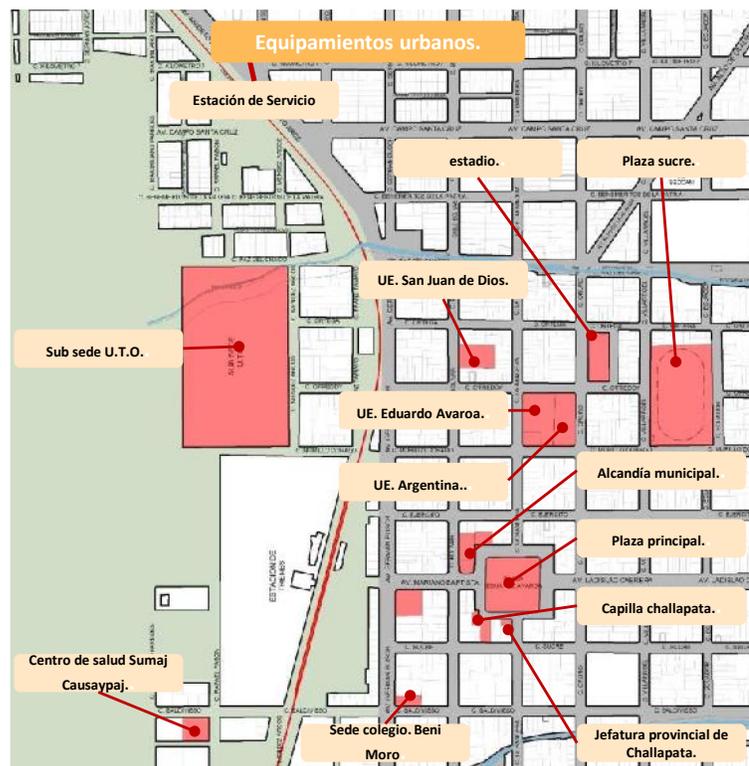
## 14.9 Servicios básicos.

Al encontrarse a una distancia de 2 cuadras de la plaza principal de Challapata, el terreno cuenta con todos los servicios básicos, como ser: red de agua potable, red de

energía eléctrica, red de alcantarillado, acceso al gas domiciliario, acceso a cobertura de redes móviles e internet por fibra óptica y recojo de basura.

#### 14.9.1 Servicios de la estructura urbana cercana.

En las cercanías del sitio tenemos diferentes servicios como ser: salud con el centro de salud Sumaj Causaypaj, recreación con la plaza central de Challapata Eduardo Abaroa, la educación con la sede de la UTO, la cual se encuentra a escasos metros del terreno, administración con la alcaldía que se encuentra al lado oeste de la plaza Eduardo Abaroa, culto con la capilla de Challapata y seguridad con la jefatura policial de Challapata.



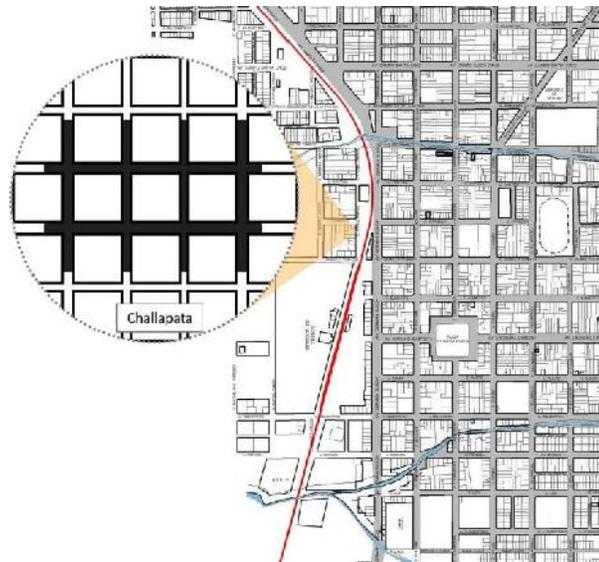
78. Equipamientos urbanos próximos al terreno.

Fuente: Elaboración propia.

## 14.9.2 Trama urbana.



La trama urbana del municipio está compuesta por el trazado en damero, el cual es un tipo de planeamiento urbanístico que se organiza formando trazados rectos con ejes paralelos y perpendiculares, formando una retícula con manzanos de dimensiones de 100m x 100m. Este tramado solo se ve afectado en orillas de ríos o quebradas.



79. Trama urbana.

Fuente: Elaboración propia.

### 14.9.3 Contexto de la imagen urbana inmediata.

En cuanto al contexto de la imagen urbana inmediata, la mayor parte no cuenta con construcciones, y las pocas construcciones existentes son principalmente cerramientos o muros simples, contruidos principalmente de ladrillo y en algunos casos de adobe, y las pocas viviendas también cuentan solamente con acabado de ladrillo o adobe.



80. Fotografías del terreno.



81. Acera sur.

Fuente: Elaboración propia.



82. Acera oeste.

*Fuente: Elaboración propia.*



83. Acera este.

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 14.10 Análisis FODA del sitio.

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El terreno cuenta con una superficie de grandes proporciones ideales para albergar un equipamiento de esta índole.</li> <li>• Se cuenta con una superficie que no cuenta con irregularidades físicas como desniveles o erosión.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento del amplio espacio libre de obstaculización visual.</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al encontrarse en la periferia urbana la distancia a otras zonas de la mancha urbana se incrementa.</li> <li>• Las vías de acceso actualmente no cuentan con pavimentación o asfaltado.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles problemas se circulación generados por el paso de la red ferroviaria, pero el paso de la misma es indispensable para el proyecto.</li> </ul>

## 15 Análisis FODA del tema.

### 15.1 Fortalezas.

- El municipio de Challapata es el mayor mercado de la quinua en Bolivia, comercializándose hasta el 80% de la quina producida en Bolivia en Challapata el año 2014, según datos de Anapqui.
- Se cuenta con un terreno destinado para la implementación de la terminal bimodal ferroviaria – terrestre de grandes dimensiones y se encuentra en la periferia urbana.
- La industrialización y venta del litio proveniente de Uyuni, que cuenta con las mayores reservas de litio del mundo, impulsarán el transporte ferroviario, ya que es un medio de transporte más económico y cuenta con la posibilidad de transportar mayores cantidades de carga.

### 15.2 Oportunidades.

- Unificar el transporte ferroviario y terrestre en un solo equipamiento, y con ello ahorrar en espacio, costo de construcción y brindar la posibilidad de realizar un transbordo entre ambos medios de transporte.
- Fomentar el comercio y la exportación de la quinua real mediante el transporte ferroviario, el cual es un medio de transporte que cuenta con una mayor capacidad de carga y es más eficiente en el tema energético y más seguro que el transporte terrestre.
- Conservar y restaurar la estación ferroviaria y los trenes que yacen allí, con el fin de conservarla y exponerla como parte de la historia del municipio de Challapata.

### **15.3 Debilidades.**

- El área de emplazamiento se encuentra alejada de estaciones de servicio de abastecimiento de combustible.
- La distancia de la estación ferroviaria de la ciudad de Oruro es relativamente corta, lo que quita la posibilidad de realizar un proyecto de mayor alcance.
- Los habitantes de Challapata en su mayoría cuentan con un bajo nivel económico, lo cual puede provocar inconvenientes generados por el pago de uso de terminal.

### **15.4 Amenazas.**

- La distancia del área de emplazamiento se encuentra alejada de los puntos de comercio los cuales aglomeran mayor cantidad de gente, lo cual puede llegar a generar un fenómeno similar al de Tarija con la “parada del norte”.
- Ayudar de manera indirecta a la venta y comercialización de vehículos indocumentados.

## **16 Análisis de modelos referenciales reales.**

### **16.1 Modelo regional.**

### 16.1.1 Estación ferroviaria de Oruro.

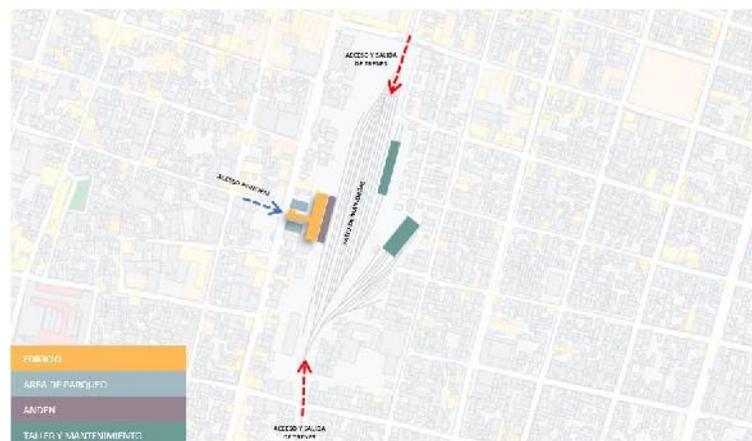


#### Descripción.

La estación ferroviaria se encuentra ubicada en la ciudad de Oruro, en la calle Velasco Galvarro, entre las calles C. Arce y C. Bolívar, su fachada principal está compuesta de piedra característica de la zona, la cual brinda una estética sólida y tosca común de construcciones antiguas.

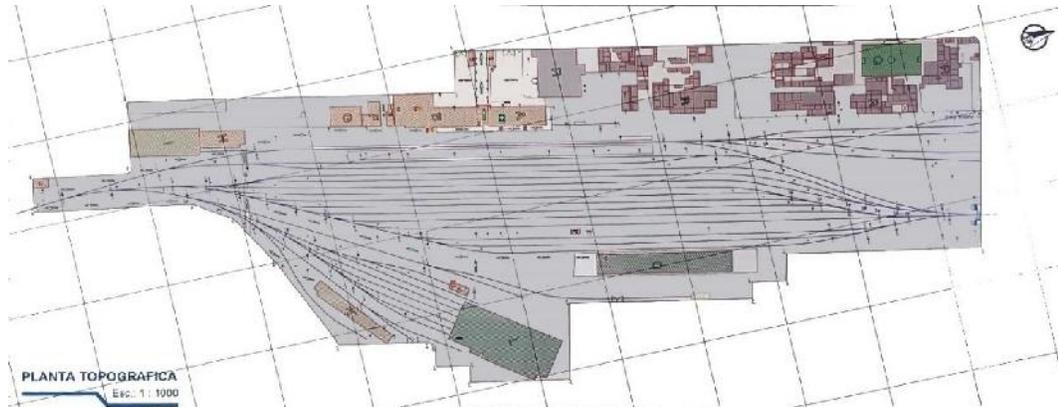
Primeramente, se usaba para el traslado de minerales y posteriormente se integró el servicio de transporte de pasajeros.

#### Análisis del área y accesibilidad.



El acceso principal de la estación cuenta con acceso principal para personas y también cuenta con dos estacionamientos de vehículos. Además, cuenta con 2 accesos para los trenes en cada extremo del terreno. En su interior destacan el edificio de la

estación con su respectivo andén, además un área destinada a taller y mantenimiento y un almacén para proteger vagones de los trenes.



### Análisis funcional.



### 16.2 Modelo nacional.

### 16.2.1 Terminal bimodal ferroviario – terrestre de Santa Cruz.



#### Descripción.

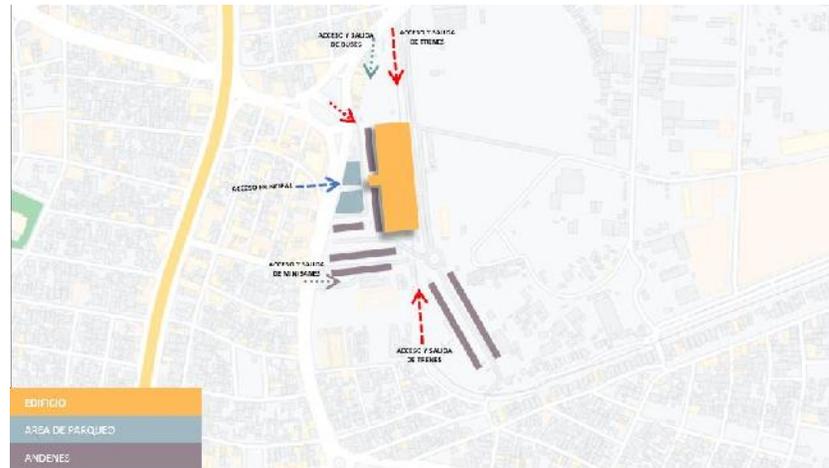
La terminal bimodal de Santa Cruz es el principal equipamiento de transporte de la ciudad de Santa Cruz, ya que brinda la posibilidad de desplazarse mediante buses, minivanes y trenes con salidas interprovinciales, nacionales e internacionales.

En un inicio la terminal era exclusivamente de trenes, pero posteriormente se le añadió el servicio de buses en el año 2000 para optimizar el uso de espacio y tiempo de uso, debido a que los trenes solo funcionan en pocas horas del día.



84. Andenes de trenes y buses de la terminal bimodal.

#### Análisis del área y accesibilidad.



La terminal cuenta con varios accesos separados para buses, minivanos y trenes; además cuenta con 2 estacionamientos de vehículos en su acceso principal.

Los andenes destinados a los buses, minivanos y trenes están separados con la intención de evitar percances y mantener un mayor orden vehicular al interior del equipamiento.

### Análisis funcional.

### Planta alta.



Áreas	ambientes	
Ambientes comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snack Pepe Alicia Magne. Mas deposito.</li> <li>• Snack Alex Aida Retamozo.</li> <li>• Bombonería Rosio Isabel Poma.</li> <li>• Snack Rafael Vedia.</li> <li>• Bombonería diversión Maluz Terrazas.</li> <li>• Bombonería Mari Teodora Colque.</li> <li>• Snack América Paulina Ortega. Mas deposito.</li> <li>• Snack Buzzios Cristina Fernández. Mas deposito</li> <li>• Snack almendra Maria Flores. Mas deposito.</li> <li>• Snack Carmen, (chanque) Camelo Mamani.</li> <li>• Snack Maria.</li> <li>• Restaurante el mirador.</li> <li>• Camila's Bar.</li> <li>• Meriendas típicas.</li> <li>• Artesanías bazar San Silvestre.</li> <li>• Herbalife.</li> <li>• Heladería Santa Cruz.</li> <li>• Oficinas ATT.</li> <li>• Juegos en red e internet.</li> <li>• Cafetería safari. Mas deposito</li> <li>• Pastelería fresa y chocolate.</li> <li>• Micro mercado el turista.</li> <li>• cafetería Cappuccino.</li> <li>• Corte break (Alejandra Alanis).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snack San Tiago.</li> <li>• Micro mercado el turista II.</li> <li>• Pizzas carnes David Kir.</li> <li>• Snack Nayelita.</li> <li>• Nuevo snack "A".</li> <li>• Nuevo snack Martha Callex.</li> <li>• Deposito Rosario T.</li> <li>• Deposito Mauricio V.</li> <li>• Oficina de rastreo satelital policia boliviana.</li> <li>• Restaurante Bimodal.</li> <li>• Snack Rosario Tancara.</li> <li>• Snack Vera Arancibia.</li> <li>• Salteñeria reyes herna hurtado.</li> <li>• Snack Mary Villegas.</li> <li>• Snack Antonio de Jesus.</li> <li>• Cuñapepería que delicia.</li> <li>• Liliana Nina.</li> <li>• Snack Nanci Senzano.</li> <li>• Snack Mirka Coalis.</li> <li>• Cuñapepería Paqui.</li> <li>• Cuñapepería Paola.</li> <li>• Snack Joaquin.</li> <li>• Cuñapepería Alejandra.</li> <li>• Snack elaisa.</li> </ul>
Oficinas de administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baño</li> <li>• Baño</li> <li>• Sistemas</li> <li>• Oficina de administración ATTS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenes.</li> <li>• Deposito de FR III.</li> <li>• Deposito de almacenes.</li> </ul>
varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito de almacén.</li> <li>• Deposito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón de auditorio.</li> <li>• Sanitarios.</li> </ul>

**Planta baja.**



Áreas x	ambientes	
Ambientes de boletería - interprovincial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expreso San Matín.</li> <li>Itabus SRL.</li> <li>Transporte Guamar.</li> <li>Expreso Caminante.</li> <li>Trans 12 de julio.</li> <li>Transporte el chaqueño.</li> <li>Transporte el canelón.</li> <li>Trans villa imperial.</li> <li>"La perla chiquitana"</li> <li>Pionera trans Bolivia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expreso san matias Ltda.</li> <li>Transporte mixto 15 de abril.</li> <li>Expreso místico y trans pando.</li> <li>Cooperativa 23 de marzo.</li> <li>Trans Velasco</li> <li>Transporte expreso Hunagan.</li> <li>La pundy tours.</li> <li>Expreso San Ignacio.</li> <li>Expreso Jenecheru.</li> <li>Champion bus.</li> </ul>
Ambientes de boletería - nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sindicato 6 de octubre.</li> <li>Porto Velhoj trans sin fronteras.</li> <li>Expreso Guadalupe y Surmaj Orko.</li> <li>Fecha bus y la veloz del norte.</li> <li>Flota capital.</li> <li>Trans Bolpar.</li> <li>Trans Juan Pablo II.</li> <li>Albus SRL.</li> <li>Megate SRL. Caminante.</li> <li>Transporte entre ríos.</li> <li>América unidos.</li> <li>Trans Suarez Ltda.</li> <li>Expreso latino.</li> <li>Transporte Donubio II.</li> <li>Trans ronacor.</li> <li>Omnibuses expreso LC.</li> <li>Flota unificado.</li> <li>Turismo Urus.</li> <li>Flota Bolivia y pullmar Bolivia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trans Copacabana SA.</li> <li>Expreso Mopar.</li> <li>Trans Copacabana 11 men.</li> <li>Flota Anilivar.</li> <li>C. Copacabana y veloz del Chaco.</li> <li>San Francisco y exp del sur.</li> <li>Transportes el dorado.</li> <li>Flota cosmos.</li> <li>Flota el troneroño.</li> <li>Exp. Cochabamba.</li> <li>Transporte Illimani.</li> <li>Tigre Punata.</li> <li>Flota Padcaya y trans el mexicano.</li> <li>Trans Ururo II y trans gema.</li> <li>Nobleza y poria del Oriente.</li> <li>Trans capital 2 y expreso Sucre.</li> <li>Trans San Lorenzo.</li> <li>Trans Monteaguado.</li> <li>Expreso Tarija.</li> </ul>
Ambientes de boletería internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pullman bus Andes.</li> <li>La preferida.</li> <li>Buses Potosí.</li> <li>Spot turismo.</li> <li>Trans rosario.</li> <li>Itio Paraguay.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresa Pycasu SRL.</li> <li>Trans salvador SRL.</li> <li>Trans Bolibar SRL.</li> <li>Autobuses quirquincho SRL.</li> <li>Andorltna.</li> <li>Cooperativa 2 de mayo.</li> </ul>
Ambientes comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiosco Jose SAA.</li> <li>Kiosco Italy CJ.</li> <li>Kiosco Wilson.</li> <li>Revisteria Jose L.</li> <li>Kiosco victoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiosco Gonzalo.</li> <li>Casa de cambio.</li> <li>Kiosco Kimberly.</li> <li>Kiosco Ingrid.</li> <li>Intel Jose Reyes.</li> </ul>
Baños públicos		
varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>FNTF.</li> <li>Multicentro de Fntel.</li> <li>Guarda equipaje objetos perdidos</li> </ul>	

Área de la ferroviaria oriental (planta baja).

Áreas	Ambientes
Ferrovial oriental oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boletería.</li> <li>Sala de reuniones.</li> <li>Cocina.</li> <li>Estar.</li> <li>teñatura de boletería.</li> <li>Oficina.</li> <li>Odoco.</li> <li>Sala de reuniones.</li> <li>Bodega de equipajes.</li> </ul>
Área de abordaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de espera.</li> <li>Anden.</li> </ul>



16.3 Modelo internacional.

### 16.3.1 Estación de buses y trenes de Breda

**Descripción:** Es un centro de transporte público que contiene una estación de bus y tren, se encuentra ubicado en la ciudad holandesa de Breda, su fachada destaca por tener ladrillos de varios colores, tipos y patrones. La misma se inspiró en las “ciudades italianas históricas” en las cuales las fachadas de ladrillos expresan los cambios a lo largo del tiempo, la cual es una solución específica diseñada para adaptarse mejor a su entorno.

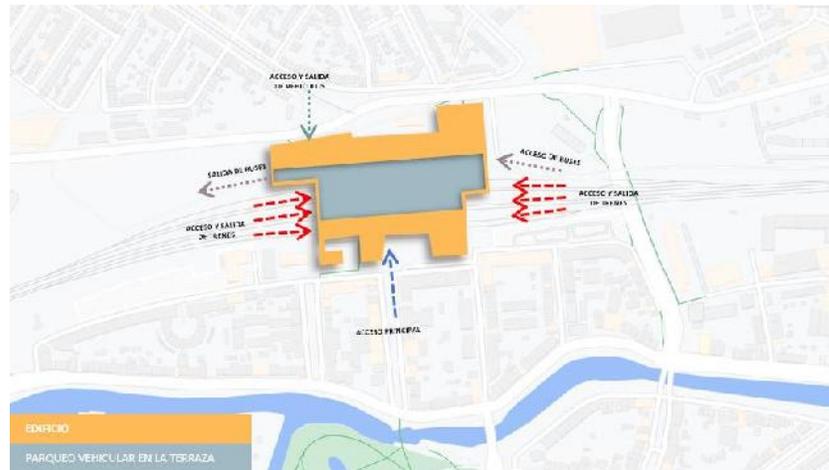


85. Fachada que destaca por el uso de ladrillo y también el uso de aberturas y acristalamientos.

Las torres contienen restaurantes, tiendas, oficinas y departamentos, conectados a los vestíbulos por vías elevadas. Para llenar de luz el interior del edificio se hizo uso de vacíos, acristalamientos y atrios.

#### **Análisis del área y accesibilidad.**

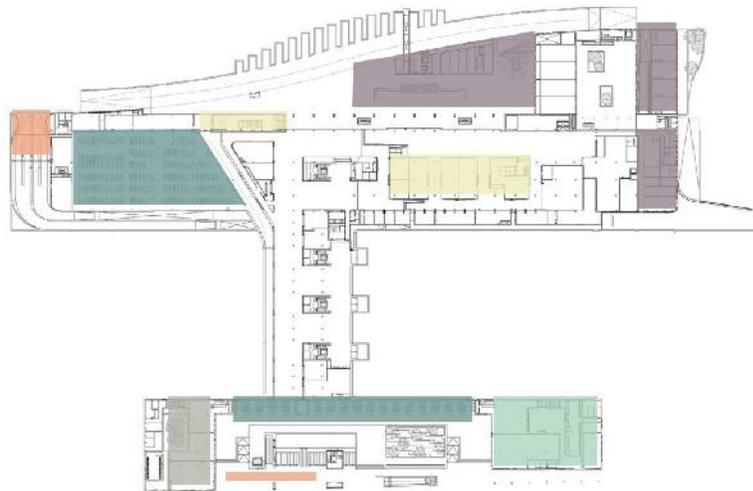
Principalmente, destaca por el uso de un estacionamiento en su terraza. Además de que el acceso principal solo es peatonal o bicicletas, los vehículos particulares acceden al edificio por un acceso secundario en la parte posterior del edificio.



**Análisis funcional.**

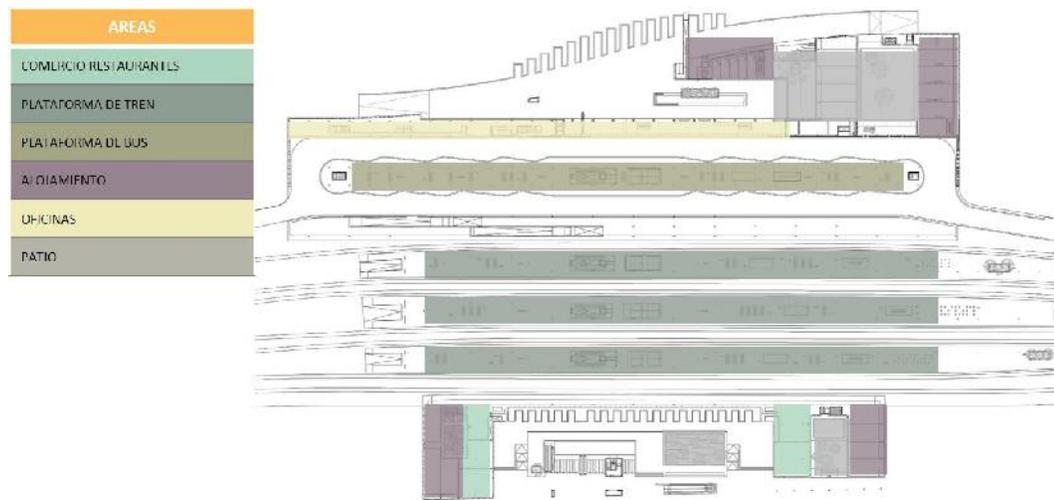
**Planta baja.**

AREAS
ENTRADA
COMERCIO RESTAURANTES
ALOJAMIENTO
OFICINAS
PARKING PARA BICICLETAS
PATIO



**Segunda planta.**





## 17 Premisas de diseño arquitectónico.

### 17.1 Premisas urbanas.

#### Integración de señaléticas en las vías aledañas al sitio de emplazamiento.

En las entradas y salidas de los trenes a las instalaciones se debe colocar señalización pasiva como activa, como semáforos y torres con faros para prevenir posibles accidentes por conductores imprudentes en el paso de la llegada y salida de trenes.





### Mejoramiento y adaptación de las vías aledañas.

Mejoramiento de las vías por el paso de vehículos con el motivo de evitar estancamientos de los mismos o problemas causados por el cambio de nivel entre la vía vehicular y la red ferroviaria.



## 17.2 Premisas funcionales.

### Iluminación natural en la cubierta.

Hacer uso de la iluminación natural mediante aberturas y acristalamientos ubicados en la cubierta con el fin de llegar a un mayor espacio y distribuir la luz de manera más homogénea en el interior de la edificación.



## 17.3 Premisas morfológicas.

### Uso de materiales típicos del lugar.

Hacer uso de materiales típicos en la construcción del lugar, como el uso de la piedra y ladrillo visto el cual es uno de los materiales con mayor identidad propia del lugar, también brinda una estética rígida propia de edificaciones antiguas.



#### **Uso del color blanco.**

El color blanco, en contraste con la piedra y el ladrillo visto, es ideal para resaltar volúmenes puros, manteniendo un contraste entre la rigidez de la piedra y el ladrillo y la suavidad, limpieza y del color blanco, especialmente con acabados lisos. Como el yeso o el hormigón pintado.



### **17.4 Premisas tecnológicas.**

#### **Uso de paneles solares.**

Implementar el uso de paneles solares con la intención de contar con energía renovable que ayude a controlar los gastos de energía eléctrica, promoviendo la sostenibilidad y la reducción de la huella de carbono del edificio.



### Uso de cubierta de calamina.

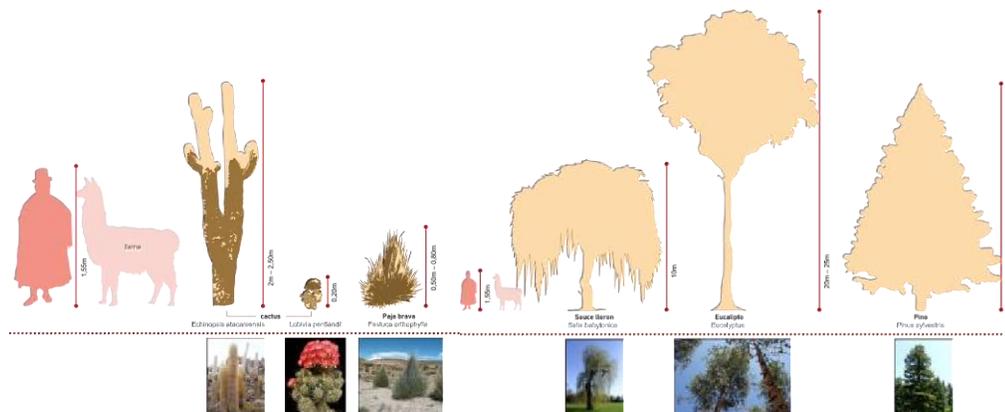
La calamina es un material que, en combinación con una estructura metálica que lo soporte, presenta varias ventajas como ser una mayor vida útil y necesita un menor mantenimiento en el tiempo, al ser más ligero, resistente y tener menor rugosidad, es más seguro ante las inclemencias del clima como la nevada, es más eficiente energéticamente, ya que ayuda a captar la calor del día más rápidamente, en lugares que son propensos a climas fríos, también al cumplir su vida útil es un material reciclable.



### 17.5 Premisas medioambientales.

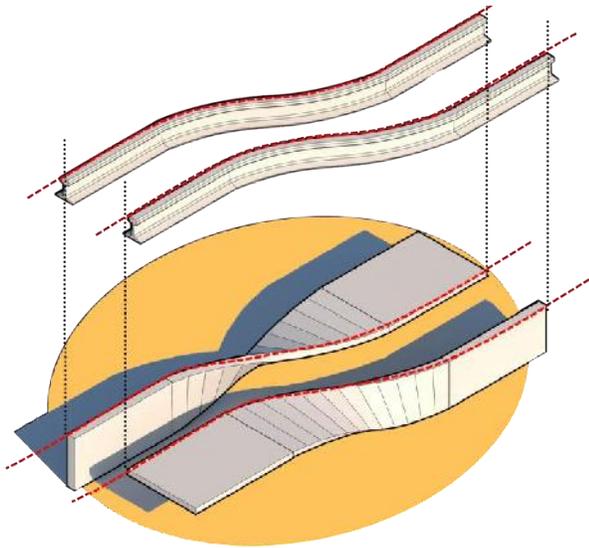
#### Uso de vegetación nativa del lugar.

Hacer uso de la vegetación nativa, la cual ya está adaptada al clima y características de la zona y no requiere de un cuidado extra, además de ayudar a brindar una estética más propia de la zona. Resaltando sus características propias.



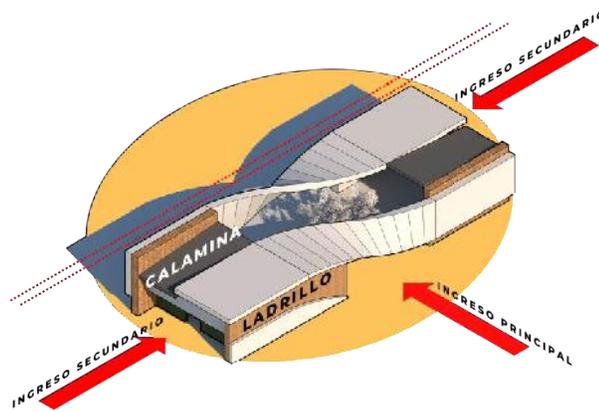
## 18 Idea generatriz.

La morfología del proyecto usa como eje de composición los rieles de los trenes, los cuales son siempre paralelos entre sí, y estos se curvan cuando realizan desvíos y generan una forma que aparenta fluides. Este concepto se lleva un paso más allá reemplazando los rieles por superficies planas y rotándolas sobre su eje generando un giro adicional de la forma. La cual sugiere movimiento, fluidez y equilibrio de la forma.



Además, se hará uso de materiales con identidad propia de la zona como el ladrillo visto o la piedra; estos materiales brindan una apariencia de solidez y rusticidad, esto contrastado con el color blanco dará un mayor contraste al modelo. ya que se lo aplicará en elementos volumétricos rectilíneos y los volúmenes que presenten movimiento o fluidez visual serán de hormigón y de color blanco.

También en su interior se plantea el uso de un jardín, el cual servirá como un eje central al que se distribuirán los demás ambientes y separará los diferentes andenes que deberá tener la edificación como son de los buses, minivanes y trenes.



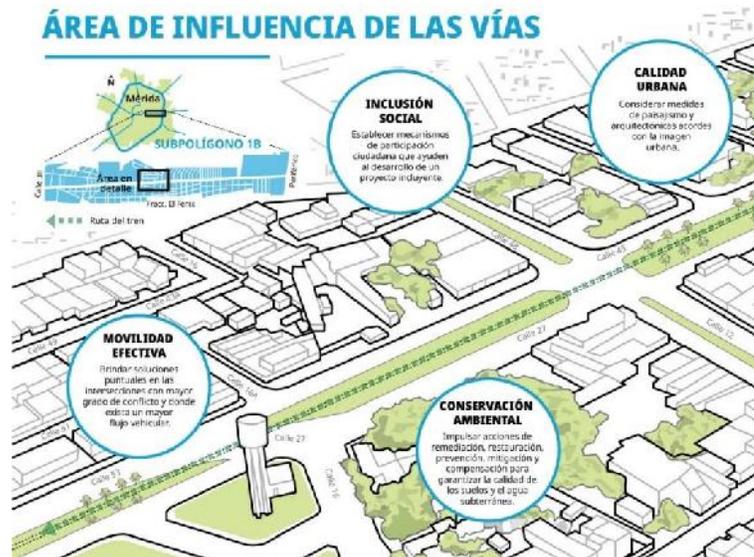
## 19 Propuesta urbana.

### 19.1 Adecuación de vías.

La presencia de la red ferroviaria en el área urbana del municipio de Challapata tiene un impacto en la dinámica urbana de la movilidad vehicular y peatonal. Esto puede generar en un futuro una línea divisoria que aislé el área oeste del área urbana, porque, aunque esta área actualmente cuenta con una porción mínima urbana, es lógico pensar que en un futuro esta se expandirá inevitablemente y se generarán problemas de movilidad y seguridad.

Entonces, para disminuir el impacto negativo que tendrá en un futuro la red ferroviaria, se proyectan soluciones que ayuden a atenuar dichos problemas.

Al igual que otras ciudades en el mundo que deben afrontar dichos problemas, se abordó el mismo, tomando como modelo el paso del tren maya en la ciudad de Mérida en México, donde se tomaron en cuenta factores similares, aunque en mayor escala, y guardando distancias en cuanto a las realidades urbanas y las obvias diferencias que existen entre ambos casos, pero sirve como una guía que ayuda a encarar el proyecto desde una base ya existente.



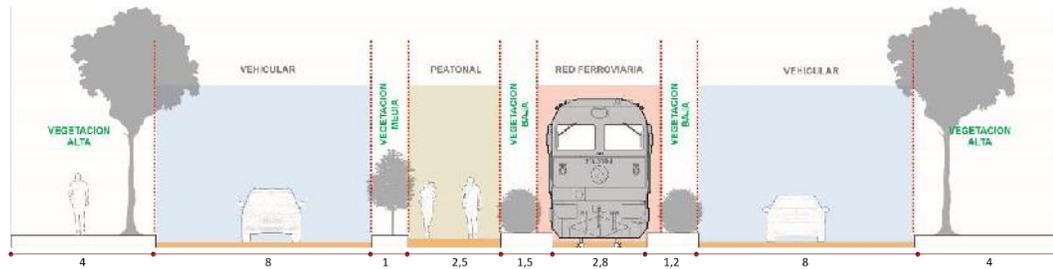
86. Estrategias de integración del tren Maya.

Fuente: onuhabitat.com “estrategias de integración del tren Maya en Mérida”.

La adecuación de las vías en las que conviven el transporte ferroviario y vehicular es parte importante del proyecto, ya que es la base de una óptima movilidad y accesibilidad.

Por ende, se generó un perfil de vía que organice, albergue y proteja la red ferroviaria del tráfico vehicular y peatonal, manteniendo una clara reparación mediante una jardinera que protege mediante vegetación baja el paso del ferrocarril, ya que esta funciona como una barrera natural. Es importante tener en cuenta que la vegetación baja ayuda a limitar, pero no interfiere su visibilidad exterior, ya que se debe tener una clara visibilidad del ferrocarril cuando hace su paso por el área urbana y así evitar posibles inconvenientes.

Con esto se pretende canalizar el flujo vehicular, peatonal y ferroviario, teniendo en cuenta que debe existir una fácil accesibilidad a los diferentes puntos del área urbana.

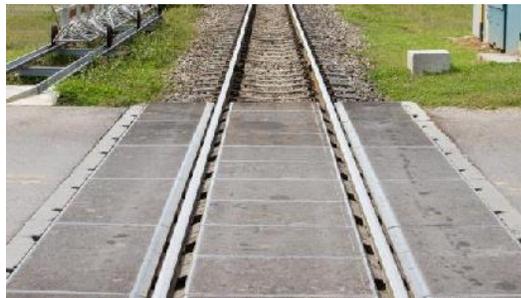


87. Perfil de vía con la red ferroviaria.

Fuente: Elaboración propia.

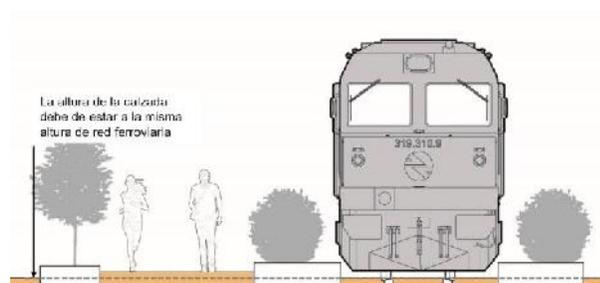
## 19.2 Mejoramiento vial.

El estado actual de las vías que atraviesan la red ferroviaria es de tierra, estas necesitan de un adecuado mejoramiento que permita realizar el cruce sin mayores inconvenientes y no se vea afectada por el clima como la lluvia que puede provocar que la tierra se convierta en barro, siendo este resbaladizo, pudiendo provocar accidentes por esta característica.



88. Mejoramiento vial.

También es importante tomar en cuenta que la altura de las calzadas de las vías debe estar a la misma altura que la red ferroviaria para que esta tenga un paso óptimo.

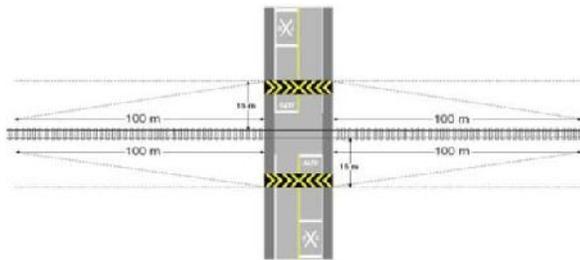


89. *Altura de calzadas.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### 19.3 Implementación de señalización horizontal pasiva.

Implementar señalización horizontal pasiva en los puntos en que existan cruces entre la red vehicular y ferroviaria, que debe instalarse para brindar seguridad a los usuarios y ubicarse al menos a 15 metros de la intersección; además, esta debe tener una buena visibilidad.



90. *Señalización horizontal pasiva.*

*Fuente: Norma oficial mexicana, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.*

### 19.4 Implementación de señalización vertical pasiva.

Implementar señalización horizontal pasiva como letreros reflectantes que indiquen la presencia de una intervención próxima. Estos pueden ser cruces ferroviarios con o sin barreras, dependiendo del tráfico vehicular.



**CRUCE FERROVIARIO  
A NIVEL SIN BARRERAS**



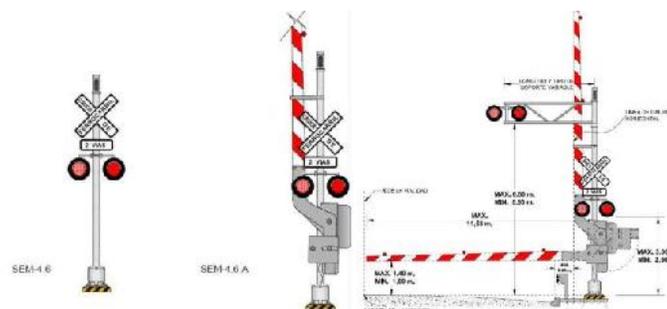
**CRUCE FERROVIARIO  
A NIVEL CON BARRERAS**

91. *Señalización vertical pasiva*

*Fuente: [www.autofact.cl](http://www.autofact.cl) cruce ferroviario: lo que debes y no debes hacer al cruzar la línea férrea.*

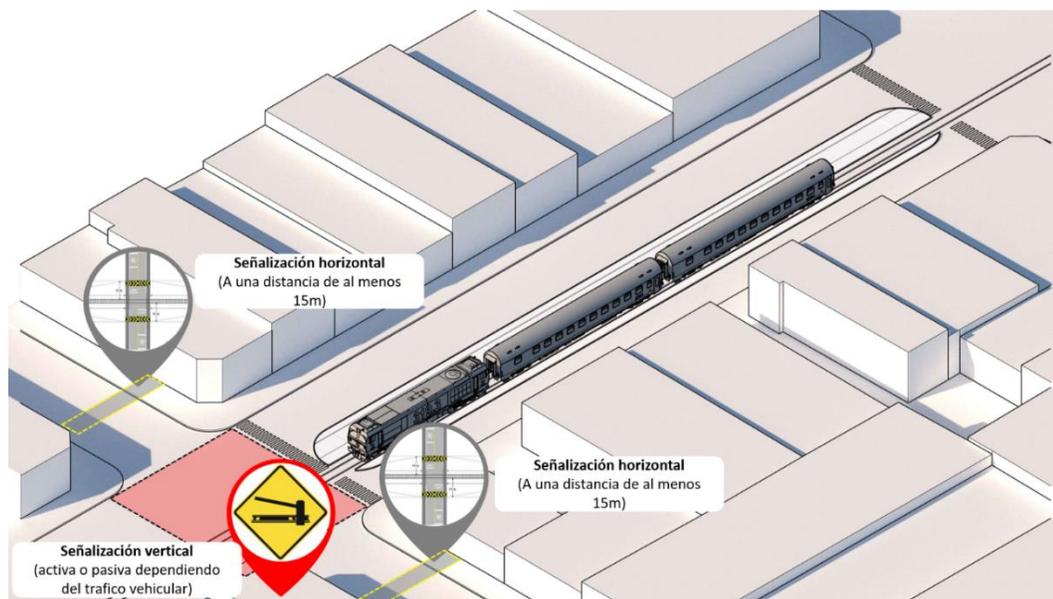
### 19.5 Implementación de señalización vertical activa.

También se debe hacer uso de la señalización activa en los puntos de mayor conflicto vehicular a inmediaciones del equipamiento urbano, debido a que este tendrá un flujo vehicular mayor, como el uso de señales luminosas y acústicas tales como semáforos y también el uso de sistemas de seguridad como barreras automatizadas que impidan el paso vehicular cuando el tren se encuentre en circulación, ya que los ferrocarriles tienen prioridad en los cruces ferroviarios y vehiculares.



92. Señalización vertical activa.

Fuente: Norma oficial mexicana, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.



93. Diagrama de implementación de señalizaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque existen otras soluciones como la implementación de pasos peatonales elevados (pasarelas) o implementar el paso subterráneo o elevado del tren, son soluciones poco realistas que no se adaptan a la realidad actual ni a un futuro relativamente largo en el municipio debido a su pequeño tamaño, ya que estas soluciones requieren de una inversión mucho más grande y tiempos mucho más largos de ejecución y solo podrían funcionar en áreas donde exista un flujo peatonal y vehicular mucho mayor.

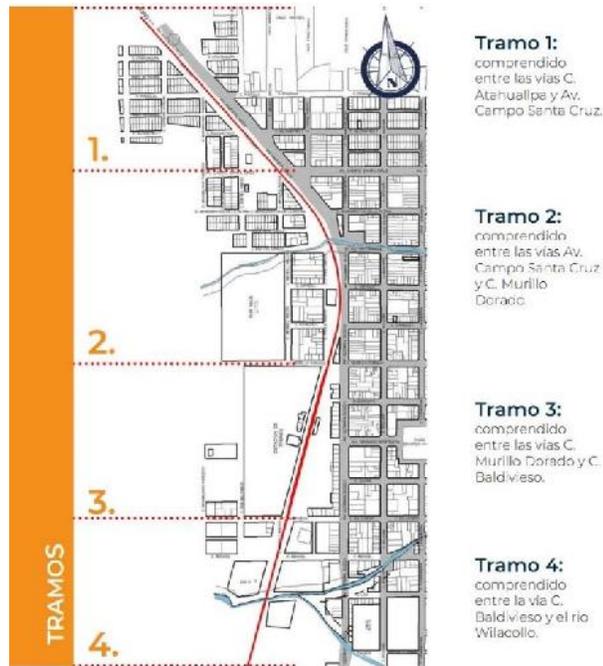
### 19.6 Implementación de rotondas.

En la búsqueda de una movilidad óptima, no solamente se tomarán en cuenta los cruces ferroviarios sino también el flujo vehicular, el cual también requiere rotondas, las cuales ayudan a organizar la circulación vehicular, ya que las mismas tienen la capacidad de controlar la velocidad vehicular.

Y con la implementación de estas se pretende armonizar de manera más eficiente el flujo vehicular, el cual se verá aumentado por la implementación del equipamiento.



### 19.7 Propuesta urbana por tramos.



94. Tramos de la propuesta urbana.

Fuente: Elaboración propia.

19.8 Tramo 1.



95. Tramo 1.

Fuente: Elaboración propia.

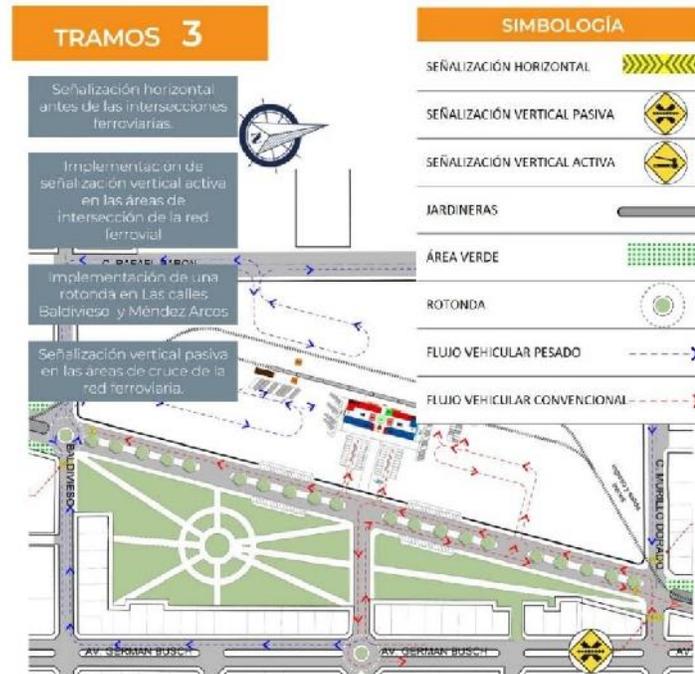
19.9 Tramo 2.



96. Tramo 2.

Fuente: Elaboración propia.

19.10 Tramo 3.



## 97. Tramo 3.

Fuente: Elaboración propia.

## 19.11 Tramo 4.



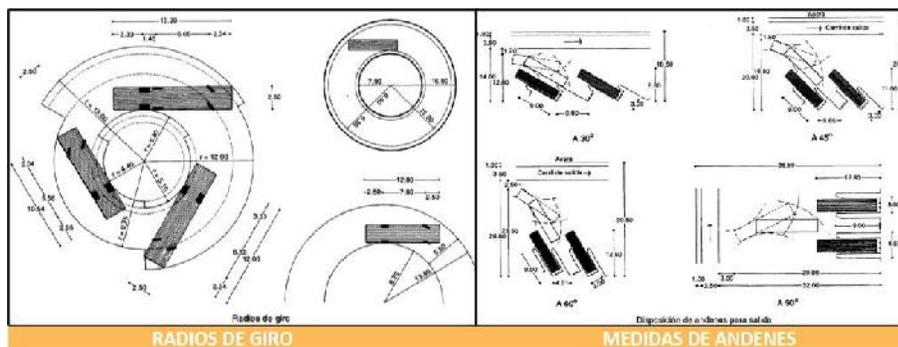
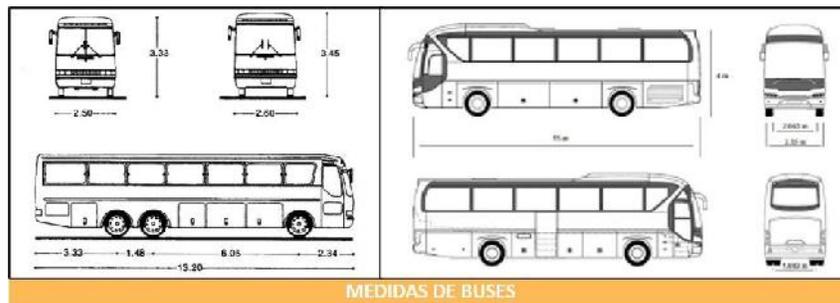
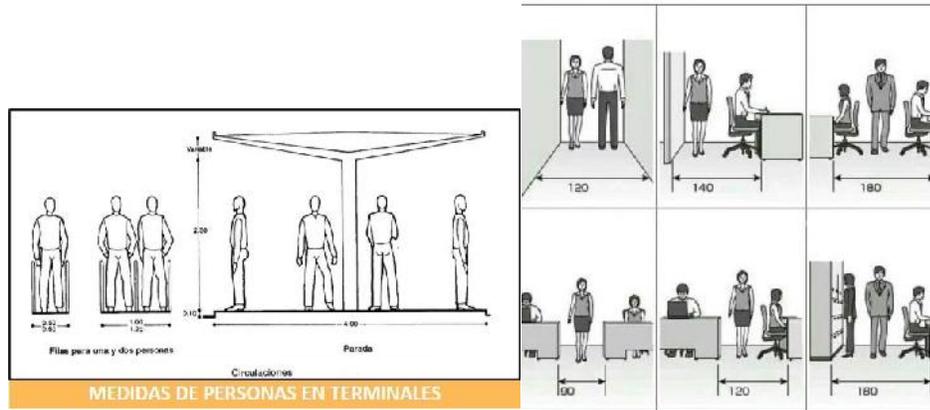
## 98. Tramo 4.

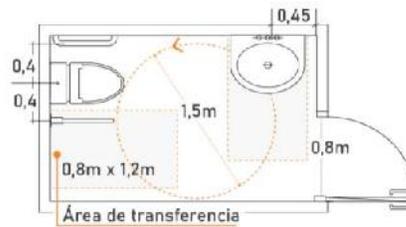
Fuente: Elaboración propia.

## 20 Programa arquitectónico.

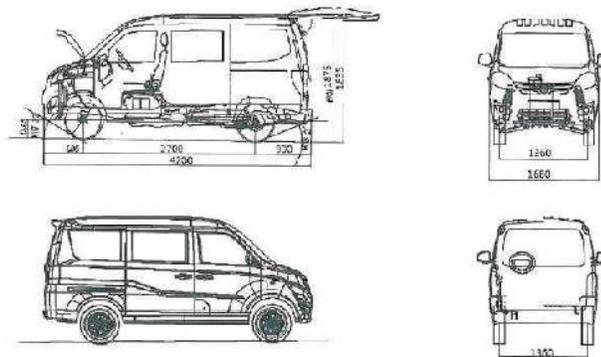
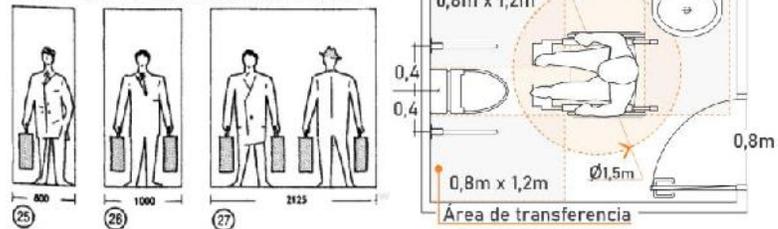
## 20.1 Antropometría y medidas.







**ESPACIO NECESARIO CON EQUIPAJE DE MANO**



**20.2 Programa cualitativo por áreas**

N	Áreas	Descripción.
1	Área de acceso	Espacio abierto complementario que da paso al equipamiento
2	Área de recepción y atención al público	Es el área de acceso inmediato a las instalaciones que cuenta con fácil accesibilidad a las ambientes de mayor prioridad de los viajeros y diferentes usuarios.
3	Área comercial	Es un área donde se comercializan productos varios como alimentos y artículos de primera necesidad hasta recuerdos, etc.
4	Área de administración	Es el área encargada de administrar, las actividades económicas, administrativas, etc. de la terminal.
5	Ferrovial andina	Tiene por misión administrar la red ferroviaria andina. Esta forma parte de ENFE
6	Área de mantenimiento y limpieza	Se encarga de proporcionar los servicios que requiera el mantenimiento del edificio.
7	Área de buses y minivanes	Es el área donde se disponen los andenes de carga y descarga de los buses y minivanes además de sus patios de maniobras.
8	Área de carga y descarga de trenes	Es el área donde se carga, descargan y almacenan productos transportados por los trenes
9	Área de trenes	Es el área donde se dispone el anden de carga y descarga de los trenes además de su caseta de vigilancia y patio de maniobras.

### 20.2.1 Matriz de relaciones ponderadas

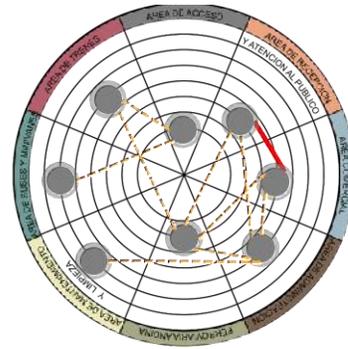
N	Áreas								
1	Área de acceso								
2	Área de recepción y atención al público	4							
3	Área comercial	2	0						
4	Área de administración	0	0	2					
5	Ferrovial andina	2	2	0	0				
6	Área de mantenimiento y limpieza	0	0	0	0	0			
7	Área de buses y minivanes	0	0	2	4	4			
8	Área de trenes	0	0	0	10	5	8		
		4	2	2	6	2	3	12	1
		4	5	6	6	2	3	12	1

ponderación	valor
Relación necesaria	4
Relación deseable	2
Relación nula	0

sumatoria  
rango

Relación	Simbología
Relación necesaria	
Relación deseable	
Relación nula	



### 20.3 Programa cualitativo y cuantitativo por ambientes.

Área de acceso	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
	Plaza de acceso	-	libre	Espacio abierto complementario que da paso al equipamiento	-	1	libre	libre	356
	Estacionamiento público	-	usuarios	Parking vehicular	-	50	-	12,5	625
	Parada de transporte público	-	usuarios	Parada momentánea	-	2	-	12	24
	Estacionamiento del personal	-	Personal que trabaja en la terminal	Parking vehicular	-	20	-	12,5	250,00
	<b>subtotal</b>								<b>1255</b>

Área de recepción y atención al público	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
	Informaciones	-	encargado	Brindar información a los usuarios de la terminal	escritorio, silla, computadora	1	1	6,8	6,8
	turismo	turismo	encargado	Brindar información del turismo local	escritorio, silla, computadora, stand de exposiciones	1	2	8	16
		Venta uso de terminal	encargado	Procesar los pagos por el uso de las instalaciones	Escritorio, sillas, computadora	1	1	5	5
	boleterías	-	vendedores	Venta de boletos	Escritorio, sillas, computadora	11	2	8	176
	Sala de espera general	-	Usuarios y viajeros	Lugar de espera o descanso	sillas	4	96	1,2	105
	Guarda equipaje	-	encargado	Almacenar y custodiar equipaje	Estantería, mesa, silla, computadora	1	2	10	20
	Baño público HyM	baños	Usuarios y viajeros	Aseo personal y evacuación de desechos humanos	Retretes, lavamanos, urinarios	2	12	3	72
		punto de cobranza	encargado	cobrar el acceso a los baños	MESA, Silla,	2	1	4	4
	quioscos	-	Vendedores	Venta de artículos varios	Estantería, mostrador, mesa, silla	2	2	28	56
	<b>subtotal</b>								<b>464,8</b>

N	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
Área comercial	Comercios diversos	-	Vendedores	Venta de artículos varios	Estantería, mostrador, mesa, silla	10	2	15	300
	restaurante	-	personal	Expendio de alimentos	Sillas, mesas, cocina, refrigerador, lavaplatos	2,5	110		110
	Cafetería y bar	-	personal	Abastecimiento de comidas y bebidas	Sillas, mesas, cocina, refrigerador, lavaplatos	1	-	3	110
	<b>subtotal</b>								<b>520</b>

	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
Área de administración	Oficina de contabilidad	-	Lic. contaduría	Registrar las transacciones económicas	escritorio, silla, computadora	1	1	6	23
	secretaría	-	secretaría	Prestar apoyo administrativo	escritorio, silla, computadora	1	1	6	20
	dirección general (privado con baño)	oficina	Director general	Dirigir y liderar	escritorio, silla, computadora	1	1	6	26,3
	estar	-	personal	Descanso	Living	1	6		23
	cocineta	-	personal	Preparar y servirse alimentos ligeros	Cocina, mesa, microondas	1	3	5	8
	Sala de reuniones	-	personal	Lugar empleado para reuniones del personal	Mesa y sillas	1	10	1,8	38
	Oficina ATT	-	Encargado, secretaria	Control y supervisión de los servicios de transporte de Bolivia	escritorio, silla, computadora	1	2	4	31
	Policía nacional	-	Personal de seguridad	Garantizar la seguridad en la terminal.	escritorio, silla, computadora	1	4	4,5	18
		Monitoreo y control	Personal de seguridad	Brindar control y grabaciones de seguridad	Mesa, silla, monitores de control	1	1	6	6
	Intendencia municipal	-	Personal de seguridad	Realizar el control de las instalaciones	Mesa, silla, monitores de control				23
	Defensoría de la niñez	-	personal	Garantizar la seguridad y cuidar la integridad de los menores de edad	escritorio, silla, computadora	1	2	11,5	23
	<b>subtotal</b>								<b>239,3</b>

Ferroviaria andina	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
	Boletería	-	encargados	Venta de boletos	Escritorio, sillas, computadora	1	5	2	20
Dirección ferroviaria andina	-	encargado	Dirigir y control del personal	escritorio, silla, computadora	1	1	8	29	
ODECO (reclamos atención al cliente)	-	encargados	Atender reclamos y denuncias de los usuarios	escritorio, silla, computadora	1	1	8	23,8	
Bodega de equipajes	-	encargado	Almacenar y custodiar equipaje	Estantería, mesa, silla, computadora	1	1	12	20	
<b>subtotal</b>								<b>92,8</b>	

Área de mantenimiento y limpieza	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
	Baños y vestidores	-	personal	Aseo personal y evacuación de desechos humanos	Retretes, lavamanos, urinarios y duchas	1	12	3	36
Limpieza y mantenimiento	-	personal	Estar personal encargado de la limpieza y mantenimiento y guardar equipamiento fundamental	Sillas, mesa, casilleros.	1	6	4	24	
Control entrada y salida de trabajadores	-	personal	Controlar la llegada y salida del personal	Mesa, silla y computadora	1	1	4	4	
Cuarto de máquinas	-	-	Espacio dedicado a albergar equipos y maquinaria	Transformador, controles de electricidad	1	-	12	12	
Deposito de basura	-	-	Depositar la basura	Depósitos de basura	1	-	8	8	
Conserjería	-	portero	Cuidar las instalaciones y brindar ayuda, guardar llaves	Cama, mesa, silla, tv	1	1	12	16	
<b>subtotal</b>								<b>100</b>	

	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO			
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario y/o equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total
Área de buses y minivanos	Puerta de embarque	-	pasajeros	Da paso a los andenes	silla	2	-	13	26
	Andenes buses	-	pasajeros	Salvaguardar el desnivel del pasajero y el vehículo de transporte	-	7	15	1,8	260
	Patio de maniobras buses	-	-	Permiten la realización de maniobras de buses	-	1	-	-	1000
	Estacionamiento llegada y salida buses	-	-	Lugar de espera o descanso	sillas	4	-	64	256
	Caseta de control	-	seguridad	Controlar acceso y salida de vehículos	Mesa, silla	2	1	8,5	19
	Andenes de minivanos	-	pasajeros	Salvaguardar el desnivel del pasajero y el vehículo de transporte	-	9	-	-	300
	Patio de maniobras minivanos	-	-	Permiten la realización de maniobras de minivanos	-	1	-	-	680
	Estacionamiento de llegada y salida minivanos	-	-	Lugar de espera o descanso	-	10	-	12,5	125
<b>subtotal</b>									<b>2666</b>

	ambientes	Sub ambientes	CUALITATIVO			CUANTITATIVO				
			usuarios	Función o actividad	Mobiliario/equipo	cantidad	N usuarios	M2 por usuario	total	
Área de trenes	andenes	-	pasajeros	Salvaguardar el desnivel del pasajero y el vehículo de transporte	-	1	50	2,16	108	
	Puerta de embarque	-	pasajeros	Da paso a los andenes	-	1	-	8,5	8,5	
	Área de espera	-	pasajeros	Lugar de espera o descanso	sillas	4	24	1,2	28,8	
	Área de carga y descarga	Recepción y caja	personal	personal	Recepción y recojo de envíos además de cobranzas	Mostrador, computadora, sillas	1	2	22,5	45
		bodega	personal	personal	Da paso a los andenes	silla	1	4	42,5	170
		área del personal	personal	personal	Control de uso de terminal	Mesa, silla	1	6	8,13	49
		baños y vestidores	personal	personal	Lugar de espera o descanso	sillas	1	6	6	36
	<b>subtotal</b>									<b>445,3</b>

### 20.3.1 Matriz de relaciones ponderadas

