

Estudio de Actualización Plan Regulador Comunal de Valdivia
Etapla 6: Anteproyecto
Estudio de Movilidad
Minuta de Respuesta a observaciones SECTRA Austral recibidas el 03-07-2025

I.- Observaciones Generales

1. Se solicita generar una minuta de respuestas a las observaciones planteadas en este documento, **en donde se indique específicamente cómo es subsanada cada una de ellas**, señalando el acápite de memoria, número de página, nombre de archivos, ruta de acceso a los Anexos Digitales, plano-lámina, entre otros, que fueron modificados o incluidos para dar respuesta a cada una de las observaciones.

Respuesta: Se acoge

2. Se solicita elementos integrar a ilustraciones, tales como rosa de los vientos, leyenda y escala.

Respuesta: No se acoge. El formato definitivo está pendiente de las definiciones para todos los estudios especiales, y memoria explicativa.

3. Se solicita unificar datos de población y usos de suelo para el documento, se sugiere utilizar los mencionados en el manual DDU "Guía Metodológica para la elaboración de los Estudios de Movilidad Urbana y de Equipamiento Comunal para planes reguladores".

Respuesta: Se acoge. El formato que se presenta es en función de las variables de entrada del modelo Vivaldi. Se incluirán indicaciones de los GSE incluidos en cada categoría.

4. Se solicita corregir la situación base de este estudio, ya que se consideran insuficientes la cantidad de proyectos reportados, tomando en cuenta que la modelación abarca toda la red de la comuna de Valdivia.

Respuesta: Se acoge. Se presenta una nueva versión del reporte

5. Se solicita corregir las ciclovías proyectadas, siendo la más importante que no se proyecta aquella que va dentro del Puente Cochrane.

Respuesta: No se acoge. La ciclovía indicada está clasificada como proyectos que surgen del estudio, al igual que otros proyectos que no fueron considerados por no tener base de referencia sectorial explícita. Estos proyectos pasarán a ser considerados como parte de los proyectos que surgen del instrumento.

6. Se solicita aclarar metodología a utilizar en cálculos realizados para el análisis.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología indicada.

7. Se solicita mejorar la calibración por conteos diarios de ciclos.

Respuesta: No se acoge. Se aclara que la circular DDU 518 no plantea la necesidad de calibrar las interacciones no motorizadas. De hecho, lo que se presenta es una comparación, no calibración. De igual forma se modifica el informe, reemplazando el término "ajuste" por "contraste".

II.- Observaciones Específicas

2.2.1 Zonificación de Transporte motorizado.

1. Se solicita agregar leyenda o numeración que identifique a cada zona a la Ilustración 2-3.

Respuesta: Se acoge. Se corrige la ilustración.

2.2.2 Población – Hogares por zona.

2. Se solicita establecer categoría GSE en la Tabla 2-1, esto debido a que la tabla muestra proyección de hogares en una categoría diferente a las descritas en secciones posteriores, y la norma indica que debe utilizarse la GSE en la descripción de la Tarea EP_D2 del manual.

Respuesta: Se acoge. Se aclara que la tabla presenta las categorías de hogares del STU, por lo que se incluye indicaciones de los GSE incluidos en cada caso.

2.2.3 Usos de suelo por zonas.

3. Se solicita unificar la nomenclatura de uso de suelos de todo el documento, debido a que datos de Bodegas se muestran en tabla 2-3 y no se muestran en los análisis posteriores.

Respuesta: Se aclara que la clasificación de bodega se abre sólo para alimentar el modelo STU. Por lo anterior, el uso de bodega se presenta en todas las tablas de usos de suelo por zona. En las tablas de proyecciones tendencial, por alternativa, y anteproyecto, el uso de bodega está incluido en el uso industrial. Se incluyen aclaración en el documento.

2.2.4 Red de circulación.

4. Debido a la antigüedad que se tienen en la frecuencia de TP las cuales datan de hace 12 años (Pre pandemia), genera una elevada incertidumbre que 20 años después, es decir para el corte temporal de la situación base, éstas se mantengan. Por ende se solicita generar una metodología que valide el cambio de frecuencia entre el 2013 y 2033, generando un sub capítulo que lo explique. Se sugiere revisar las frecuencias del estudio de Plataforma logística, ya que estos contienen frecuencias actualizadas post pandemia.

Respuesta: Se aclara que el modelo híbrido relaciona la modelación Vivaldi STU con el modelo táctico PL (plataforma logística). Este último considera las frecuencias de transporte público de dicho estudio, en el ajuste de la capacidad disponible para la asignación táctica de transporte privado. Por otra parte, cabe recordar que la metodología del estudio de movilidad no plantea una recalibración de los modelos disponibles.

5. Se solicita complementar sección de Transporte Público con características tales como: tarifas, terminales, paraderos, tasas de ocupación, tiempo de espera, características requeridas según la sub tarea de caracterización de rutas de Transporte Público.

Respuesta: Se aclara que la metodología aplicada para el estudio, no consideró una campaña de medición en terreno. Por lo anterior, se dispone de la información existente en los estudios de transporte utilizados.

6. En relación a caracterización de rutas de transporte de carga se menciona solo la información presente del STU. Por lo cual se solicita realizar un análisis comparativo de rutas presentes en estudio de Plataforma logística y agregar rutas que no estén presentes en el STU para el análisis del estudio.

Respuesta: Se aclara que el modelo híbrido relaciona la modelación Vivaldi STU con el modelo táctico PL (plataforma logística). Este último considera las frecuencias de transporte de carga de dicho estudio, en el ajuste de la capacidad disponible para la asignación táctica de transporte privado.

2.3.1 Reporte de Implementación del MH.

7. Se solicita detallar de manera más extensiva los cálculos realizados para los factores de corrección, debido a que error promedio no tiene relación con los promedios por zona, además la suma total posee errores con respecto a la sumatoria de zonas.

Respuesta: Se acoge. Se revisa y corrigen los valores con error. Se aclara que el factor de corrección corresponde al cociente entre el valor PI dividido por el valor STU. Se corrige la indicación de "promedio" por factor de "toda el área de estudio".

2.4.2 Población – hogares propuestos por alternativas.

8. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para los cálculos realizados para la proyección de población y hogares por GSE.

Respuesta: Se acoge. Se incluye un apartado que detalla la metodología paso a paso.

2.4.3 Uso de suelo propuestos por alternativas.

9. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para los cálculos realizados para la proyección de población y hogares por GSE.

Respuesta: Se acoge. Se incluye un apartado que detalla la metodología paso a paso.

2.4.5 Escenario de desarrollo urbano de las alternativas

10. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para los cálculos realizados para el factor de crecimiento utilizado en el análisis.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología.

11. Se solicita aclarar diferencias de zonas, debido a que en etapas anteriores se hace una distribución de 70 zonas, y posterior a esa sección se analizan 65.

Respuesta: Se aclara que el método ad-hoc se aplica sólo a la matriz de viajes de zonas internas (65 zonas), no considerando zonas externas (zonas de 66 a 70).

2.4.7 Modelo de Flujos Vehiculares

12. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para los cálculos realizados en tabla 2-18, detallando el proceso de pasar de indicadores de la modelación vialdi hacia la metodología ad-hoc.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología.

13. Se solicita aclarar promedios ponderados con respecto a tabla 2-18, debido a que no son concordantes entre sí.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología.

14. Se solicita aclarar párrafo en el cual hace mención:

*"el método ad-hoc aplicado resulta tener base robusta técnicamente, y **tener desviaciones aceptables** respecto de la modelación en términos absolutos. Como herramienta presenta la factibilidad de ser aplicado a cada alternativa y ser comparadas entre sí, y con la situación base (obtenida con el mismo método)."*

Se solicita aclarar el criterio o norma a la cual se refiere haciendo mención a "desviaciones aceptables".

Respuesta: Se acoge. Se modifica el texto

15. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para los cálculos realizados en tabla 2-19, detallando el proceso de sit base a cada alternativa.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología.

2.5.1 Definición del escenario de desarrollo comunal

16. Se solicita generar proyección de número de hogares por clasificación GSE.

Respuesta: No se acoge. Se aclara que las proyecciones se realizan a nivel de GSE, pero se agrupan en las categorías de hogares de STU. De todas formas, se indican los GSE incluidos en cada categoría STU.

17. Se solicita mencionar que alternativa o que características se utilizan en la situación Anteproyecto, debido a que informe solo hace mención a la proyección a 10 años de las variables que se definen en el modelo Vivaldi, además, se solicita detallar de manera más extensiva la metodología para cálculos de la proyección de las diferentes variables.

Respuesta: Se aclara en el texto que se calcula la cabido del anteproyecto, su año de logro, y se interpola al año 2033.

2.5.3 Redes de Modelación Vial Valdivia, Situación Futura año 2033

18. Dentro de la red de modelación al año 2033, se deben incorporar los siguientes proyectos, cuyos planos respectivos se hacen llegar a la Ilustre Municipalidad de Valdivia, para la subsanación de esta

- ☐ Apertura Av. Simpson: Diseño de Ingeniería desarrollado por Serviu en colaboración con Sectra, estimando su finalización este año.
- ☐ Mejoramiento Avenida España S: Avenida Pedro Aguirre Cerda – Camino Cabo Blanco, Región de Los Ríos: Diseño de Ingeniería desarrollado por MOP, en etapa de subsanación de observaciones del Informe de Avance 3.
- ☐ Mejoramiento Ruta T-350 Valdivia-Niebla, Región de Los Ríos: Diseño de Ingeniería: Diseño de Ingeniería desarrollado por MOP, finalizado recientemente (*analizar la pertinencia de su inclusión en la SB*).
- ☐ Mejoramiento Costanera Arturo Prat entre Calle Janequeo y Gral. Alfonso Cañas: Proyecto desarrollado por la Municipalidad de Valdivia
- ☐ Conexión Eje Errázuriz: Proyecto a ejecución por parte de la Municipalidad de Valdivia, considerando su conexión mediante calzada simple entre René Schneider y Nolasco Cárdenas.

Respuesta: Se acoge. Se incluyen los proyectos recibidos

De igual manera, Serviu tiene estudios en los ejes de Isabel Rodas y Los Conales en el sector de Las Ánimas, de los cuales Sectra desconoce sus estados de avance ya que no nos han contactado como Contraparte Técnica. Analizar ambos proyectos Serviu si son pertinentes incorporarlos dentro de la situación base.

Respuesta: No se acoge, por falta de información al respecto.

2.6.1 Definición del escenario de desarrollo comunal

19. Se solicita agregar tablas resumen de:

- a.** % de sustitución utilizado por zona.
- b.** % de prorrateo por zona.

Respuesta: No se acoge. Se detalla en la metodología de cálculo de cabidas los porcentajes utilizados.

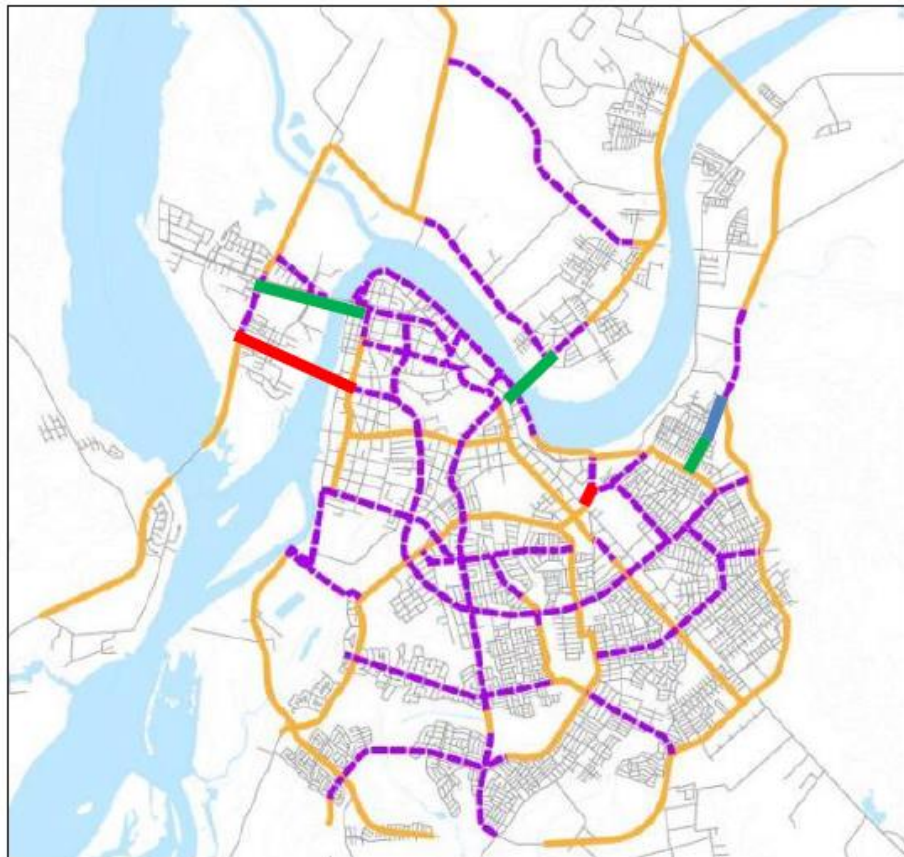
2.6.5 Comparación evaluación ad-hoc del anteproyecto preliminar corregido con las alternativas de Imagen Objetivo

20. Se solicita esclarecer la metodología de factores de corrección utilizados por metodología ad-hoc para anteproyecto corregido.

Respuesta: No se acoge. Se aclara que este apartado se eliminó en esta versión del informe.

3.2.3 Red de Circulación de Flujo No Motorizado

21. La ilustración 3-5 detalla la red de ciclovías consideradas en este modelo, pero ésta presenta una falta de ciclovías, siendo la más importante aquella que genera la conexión de Av. Los Lingues (Isla Teja) con Cochrane (centro de Valdivia) mediante el Puente Cochrane, junto con la Apertura de Av. Simpson, entre otras que se aprecian en la siguiente figura mediante una traza roja (ciclovías proyectadas), azul (ciclovía existente) y verde (ZTC proyectada):



Respuesta: No se acoge. La ciclo vía indicada está clasificada como proyectos que surgen del estudio, al igual que otros proyectos que no fueron considerados por no tener base de referencia sectorial explícita. Estos proyectos pasarán a ser considerados como parte de los proyectos que surgen del instrumento.

Es de vital importancia corregir e incorporar las ciclovías proyectadas faltantes, ya que por ejemplo al realizar la asignación de flujo de ciclos, se aprecia que casi no hay flujo en el Puente Cochrane, generando una elevada incertidumbre a los resultados entregados:



Por ende, se solicita su corrección.

Respuesta: No se acoge. La ciclo vía indicada está clasificada como proyectos que surgen del estudio, al igual que otros proyectos que no fueron considerados por no tener base de referencia sectorial explícita. Estos proyectos pasarán a ser considerados como parte de los proyectos que surgen del instrumento.

22. Se solicita analizar el correcto uso de igualar velocidad de operación de ciclos a caminata en lugares en los que no existan ciclovías, se sugiere usar velocidad promedio entre ciclos y peatones para estos sectores.

Respuesta: No se acoge. La mayor similitud (menor contraste) entre la velocidad con y sin ciclo vía originaría que finalmente las rutas se eligieran por mínima distancia, reflejando los mismos resultados de la caminata. El mayor contraste genera la atraktividad por elegir estas rutas.

3.2.4 Jerarquización de los arcos de la red de flujo no motorizado

23. Se solicita detallar de manera más extensiva la metodología utilizada para la realización de la jerarquización.

Respuesta: Se acoge. Se detalla la metodología.

3.2.6 Modelo de Flujos No Motorizados

24. En párrafo se menciona lo siguiente:

*"Es necesario aclarar que, en términos de significancia de las variables consideradas, la lógica aplicada fue el considerar signos coherentes a los esperados en el modelo conceptual, y también incluir variables que le dieran mayor lógica a la estimación del fenómeno. **Por lo anterior se incluyeron variables que estadísticamente no son significativas en la muestra, pero si presentan un argumento conceptual para ser incluidas en la explicación del fenómeno.**"*

En base a lo anterior se solicita mencionar que variables se agregaron a la regresión y que análisis estadístico se utilizó para evaluar la significancia en esta y se solicita agregar al análisis la doble condicionalidad entre variables.

Respuesta: Se aclara que el análisis de significancia de los coeficientes es la técnica utilizada, y las variables incluidas son las que en la tabla aparecen con significancias entre -1,96 y +1,96 del estadístico t. Por otra parte, la muestra disponible no permite desarrollar modelos más complejos, ni métodos exploratorios más robustos. El objetivo de evaluación diferencial y no absoluta de la predicción de los modelos, justifica en parte la admisibilidad de las falencias de la calibración.

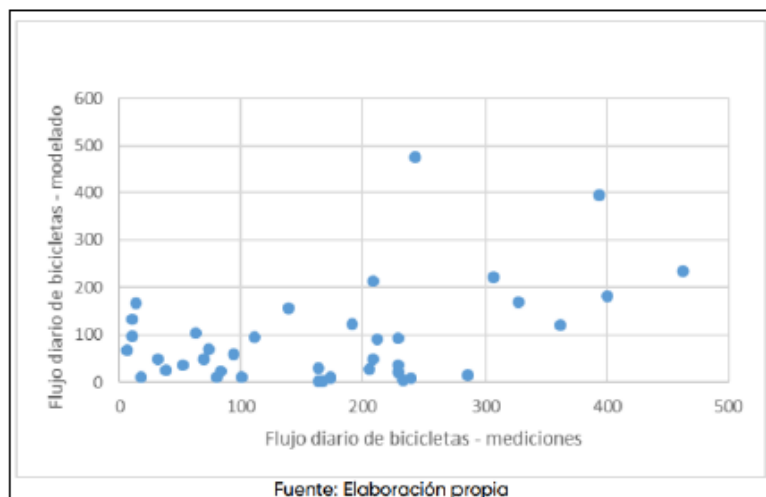
25. Tabla 3-4 en atracción de viajes en caminata BH, se muestra un R^2 muy bajo de 0.48, por lo cual se sugiere corregir modelo generando un R^2 **mínimo** de 0.7, para todos los modos.

Respuesta: Se aclara que la muestra disponible no permite desarrollar modelos más complejos, ni métodos exploratorios más robustos. Por otra parte, el objetivo de evaluación diferencial y no absoluta de la predicción de los modelos, justifica en parte la admisibilidad de las falencias de la calibración.

26. En resultados de modelos de atracción-generación de modos activos, se menciona una subvaloración de valores predichos vs valores reportados en la EOD. Se solicita esclarecer está, señalando como se consideran los valores predichos de los modos.

Respuesta: Se aclara que el argumento se refiere a la comparación de los valores absolutos predichos y observados en la EOD. La sub-predicción no se incorpora en los procesos posteriores, ya que el objetivo es una evaluación diferencial y no absoluta.

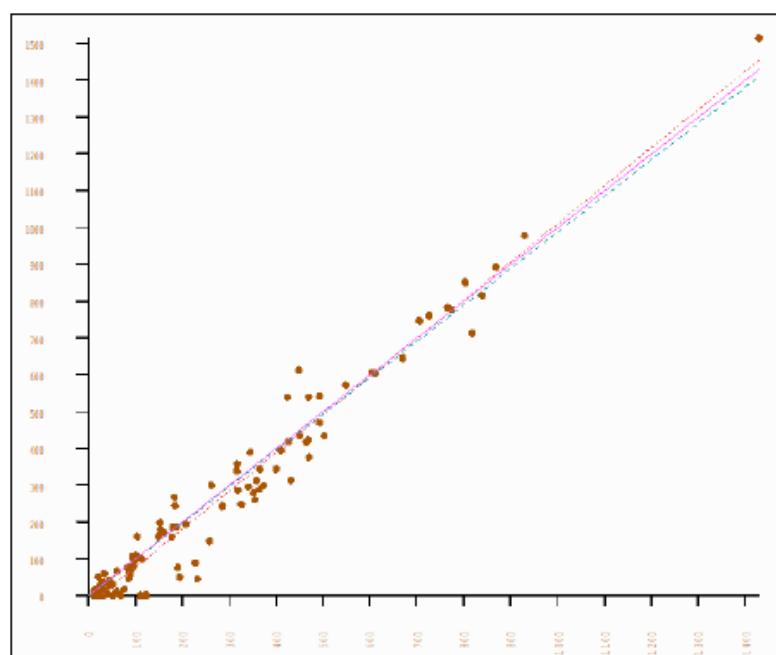
27. La ilustración 3-17 detalla el diagrama de dispersión de flujos medidos y modelados de viajes en bicicleta, como se detalla en la siguiente figura:



Pero ésta presenta un ajuste R^2 de 51,1%, lo que se considera insuficiente, ya que al momento de validar calibraciones por conteos, sea cual sea el modelo, se debe tener un ajuste R^2 superior al 90%, por ende, se solicita corregir.

A modo de ejemplo, el gráfico de dispersión debiese verse similar a la siguiente figura, la cual tiene un ajuste R^2 del 95%:

Respuesta HB: No se acoge. Se aclara que la circular DDU 518 no plantea la necesidad de calibrar. De hecho, lo que se presenta es una comparación, no calibración.



28. De la mano de la observación específica anterior, adicionalmente se deben reportar (sugiriendo una tabla) todos los movimientos de flujo medido y modelado, procurando que el ajuste entre ambos siga la siguiente pauta, de tal manera de lograr validar esta calibración:

- ☐ Para flujos de hasta a 50 [ciclos/día], se debe tener un ajuste de GEH menor a 10.
- ☐ Para flujos desde 100 [ciclos/día], se debe tener un ajuste GEH menor a 10.

El valor GEH se define mediante la siguiente fórmula:

$$GEH = \sqrt{(V_2 - V_1)^2 / (0.5(V_1 + V_2))}$$

Donde V_2 es el flujo modelado y V_1 es el flujo medido en terreno.

Respuesta HB: No se acoge. Se aclara que la circular DDU 518 no plantea la necesidad de calibrar. De hecho, lo que se presenta es una comparación, no calibración. También aclarar que no se modelan movimientos. No son modelos tácticos los que requiere el estudio de movilidad del PRC.

3.2.6. Modelación de red fluvial y viajes no motorizados

29. Se solicita analizar capacidad de viajes de ciclos en red fluvial. Esto en base a que se hace mención a 344 viajes diarios y surge la duda sobre si la red fluvial es capaz de realizar esa cantidad de viajes tomando en cuenta m2 de capacidad de taxi fluvial y número de viajes que este genera en día laboral analizado.

Respuesta: Se aclara que, según metodología del modelo híbrido, la modelación fluvial en modos activos es referencial, con el objeto de justificar embarcaderos topológicamente más atractivos para ser incluidos a nivel de zonas del PRC. El modelo híbrido es el que modela la red fluvial como transporte público.

30. Se solicita incluir ilustración del modelo de asignación de viajes en caminata con y sin red fluvial, para la alternativa sugerida.

Respuesta: Se presenta un nuevo reporte