

# ANÁLISIS Y DESARROLLO ESTUDIO CAPACIDAD

## VIAL (ECV)

### COMUNA DE QUIRIHUE

#### INFORME FINAL

22-10-2021



**CALIBRA CONSULTORES LIMITADA**

**WEB: [WWW.CALIBRACONSULTORES.CL](http://WWW.CALIBRACONSULTORES.CL)**

**MAIL: [INGENIERIA@CALIBRACONSULTORES.CL](mailto:INGENIERIA@CALIBRACONSULTORES.CL)**

**OF. COMERCIAL: AV. NUEVA PROVIDENCIA 1881, OFICINA 2110, PROVIDENCIA, SANTIAGO**

**OF. INGENIERÍA: AV. ARGENTINA 540 PISO 6 - OFICINA 605 - VALPARAÍSO**

**FONO: CENTRAL 02 258 58 115 / INGENIERÍA: 56 2 2712 1700 anexo 8651**



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.</b>	<b>1-8</b>
1.1	CARACTERIZACIÓN COMUNAL	1-8
1.2	PLAN REGULADOR.	1-9
1.2.1	<i>Caracterización de Uso de Suelo Comunal.</i>	1-9
1.2.2	<i>Zonificación.</i>	1-12
1.2.3	<i>Límite Urbano.</i>	1-17
1.3	CARACTERIZACIÓN DE LAS RUTAS.	1-19
1.4	CARACTERÍSTICAS COMUNALES.	1-21
1.4.1	<i>Demografía</i>	1-21
1.4.2	<i>Economía</i>	1-21
1.5	ANÁLISIS COMUNAL.	1-24
1.5.1	<i>Accesibilidad y Conectividad Vial Actual.</i>	1-24
1.5.2	<i>Morfología sector urbano</i>	1-25
1.5.3	<i>Características Físicas.</i>	1-25
1.6	VIALIDAD ESTRUCTURANTE.	1-25
1.6.1	<i>Vialidad Existente.</i>	1-28
1.7	CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL.	1-31
1.7.1	<i>Mediciones de Tránsito.</i>	1-31
1.7.2	<i>Fechas de Medición.</i>	1-31
1.7.3	<i>Mediciones de Flujos Vehiculares Continuas</i>	1-31
1.7.4	<i>Periodización.</i>	1-37
1.7.5	<i>Mediciones de Flujos Vehiculares.</i>	1-40
1.7.6	<i>Registro de Accidentes.</i>	1-53
<b>2</b>	<b>DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE DESARROLLO URBANO.</b>	<b>2-56</b>
2.1	TASAS DE CRECIMIENTO.	2-56
2.1.1	<i>Crecimiento Lineal</i>	2-56
2.2	PARQUE VEHICULAR EN CIRCULACIÓN.	2-57
2.3	VIVIENDAS URBANAS Y RURALES.	2-59
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD VIAL.</b>	<b>3-61</b>
3.1	ANÁLISIS DE DEMANDA COMUNAL.	3-61
3.1.1	<i>Volúmenes De Transito</i>	3-61
3.1.2	<i>Grado de Saturación y Nivel de Servicio por Arco.</i>	3-61
<b>4</b>	<b>PREDICCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.</b>	<b>4-64</b>

4.1	PREDICCIÓN DE DEMANDA.....	4-64
4.1.2	<i>Cálculo de Flujo</i> .....	4-65
<b>5</b>	<b>SÍNTESIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>5-68</b>
5.1	PROPOSICIÓN DE SOLUCIONES.....	5-68
<b>6</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>6-69</b>
6.1	MEDICIÓN DE FLUJOS. (DIGITAL).....	6-69
6.2	PARQUE VEHICULAR. (DIGITAL).....	6-70
6.3	SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO. (DIGITAL).....	6-71
6.4	CAPACIDAD DE RESERVA. (DIGITAL).....	6-72
6.5	ACCIDENTES. (DIGITAL).....	6-73
6.6	VIVIENDAS URBANAS Y RURALES. (DIGITAL).....	6-74
6.7	GIS. (DIGITAL).....	6-75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Zonificación Plan Regulador de Quirihue, Actualización de archivo en IDE Chile: 2020. ....	1-15
Figura 1-2. Tipo de Zonificación Plan Regulador de Quirihue, Actualización 2007. ....	1-16
Figura 1-3. Ubicación Quirihue en Contexto Regional.....	1-17
Figura 1-4. Límite urbano Quirihue .....	1-18
Figura 1-5.Estado de Pavimento Arturo Prat. ....	1-19
Figura 1-6.Estado de Pavimento Freire.....	1-19
Figura 1-7.Estado de Pavimento Maipú.....	1-20
Figura 1-8.Estado de Pavimento Héroes de la Concepción. ....	1-20
Figura 1-9. Ejes estructurantes de Quirihue y centro urbano consolidado como cuadrante existente.....	1-26
Figura 1-10. Imagen Objetivo Sistema Vial.....	1-27
Figura 1-11. Identificación Movimientos Medición de Flujos.....	1-32
Figura 1-12. Ubicación de Puntos de Control Continuos.....	1-34
Figura 1-13. PC01 – Intersección Arturo Prat / Freire. ....	1-35
Figura 1-14. PC02 – Intersección Arturo Prat / Maipú. ....	1-35
Figura 1-15. Histograma de Flujo Día Laboral Ft <sub>i</sub> (V <sub>eq</sub> /15 min). ....	1-38
Figura 1-16. Histograma de Flujo Día Laboral Extensión de Períodos (V <sub>eq</sub> /15 min). ....	1-39
Figura 1-17. Diagramas de Movimientos por Punto de Control. ....	1-41
Figura 1-18. Ubicación Puntos de Conteo Vehicular Quirihue.....	1-42
Figura 1-19. Representación Gráfica de Mediciones de Tránsito. ....	1-44
Figura 1-20. Rutas de Transporte de Cargas. ....	1-48
Figura 1-21. Rutas de Transporte Público, Quirihue.....	1-50
Figura 1-22. Ubicación de Terminal del Transporte Público, Quirihue. ....	1-51
Figura 1-23. Ubicación de Semáforos, Quirihue.....	1-52
Figura 1-24. Estadística de Lesionados en los últimos 5 años, Quirihue. ....	1-54
Figura 1-25. Estadística tipo de accidente en los últimos 5 años, Quirihue. ....	1-54
Figura 2-1. Evolución del Tránsito Histórico de Vehículos Livianos, Quirihue.....	2-57
Figura 2-2. Evolución del Tránsito Histórico de Transporte Colectivo, Quirihue. ....	2-58

Figura 2-3. Evolución del Tránsito Histórico de Vehículos Pesados, Quirihue.....	2-58
Figura 2-4. Evolución de viviendas urbanas y urbanas, Quirihue.....	2-60
Figura 4-1. Macrozonas de la Ciudad de Quirihue, PRC Vigente. ....	4-64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Tipología de Tamaño Comunal desde el punto de vista del Transporte. ....	1-8
Tabla 1-2. Criterios de Clasificación comunal. ....	1-8
Tabla 1-3. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Residencial. ....	1-10
Tabla 1-4. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Equipamiento. ....	1-10
Tabla 1-5. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo – Actividades Productivas. ....	1-11
Tabla 1-6. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Equipamiento. ....	1-11
Tabla 1-7. Zonificación Comunal y Macro Zonas. ....	1-12
Tabla 1-8. Uso de Suelo por Zonificación. ....	1-13
Tabla 1-9. Población Total en Comuna de Quirihue 2002 - 2017. ....	1-21
Tabla 1-10. Población Urbana - Rural de Quirihue. ....	1-21
Tabla 1-11. Población Total, Urbana y Rural proyectada para el 2035. ....	1-21
Tabla 1-12. Actividades Económicas a nivel Regional. ....	1-22
Tabla 1-13. Actividades Económicas a nivel Comunal. ....	1-23
Tabla 1-14. Vialidad Estructurante Existente. ....	1-29
Tabla 1-15. Flujos Vehiculares Punto de Control 01 y 02 Continuo (Veq/hr). ....	1-36
Tabla 1-16. Extensión de Períodos. ....	1-39
Tabla 1-17. Periodización final adoptada. ....	1-39
Tabla 1-18. Períodos de medición de Flujo Vehicular. ....	1-40
Tabla 1-19. Censos Vehiculares. ....	1-40
Tabla 1-20. Resumen de Mediciones Punto de Control 01 (Veq/hr). ....	1-43
Tabla 1-21. Resumen de Mediciones Punto de Control 02 (Veq/hr). ....	1-43
Tabla 1-22. Resumen de Mediciones Punto de Control 03 (Veq/hr). ....	1-43
Tabla 1-23. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Mañana. ....	1-45
Tabla 1-24. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Medio Día. ....	1-46
Tabla 1-25. Resultados Medición Flujo Vehicular Fuera de Punta. ....	1-46
Tabla 1-26. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Mañana. ....	1-47
Tabla 1-27. Intersecciones con presencia de semáforos. ....	1-53

Tabla 1-28. Resumen de estadística de accidentes de últimos 5 años, Quirihue.....	1-53
Tabla 1-29. Resumen de estadística de accidentes de peatones últimos 5 años, Quirihue.....	1-54
Tabla 1-30. Causas más comunes de los accidentes de tránsito.....	1-55
Tabla 2-1. Resumen Tasa de Crecimiento y Correlación de Parque Automotriz.....	2-58
Tabla 2-2. Resumen de viviendas urbanas y rurales.....	2-59
Tabla 2-3. Resumen Tasa de Crecimiento y Correlación de Viviendas urbanas y rurales.....	2-60
Tabla 3-1. Resumen del Parque Automotriz entre 2008 y 2017, Quirihue.....	3-61
Tabla 3-2. GSA y Capacidad de Carga Punta Mañana.....	3-62
Tabla 3-3. GSA y Capacidad de Carga Punta Tarde.....	3-63
Tabla 4-1. GSA y Capacidad de Carga Punta Mañana para año proyectado 2036.....	4-66
Tabla 4-2. GSA y Capacidad de Carga Punta Tarde para año proyectado 2036.....	4-66

## 1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

### 1.1 CARACTERIZACIÓN COMUNAL.

Para desarrollar el presente estudio, se deberá en primer lugar definir el tipo de comuna para la cual se realiza la actualización del plan regulador, para lo cual como marco metodológico se emplea la Metodología de Cálculo “Capacidad vial de Planes Reguladores” elaborada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) en el año 1997, en dicha metodología, se hace una estratificación de tamaño comunal en función del sistema de transporte, que determina la necesidad o no de realizar un “Estudio de Factibilidad Vial” (EFV) al plan regulador. La clasificación comunal que emplea la metodología se muestra en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1. Tipología de Tamaño Comunal desde el punto de vista del Transporte.

Tipología	Descripción General	Observación
Metropolitana	Se caracterizan por ser especializadas o diversificadas. Se encuentran insertas en un esquema Metropolitano, y normalmente reglamentadas por un Plan Regulador Comunal, Intercomunal o Metropolitano. Los EFV reciben el apoyo de estudios estratégicos.	Requiere de EFV
Intermedia Urbana	Corresponde a comunas con una fuerte concentración poblacional comunal en áreas urbanas, especializadas por sector de la economía o asume una condición diversificada	Requiere de EFV
Menor Urbana	La población se concentra en la zona urbana y la especialización en un sector específico de la economía o mantiene una condición diversificada.	Requiere de EFV
Intermedia Rural	Presentan una población rural dispersa que puede sobrepasar la población agrupada en áreas urbanas. La especialización recae en un sector de la economía, usualmente la agricultura.	No Requiere de EFV
Comuna Menor Rural	La población se encuentra dispersa en el área rural. Posee una alta especialización en actividad agrícola, pesquera o minera.	No Requiere de EFV

(Fuente: MINVU, 1997)

Los criterios que permiten caracterizar cada una de las comunas según esta tipología, se encuentran explicados en MINVU (1997). Aquí se presentan los criterios de clasificación empleados en este estudio y su comparación con aquellos establecidos por MINVU (1997).

Tabla 1-2. Criterios de Clasificación comunal.

Criterio	Tamaño	Umbral (hab.)	Comentarios
Poblacional	Metropolitana	más de 500 mil	Comuna poli nucleadas reguladas por PR Independientes se tratan como intermedias. Variaciones estacionales significativas pueden alterar la clasificación según la temporada.
	Intermedio	30 mil a 250 mil	
	Menor	menos de 30 mil	
Nivel de Urbanización	Las comunas que concentran más de 70 % de la población en área urbana se catalogan como urbanas. Luego se clasifican según criterio anterior		

<b>Criterio</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Umbral (hab.)</b>	<b>Comentarios</b>
Económico	Permite establecer la vocación económica de la comuna, a través de la caracterización de la fuerza de trabajo y su participación en los sectores de la economía. Esto permite definir por un lado la diversificación de la economía comunal y orientar la clasificación por nivel de urbanización. Posteriormente el tamaño se clasifica según criterio poblacional.		

(Fuente: MINVU, 1997)

Los criterios aquí indicados son en general complementarios y permiten determinar el tamaño, especialización y nivel de urbanización de la comuna.

De acuerdo a los criterios descritos para la clasificación comunal como el número de habitantes y el nivel de urbanización Quirihue se clasifica como una comuna **Menor** dado que tiene una población menor a 11.594 habitantes y su nivel de urbanización es menor a un 70 %, además corresponde a una comuna poli nucleada ya que cuenta con varias localidades dispersas en áreas rurales y respecto a su economía esta tiene una alta especialización en el sector terciario.

## **1.2 PLAN REGULADOR.**

A partir del Plan Regulador Comunal (PRC) en actualización de Quirihue, se recopila información a escala comunal. En él se rigen el establecimiento de usos de suelo, y también se establecen criterios de homogeneización en la zonificación.

Tiene por objetivo conformar las bases de datos necesarias para realizar el diagnóstico y la posterior evaluación.

### **1.2.1 Caracterización de Uso de Suelo Comunal.**

A partir de los antecedentes recopilados en el Plan Regulador Comunal de Quirihue, se obtiene el tipo de uso suelos establecidos en él, y el uso permitido de éstos por la zonificación indicada con anterioridad. Esto tiene como finalidad de realizar una delimitación espacial de áreas que mantengan un grado de homogeneidad tal que permita entender el conjunto de actividades que se desarrollan en el lugar.

El Plan Regulador Comunal de Quirihue reconoce la siguiente tipología básica de usos de suelo:

- Residencial.
- Equipamiento.
- Actividades Productivas.

- Infraestructura.
- Espacio Público.
- Área Verde.

Cada tipología básica de suelos está conformada por tipos de clases y categorías, como se describen a continuación:

### 1.2.1.1 Residencial.

Tabla 1-3. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Residencial.

Categoría	Definición
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas unifamiliares.</li> <li>• Edificaciones colectivas o conjunto de viviendas.</li> </ul>
Hogares de Acogida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hogares de estadía de adultos mayores.</li> <li>• Casa de acogida.</li> </ul>
Edificaciones y locales destinados al hospedaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hotel.</li> <li>• Motel.</li> <li>• Apart-hotel.</li> <li>• Pensión.</li> <li>• Hospedería</li> </ul> <p>Sin que presten servicios comerciales adjuntos.</p>

Fuente: Plan Regulador Comunal Propuesto, SECPLAN Ilustre Municipalidad de Quirihue 2021.

### 1.2.1.2 Equipamiento.

Tabla 1-4. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Equipamiento.

Clases	Escalas	Definición
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Científico.</li> <li>• Comercio.</li> <li>• Culto y Cultura.</li> <li>• Deporte.</li> <li>• Educación.</li> <li>• Esparcimiento.</li> <li>• Salud.</li> <li>• Seguridad.</li> <li>• Servicios.</li> <li>• Social.</li> </ul>	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupación &gt; 6.000 pers.</li> <li>• Predios en vías expresas y troncales.</li> </ul>
	Mediano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.000 pers. ≤ Ocupación ≤ 6.000 pers.</li> <li>• Predios en vías expresas, troncales o colectoras.</li> </ul>
	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 pers. ≤ Ocupación ≤ 1.000 pers.</li> <li>• Predios en vías expresas, troncales, colectoras o servicio.</li> </ul>
	Básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupación &lt; 250 pers.</li> <li>• Predios en vías expresas, troncales, colectoras, servicio o locales.</li> </ul>

Fuente: Plan Regulador Comunal Propuesto, SECPLAN Ilustre Municipalidad de Quirihue 2021.

### 1.2.1.3 Actividades Productivas.

Tabla 1-5. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo – Actividades Productivas.

Actividad	Clase
<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrias.</li> <li>Talleres.</li> <li>Bodegas o Almacenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peligroso.</li> <li>Insalubre o contaminante.</li> <li>Molesto.</li> <li>Inofensivo.</li> </ul>

Fuente: Plan Regulador Comunal Propuesto, SECPLAN Ilustre Municipalidad de Quirihue 2021.

### 1.2.1.4 Infraestructura.

Tabla 1-6. Definición de categorías de Tipo de Uso de Suelo - Equipamiento.

Destino	Definición	Tipo	Descripción.
Transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías y estaciones ferroviarias</li> <li>Terminales de transporte terrestre</li> <li>Recintos marítimos o portuarios</li> <li>Instalaciones o recintos aeroportuarios</li> <li>Etc.</li> </ul>	Edificaciones o Instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminales de transporte terrestre.</li> <li>Estaciones ferroviarias.</li> <li>Recintos marítimos, portuarios o aeroportuarios.</li> <li>Plantas de tratamiento de aguas servidas.</li> <li>Plantas de captación de agua potable.</li> <li>Rellenos sanitarios.</li> <li>Centrales o plantas de generación de energía (eléctrica, gas, nucleares, etc.).</li> <li>Centrales de telecomunicaciones (telefonía, televisión y transmisión de datos).</li> </ul>
Sanitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas, de aguas lluvias</li> <li>Rellenos sanitarios</li> <li>Plantas de transferencia de basuras.</li> <li>Etc.</li> </ul>	Redes y Trazados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías y trazados ferroviarios,</li> <li>Ductos,</li> <li>Postes,</li> <li>Antenas de telefonía celular,</li> <li>Cableado,</li> <li>Plantas elevadoras de aguas servidas,</li> <li>Concentradores de telefonía, de televisión o de transmisión de datos,</li> <li>Subestaciones eléctricas,</li> <li>Soluciones domiciliarias que el artículo 134 de la Ley General entrega a la responsabilidad del urbanizador de un predio (de tratamiento de aguas servidas, captaciones de agua potable, estanques, etc.), u otras de similar naturaleza.</li> </ul>
Energética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centrales de generación o distribución de energía, de gas y de telecomunicaciones</li> <li>Gasoductos.</li> <li>Etc.</li> </ul>		

Fuente: Plan Regulador Comunal Propuesto, SECPLAN Ilustre Municipalidad de Quirihue 2021.

### 1.2.1.5 Espacio Público.

Se refiere a:

- Sistema vial.
- Plazas.

- Áreas verdes públicas.

Todo en calidad de Bien Nacional de Uso Público.

### 1.2.1.6 Área Verde.

Se refiere a:

- Parques.
- Plazas
- Áreas libres destinadas a área verde.

Todo aquel que no sea Bien Nacional de Uso Público, cualquiera sea su propietario, ya sea una persona natural o jurídica, pública o privada.

### 1.2.2 Zonificación.

El Plan Regulador Comunal en actualización de Quirihue, conforma la superficie en 6 Macro Áreas, las cuales son:

- Áreas Mixtas.
- Áreas Habitacionales.
- Áreas de Actividades.
- Áreas de Equipamiento.
- Áreas Protección y Restricción.
- Área Verde.

Éstas Macro Zonas comprenden las diferentes zonas definidas en el Plan Regulador, de la siguiente manera:

Tabla 1-7. Zonificación Comunal y Macro Zonas.

Macro Zonas	Zonificación
Mixtas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZPU: Zona de Parcelas Urbanas</li><li>• ZEXHMP: Zona Extensión Habitacional Mixta Productiva.</li><li>• ZHM: Zona Habitacional Mixta.</li><li>• ZHMC: Zona Habitacional Mixta Comercial</li></ul>
Habitacionales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZEXH: Zona Extensión Habitacional.</li></ul>
Actividades.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZPI-1: Zona Productiva Industrial Inofensiva</li><li>• ZPI-2: Zona Productiva Industrial Molesta</li></ul>
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZE: Zona de Equipamiento</li><li>• ZE1: Zona de Equipamiento Educativo</li><li>• ZE2: Zona de Equipamiento de Salud</li></ul>

Macro Zonas	Zonificación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZE3: Zona de Equipamiento Deportivo</li> <li>ZE4: Zona de Equipamiento de Esparcimiento y Turismo</li> </ul>
Protección y Restricción	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZP: Zona de Protección de Drenajes</li> <li>ZR1: Zona de restricción de infraestructura sanitaria e industrial</li> <li>ZR2: Zona de Restricción por Incendios Forestales</li> </ul>
Verde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>AV: Zona Área Verde.</li> </ul>

Fuente: Ordenanza Plan Regulador Comunal Quirihue 2021.

Los Usos de Suelos permitidos y prohibidos de la zonificación de la comuna se presentan en la siguiente tabla de forma resumida (dirigirse al PRC para mayor detalle).

Tabla 1-8. Uso de Suelo por Zonificación.

USO DE SUELO		ZONA															
		ZEXHMP	ZHM	ZHMC	ZEXH	ZPI-1	ZPI-2	ZPU	ZE	ZE1	ZE2	ZE3	ZE4	ZP	ZR1	ZR2	AV
Residencial	Vivienda	P	P	P	P	X	X	P	X	X	X	X	X	P			
	Hogares acogida	P	P	P	P	X	X	P	X	X	X	X	X	P			
	Hospedaje	P	P	P	P	X	X	P	X	X	X	X	X	P			
Equipamiento	Científico	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	PE			
	Comercio	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	PE			
	Culto y Cultura	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	PE			
	Deporte	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	P	PE			
	Educación	P	P	P	P	P	P	P	P	P	X	P	X	PE			
	Esparcimiento	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	P	PE			
	Salud	PE	PE	PE	PE	PE	PE	P	PE	X	P	X	X	PE			
	Seguridad	PE	PE	PE	PE	PE	PE	P	P	X	X	X	X	PE			
	Servicios	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	PE			
	Social	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	PE			
	Turismo	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	P	PE			
Actividades Productivas	Inofensivo	P	P	P	P	P	P	P	P	X	X	X	X	P			
	Molesto	P	X	X	X	X	P	X	P	X	X	X	X	P			
	Insalubre o contaminante	X	X	X	X	X	P	X	P	X	X	X	X	X			
	Peligroso	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X			
Infraestructura	Transporte	P	P	P	P	X	P	P	P	X	X	X	X	P			
	Sanitaria	P	P	P	P	X	P	P	P	X	X	X	X	P			
	Energética	P	P	P	P	X	P	P	X	X	X	X	X	P			
Espacio Publico		P	P	P	P	X	P	P	P	X	X	X	X	X	P	P	P
Áreas Verdes		P	P	P	P	X	P	P	P	X	X	X	X	X	P	P	P

Fuente: Ordenanza Plan Regulador Comunal Quirihue 2021.

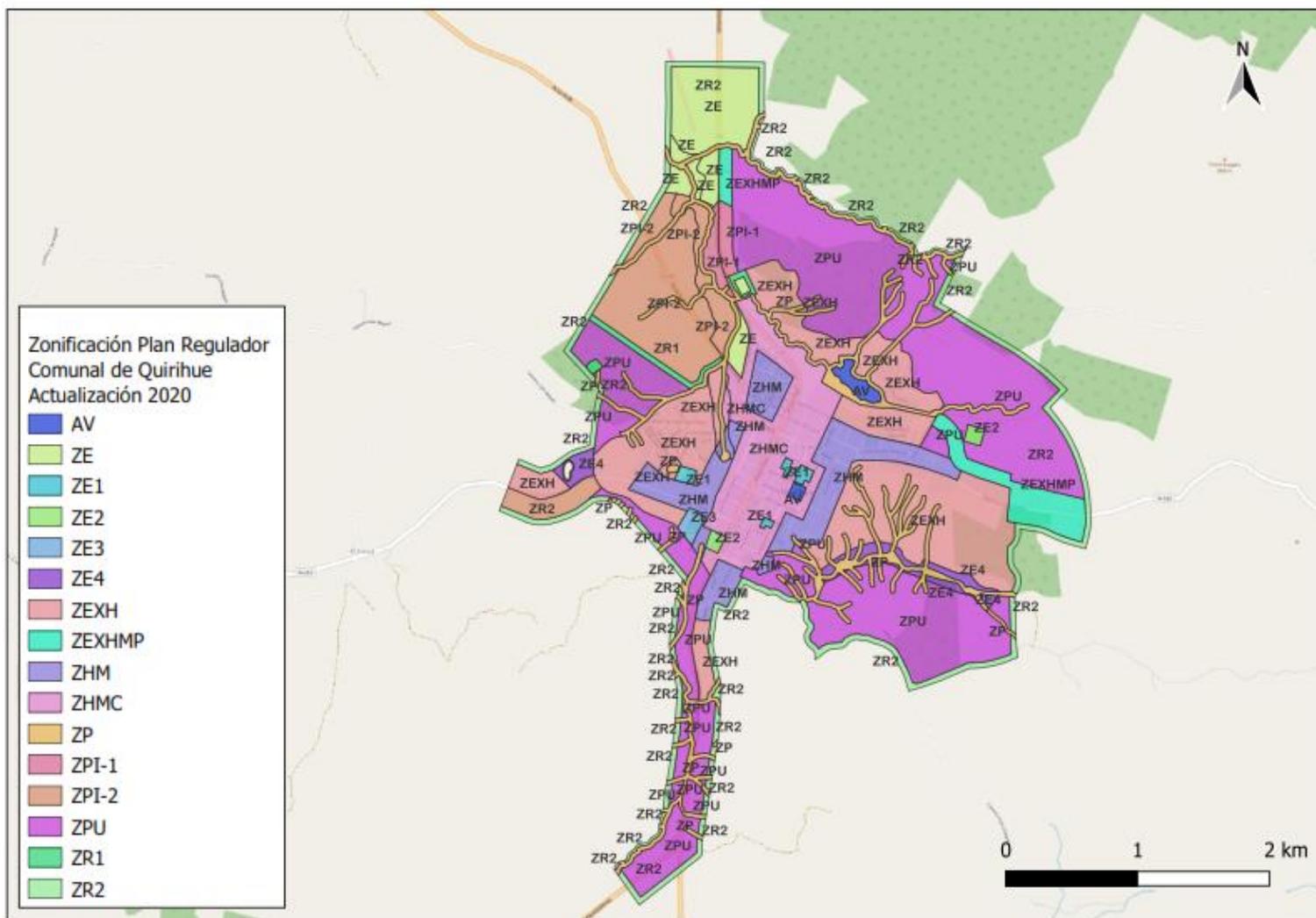
Donde:

- P: Permitido.
- X: Prohibido.
- PE: Permitido con excepciones.
- PS: Permitido sólo cierta actividad.

Es de interés conocer el crecimiento y desarrollo de las diferentes zonificaciones, con el fin de determinar su distribución y poder estimar el comportamiento de los viajes a futuro.

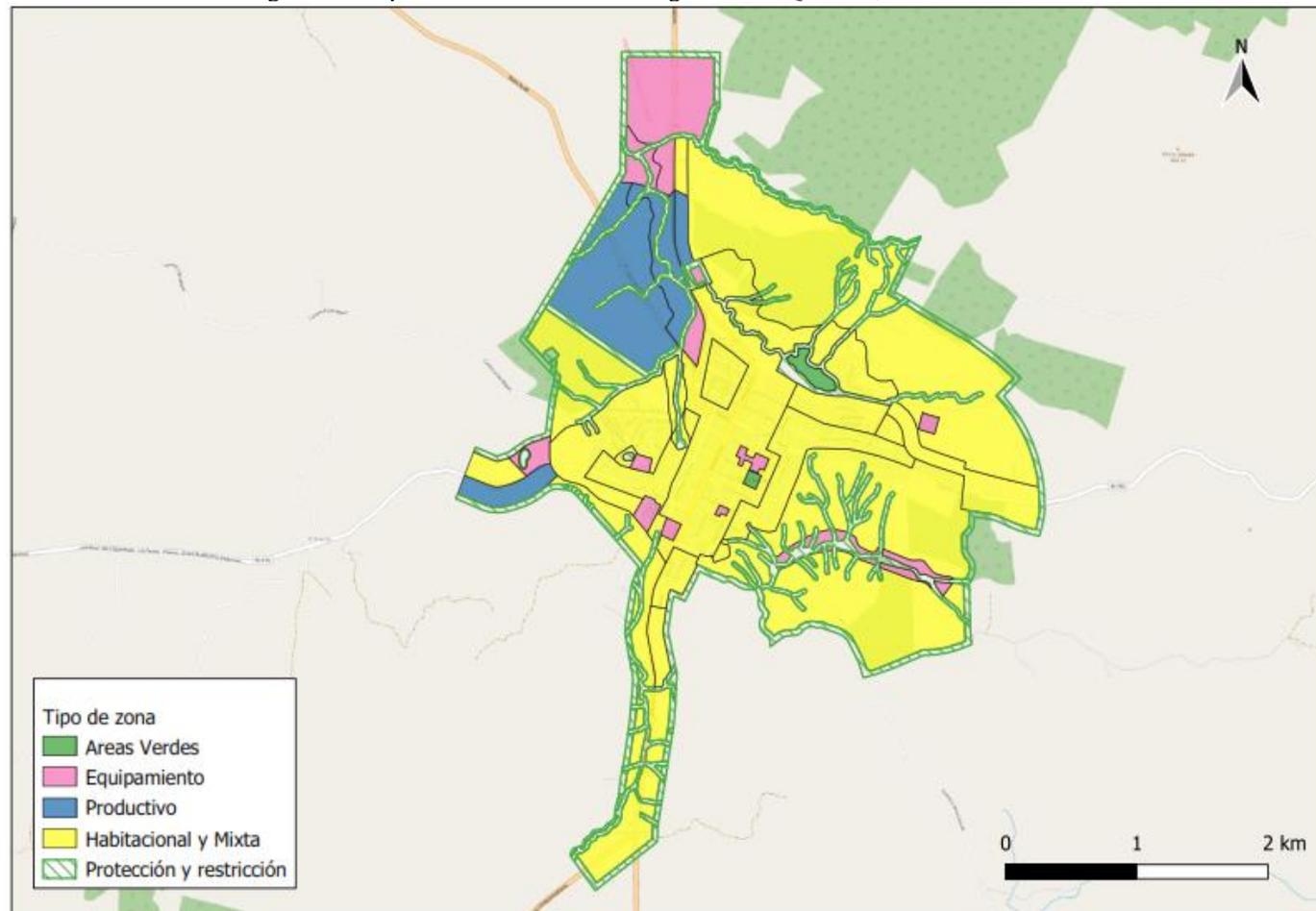
A continuación, presentan gráficamente la zonificación y el tipo de zonificación de la comuna, tanto del PRC Vigente como del PRC en Actualización.

Figura 1-1. Zonificación Plan Regulador de Quirihue, Actualización de archivo en IDE Chile: 2020.



Fuente: Elaboración propia en base a PRC Quirihue 2007.

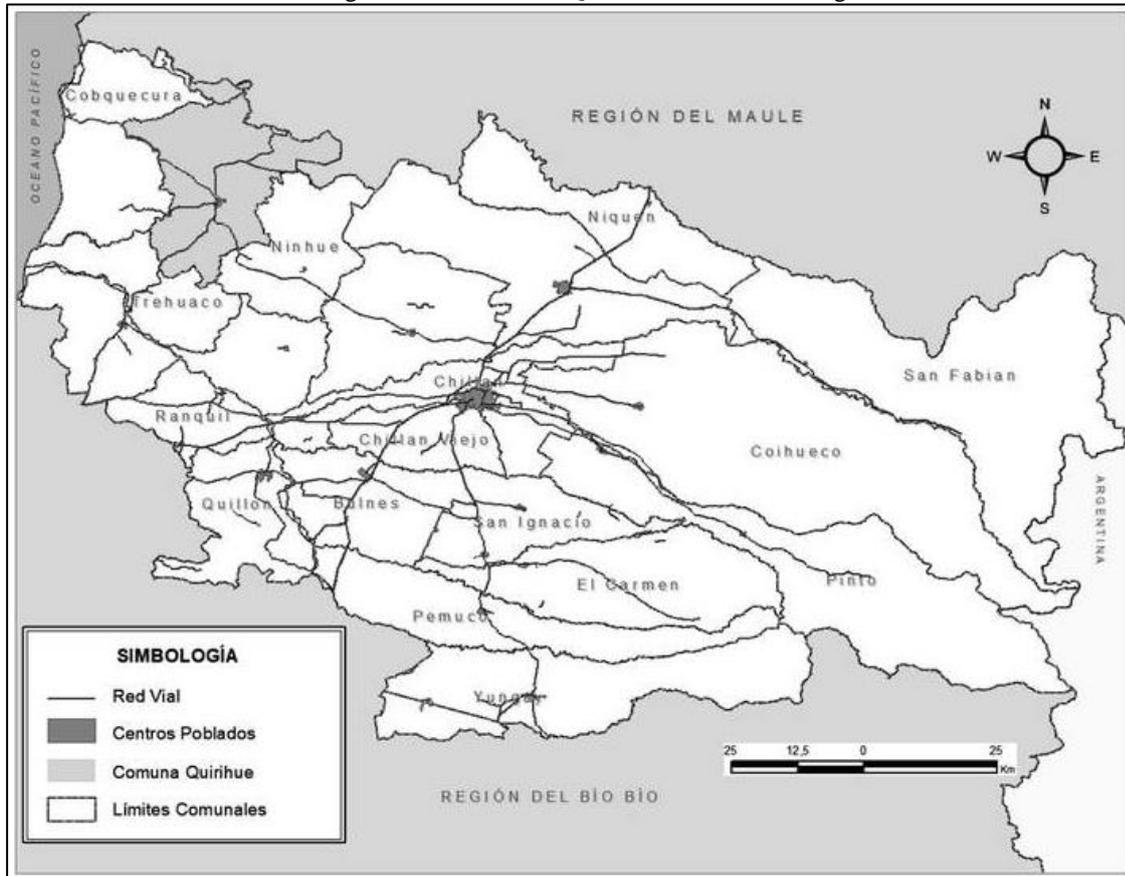
Figura 1-2. Tipo de Zonificación Plan Regulador de Quirihue, Actualización 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a PRC Quirihue 2007.

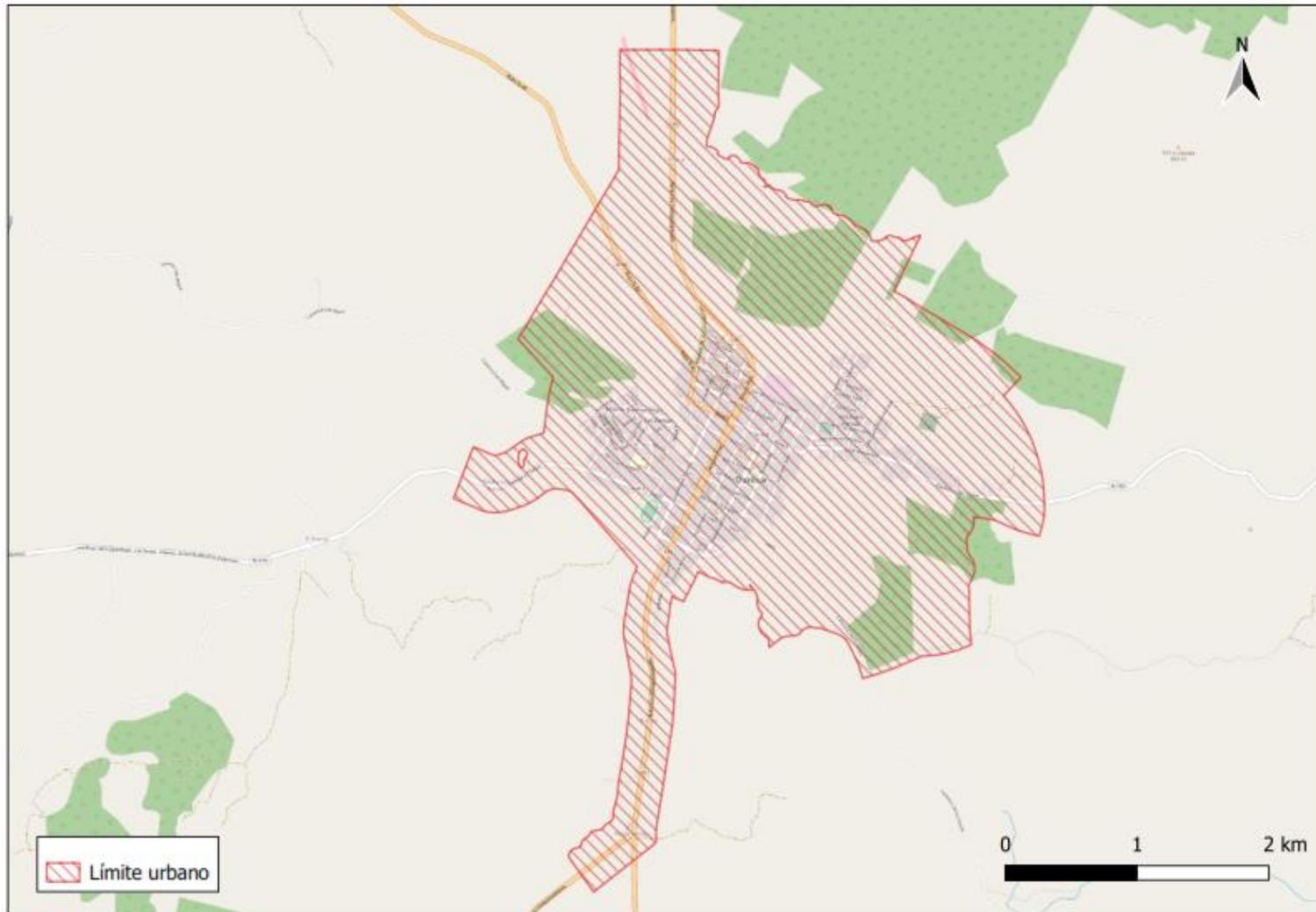
### 1.2.3 Límite Urbano.

Figura 1-3. Ubicación Quirihue en Contexto Regional



Fuente: DECRETO 1559, biblioteca del congreso nacional de Chile, 2020.

Figura 1-4. Límite urbano Quirihue



Fuente Elaboración propia en base a Zonificación de los planes reguladores comunales de la Región de Ñuble, IDE, 2020

### 1.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS RUTAS.

#### 1.3.1.1 Ruta de los Conquistadores / Ruta 126 / Arturo Prat

Principal eje de la ciudad que internamente se conoce como Avenida Arturo Prat. Esta une a Quirihue con Cauquenes por el norte y Trehuaco/Coelemu por el sur. Tiene un ancho de 30m entre líneas oficiales.

Figura 1-5.Estado de Pavimento Arturo Prat.



Fuente: Elaboración Propia.

#### 1.3.1.2 Ruta N-410/Freire

Figura 1-6.Estado de Pavimento Freire.



Fuente: Elaboración Propia.

### 1.3.1.3 Ruta N-160/Maipú

Figura 1-7.Estado de Pavimento Maipú.



Fuente: Elaboración Propia.

### 1.3.1.4 Héroes de la Concepción

Figura 1-8.Estado de Pavimento Héroes de la Concepción.



Fuente: Elaboración Propia.

Estas vías principales articulan y se transforman en los ejes principales de la morfología urbana. Desde estas, surgen otras calles que se distribuyen por las distintas zonas de la ciudad, en una trama regular, que permiten la conectividad vial entre distintos puntos de la zona urbana. Las zonas con mayores barreras a la movilidad, corresponden a los sectores de Altos de Quirihue, Loteo San Damián y la Población Pablo Neruda.

## 1.4 CARACTERÍSTICAS COMUNALES.

### 1.4.1 Demografía

La participación demográfica de la Comuna de Quirihue comparada entre año 2002 y 2017:

Tabla 1-9. Población Total en Comuna de Quirihue 2002 - 2017.

Año	Población Total	Año	Población Total	% variación
2002	11.429	2017	11.594	1,44

Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos del INE.

Mientras que la población Urbana – Rural, se estima a partir del porcentaje regional de la distribución de la población Urbana y Rural.

Tabla 1-10. Población Urbana - Rural de Quirihue.

Año	Población Urbana	% Población Urbana	Población Rural	% Población Rural
2017	8046	69,4%	3548	30,6%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos del INE.

Para el año 2035 la población de la región está proyectada, de acuerdo a su crecimiento, en 538.529 habitantes. De igual forma, se estima que para el año 2035, el porcentaje de población urbana será del 72,7%, mientras que la población rural será del 27,3%. Siendo la región Ñuble, junto con La Araucanía y Los Ríos, una de las regiones con mayor proporción rural para el final del período proyectado, con más de un 25% de su población en áreas rurales. (fuente: proyecciones de población 2019, INE.)

Tabla 1-11. Población Total, Urbana y Rural proyectada para el 2035.

Año	Población Urbana Estimada	% Población Urbana Estimada	Población Rural Estimada	% Población Rural Estimada
2035	391.683	72,7%	146.846 2	27,3%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de datos del INE.

### 1.4.2 Economía

Respecto a la actividad económica a nivel regional, las actividades económicas activas registradas desde 2017 hasta el 2019 son las siguientes:

Tabla 1-12. Actividades Económicas a nivel Regional.

Origen	2017		2018		2019	
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	15.614	13,4%	7.566	23,4%	7353	21,7%
Explotación de minas y canteras	326	0,3%	79	0,2%	77	0,2%
Industrias manufactureras	9.420	8,1%	2.061	6,4%	2.118	6,2%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	209	0,2%	34	0,1%	35	0,1%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	375	0,3%	182	0,6%	197	0,6%
Construcción	9257	7,9%	1904	5,9%	2079	6,1%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	37.713	32,3%	10389	32,2%	10339	30,5%
Transporte y almacenamiento	1	10,3%	2389	7,4%	3420	10,1%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	6154	5,3%	2109	6,5%	2322	6,8%
Información y comunicaciones	1018	0,9%	264	0,8%	298	0,9%
Actividades financieras y de seguros	2207	1,9%	335	1,0%	363	1,1%
Actividades inmobiliarias	2809	2,4%	625	1,9%	663	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	4100	3,5%	903	2,8%	981	2,9%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	4531	3,9%	954	3,0%	1036	3,1%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	80	0,1%	27	0,1%	33	0,1%
Enseñanza	1241	1,1%	340	1,1%	336	1,0%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	2524	2,2%	572	1,8%	618	1,8%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	894	0,8%	303	0,9%	324	1,0%
Otras actividades de servicios	5664	4,9%	1193	3,7%	1230	3,6%
Sin información	493	0,4%	60	0,2%	80	0,2%
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	2	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>116.636</b>	<b>100,0%</b>	<b>32.289</b>	<b>100,0%</b>	<b>33.902</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Reportes Estadísticos de la BCN.

Por lo que las actividades económicas más importantes a nivel regional son:

- Empresas de Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (32,3%-32,2%- 30,5%)
- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (13,4%-23,4%- 21,7%).
- Empresas de Transporte y almacenamiento (10,3%-7,4% - 10,1%).
- Empresas de Actividades de alojamiento y de servicio de comidas (5,3%-6,5% - 6,8%).

- Industrias manufactureras (8,1%-6,4% - 6,2%).
- Empresas de Construcción (7,9%-5,9% - 6,1%).

Por otro lado, la actividad económica a nivel comunal, activas registradas hasta el 2013 son las siguientes:

Tabla 1-13. Actividades Económicas a nivel Comunal.

Origen	2017		2018		2019	
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	156	25,4%	133	20,1%	123	18,2%
Explotación de minas y canteras	1	0,2%	1	0,2%	1	0,1%
Industrias manufactureras	34	5,5%	35	5,3%	36	5,3%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	1	0,2%	1	0,2%	1	0,1%
Construcción	20	3,3%	31	4,7%	28	4,1%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	212	34,6%	221	33,3%	242	35,7%
Transporte y almacenamiento	77	12,6%	99	14,9%	97	14,3%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	39	6,4%	56	8,4%	58	8,6%
Información y comunicaciones	4	0,7%	7	1,1%	9	1,3%
Actividades financieras y de seguros	0	0,0%	0	0,0%	2	0,3%
Actividades inmobiliarias	3	0,5%	6	0,9%	8	1,2%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	8	1,3%	9	1,4%	12	1,8%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	16	2,6%	21	3,2%	19	2,8%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	0,2%	1	0,2%	0	0,0%
Enseñanza	6	1,0%	7	1,1%	6	0,9%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	7	1,1%	6	0,9%	7	1,0%
Empresas de Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	5	0,8%	5	0,8%	6	0,9%
Otras actividades de servicios	22	3,6%	22	3,3%	19	2,8%
Sin información	1	0,2%	2	0,3%	2	0,3%
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>613</b>	<b>100,0%</b>	<b>663</b>	<b>100,0%</b>	<b>677</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Reportes Estadísticos de la BNC.

Por lo que las actividades económicas más importantes a nivel regional son:

- Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos (34,6%-33,3%- 35,7%).
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (25,4%-20,1%-18,2%).
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones (12,6%-14,9%-14,3%).
- Actividades de alojamiento y de servicio de comidas (6,4%-8,4%-8,6%).
- Industrias manufactureras (5,5%-5,3%-5,3%).
- Construcción (3,3%-4,7%-4,1%).

Comparando la actividad económica y regional, se puede determinar que la actividad económica más predominante, en ambas, es el “Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos”.

## **1.5 ANÁLISIS COMUNAL.**

### **1.5.1 Accesibilidad y Conectividad Vial Actual.**

La conectividad vial interna, principalmente la vialidad rural, presenta serias dificultades asociadas a la mantención y estado de caminos no enrolados y vecinales. Esta situación se agudiza durante el invierno producto de las precipitaciones y el tránsito de camiones forestales. Existencia de calzadas sin pavimentar en los sectores periféricos de la ciudad. Se desarrolla un flujo diario de personas, por motivo de estudios y trabajo, hacia la ciudad de Chillán. La conectividad vial intraurbana en Quirihue presenta una serie de conflictos y dificultades, asociadas fundamentalmente a la continuidad de los ejes viales. Tal es así, que se observan deficiencias en la red vial en sentido oriente – poniente y en las áreas internas de loteos irregulares.

### **1.5.2 Morfología sector urbano**

El crecimiento de la ciudad se ha generado en forma lineal, expandido en el borde costero y se extiende moderadamente hacia el norte dónde existen colinas, en estas zonas más altas se pierde la conexión entre las calles dado que el desarrollo de la trama vial depende más de la diferencia de cotas y el espacio disponible y acotado por el cruce del Río Quirihue. La construcción de conjuntos habitacionales de orden gubernamental, han configurado espacios urbanos cerrados, con calles estrechas.

### **1.5.3 Características Físicas**

Las características físicas de la vialidad están definidas en la Ordenanza del Plan Regulador, donde se determinaron anchos, entre líneas oficiales, anchos de calzada tipo y estado de pavimento sentido de tránsito.

## **1.6 VIALIDAD ESTRUCTURANTE.**

El Plan Regulador en actualización de Quirihue define una serie de ejes estructurantes nuevos que están orientados a crear nuevas extensiones del área urbana, ampliando significativamente el área actualmente urbanizada. Dicha ampliación es paralela al borde costero, desarrollándose hacia el interior. Está estructurada en base a vías principales paralelas a la costa y otros ejes perpendiculares a ellos. Se estima que la consolidación de estas vías, debiera ser en gran parte la urbanización mediante conjuntos habitacionales nuevos, lo cual irá completando la red vial estructurante. La estructura vial de la ciudad, tiene una base que es en general adecuada y sus aumentos de capacidad o consolidación de nuevas fajas están en general ya planteadas en el instrumento regulador.

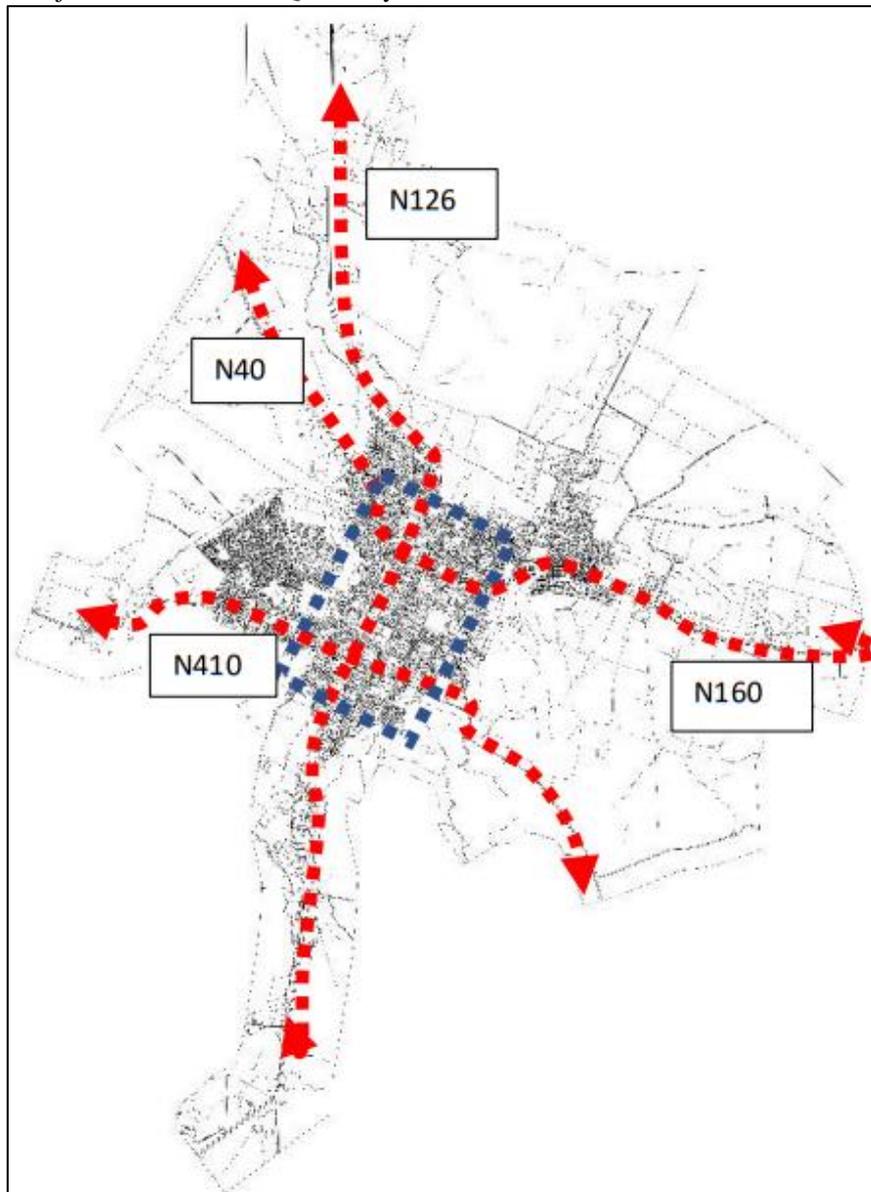
Las macrozonas ya mencionadas, están conectadas entre sí mediante la vialidad estructurante de la ciudad, ya sea existente o de acuerdo a lo establecido por el Plan Regulador Comunal en actualización. Para tal efecto, se pueden distinguir ejes según su situación actual, de acuerdo a las siguientes tipologías:

- En color GRIS, se incluye la red vial estructurante actual. Incluye en general vías que son parte de la definida por el PRC Vigente. No obstante, hay algunas adicionales, las que son utilizadas actualmente como parte del Sistema de Transporte.

- En Color ROJO, se indica la apertura de nuevas vías, según lo establecido por el PRC en actualización, en la definición de la red vial estructurante.

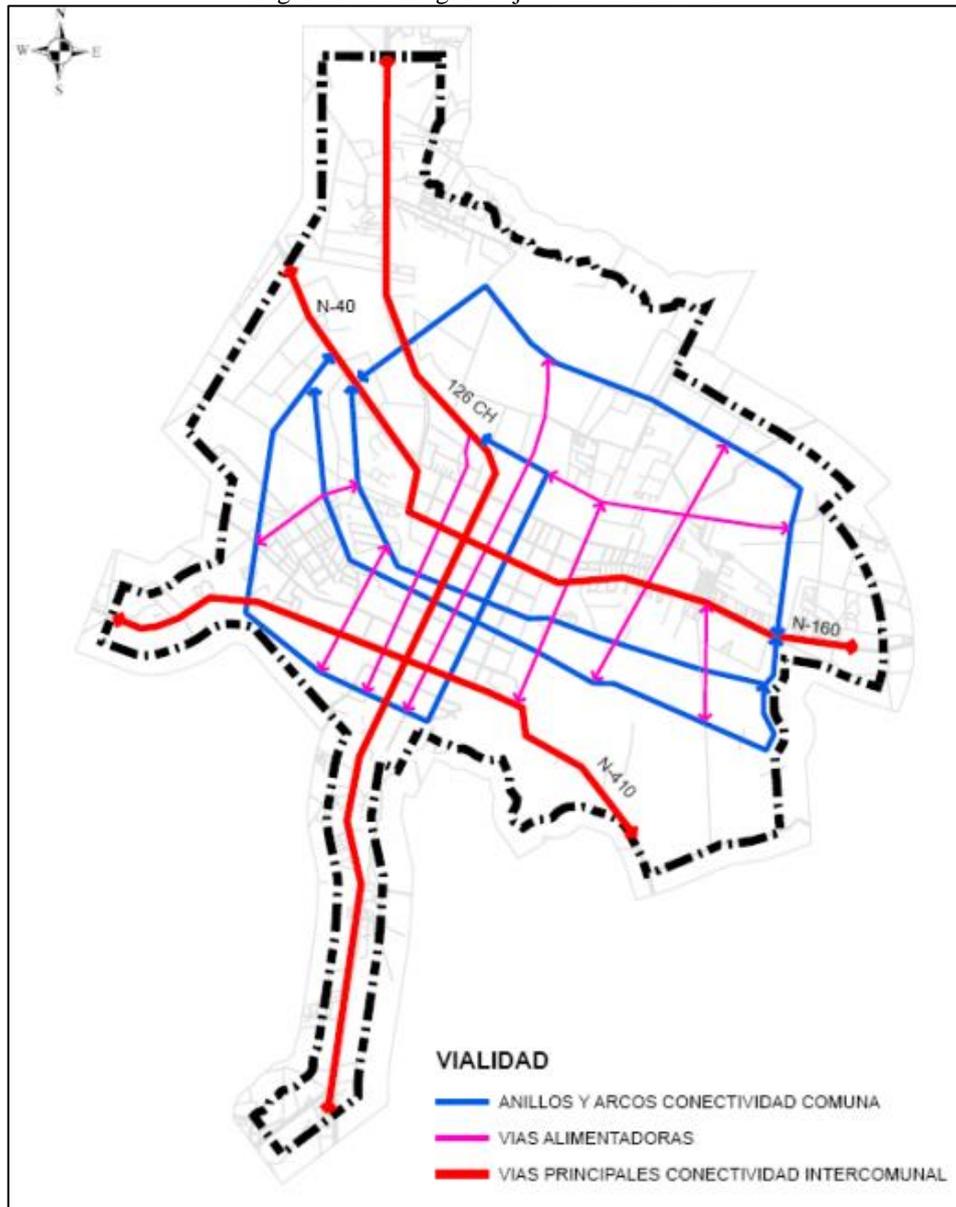
La Figura 2.4 presenta dicha información en forma gráfica y en el cuadro 2.5 se describe la infraestructura existente y proyectada en cada una de las macrozonas identificadas, distinguiendo la situación de su vialidad estructurante.

Figura 1-9. Ejes estructurantes de Quirihue y centro urbano consolidado como cuadrante existente.



Fuente: Municipalidad de Quirihue

Figura 1-10. Imagen Objetivo Sistema Vial



Fuente: Municipalidad de Quirihue

La vialidad estructurante la constituyen, además de Av. Ladrilleros, calle Dr. Eduardo Ahues la que se prolonga hacia oriente y poniente, conectándose a calle Independencia y Camino a Yaldad y una vía propuesta por la parte alta de los cerros, Calles Proyectada 1 y 2, considerándose la construcción de puentes sobre los ríos Quirihue, Flojo y Matadero.

### **1.6.1 Vialidad Existente.**

Todas las vías públicas que conforman la red vial del área territorial urbana del Plan Regulador Comunal de Quirihue, son las existentes y mantendrán sus anchos actuales entre líneas oficiales, salvo aquellas estructurantes en que expresamente se determinen sus ensanches, prolongaciones o aperturas de nuevas vías, las que deberán cumplir con las condiciones que se señalan en el Artículo Vialidad Estructurante de PRC en actualización. Estas propuestas se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 1-14. Vialidad Estructurante Existente.

Nombre Vía	Tramo		Categoría	Situación	Propuesta PRC 2020
	Desde	Hasta			
Ruta N126/Los Conquistadores	Rotonda Del Conquistador	Límite Urbano Norte (tramo 11-12)	Troncal	Existente	Mantener
Ruta N126/Los Conquistadores	Rotonda Acceso Sur	Límite Urbano Sur (tramo 29-1)	Troncal	Existente	Mantener
Avenida Arturo Prat	Rotonda Acceso Sur	Juan de la Cruz León	Troncal	Existente	Mantener
Prolongación Arturo Prat	Calle Juan de la Cruz León	Rotonda Del Conquistador	Troncal	Existente	Mantener
Camino a Cobquecura	Rotonda Héroes de La Concepción	Límite Urbano Poniente (tramo 9-10)	Troncal	Existente	Mantener
Ex Circunvalación Norte	Camino a San Carlos por Llohué	Ruta Del Conquistador	Colectora	Proyectada	Apertura
Ex By Pass Poniente	Ruta Del Conquistador	Proyección Calle Huichahue	Colectora	Proyectada	Apertura
Avenida Jorge Alessandri Rodríguez	Iquique	Ex Circunvalación Norte	Colectora	Existente	Ensanche
Maipú	Iquique	Huichahue	Colectora	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Huichahue	Maipú	Camino Chanco/Colmuyao	Colectora	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Héroes de La Concepción	Arturo Prat	Maipú	Colectora	Existente	Ensanche
Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Arturo Prat	Cementerio Oriente	Colectora	Proyectada	Apertura
Cementerio Oriente	Ex Circunvalación Norte	Camino de la Esperanza Norte	Colectora	Proyectada	Apertura
Camino Cementerio	Avenida Jorge Alessandri Rodríguez	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Colectora	Existente	Ensanche
Iquique	O'Higgins	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Colectora	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Carrera	Manuel Rodríguez	Maipú	Colectora	Existente	Ensanche
O'Higgins	Huichahue	Ramón Freire	Colectora	Existente	Ensanche
Camino a Chanco - Colmuyao	Límite Urbano Poniente (tramo 5-6)	Huichahue	Colectora	Existente	Ensanche
Ramón Freire	Huichahue	Avenida Arturo Prat	Colectora	Existente	Ensanche
Manuel Rodríguez	Ramon Freire	-	Colectora	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Camino de la Esperanza Norte	Camino a Cerro Coiquén	Cementerio Oriente	Colectora	Proyectada	Apertura
Camino a Cerro Coiquén	Calle Ramón Freire	Límite Urbano Sur (tramo 21-22)	Colectora	Existente	Ensanche
Domingo Ortiz de	San Martin	Ex Circunvalación Norte	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura

Nombre Vía	Tramo		Categoría	Situación	Propuesta PRC 2020
	Desde	Hasta			
Rozas					
Parque Frances Norte	Ruta El Conquistador	Iquique Oriente	De Servicio	Proyectada	Apertura
Iquique Oriente (Ex Prolongación Iquique)	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Ex Circunvalación Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura
Iquique	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Parque Frances Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura
Grumete Cortés	Juan de la Cruz León	Parque Frances Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura
Pablo Neruda	Iquique	Camino Chipre	De Servicio	Proyectada	Apertura
Camino Chipre	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	Ex Circunvalación Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura
Carlos Montané Castro	Camino de la Esperanza Norte	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	De Servicio	Existente / Proyectada	Apertura
Camino Fundo El Mirador	Camino Chipre	Ex Circunvalación Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura
Juan de la Cruz León	Héroes de La Concepción	Ex Circunvalación Norte	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Independencia	Manuel Rodríguez	Gonzalo Rojas (Ex El Afeitadero)	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Camino Norponiente 1	Camino a Cobquecura	Huichahue	De Servicio	Proyectada	Apertura
Camino Norponiente 2	Ex By Pass Poniente	Camino Norponiente 2	De Servicio	Proyectada	Apertura
Camino Estanque de Agua Potable	Agua Potable	El Llano	De Servicio	Proyectada	Apertura
Camino San Miguel	Ex By Pass Poniente	Huichahue	De Servicio	Proyectada	Apertura
Miramar	Ramón Freire	Pje Lautaro	De Servicio	Existente	Ensanche
Lautaro	Miramar	Huichahue	De Servicio	Existente	Ensanche
J. J. Pérez	Avenida Arturo Prat	Calle Miramar	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
El Llano	O'Higgins	Cochrane	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
San Damián 1	proyección Maipú	El Llano	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
San Damián 2	proyección Maipú	El Llano	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Cochrane	El Llano	Cementerio Oriente	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
San Martín	Humedal	Carlos Montane Castro	De Servicio	Existente / Proyectada	Ensanche / Apertura
Ramón Freire	Avenida Arturo Prat	O'Higgins	De Servicio	Existente	Ensanche
Camino Cementerio (Ex Camino Sin Nombre 2)	Avenida Jorge Alessandri Rodríguez	Camino de la Esperanza Norte	De Servicio	Proyectada	Apertura

## **1.7 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL.**

### **1.7.1 Mediciones de Tránsito.**

Como parte fundamental del presente estudio se realizaron estudios de base de tránsito para lograr una adecuada representación de la demanda de viajes y flujos vehiculares sobre la red y demanda potencial en la ruta en estudio.

Los estudios de base contemplan (y tal como lo indican los términos de referencia):

- Mediciones de Aforo Continuo
- Mediciones de Aforo Vehicular

### **1.7.2 Fechas de Medición.**

Para el estudio, se consideró el siguiente el esquema de mediciones:

- Mediciones de Aforo Continuo : Jueves 02 de Septiembre de 2021.
- Mediciones de Aforo Periódico : Jueves 02 de Septiembre de 2021.

### **1.7.3 Mediciones de Flujos Vehiculares Continuas**

La medición de flujos vehiculares estará orientada a los estudios bases de aforos continuos y periódicos, para recoger información sobre volúmenes vehiculares que circulan por el área de proyecto y fuera de ella. Las actividades asociadas a esta tarea son las siguientes:

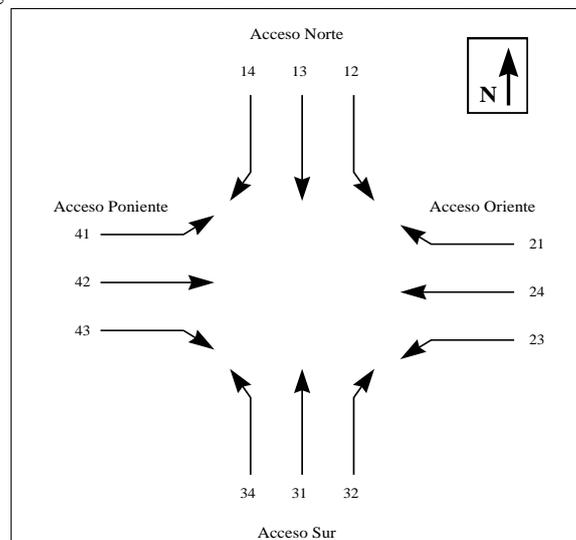
#### **1.7.3.1 Definición Metodología de Toma de Datos**

Esta actividad tuvo como objetivo definir los criterios y metodología que se utilizaron en la toma de datos en terreno, los que estarán basados en el Mespivu, la cual queda especificada por los siguientes aspectos:

- Forma de Recopilación de la Información: Manual.
- Definición de los puntos de medición: Estas mediciones se realizarán en un total de 14 puntos de control.
- Horarios de medición: El punto se medirán en los periodos definidos en el punto referente a la periodización de la red.

- Tipología de vehículos: se propone medir como mínimo las siguientes categorías de vehículos:
  - Vehículos Livianos (automóviles particulares, camionetas)
  - Taxis
  - Taxis colectivos
  - Taxibus
  - Bus Microbús
  - Buses interurbanos
  - Camiones de 2 ejes
  - Camiones de más de 2 ejes
  - Otros.
- Forma de registrar la información: cada quince minutos, considerando por separado cada uno de los movimientos que se registran en el punto de medición.
- Numeración de los puntos de control y sentido: se propone utilizar la nomenclatura XYYMM y convención indicada en la siguiente Figura, donde para este caso en particular:
  - X : corresponde al código que identifica el tipo de medición realizada, que para el caso de mediciones periódicas de flujo vehicular será X=2.
  - YY : indicará el punto de control asociado al arco.
  - MM : corresponderá a la identificación del sentido del flujo medido.

Figura 1-11. Identificación Movimientos Medición de Flujos.



Fuente: Elaboración Propia

### **1.7.3.2 Puntos de Control**

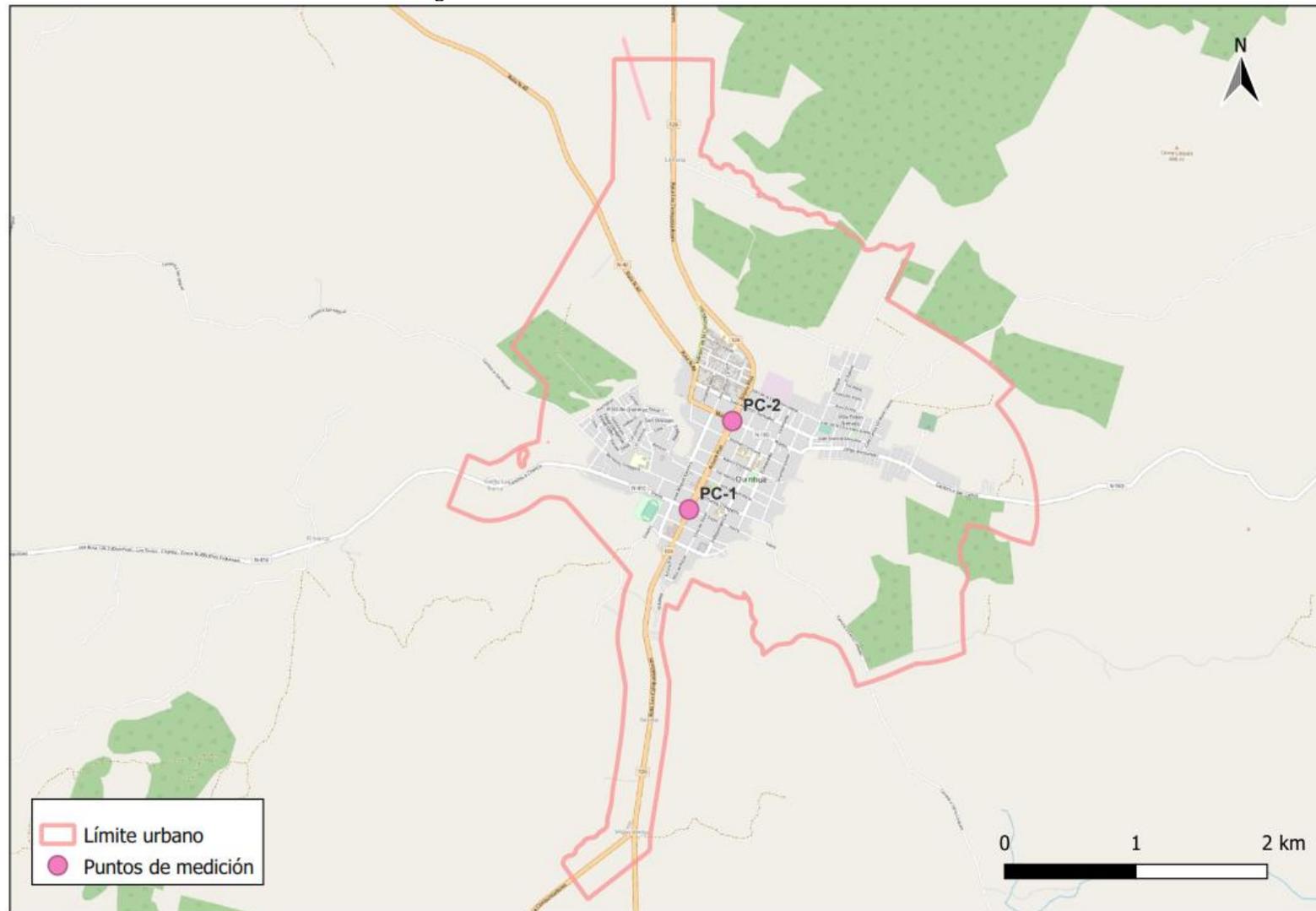
En base a la proposición inicial para la ubicación de los puntos de medición continua de flujo propuestas por el Consultor y a las observaciones realizadas por la Contraparte Técnica, el director del Estudio aprobó los siguientes puntos de control:

- PC - 01 (Intersección Arturo Prat / Freire).
- PC - 02 (Intersección Arturo Prat / Maipú).

Las mediciones fueron realizadas el día Jueves 02 de septiembre de 2021.

En la siguiente figura se presenta la ubicación del Puntos de Control Continuos de flujo vehicular.

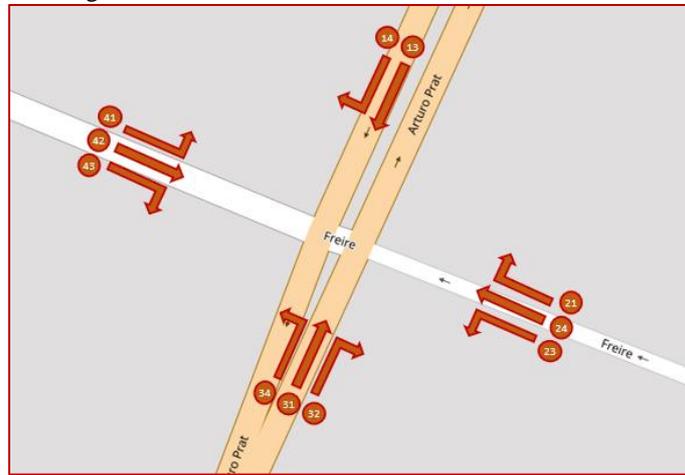
Figura 1-12. Ubicación de Puntos de Control Continuos.



Fuente: Elaboración Propia

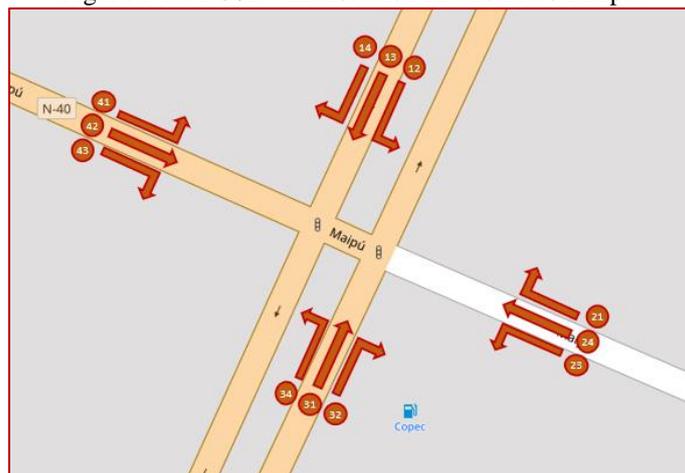
En las figuras siguientes se presentan los diagramas de movimientos de los puntos continuos medidos para el estudio:

Figura 1-13. PC01 – Intersección Arturo Prat / Freire.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-14. PC02 – Intersección Arturo Prat / Maipú.



Fuente: Elaboración Propia

El resumen de las mediciones se presenta a continuación:

Tabla 1-15. Flujos Vehiculares Punto de Control 01 y 02 Continuo (Veq/hr).

CUARTO	TIPO DE VEHÍCULO									Flujo (Veq/h)
	VEH LIV	TAX	TAX COLEC	B MICROBUS	TAXB	BUS INT	CAM 2E	CAM+2E	OTROS	
700	174	7			3		16	9	2	241
715	194	3			1		11	5	3	235
730	196	3			2		9	7	2	239
745	228	7			2		12	8	1	283
800	251	1			5		12	13	3	318
815	234	8		3	2		9	13		301
830	204	11			2	1	16	7	2	271
845	176	5			3		11	12	0	238
900	181	10			4	2	22	15	3	285
915	206	6			3	1	8	11		262
930	163	6			4		13	11	1	230
945	163	18			2		15	15	3	253
1000	189	6		1	2		14	16	2	269
1015	151	8			3		12	10	3	214
1030	148	6			2		13	8	2	204
1045	154	8			4		13	14	1	230
1100	181	8			4		17	19	5	280
1115	231	6			3		12	13		298
1130	193	6			2		15	19	3	281
1145	157	10			3		18	13	2	241
1200	174	10			1		11	14	4	245
1215	205	10			4		9	9	5	265
1230	214	5			4		12	13		282
1245	191	9			4		15	9	3	261
1300	164	5			2		9	7	1	208
1315	176	3			1		11	13	6	238
1330	190	9			2		9	10	5	248
1345	208	7			4		7	10		261
1400	184	5			2		9	11	1	238
1415	204	7			2		12	11	1	266
1430	190	5			4		20	11		269
1445	216	6			3		9	12	1	275
1500	240	8			3		12	11	3	306
1515	181	6			2		13	7	2	235
1530	188	8			2		7	12	1	244
1545	185	9			2		6	10	2	235
1600	219	6			4		8	13	2	281
1615	238	8			3		11	6		288
1630	250	8			3		12	11	3	316
1645	241	5			2		11	6		286
1700	239	9			2		14	9	3	303
1715	270	7	1		5		16	15	1	357
1730	253	7			5	2	20	12	1	343
1745	226	8			5		7	12	2	287
1800	197	5			3		8	11	4	252
1815	195	8			3		9	13	1	259
1830	243	7			4		10	11	4	306
1845	192	10			3	1	9	6	2	243
1900	133	8			3	1	11	8	4	192
1915	173	9			3		9	12		235
1930	166	11			1		9	12		227
1945	186	7			1		11	7	5	237
2000	151	3			3	1	10	8	1	201
2015	160	8			2		7	8		205
2030	182	9			4		8	11	3	243
2045	144	9			3	2	6	8	2	195
2100	143	7			3		7	11	5	199
2115	127	10			1		13	9	3	189
2130	125	8			1		4	9	3	167
2145	112	4			1		4	6	1	141

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.7.4 Periodización.

De acuerdo a lo indicado en los términos de referencia y la metodología contemplada para este estudio, se determinó la hora y extensión de los periodos de análisis para la zona en estudio.

En efecto conforme lo indicado en la sección 2.3 del MESPIVU se tomó los datos de flujo en los 64 cuartos de hora medidos en el día laboral, convertidos a Veq/hora, y se sumaron para cada cuarto de hora los flujos de entrada y salida del área, separadamente. Así se crearon las variables Fej (FSj): Flujo total de entrada (salida) en el cuarto de hora j (Veq/hr)

Con esto se calculó FTj = Fej+FSj y se obtuvieron los flujos totales horarios con la expresión siguiente:

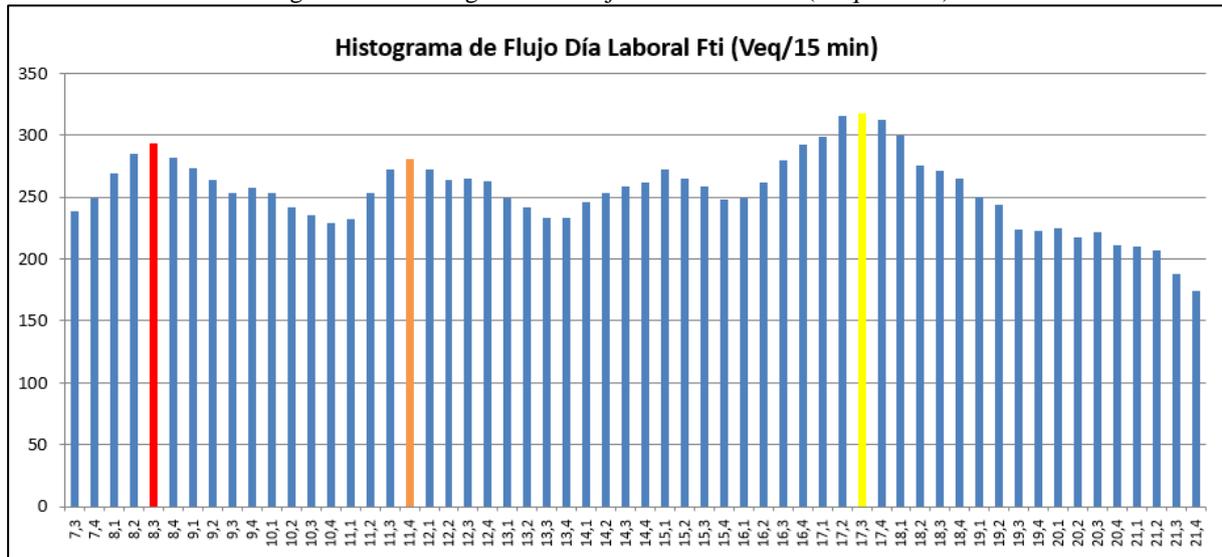
$$FE_j = \frac{1}{4} \sum_{j=i-3}^i FT_j \quad i=4, 5, 6, \dots, 64$$

En las bases técnicas del estudio se encuentran predefinidos los períodos de análisis, los que corresponden a:

- Punta Mañana Laboral
- Fuera de Punta Laboral
- Punta Medio Día Laboral
- Punta Tarde Laboral

A continuación, se muestran los perfiles de flujo vehicular agregado para ambos puntos, de acuerdo a la metodología establecida en el MESPIVU (punto 2.3.2) y en función de las bases técnicas del estudio:

Figura 1-15. Histograma de Flujo Día Laboral Fti (Veq/15 min).

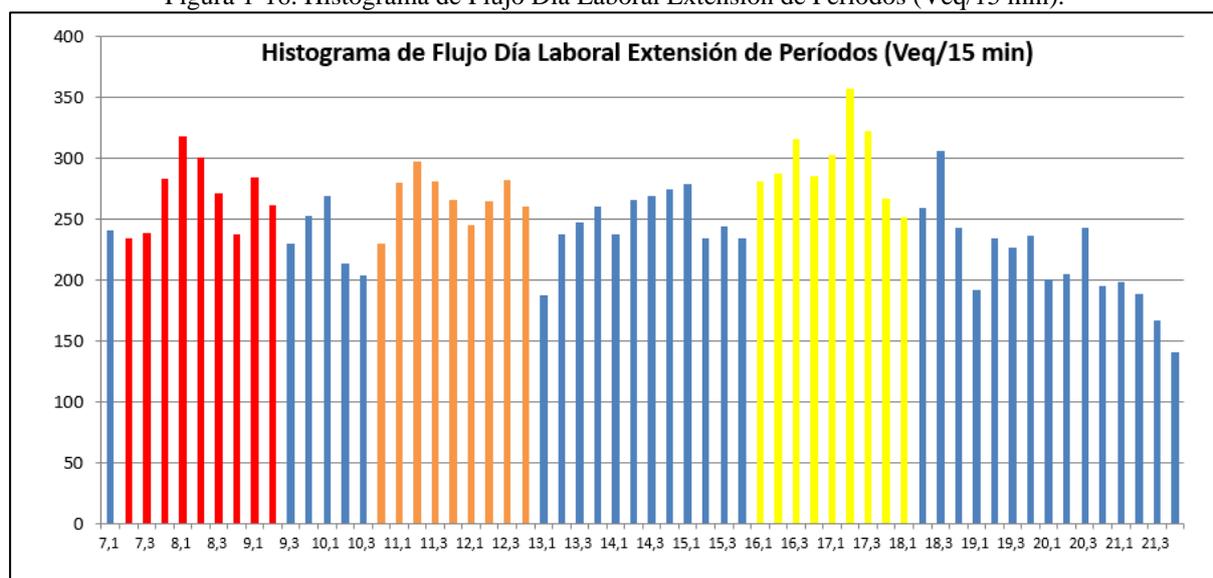


Fuente: Elaboración Propia

La metodología indica que las horas punta serán las de mayor FTi en la mañana y en la tarde y estarán compuestas por el cuarto de hora *i* y los tres previos. Se eligió como hora fuera de punta característica a una cuyo flujo total estaba próximo al valor  $2/3$  (más FTi) y que representa una estructura por acceso similar al medio del día.

De este modo se obtuvo los periodos representativos para cada periodo y posteriormente se ampliaron dichos periodos a 1,5 horas para cumplir con los términos de referencia. En la siguiente figura se presenta las horas representativas de cada periodo conforme lo establece la metodología antes indicada y en otra columna el horario de medición ajustado a 1,5 hrs. por periodo conforme lo establecen los términos de referencia.

Figura 1-16. Histograma de Flujo Día Laboral Extensión de Períodos (Veq/15 min).



Fuente: Elaboración Propia

En función del perfil horario anterior y de acuerdo a la predefinición de períodos de análisis en las bases técnicas del presente estudio, los horarios son los siguientes:

Tabla 1-16. Extensión de Períodos.

Periodo	Extensión
Punta Mañana	07:15 – 09:30
Fuera de Punta	09:30 – 10:45
	13:00 – 16:00 18:15 – 22:00
Punta Mediodía	10:45 – 13:00
Punta Tarde	16:00 – 18:15

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, en función del histograma anterior, la periodización en el presente estudio es la siguiente:

Tabla 1-17. Periodización final adoptada.

Periodo	Extensión
Punta Mañana	07:45 – 9:15 L
Punta Medio Día	11:00 – 12:30 L
Fuera de Punta	13:45 – 15:15 L
Punta Tarde	16:15 – 17:45 L

Fuente: Elaboración Propia

### 1.7.5 Mediciones de Flujos Vehiculares.

Para estimar el nivel de flujo vehicular y grado de congestión, se ha determinado previamente por medio de un catastro físico de la comuna, puntos de mayor congestión, los cuales corresponden a intersecciones de mayor demanda vial, identificados como Puntos de Control

Para caracterizar la demanda sobre la red vial actual en el sector urbano se realizaron mediciones de flujos vehiculares cuyo día de medición corresponde a un día laboral.

Se realizaron mediciones en 3 puntos de control, durante el día jueves 02 de septiembre de 2021, en períodos correspondientes a punta mañana, fuera de punta, punta medio día y punta tarde para los cuales se propuso los siguientes horarios de medición:

Tabla 1-18. Períodos de medición de Flujo Vehicular.

Periodo	Extensión
Punta Mañana	07:45 – 9:15 L
Punta Medio Día	11:00 – 12:30 L
Fuera de Punta	13:45 – 15:15 L
Punta Tarde	16:15 – 17:45 L

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.7.5.1 Diagramas de movimientos

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan los diagramas de movimientos, en conjunto de los puntos de control aforados para el eje en estudio, posteriormente un cuadro que expone un resumen con los resultados de las mediciones realizadas, los cuales se detallan en los anexos digitales.

Los censos de vehículos se realizaron el 02 de septiembre de 2021. Las intersecciones en las cuales se efectuaron mediciones de flujos vehiculares son:

Tabla 1-19. Censos Vehiculares.

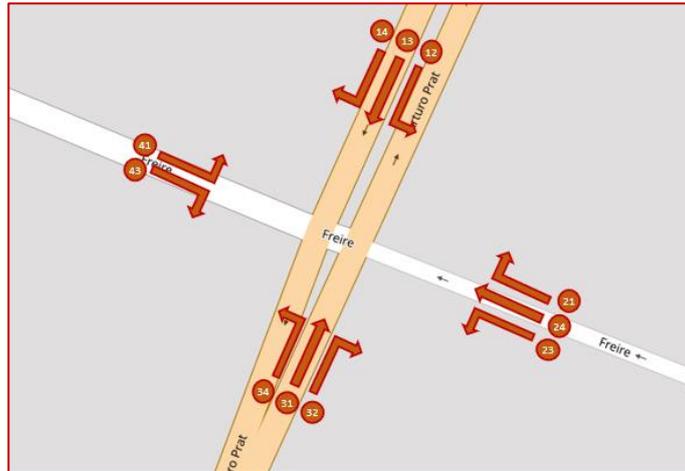
PC	INTERSECCIÓN
01	Cruce Av. Arturo Prat / Freire
02	Cruce Av. Arturo Prat / Maipú
03	Héroes de la Concepción / Ruta N-40

Elaboración Propia.

Los puntos detallados anteriormente fueron escogidos, en el caso de PC – 01 (Cruce Av. Arturo Prat/Freire), PC – 02 (Cruce Av. Arturo Prat / Maipú), PC – 03 (Héroes de la Concepción / Ruta N-40); correspondientes a los puntos de mayor tránsito, que en definitiva es donde se verificará la capacidad vial de la comuna, y se presentan en la siguiente figura.

Figura 1-17. Diagramas de Movimientos por Punto de Control.

PC01 - Intersección Av. Arturo Prat / Freire.



PC02 - Intersección Av. Arturo Prat / Maipú.

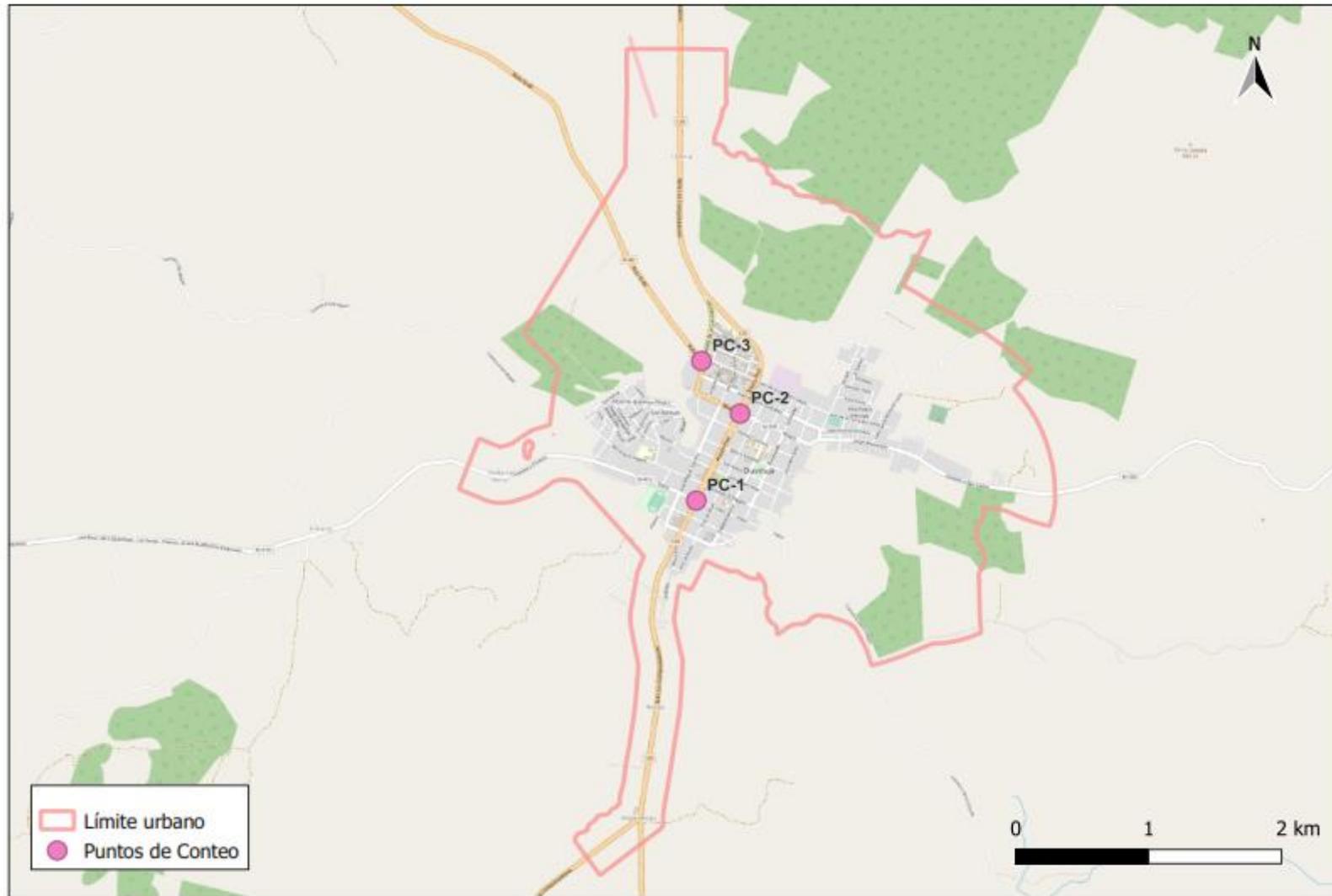


PC03 - Intersección Héroes de la Concepción / Ruta N-40



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1-18. Ubicación Puntos de Conteo Vehicular Quirihue.



Fuente:

Elaboración Propia.

### 1.7.5.2 Tablas de Mediciones de Flujos Vehiculares.

A continuación, se presenta el resumen de las mediciones continuas de todos los puntos de control indicados anteriormente. Estos resultados se presentan en términos de vehículo equivalente.

Tabla 1-20. Resumen de Mediciones Punto de Control 01 (Veq/hr).

Punto de Control	Hora	MOVIMIENTO / VEQ										
		13	14	21	23	24	31	32	34	41	42	43
PC-01	700 - 800	165	29	23	4	28	228	5	7	25	5	10
	800 - 900	189	20	23	8	26	242	1	23	19	12	12
	900 - 1000	173	14	15	6	9	237	6	8	9	9	21
	1000 - 1100	154	31	20	10	7	186	2	3	27	8	13
	1100 - 1200	184	40	24	10	13	248	1	18	24	10	19
	1200 - 1300	214	42	34	9	13	201	5	18	16	8	21
	1300 - 1400	194	22	33	4	16	170	-	13	15	7	20
	1400 - 1500	198	34	24	6	15	198	6	20	26	10	19
	1500 - 1600	186	31	15	6	15	208	2	15	27	7	26
	1600 - 1700	217	39	32	12	15	240	4	20	17	10	25
	1700 - 1800	272	57	15	10	13	229	2	25	51	13	21
	1800 - 1900	276	44	8	13	16	212	4	19	23	10	27
	1900 - 2000	214	36	10	4	10	165	2	23	17	5	21
2000 - 2100	164	23	11	8	14	154	2	24	30	7	21	
2100 - 2200	185	27	8	4	8	128	3	9	19	8	21	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-21. Resumen de Mediciones Punto de Control 02 (Veq/hr).

Punto de Control	Hora	MOVIMIENTO / VEQ											
		12	13	14	21	23	24	31	32	34	41	42	43
PC-02	700 - 800	6	88	2	8	49	7	118	47	74	1	14	67
	800 - 900	8	109	2	8	30	11	140	56	124	1	21	57
	900 - 1000	11	107	2	7	37	20	120	61	96	1	7	66
	1000 - 1100	8	92	3	2	27	21	144	50	66	-	7	51
	1100 - 1200	11	112	5	4	28	21	145	74	75	3	22	52
	1200 - 1300	12	86	4	6	24	21	125	60	80	1	16	53
	1300 - 1400	10	104	2	4	32	20	128	48	68	1	12	23
	1400 - 1500	8	106	1	4	52	21	141	53	69	2	10	37
	1500 - 1600	5	101	1	6	31	17	124	65	75	1	6	36
	1600 - 1700	4	80	1	5	37	20	149	70	106	5	9	68
	1700 - 1800	10	89	5	6	37	19	150	70	76	1	16	79
	1800 - 1900	8	88	8	3	18	19	95	85	54	2	13	30
	1900 - 2000	8	74	3	9	28	12	88	57	73	3	7	36
	2000 - 2100	10	65	5	3	23	16	90	66	59	3	8	52
	2100 - 2200	8	49	3	5	13	11	69	42	54	1	6	29

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-22. Resumen de Mediciones Punto de Control 03 (Veq/hr).

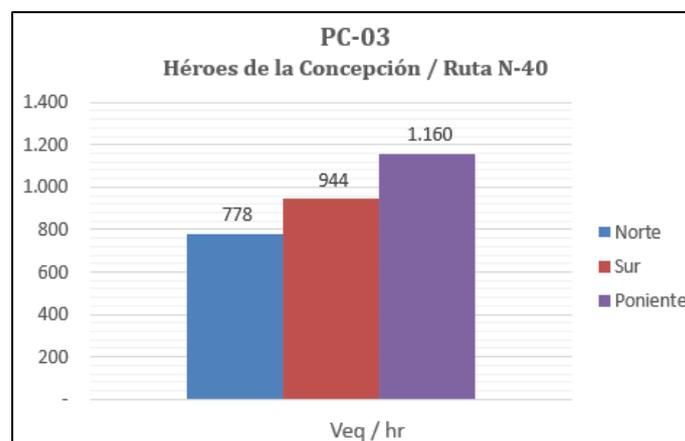
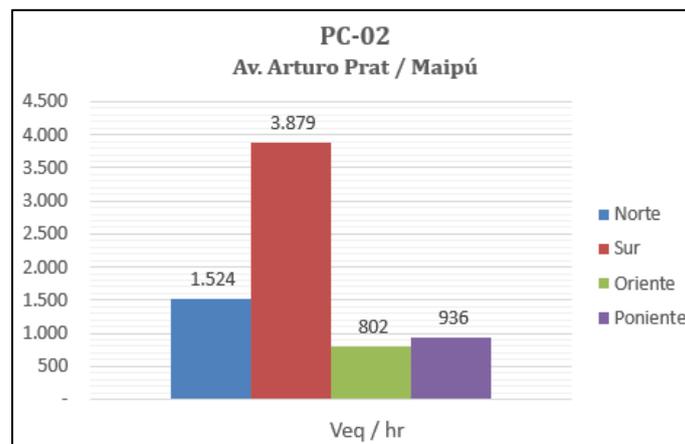
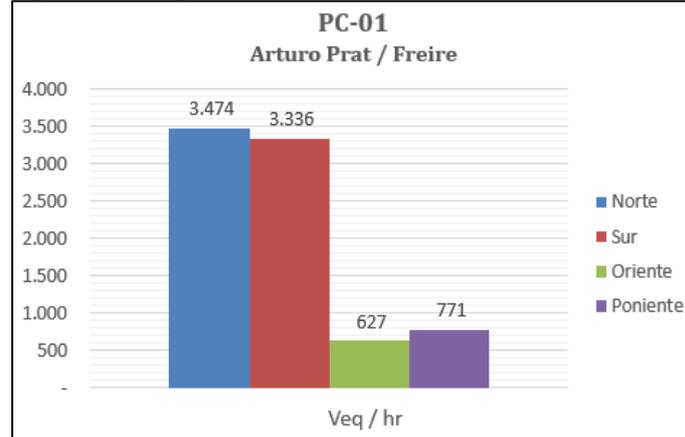
PUNTO DE CONTROL	Hora	MOVIMIENTO / VEQ					
		13	14	31	34	41	43
PC-03	700 - 800	51	13	8	55	8	76
	800 - 900	51	10	7	63	4	78
	900 - 1000	35	20	11	56	8	68
	1000 - 1100	28	10	10	40	11	80
	1100 - 1200	23	11	7	51	12	56
	1200 - 1300	25	18	11	47	3	59
	1300 - 1400	39	13	18	38	4	57
	1400 - 1500	28	15	9	50	9	42
	1500 - 1600	50	15	20	85	16	73
	1600 - 1700	43	23	20	71	15	98
	1700 - 1800	53	24	10	54	16	104
	1800 - 1900	41	15	12	50	6	83
	1900 - 2000	40	9	9	44	6	59
	2000 - 2100	30	11	8	37	11	56
	2100 - 2200	26	8	7	36	3	39

Fuente: Elaboración Propia.

### 1.7.5.2.1 Representación Gráfica de Mediciones de Tránsito.

A continuación, se presentan las gráficas de las mediciones de tránsito, obtenidos a partir de los resultados de las mediciones de los flujos vehiculares en cada intersección tomada como punto de control.

Figura 1-19. Representación Gráfica de Mediciones de Tránsito.



Fuente: Elaboración Propia.

### 1.7.5.3 Resultados Mediciones Flujo Vehicular

Los resultados de las mediciones en los periodos correspondientes a Punta Mañana, Fuera de Punta, Punta Medio Día y Punta Tarde, para flujo vehicular, se muestran en los siguientes cuadros:

Tabla 1-23. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Mañana.

PUNTA MAÑANA												
P. CONTROL	MOVIMIENTO	TIPO VEHICULO									Flujo	
		Auto	Taxi	Txc	Txb	Bus R.	Bus I.	C. 2E	C.+ 2E	Otro	Veh/Hr	Veq/Hr
PC-01	13	143	3	-	-	7	1	13	13	3	182	220
	14	13	3	-	-	-	-	1	1	-	18	20
	21	27	-	-	-	-	-	1	-	-	27	28
	23	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
	24	25	-	-	-	-	-	1	-	-	25	26
	31	219	5	-	-	6	-	16	10	1	256	293
	32	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
	34	12	1	-	-	-	-	-	2	-	15	18
	41	16	1	-	-	-	-	-	1	-	17	18
	42	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
	43	7	1	-	-	-	-	1	1	1	11	13
	12	7	-	-	-	-	-	-	1	-	1	8
PC-02	13	103	1	-	1	-	-	2	6	-	113	124
	14	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
	21	5	-	-	-	-	-	2	-	-	7	9
	23	33	-	-	-	-	-	1	1	-	35	38
	24	14	1	-	-	-	-	-	-	-	15	15
	31	105	11	-	-	-	-	9	13	-	138	166
	32	53	3	-	-	-	1	3	-	-	61	65
	34	115	1	-	-	1	-	4	1	1	123	129
	41	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	42	17	-	-	-	-	1	-	1	-	18	20
43	48	1	-	1	1	-	5	5	-	61	74	
PC-03	13	58	1	-	-	1	-	2	-	-	62	65
	14	11	-	-	-	-	-	2	1	-	14	17
	31	7	1	-	-	-	-	1	-	1	10	10
	34	61	1	1	1	1	1	4	1	1	70	77
	41	5	-	-	-	-	-	1	-	-	6	7
	43	51	-	-	-	1	1	3	13	1	71	94

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-24. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Medio Día.

PUNTA MEDIO DÍA													
P. CONTROL	MOVIMIENTO	TIPO VEHICULO									Flujo		
		Auto	Taxi	Txc	Txb	Bus R.	Bus I.	C. 2E	C.+ 2E	Otro	Veh/Hr	Veq/Hr	
PC-01	13	134	3	-	-	5	-	7	11	3	162	189	
	14	33	2	-	-	-	-	1	1	1	38	40	
	21	23	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23	
	23	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	
	24	12	-	-	-	-	-	-	1	-	13	13	
	31	148	2	-	-	5	-	17	12	3	187	227	
	32	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
	34	10	-	-	-	-	-	-	1	3	-	14	20
	41	15	1	-	-	-	-	-	1	1	1	18	20
	42	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
PC-02	13	55	5	-	-	-	-	4	13	-	77	100	
	14	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	
	21	3	-	-	-	-	-	1	-	-	4	5	
	23	27	-	-	-	-	-	-	-	1	27	27	
	24	20	-	-	-	-	-	2	-	1	23	24	
	31	82	9	-	-	-	-	9	11	-	111	137	
	32	63	7	-	-	-	-	2	-	1	73	74	
	34	48	1	-	-	1	-	5	2	3	59	66	
	41	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
	42	21	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	
PC-03	13	20	1	-	-	-	-	1	-	-	22	23	
	14	11	-	-	-	-	-	3	1	-	14	18	
	31	7	-	-	-	-	-	1	-	1	9	9	
	34	42	-	-	1	1	1	2	-	1	47	50	
	41	5	-	-	-	-	-	1	1	-	7	8	
	43	33	-	-	-	-	1	5	5	1	43	55	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-25. Resultados Medición Flujo Vehicular Fuera de Punta.

FUERA DE PUNTA													
P. CONTROL	MOVIMIENTO	TIPO VEHICULO									Flujo		
		Auto	Taxi	Txc	Txb	Bus R.	Bus I.	C. 2E	C.+ 2E	Otro	Veh/Hr	Veq/Hr	
PC-01	13	139	2	-	-	5	-	10	11	1	169	201	
	14	29	2	-	-	-	-	1	1	-	33	34	
	21	20	1	-	-	-	-	1	-	-	21	22	
	23	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	
	24	13	1	-	-	-	-	-	1	-	14	15	
	31	137	3	-	-	6	-	13	7	1	167	196	
	32	3	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4	
	34	11	-	-	-	-	-	-	-	1	-	13	15
	41	22	1	-	-	-	-	-	1	1	1	25	28
	42	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
	43	16	1	-	-	-	-	-	2	1	1	21	24
	12	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
PC-02	13	65	4	-	-	-	-	3	13	-	85	106	
	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
	21	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	
	23	49	-	-	-	-	-	1	-	-	50	51	
	24	17	1	-	-	-	-	2	-	-	19	21	
	31	111	7	-	-	1	-	6	5	-	130	145	
	32	51	3	-	-	-	-	1	-	-	55	55	
	34	64	-	-	-	-	-	3	1	-	68	72	
	41	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
	42	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11	
PC-03	13	27	1	-	-	-	-	1	-	-	29	30	
	14	12	-	-	-	-	-	1	-	1	13	14	
	31	10	-	-	-	-	-	-	-	1	11	10	
	34	41	-	1	-	1	-	2	-	-	44	47	
	41	1	-	-	-	-	-	1	1	-	3	6	
	43	33	-	-	-	-	-	3	3	1	39	45	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-26. Resultados Medición Flujo Vehicular Punta Mañana.

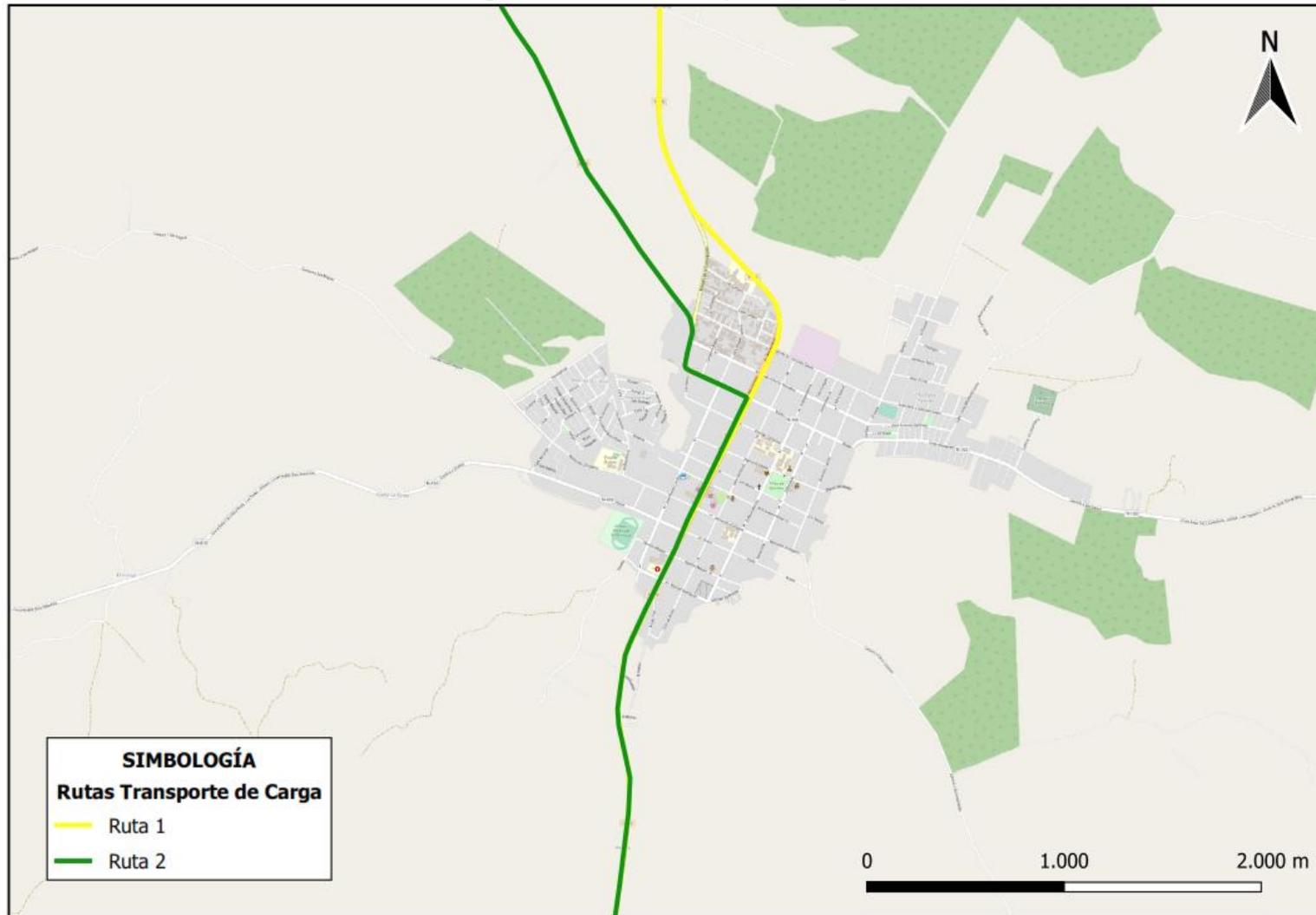
PUNTA MAÑANA												
P. CONTROL	MOVIMIENTO	TIPO VEHICULO									Flujo	
		Auto	Taxi	Txc	Txb	Bus R.	Bus I.	C. 2E	C.+ 2E	Otro	Veh/Hr	Veq/Hr
PC-01	13	175	5	-	-	7	-	14	7	1	209	240
	14	45	4	-	-	-	-	1	1	1	51	53
	21	24	1	-	-	-	-	1	-	-	26	27
	23	12	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
	24	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13
	31	164	2	-	-	7	-	9	12	1	194	227
	32	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
	34	18	1	-	-	-	1	-	1	-	21	23
	41	29	2	-	-	-	-	1	3	-	35	39
	42	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
PC-02	43	11	-	-	-	-	-	1	3	-	15	21
	12	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
	13	63	3	-	-	-	-	5	4	1	76	86
	14	3	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3
	21	5	-	-	-	-	-	1	-	-	6	7
	23	41	1	-	-	-	-	-	-	-	43	43
	24	19	-	-	-	-	-	1	-	-	20	21
	31	110	5	-	-	-	1	10	5	-	131	149
	32	65	2	-	-	-	-	1	-	-	69	70
	34	85	1	-	-	-	-	4	2	1	93	100
PC-03	41	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
	42	11	-	-	-	-	-	2	-	-	13	15
	43	61	2	1	-	-	-	5	1	-	70	78
	13	43	1	-	-	-	-	3	1	1	48	51
	14	20	-	-	-	-	-	1	1	-	23	26
	31	15	-	-	-	-	-	1	-	1	17	17
	34	51	1	-	-	-	-	2	1	1	56	60
41	12	1	-	-	-	-	1	1	-	15	16	
43	71	1	-	-	-	-	5	9	-	86	104	

Fuente: Elaboración Propia.

#### 1.7.5.4 Transporte de Carga.

En el catastro in-situ, se pudo identificar 2 rutas de transporte de cargas que cruzan la comuna de Quirihue, utilizando la vía principal Av. Arturo Prat. Dichas rutas permiten la conexión las directa de Quirihue con Chillan hacia el sur, a través de la Ruta N-50, mientras que hacia el norte conecta con las Ruta N-40 y la Ruta 126.

Figura 1-20. Rutas de Transporte de Cargas.



Fuente: Elaboración Propia.

En las rutas indicadas previamente, se tiene que el sentido de los viajes se concentran en:

- Ruta 1 = Norte a Sur por la Ruta N-40 – Av. Arturo Pratt – Salida Sur Ruta N-50
- Ruta 2 = Norte a Sur por la Ruta 126 – Av. Arturo Pratt – Salida Sur Ruta N-50

#### **1.7.5.5 Transporte Público.**

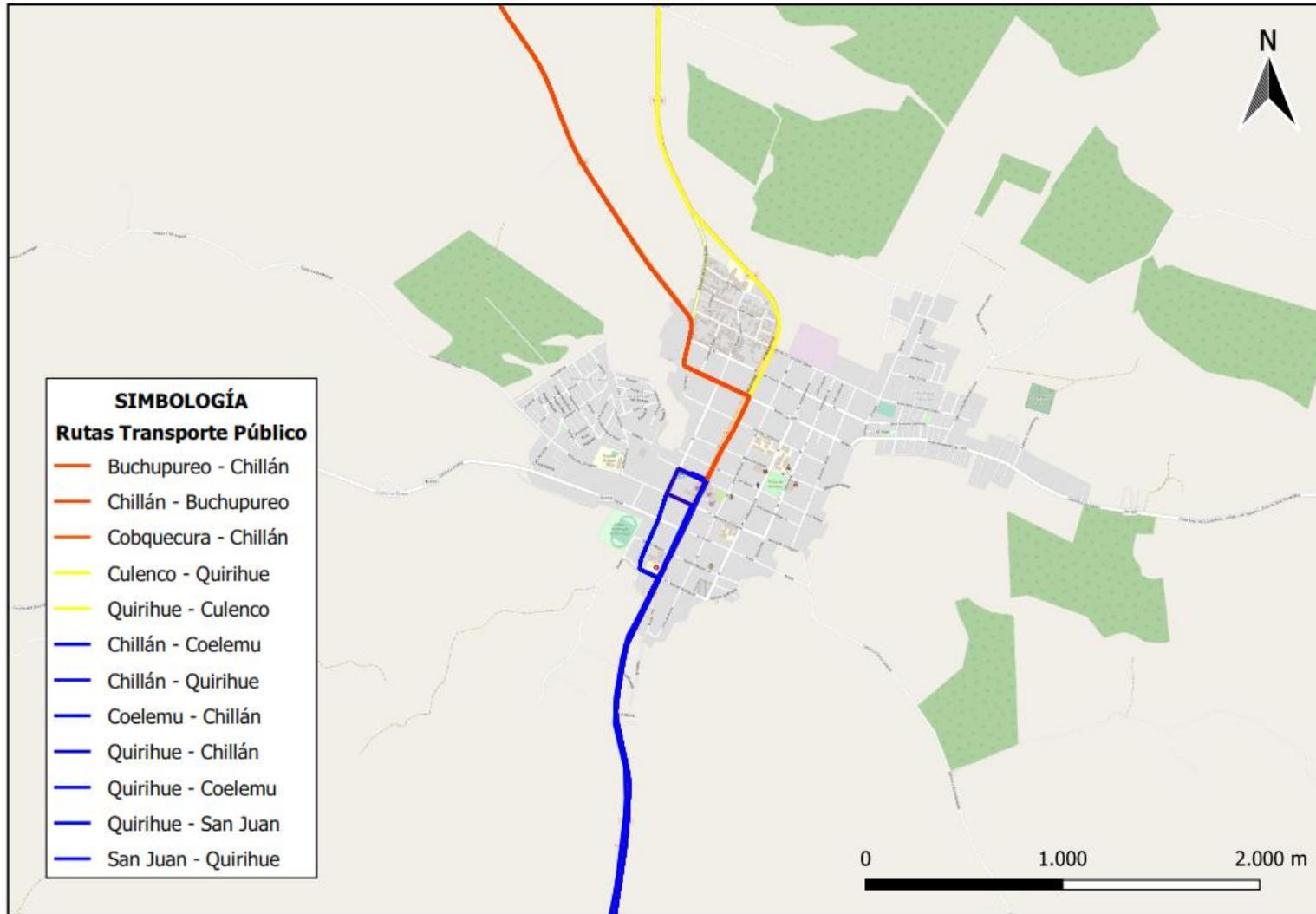
El transporte público identificado en el catastro, corresponde a los buses rurales provenientes de distintas localidades como Chillán, Cobquecura, Coelemu, Buchupureo, San Juan, entre otras. Cabe destacar que, el terminal Santa Blanca de Quirihue es transitorio, puesto que ninguna línea del transporte público proviene directamente de este terminal.

Esta línea de transporte público posee 2 tipos de rutas, identificadas como:

- R-1
- R-2
- R-3
- R-4
- R-5
- R-6

Las rutas correspondientes al servicio otorgado por el transporte público se indican en las siguientes figuras:

Figura 1-21. Rutas de Transporte Público, Quirihue.



Fuente: Subsecretaría de Transporte.

Figura 1-22. Ubicación de Terminal del Transporte Público, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1-23. Ubicación de Semáforos, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia.

La ubicación de estos semáforos corresponde a las intersecciones de:

Tabla 1-27. Intersecciones con presencia de semáforos.

Semáforo	Intersección
1	Av. Arturo Prat / Freire
2	Av. Arturo Prat / José Joaquín Pérez
3	Av. Arturo Prat / Maipú

Fuente: Elaboración Propia.

## 1.7.6 Registro de Accidentes.

### 1.7.6.1 Detalle de Accidentes.

La metodología de obtención de información para el detalle de los siniestros, consistió en recopilar información sobre la ciudad de Quirihue a través de Carabineros de Chile. Para esto se elevó una solicitud a la Subdirección de Carabineros, mediante el sistema de transparencia pública, de los últimos 5 años de registro, abarcando los periodos correspondientes entre el primer semestre del 2016 y el primer semestre del presente año (2021), considerando como encuesta fundamental la información desagregada de colisiones, volcamientos, atropellos y otros, señalando la causa de los mismos, el sector, condiciones climáticas, fecha y hora de ocurrencia del evento.

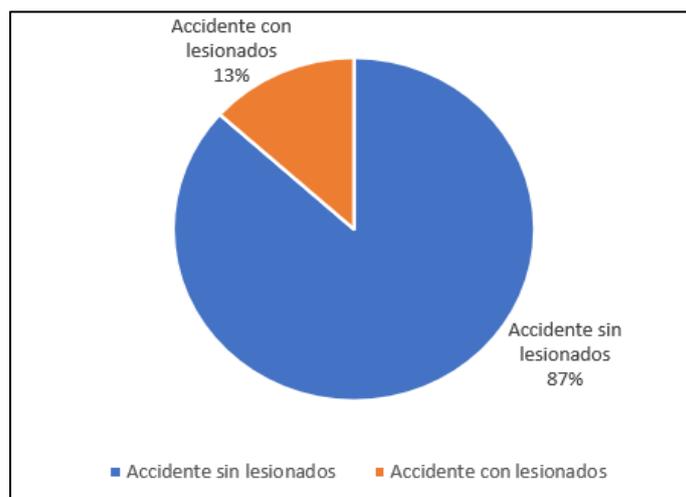
Las principales estadísticas se detallan a continuación:

Tabla 1-28. Resumen de estadística de accidentes de últimos 5 años, Quirihue.

Año	Semestre	Muertos	M. Grave	Graves	Leves	Eventos
2016	1	0	0	1	6	6
	2	0	1	3	12	10
2017	1	0	0	1	10	15
	2	0	3	3	10	14
2018	1	0	1	1	6	10
	2	1	0	1	4	13
2019	1	0	1	4	7	26
	2	0	2	1	8	18
2020	1	0	2	6	7	21
	2	0	3	1	6	17
2021	1	0	1	0	4	15

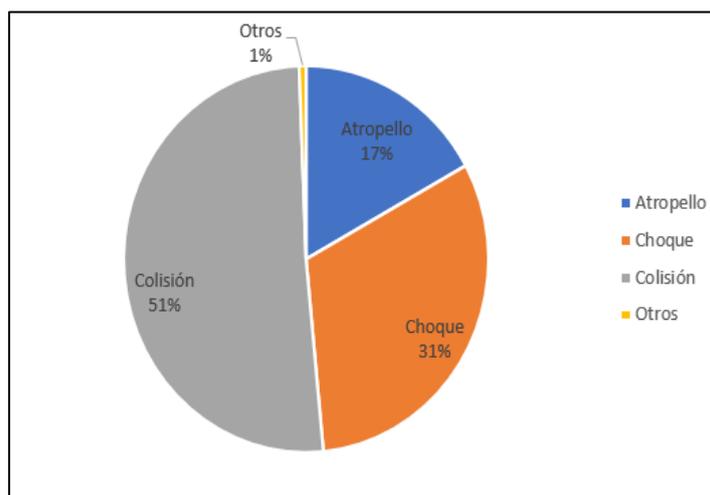
Fuente: Elaboración Propia basados en información de la Subdirección de Carabineros de Chile.

Figura 1-24. Estadística de Lesionados en los últimos 5 años, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia basados en información de la Subdirección de Carabineros de Chile.

Figura 1-25. Estadística tipo de accidente en los últimos 5 años, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia basados en información de la Subdirección de Carabineros de Chile.

Tabla 1-29. Resumen de estadística de accidentes de peatones últimos 5 años, Quirihue.

Año	Muertos	M. Grave	Graves	Leves	Eventos
2016	0	0	2	4	5
2017	0	1	1	5	6
2018	1	0	2	1	4
2019	0	0	3	5	8
2020	0	1	2	1	4
2021	0	0	0	1	1

Fuente: Elaboración Propia basados en información de la Subdirección de Carabineros de Chile.

Las causas más comunes se detallan a continuación:

Tabla 1-30. Causas más comunes de los accidentes de tránsito.

Causas	N° Accidentes
Adelantamiento en cruce, curva, cuesta, puente	1
Adelantamiento sin el espacio y tiempo suficiente	1
Causas no determinadas	25
Conducción bajo la influencia del alcohol	2
Conducción contra sentido del tránsito	3
Conducción en estado de ebriedad	21
Conducción no atento condiciones tránsito momento	28
Conducción sin mantener distancia razonable ni prudente	4
Conducción, cambiar sorpresivamente pista circulación	3
Fallas mecánicas, dirección	1
Fallas mecánicas, frenos	3
No respetar derecho preferente de paso a peatón	1
No respetar derecho preferente de paso a vehículo	4
Otras causas	16
Peatón, cruza calzada forma sorpresiva o descuidada	8
Peatón, imprudencia del	2
Perdida control vehículo	6
Señalización, desobedecer luz roja de semáforo	4
Señalización, desobedecer señal pare	18
Vehículo en retroceso, conducir	3
Velocidad, no reducir cruce de calles, cumbre, curva, etc.	2
Virajes indebidos	2
Peatón, cruza calzada fuera paso peatones	3
Velocidad no razonable ni prudente	3
Conducir no atento condiciones tránsito momento	1

Fuente: Elaboración Propia basados en información de la Subdirección de Carabineros de Chile.

Una de las causas más frecuente y más concentrada, corresponde a “Conducción no atento condiciones tránsito momento”. Le sigue con una diferencia mínima la causa “Conducción en estado de ebriedad” y “Causas no determinadas”. Las siguientes ya pasan a tener un grado de importancia muchísimo menor que las mencionadas anteriormente.

## 2 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE DESARROLLO URBANO.

Con el objetivo de actualizar y proyectar la información al año 2036 procedió a analizar la evolución del tránsito histórico de la Comuna, basados en la información recopilada por el Instituto Nacional de Estadística. Se recopiló y analizó los datos de:

- Anuarios del Parque de Vehículos en Circulación
- Cantidad de viviendas urbanas y rurales del Censo Nacional de Población y Vivienda.

Para la proyección al año 2036, se procedió a determinar tasas de crecimientos correspondientes a los datos recopilados. Para cada registro de datos se estimaron tendencias lineales o exponenciales, según el caso correspondiente, tal como se describe a continuación.

### 2.1 TASAS DE CRECIMIENTO.

#### 2.1.1 Crecimiento Lineal.

El crecimiento lineal a través del tiempo, se puede representar mediante la expresión:

$$Y_t = Y_0 \cdot (1 + i \cdot t)$$

Donde:

- $Y_t$ : Cantidad para el año  $t$ .
- $Y_0$ : Cantidad para el año 0.
- $i$ : Tasa anual de crecimiento.
- $t$ : Número de años transcurridos entre el año considerado como base del proyecto y el año al que se está proyectado.

Para obtener la tasa anual de crecimiento, simplemente se determina aritméticamente como:

$$r = \frac{\frac{Y_t}{Y_0} - 1}{t}$$

Al analizar los registros recopilados, el modelo lineal estimado se obtiene de la siguiente forma:

$$Y_t = a \cdot x + b$$

Donde:

- a y b: Constantes.
- x: Año analizado.

Por lo tanto, para determinar finalmente la tasa de crecimiento lineal:

$$r = \frac{\frac{a \cdot x + b}{Y_0} - 1}{t}$$

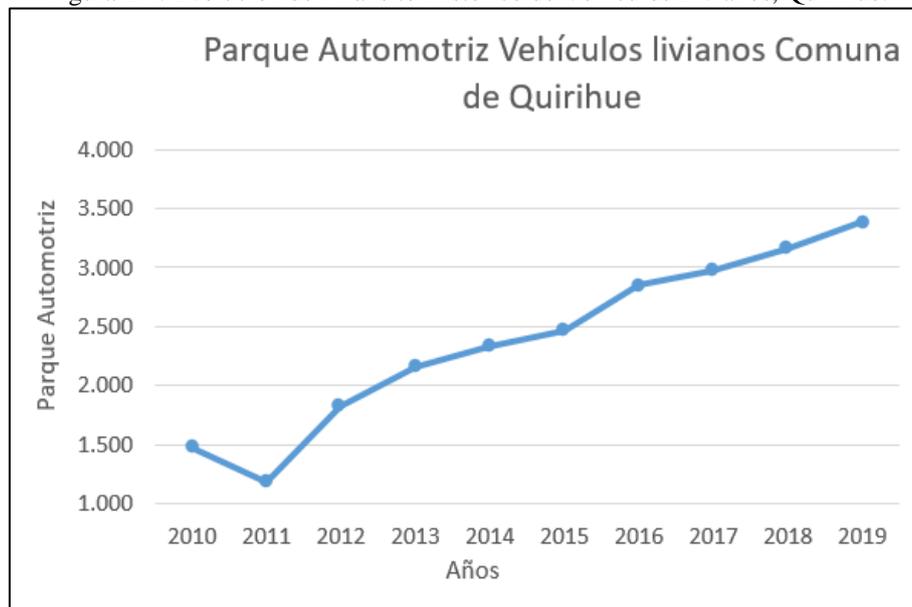
Donde t es el tiempo transcurrido entre el año base de la cantidad  $Y_0$ , y el año analizado  $x$ .

## 2.2 PARQUE VEHICULAR EN CIRCULACIÓN.

Basados en la información recopilada de los “Anuarios del Parque de Vehículos en Circulación” del Instituto Nacional de Estadística (INE). Los datos analizados corresponden a los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019

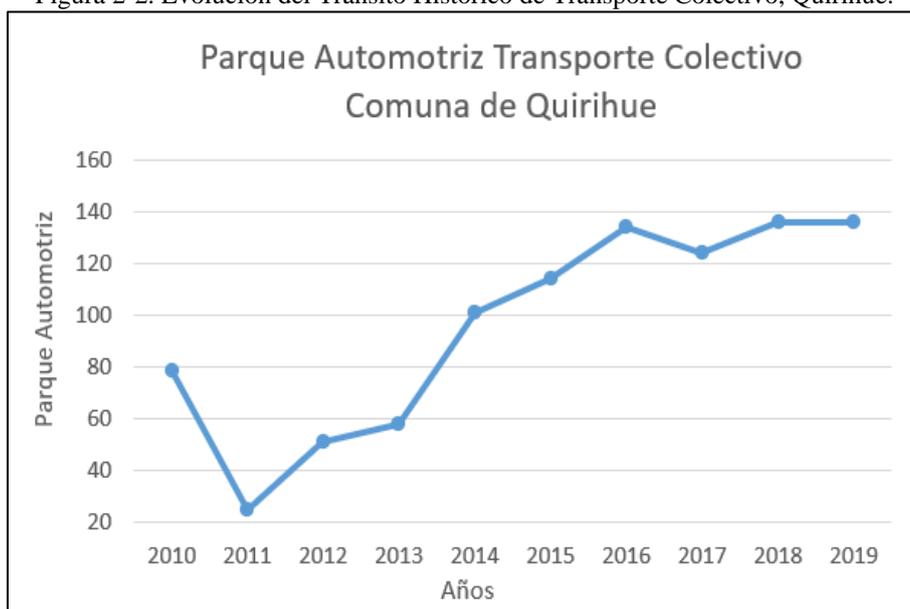
Los resultados obtenidos para cada uno de los casos se muestran en los gráficos siguientes.

Figura 2-1. Evolución del Tránsito Histórico de Vehículos Livianos, Quirihue.



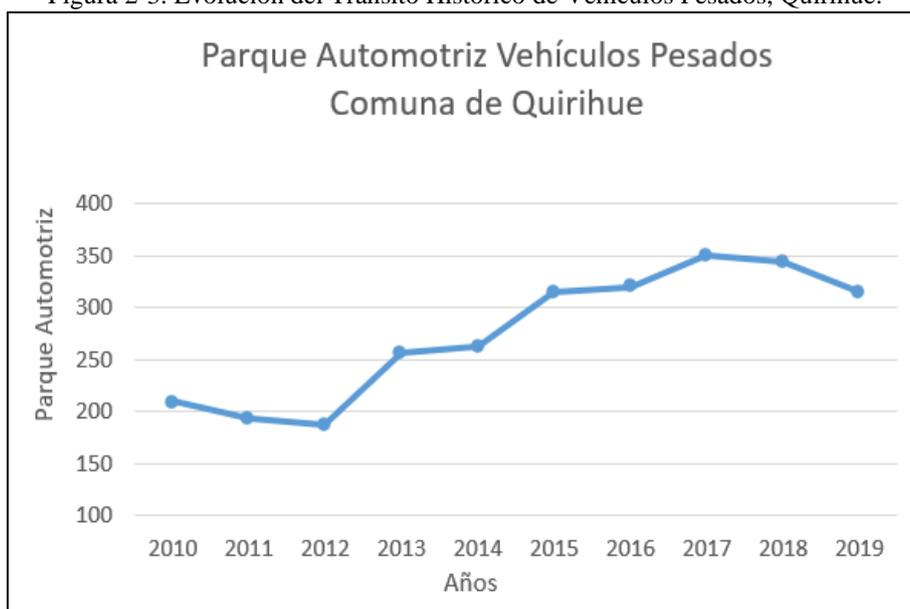
Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

Figura 2-2. Evolución del Tránsito Histórico de Transporte Colectivo, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

Figura 2-3. Evolución del Tránsito Histórico de Vehículos Pesados, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

El cuadro siguiente resume la tasa obtenida y los correspondientes coeficientes de correlación:

Tabla 2-1. Resumen Tasa de Crecimiento y Correlación de Parque Automotriz.

Tipo Vehículo	Tasa de crecimiento (i)	Correlación (R <sup>2</sup> )
Vehículos Livianos	10,72%	97,78%
Transporte Colectivo	14,44%	94,77%
Vehículos Pesados	7,06%	99,42%

Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

De este podemos concluir que la tasa de crecimiento vehículos livianos del 10,72% se estima representativa y bastante fiable, dado que el coeficiente de correlación obtenido es superior a un 95%. Por otro lado, la tasa de crecimiento de Transporte colectivo del 14,44% se estima representativa y fiable, dado que el coeficiente de correlación obtenido es superior a un 85%. Es necesario tener un coeficiente de correlación mínimo del 85% para determinar una regresión representativa. Finalmente, la tasa de crecimiento de vehículos pesados del 7,06%, también se estima representativa y fiable, dado que se cumplen las condiciones ya mencionadas. Por lo tanto, usaremos estas tasas para proyectar los volúmenes de tránsito correspondientes al año 2036.

### 2.3 VIVIENDAS URBANAS Y RURALES.

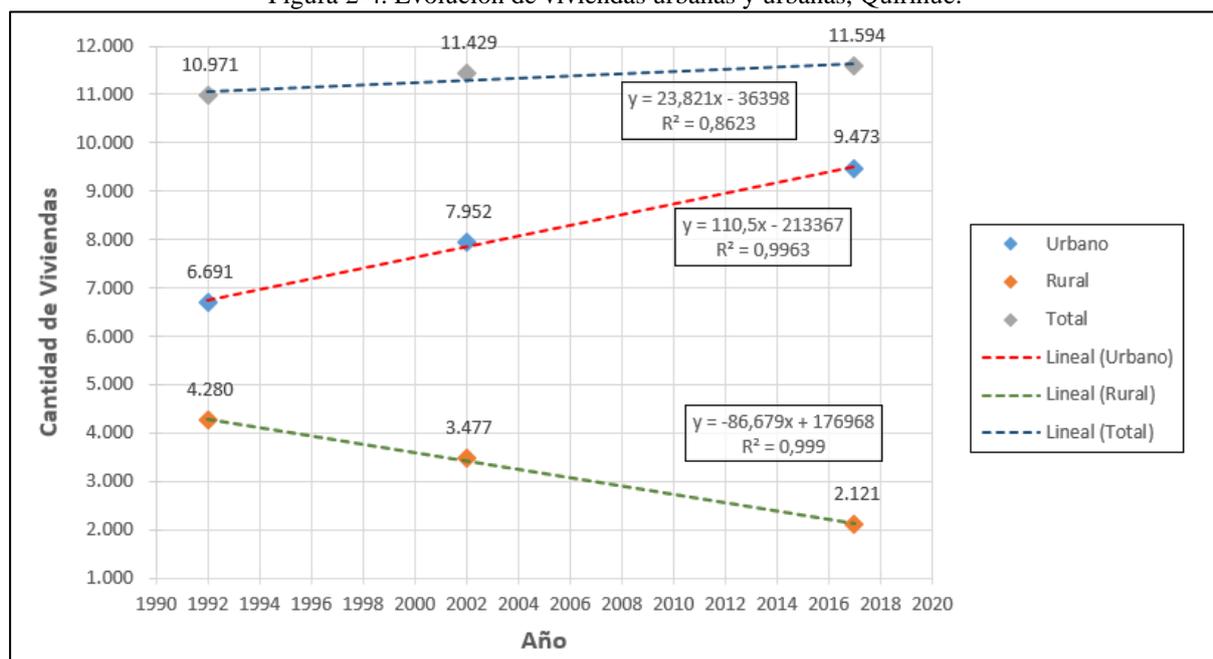
Para el caso de las viviendas urbanas y rurales de la comuna, éstas se caracterizan a partir de la información recopilada por los “Censo Nacional de Población y Vivienda” desarrollados por el INE. Estos Censos corresponden a los años 1992, 2002 y 2017, de los cuales se tiene los siguientes resultados.

Tabla 2-2. Resumen de viviendas urbanas y rurales.

<b>Año</b>	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>
1992	6.691	4.280	<b>10.971</b>
2002	7.952	3.477	<b>11.429</b>
2017	9.473	2.121	<b>11.594</b>

Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

Figura 2-4. Evolución de viviendas urbanas y urbanas, Quirihue.



Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

El cuadro siguiente resume el tipo de tendencia de crecimiento del tipo de vivienda, las tasas obtenidas y los correspondientes coeficientes de correlación:

Tabla 2-3. Resumen Tasa de Crecimiento y Correlación de Viviendas urbanas y rurales.

Tipo Vivienda	Tipo de Tendencia	Tasa de crecimiento (i)	Correlación (R <sup>2</sup> )
Urbano	Lineal	1,686%	99,6%
Rural	Lineal	-2,003%	99,9%
<b>TOTAL</b>	<b>Lineal</b>	<b>0,247%</b>	<b>86,2%</b>

Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

Se puede concluir, que la tasa de crecimiento del 1,686% para viviendas urbanas, y la tasa del -2,003% para las viviendas rurales, se estiman bastante representativas y fiables, dado que los coeficientes de correlación obtenidos son superiores al 99%.

Con estas tasas de crecimiento y el tipo de tendencia definido, se estima que para el año 2036 se tendrán las siguientes cifras de viviendas urbanas y rurales:

- Viviendas Urbanas: 11.655.
- Viviendas Rurales: 507.

### 3 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD VIAL.

Desde el punto de vista operacional, el principal indicador es el grado de saturación, definido como la razón entre los flujos que circulan por una intersección o arco vial determinado, dividida por la capacidad de dicha intersección o arco vial. Técnicamente hablando, se habla de congestión en el caso en que el valor calculado supere el 80%, que es aproximadamente el valor umbral en que los usuarios comienzan a experimentar demoras cada vez mayores y en forma exponencial.

#### 3.1 ANÁLISIS DE DEMANDA COMUNAL.

##### 3.1.1 Volúmenes De Transito

Al analizar este proyecto solamente como zona urbana, se recopila la información de los “Anuarios del Parque de Vehículos en Circulación” elaborado por el INE. Se tiene antecedentes desde el año 2008 al año 2017.

A partir de estos antecedentes, se tiene la siguiente información:

Tabla 3-1. Resumen del Parque Automotriz entre 2008 y 2017, Quirihue.

Tipo de Vehículo	AÑOS									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vehículo Liviano	2.241	2.424	2.519	2.658	2.991	3.579	4.113	4.530	4.962	5.316
Transporte Público	240	247	224	225	241	271	289	293	317	363
Vehículo Pesado	185	194	202	215	327	354	393	393	389	405

Fuente: Elaboración Propia basados en información del INE.

##### 3.1.2 Grado de Saturación y Nivel de Servicio por Arco.

De acuerdo a los parámetros de capacidad de una vía con Flujo libre que corresponde a 1800 veh/ hora y de acuerdo a los parámetros de capacidad de reserva la cual se define como:

$$Q_r = \begin{cases} 0,9 \cdot Q_0 - q_0 & \text{si } q_0 < 0,9 \cdot Q_0 \\ 0 & \text{si } q_0 \geq 0,9 \cdot Q_0 \end{cases}$$

Donde:

- $q_0$ : Flujo Vehicular.
- $Q_0$ : Capacidad.

Por cada punto de control en donde se realizaron los catastros, se realiza el cálculo de capacidad de reserva y Grado de Saturación. La capacidad de reserva se define como ( $Q_r$ ):

$$Q_r = 0,9 * Q_0 - q_0$$

Mientras que el grado de saturación ( $GSa$ ) en el arco correspondiente, expresado en porcentaje, se define como:

$$GSa = 100 * \left( \frac{q_0}{Q_0} \right) < 90\%$$

Si la condición anterior no se cumple se generará una falta de capacidad de reserva y la necesidad de generar proyectos de mayor envergadura que aumenten la capacidad de las vías.

A continuación, se muestra tabla que incluye Grado de Saturación y Capacidad de Reserva en los puntos de control analizados para los resultados obtenidos del catastro, para la situación Punta Mañana y Punta Tarde.

Tabla 3-2.  $GSa$  y Capacidad de Carga Punta Mañana.

CAPACIDAD DE RESERVA PROYECTO PUNTA MAÑANA						
Intersección	ARCO		Capacidad	Flujo de la Base	Grado de Saturación Base	Capacidad Reserva
			(veq/hr)	(veq/hr)	%	( $Q_r$ )
PC01	1	NORTE	3600	324	9%	2916
	2	ORIENTE	1800	87	5%	1533
	3	SUR	3600	418	12%	2822
	4	PONIENTE	1800	61	3%	1559
PC02	1	NORTE	3600	174	5%	3066
	2	ORIENTE	1800	77	4%	1543
	3	SUR	3600	475	13%	2765
	4	PONIENTE	1800	117	7%	1503
PC03	1	NORTE	1800	106	6%	1514
	3	SUR	1800	119	7%	1501
	4	PONIENTE	1800	133	7%	1487

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-3. GSa y Capacidad de Carga Punta Tarde.

<b>CAPACIDAD DE RESERVA PROYECTO PUNTA TARDE</b>						
<b>Intersección</b>	<b>ARCO</b>		<b>Capacidad</b>	<b>Flujo de la Base</b>	<b>Grado de Saturación Base</b>	<b>Capacidad Reserva</b>
			<b>(veq/hr)</b>	<b>(veq/hr)</b>	<b>%</b>	<b>(Qr)</b>
PC01	1	NORTE	3600	454	13%	2786
	2	ORIENTE	1800	78	4%	1542
	3	SUR	3600	394	11%	2846
	4	PONIENTE	1800	109	6%	1511
PC02	1	NORTE	3600	147	4%	3093
	2	ORIENTE	1800	105	6%	1515
	3	SUR	3600	483	13%	2757
	4	PONIENTE	1800	145	8%	1475
PC03	1	NORTE	1800	118	7%	1502
	3	SUR	1800	116	6%	1504
	4	PONIENTE	1800	182	10%	1438

Fuente: Elaboración Propia.

## 4 PREDICCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.

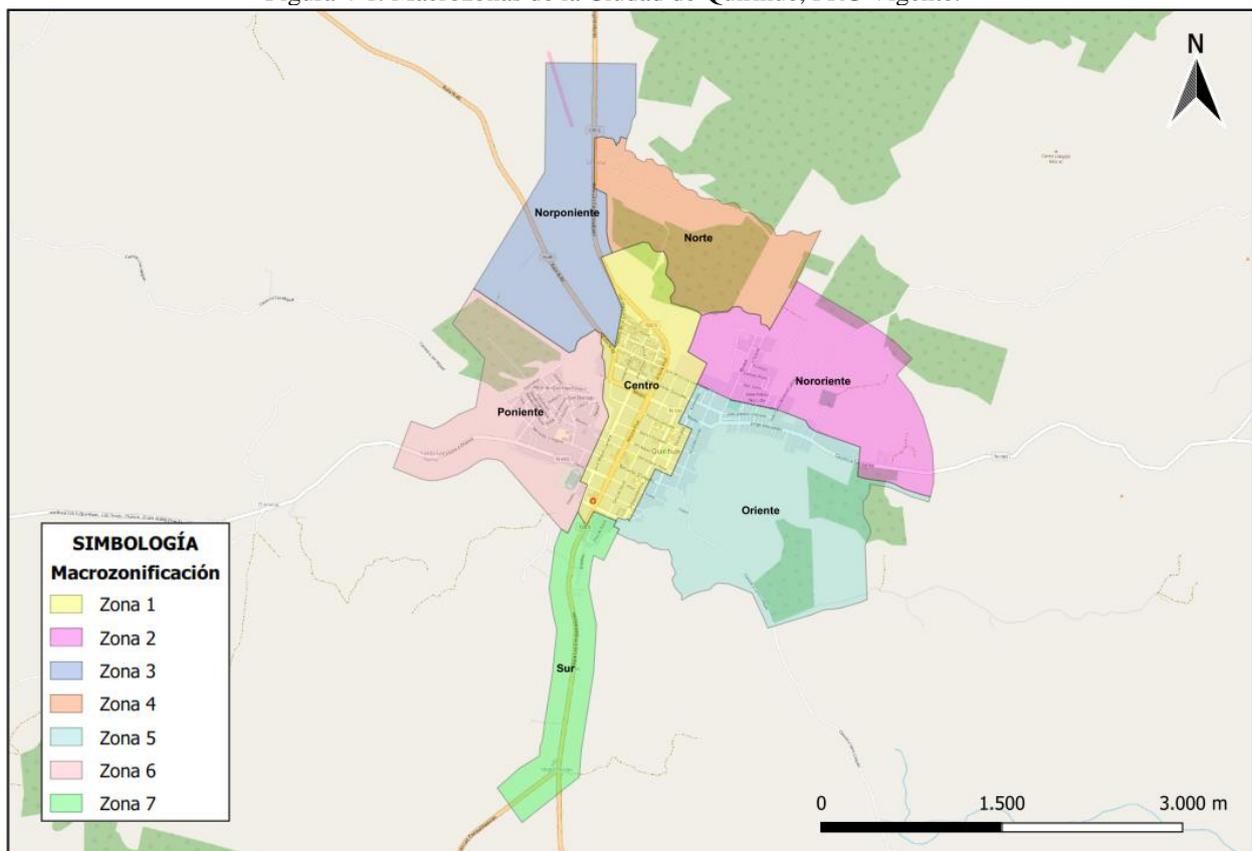
### 4.1 PREDICCIÓN DE DEMANDA.

En base a los datos catastrados, y la información recopilada de la comuna, se procede a estimar el aumento de flujo en la vialidad. Para ello se utiliza la tasa de crecimiento obtenida anteriormente, basado en la variación del parque automotriz, como también considerando la información obtenida a partir de la encuesta EODUR.

#### 4.1.1.1 Macrozonificación de la Ciudad de Quirihue.

Para efectos de ordenar el presente diagnóstico de infraestructura, se ha optado por diferenciar la ciudad en zonas con características especiales, las cuales se ilustran en la Figura 4-1. Esta macrozonificación corresponde al PRC de Quirihue Vigente (2007).

Figura 4-1. Macrozonas de la Ciudad de Quirihue, PRC Vigente.



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se menciona los límites de cada una de las Macrozonas identificadas para la ciudad, las que se dibujaron esquemáticamente en la figura anterior, de acuerdo a lo siguiente:

- Zona 1–Centro: Esta área corresponde al centro de la ciudad y tiene una elevada actividad comercial y de servicios. Esta área está limitada al poniente por el la Zona Poniente y parte de la Zona Norponiente, al sur por la Calle Freire, al oriente por la Zona Nororiental y parte de la Zona Nororiental, y al norte por la Zona Norte.
- Zona 2–Nororiental: Esta área se ubica al oriente de las Zonas Norte y parte de la Zona Centro; al norte y al oriente por el límite urbano y al sur por la calle Juan de la Cruz León Gaete.
- Zona 3–Norponiente: Corresponde al área ubicada al norte de la Zonas Poniente, parte de la Zona Centro y Zona Norte; al poniente y norte por el límite urbano y al oriente por Héroes de la Concepción y al sur con Ruta N-40.
- Zona 4-Oriente: Esta zona limita al poniente por las Zonas Nororiental y Suroriental; al norte y poniente por el límite urbano y al sur por el borde costero.
- Zona 5-Norte: Esta área está limitada al poniente por el la Zona Norponiente, al sur por la Zona Centro, al poniente por la Zona Nororiental y al norte por el límite urbano.
- Zona 6–Poniente: Se trata de la zona ubicada al poniente de la Zona Centro; caracterizada por ser un lugar habitacional, limitada al sur de Calle Freire, al poniente con el límite urbano, y al norte Ruta N-40.
- Zona 7-Sur: Esta área está limitada al norte por las Zonas Oriente, Centro y Poniente, en tanto sus límites poniente, sur y oriente corresponden al límite urbano.

#### **4.1.2 Cálculo de Flujo.**

A partir de la información y resultados obtenidos, se procede a proyectar el flujo vehicular para el escenario del año 2036.

El análisis de factibilidad vial se realiza en base a la comparación de los flujos horarios equivalentes con la capacidad por arco de la red considerada en el estudio. Esta comparación se realiza en base a la estimación del grado de saturación del arco (GSA) que representa la relación entre el volumen horario y la capacidad del arco. La regla de decisión de saturación indica que un arco está saturado cuando el valor de GSA es superior a 95 % (o 0,95).

Para la determinación del flujo futuro estimado para el año 2036, se utilizan los siguientes datos calculados anteriormente:

- Tipo Vehículo Tasa de crecimiento (i):
  - Vehículos Livianos: 10,72 %.
  - Transporte Colectivo: 14,44 %.
  - Vehículos Pesados: 7,06 %.
- Cantidad de años entre el año catastrado (2021) y el año proyectado (2036) (t): 15 años.

Tabla 4-1. GSA y Capacidad de Carga Punta Mañana para año proyectado 2036.

<b>CAPACIDAD DE RESERVA PROYECTO PUNTA MAÑANA</b>					
Intersección	ARCO	Capacidad	Flujo Proyectado	Grado de Saturación	Capacidad Reserva
		(veq/hr)	(veq/hr)	%	(Qr)
PC01	1 NORTE	3600	1422	40%	1818
	2 ORIENTE	1800	394	22%	1226
	3 SUR	3600	1845	51%	1395
	4 PONIENTE	1800	262	15%	1358
PC02	1 NORTE	3600	762	21%	2478
	2 ORIENTE	1800	331	18%	1289
	3 SUR	3600	2038	57%	1202
	4 PONIENTE	1800	497	28%	1123
PC03	1 NORTE	1800	473	26%	1147
	3 SUR	1800	542	30%	1078
	4 PONIENTE	1800	526	29%	1094

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-2. GSA y Capacidad de Carga Punta Tarde para año proyectado 2036.

<b>CAPACIDAD DE RESERVA PROYECTO PUNTA TARDE</b>					
Intersección	ARCO	Capacidad	Flujo de la Base	Grado de Saturación	Capacidad Reserva
		(veq/hr)	(veq/hr)	%	(Qr)
PC01	1 NORTE	3600	2038	57%	1202
	2 ORIENTE	1800	352	20%	1268
	3 SUR	3600	1768	49%	1472
	4 PONIENTE	1800	451	25%	1169
PC02	1 NORTE	3600	622	17%	2618
	2 ORIENTE	1800	478	27%	1142
	3 SUR	3600	2089	58%	1151
	4 PONIENTE	1800	618	34%	1002
PC03	1 NORTE	1800	506	28%	1114
	3 SUR	1800	512	28%	1108
	4 PONIENTE	1800	740	41%	880

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos, tanto en la situación actual como en la proyectada, no se presentan grados de saturación sobre el 90%.

En la situación actual se presentan como mayores grados de saturación:

- Punta Mañana:
  - PC-01 Sur: 12 %.
  - PC-02 Sur: 13 %.
  - PC-03 Sur y Poniente: 7 %.
- Punta Tarde:
  - PC-01 Norte: 12 %.
  - PC-02 Sur: 13 %.
  - PC-03 Poniente: 10 %.

Se puede observar resultados bastante bajos, por lo tanto, no representa problemas significativos para la red vial en estudio. En la situación proyectada (2036) se presentan como mayores grados de saturación:

- Punta Mañana:
  - PC-01 Sur: 51 %.
  - PC-02 Sur: 57 %.
  - PC-03 Sur: 30 %.
- Punta Tarde:
  - PC-01 Norte: 57 %.
  - PC-02 Sur: 58 %.
  - PC-03 Poniente: 41 %.

Respecto a los resultados de la situación proyectada, tanto en Punta Mañana y Punta Tarde, no se observan inconvenientes, por lo tanto, la proyección del flujo al año 2036 no representa problemas significativos para la red vial en estudio.

## 5 SÍNTESIS DE RESULTADOS

Según los antecedentes poblacionales y los criterios de clasificación establecidos en capítulo 1.1, la comuna de Quirihue se clasifica como comuna de tamaño menor. En el presente estudio se realizó un análisis sobre la base de los criterios enunciado en Capítulo 1 y por tanto no se realizó modelación de la red estructurante comunal ni urbana ya que de acuerdo a los flujos vehiculares medidos las capacidades de reserva están bajo el 15% para la situación actual.

Algunos resultados de los cálculos de grados de saturación al año 2036 están sobre el 55% para las intersecciones:

- PC-01; Movimiento Sur en horario Punta Mañana y movimiento Norte Punta Tarde.
- PC-02; Movimiento Sur en horario Punta Mañana y Punta Tarde.

Sin embargo, a pesar de que son grados de saturación relativamente altos, éstos están por debajo del 90%, por lo que no presentarán mayores dificultades a la red vial.

### 5.1 PROPOSICIÓN DE SOLUCIONES.

Dado que los valores de nivel de servicio por arco para las vías analizadas tienen capacidad de reserva suficiente, se entiende que el Anteproyecto de PRC tiene factibilidad vial y que existe capacidad suficiente para absorber los flujos proyectados.

No existen conflictos dentro de los sectores urbanos de la Ciudad de Quirihue y la propuesta de vialidad resuelve de buena manera el problema de mayor relevancia de la comuna que es la conectividad en acceso a la ciudad y al interior de ella lo que mejora la operación vial.

Las propuestas de vialidad para el caso de Quirihue corresponden a la vialidad necesaria para dar conectividad al sector urbano respecto a soluciones en términos genéricos se refieren a:

- a) Respecto a gestión de tránsito la capacidad de las vías absorbe bien los flujos proyectados y no existen problemas de congestión al interior de las localidades, por lo cual la infraestructura vial que se proyecta responde a temas de accesibilidad y conectividad.
- b) Respecto a los modos de transporte y sabiendo que la capacidad instalada es suficiente para las proyecciones de flujo vehicular es importante mantener los niveles actuales de servicio.
- c) Respecto de la propuesta de vías los resultados de los cálculos de capacidad de reserva resultan adecuadas más aún al considerar las propuestas que hace el PRC.

## **6 ANEXOS.**

### **6.1 MEDICIÓN DE FLUJOS. (DIGITAL)**

## **6.2 PARQUE VEHICULAR. (DIGITAL)**

### **6.3 SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO. (DIGITAL)**

## **6.4 CAPACIDAD DE RESERVA. (DIGITAL)**

## **6.5 ACCIDENTES. (DIGITAL)**

## **6.6 VIVIENDAS URBANAS Y RURALES. (DIGITAL)**

## **6.7 GIS. (DIGITAL)**