

# Huella de carbono de vivienda y movilidad en Concepción, Chile

---

**Uso del cálculo de huella de Carbono para concretar y  
solucionar problemáticas sociales en barrios desfavorecidos.  
El caso de Pedro de Valdivia Bajo y Cerro Centinela**

**Mariana Filipe y Marc Quintana**

**02/09/2013**

Tutores: Iván Muñiz y Carolina Rojas



Universitat Autònoma de Barcelona



Universidad de Concepción

# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Resum .....</b>	<b>5</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1 Objetivos generales.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Marco Teórico y área de estudio .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Inicios del desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. La huella ecológica y la huella de carbono .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1. Componentes y cálculo de la huella Ecológica .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.2. Puntos fuertes y puntos débiles.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Nuestra huella ecológica .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Ejemplos de la huella ecológica .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.1 The ecological footprint of Santiago de Chile, por Mathis Wackernagel.</b>	<b>13</b>
<b>2.4.2 The ecological footprint atlas realizado trianualmente por Global Footprint Network.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5. Área de estudio, el Área Metropolitana de Concepción .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. Aspectos generales del cuestionario .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2. Marco de aplicación del cuestionario.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Análisis de la encuesta.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. Alteraciones del método.....</b>	<b>26</b>
<b>4. Tratamiento de Datos .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Cálculos sobre movilidad .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Cálculos sobre Energía en el hogar.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3. Gestión de Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3.1. Análisis preliminar de los resultados .....</b>	<b>29</b>
<b>5. Justificación y descripción de los barrios de estudio .....</b>	<b>32</b>

<b>5.1. Pedro de Valdivia Bajo.....</b>	<b>33</b>
5.1.1. Debilidades de Pedro Valdivia Bajo .....	34
<b>5.2. Cerro Centinela.....</b>	<b>35</b>
5.2.1. Debilidades de Barrio Centinela.....	36
<b>5.3. Comparativa de los barrios.....</b>	<b>37</b>
5.3.1. Densidades.....	37
5.3.2. Costes energéticos (vivienda) .....	38
5.3.3. Movilidad .....	40
4.3.4. Impacto y huella .....	43
<b>6. Propuestas de mejora para los barrios .....</b>	<b>45</b>
6.1. Diagnosis general de los barrios .....	45
6.2. Aplicables en los dos .....	46
6.3. Aplicable en Cerro Centinela .....	49
5.4. Aplicable en Pedro de Valdivia Bajo.....	54
<b>7. Conclusiones finales.....</b>	<b>61</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>63</b>
<b>9. Programación .....</b>	<b>65</b>
<b>10. Presupuesto .....</b>	<b>67</b>

## ANEXOS

### Índice de tablas

Tabla 1: Huella ecológica para Canadá (datos del 1991). M.Wackernagel & W.Rees. Our ecological footprint.....	11
Tabla 2 Elaboración propia en base a datos del Prenenso Chile 2012, Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE Chile),Instituto Nacional de Estadística de España(INE España), IDESCAT. Observatori Permanent de l'Activitat Úrbanística de Catalunya .....	16

### Índice de gráficas

Gráfica 1. Huella de carbono de energía por persona.....	30
Gráfica 2. Huella de carbono de movilidad por persona.....	31
Gráfica 3: Huella de Carbono de energia (Ha/cap).....	40
Gráfica 4 Huella de carbono de transporte (Hag/cap).....	42
Gráfica 6. Procedencia de la huella de Carbono en Cerro Centinela (%).....	43
Gráfica 5. Procedencia de la huella de Carbono en Pedro Valdivia Bajo (%).....	44

## **Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1. Mapa de Concepción Metropolitano.....	15
Ilustración 2. Mapa de densidades de Concepción por distritos censales a 2002.	
Elaboración colaborativa del Departamento de Geografía de la Universidad de Concepción .....	18
Ilustración 3. Pedro de Valdivia Alto. Elaboración propia.....	21
Ilustración 4. Agüita de la Perdiz. Elaboración propia. ....	22
Ilustración 5. Barrio Universitario. Elaboración propia .....	22
Ilustración 6. Cerro Alegre. Elaboración propia. ....	24
Ilustración 7. Situación de Cerro Centinela y Pedro Valdivia Bajo. Elaboración propia en Google Earth.....	32
Ilustración 8. Pedro de Valdivia Bajo junto al río Bíobio. Elaboración propia en Google Earth .....	33
Ilustración 9. Barrio Pedro Valdivia Bajo junto a las vías del tren. Elaboración Propia. 34	
Ilustración 10Calle del Barrio Pedro Valdivia Bajo. Elaboración Propia.....	35
Ilustración 11. Cerro Centinela. Elaboración propia en Google Earth. ....	35
Ilustración 12. Mapa de densidades con situación de barrios Cerro Centinela y Pedro Valdivia Bajo. Elaboración propia a partir de Mapa del Proyecto Fondap y UAB. ....	38

## **Resumen**

En este proyecto se ha calculado la huella de carbono parcial, es decir, únicamente se ha tenido en cuenta la movilidad y la energía usada en la vivienda. Se ha aplicado la metodología creada por Mathis Wackernagel y William Rees en 1997 para el cálculo de la huella ecológica. Diferentes barrios distribuidos a distintas distancias del CBD (Central Business District) de Concepción (Chile), han sido los objetos de estudio de la Huella de Carbono y en concreto se ha focalizado la atención en dos barrios de bajas rentas (Cerro Centinela y Pedro de Valdivia Bajo). En ellos se ha propuesto mejoras tanto ecológicas como sociales para aumentar la calidad de vida de los vecinos.

## **Abstract**

In this project has been calculated the partial Carbon Footprint, ie only took into account the particular mobility and the energy used in the home. Has been applied methodology developed by Mathis Wackernagel and William Rees in 1997 for the calculation of the Ecological Footprint. Different neighborhoods distributed at different distances from the CBD (Central Business district) of Concepción (Chile), have been the objects of study of the Carbon Footprint and particular attention has been focused on two low-income neighborhoods, Pedro de Valdivia Bajo and Cerro Centinela. In them has been proposed both ecological and social improvements to increase the quality of life for residents.

## **Resum**

En aquest projecte s'ha calculat la petjada de carboni parcial, és a dir, únicament s'ha tingut en compte la mobilitat i l'energia de la vivenda. S'ha aplicat la metodologia creada per Mathis Wackernagel i William Rees l'any 1997 pel càlcul de la petjada ecològica. Diferents barris distribuïts a diverses distàncies del CBD (Central Business District) de Concepció (Chile) han sigut els objectes d'estudi de la petjada de carboni i en concret s'ha focalitzat l'atenció en dos barris de baixa renda (Cerro Centinela i Pedro de Valdivia Bajo). En aquests s'han proposat mesures de millora tant ecològiques com socials per augmentar la qualitat de vida dels veïns.

## Agradecimientos

A nuestro tutor Iván Muñiz por darnos la oportunidad y la confianza de empezar este proyecto.

A Carolina Rojas, nuestra cotutora en Concepción, por valorar nuestro trabajo y apoyarnos siempre que fue posible.

Al profesor Hugo Capellà por presentarnos la universidad e introducirnos la ciudad sin apenas haber llegado.

A Claudia García-Lima, por dedicarnos su tiempo aproximándonos por primera vez a Concepción.

A todo el Departamento de Geografía y a la Universidad de Concepción por facilitarnos herramientas y espacios dónde trabajar.

A Adriana Díaz y a Juan Andrés por ser compañeros de trabajo y sobretodo amigos.

A todas aquellas personas que nos dedicaron su tiempo para responder al cuestionario con toda su buena voluntad.

A Germán Llerena, ex tutor de prácticas de educación ambiental, por aconsejarnos en cómo mejorar nuestras propuestas.

A la ciudad de Concepción y a Chile por acogernos y hacer que nos sintiéramos como en casa.

Y no menos importante a nuestros familiares y amigos por estar con nosotros en la distancia y apoyarnos incondicionalmente.

# **1. Introducción**

Mediante el estudio de la huella de carbono de la movilidad y la vivienda, este proyecto pretende conocer la influencia y el impacto sobre el medio ambiente de la vida cotidiana de los habitantes del Área Metropolitana de Concepción en función de los diferentes tejidos urbanos que contiene. Estos se diferenciaran en base a una serie de criterios como diferencias de densidad poblacional, niveles de renta y distancias al centro.

## **1.1. Motivación**

Este proyecto nace del interés por conocer y aplicar la metodología para cálculo de Huella Ecológica. En concreto lo más atractivo fue pensar aplicar este cálculo en un lugar concreto para observar el impacto según el tipo de urbanismo y lo que de él deriva, distintos tipos de infraestructuras, distintas distancias recorridas y la influencia de los hábitos culturales. Por esta última razón la idea iba más allá de la simple metodológica al aplicarla en un lugar nuevo y culturalmente muy distinto, en este caso fue Concepción en Chile.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivos generales**

Realizar una comparativa mediante el estudio de la huella de carbono de diferentes tejidos urbanos de la ciudad de Concepción.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Detectar los factores que afectan en las diferencias en la huella de carbono de movilidad y vivienda, y por lo tanto en el impacto ambiental de las diferentes zonas estudiadas. Además se ofrecerán propuestas de desarrollo para mejorar las posibles debilidades que se observen.

Por otro lado se busca detectar la existencia de posibles problemáticas ambientales más concretas y específicas de cada zona de estudio.

## 2. Marco Teórico y área de estudio

### 2.1. Inicios del desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental.

Para poder entender el concepto de huella ecológica debemos remontarnos al año 1987, donde en el Programa Internacional Geosfera-Biosfera (IGBP) se redactó el informe Brundtland, y con él, el concepto de desarrollo sostenible. Un concepto que se rige en base a los siguientes principios:

- Principio de sostenibilidad: a raíz del Informe Brundtland, el desarrollo sostenible se define como el tipo de desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin poner en peligro las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras.
- Principio de equidad: principio según el cual cada persona tiene derecho, aunque no la obligación, a hacer uso de la misma cantidad de espacio ambiental (energía, materias primas no renovables, terreno agrícola, bosques, capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>, etc.).
- Principio de precaución: según el cual se establece la conveniencia de tomar medidas antes de tener la seguridad de que se van a producir determinados efectos, debido a la gravedad y alta probabilidad de éstos.
- Principio de responsabilidad diferenciada: principio según el cual las obligaciones que un país debe asumir se establecerán de acuerdo con su responsabilidad en el problema y su grado de desarrollo.
- Principio de “quien contamina, paga”: principio según el cual los causantes de perjuicios o de un atentado al medio ambiente deben responder económicamente de las medidas para su corrección.

Así, se marcaron las pautas para una vida ambientalmente sostenible, algo indispensable para tener a un desarrollo sostenible. La sostenibilidad ambiental es la base de este proyecto, y en concreto, uno de los muchos indicadores que existen para su estudio, como es la huella ecológica.

## 2.2. La huella ecológica y la huella de carbono

El marco teórico en el que se mueve la huella de carbono es el mismo que el de la huella ecológica, pues es una parte parcial de esta.

Según palabras de los autores de esta idea, el doctor Mathis Wackernagel y el profesor William Rees: "La huella ecológica es una medida de la <<carga>> impuesta por una población a la naturaleza. Representa el área de tierra necesaria para sostener el actual nivel de consumo de recursos y la descarga de residuos de esa población." También, según ellos; "El análisis de la huella ecológica es una herramienta contable que nos permite estimar los requerimientos en términos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una determinada población o economía, expresados en áreas de tierra productiva"

Para hacernos una idea visible sobre qué significa el cálculo de la huella ecológica, Wackernagel & Rees en su libro Our ecological footprint<sup>1</sup> imaginan una situación muy esclarecedora:

[Primero, imaginemos que pasaría en cualquier ciudad moderna o región urbana, definida por sus límites políticos, su área construida y su concentración de actividades socio-económicas, si esta fuera encerrada en un hemisferio de cristal (cúpula) que dejara entrar luz pero anulara la entrada o salida de cualquier tipo de materia. En esta situación, y a razón de la demanda de recursos se llegaría a un estado de sobrecarga del sistema o a sobrepasar la capacidad de carga de esa región.

Segundo, imaginemos que nuestro "territorio" está rodeado de tierras donde el pasto, los conreos, bosques y cuencas estuvieran en proporción a su actual abundancia en la Tierra y la energía fósil estuviera disponible para unos niveles de consumo usando tecnología ya existente.

Imaginemos finalmente, que la cúpula se puede ampliar elásticamente, y entonces nos preguntamos; Cual sería el área total necesaria de ecosistemas terrestres para

---

<sup>1</sup> Our ecological footprint (1997)

continuar dando soporte a toda la actividad social y económica realizada por la gente de la ciudad para seguir haciendo sus actividades diarias? ]

Por tanto, la huella ecológica es una herramienta de cálculo del impacto ambiental de una zona o población concreta, aunque también se puede extrapolar a pequeña escala (un individuo) o a gran escala (la huella ecológica mundial)

### 2.2.1. Componentes y cálculo de la huella Ecológica

Después de ver que es la huella ecológica, es necesario explicar que la compone y como se calcula. La huella ecológica, así como la de carbono, realiza un cálculo de Ha por cápita necesarias para absorber una cierta cantidad de CO<sub>2</sub> proveniente del consumo de recursos (generación de energía, fabricación de consumibles, gestión de residuos, uso del suelo...). La diferencia es que la huella de carbono es un cálculo parcial de la huella ecológica, pues no tiene en cuenta el *built-up land*; pero el marco teórico es el mismo.

Para ese cálculo, los recursos se separan en datos de alimentación, vivienda, transporte, bienes de consumo y servicios. Es común ver cada punto subdividido (tabla 1). Para cada uno se calcula una huella parcial (Ha de tierra ecológicamente productiva per cápita) en función de:

- *Bioprotuctive land*: área de tierra disponible para la extracción de recursos y la posterior reabsorción de residuos
- *Bioprotuctive sea*: área de océano disponible para la extracción de recursos y la posterior reabsorción de residuos.
- *Built-up land*: área de terreno necesaria para absorber el CO<sub>2</sub> proveniente de la construcción de infraestructuras y transporte. Es también el área de terreno que ha quedado inmovilizado a efectos productivos, a causa de asentamientos humanos.
- *Energy land*: área de terreno necesaria para absorber el CO<sub>2</sub> proveniente del consumo de energía.

- *Biodiversity*: se refiere a la variedad de vida en un espacio, incluyendo en su definición la variabilidad de especies, genética y de ecosistema.

Como cálculo parcial de la huella se usa el cálculo de la huella de carbono, es decir, centrarse únicamente en la tierra necesaria para absorber el CO<sub>2</sub> proveniente de cada factor.

Cell entries = ecologically productive land in Energy land [Ha/Capita]	Energy land	Built-up land or degraded land	Gardens	Crop land	Pastures	Forest	Total
<b>FOOD</b>	0,33		0,02	0,6	0,33	0,02	<b>1,3</b>
Fruit, vegs., grain	0,14		0,02	0,18		0,01	
animal products	0,19			0,42	0,33	0,01	
<b>HOUSING</b>	0,41	0,08	0,002			0,4	<b>0,89</b>
constrn./maint.	0,06					0,35	
operation	0,35					0,05	
<b>TRANSPORTATION</b>	0,79	0,1					<b>0,89</b>
motorized private	0,6						
motorized public	0,07						
transp'n of goods	0,12						
<b>CONSUMERS GOODS</b>	0,52	0,01		0,06	0,13	0,17	<b>0,89</b>
packaging	0,1					0,04	
clothing	0,11			0,02	0,13		
furniture & appli.	0,06					0,03	
books/magazine	0,06					0,1	
tobacco & alcohol	0,06			0,04			
personal care	0,03						
recreation equip.	0,1						
other goods	0						
<b>SERVICES</b>	0,29	0,01					<b>0,3</b>
gov't (+ military)	0,06						
education	0,08						
health care	0,08						
social services	0						
tourism	0,01						
entertainment	0,01						
bank/insurance	0						
other services	0,05						
<b>TOTAL</b>	<b>2,34</b>	<b>0,2</b>	<b>0,02</b>	<b>0,66</b>	<b>0,46</b>	<b>0,59</b>	<b>4,27</b>

Tabla 1: Huella ecológica para Canadá (datos del 1991). M.Wackernagel & W.Rees. Our ecological footprint.

### 2.2.2. Puntos fuertes y puntos débiles

Al ser un método que engloba tantas variables, es necesario hablar de sus puntos fuertes y sus puntos débiles:

Puntos fuertes:

- Es una herramienta de resultados sencillos, y eso permite comparar diferentes resultados, aunque estos no sean de la misma dimensión. Se puede comparar

por ejemplo la huella de una ciudad, como en el ejemplo explicado más adelante en el punto 2.4.1. (Cálculo de la huella ecológica de Santiago, por M.Wackernagel) con la huella mundial o global, (como hacen anualmente en Global Footprint Network) en el ejemplo 2.4.2.

- Es una herramienta muy visual, ya que trabaja con unidades de superficie fáciles de comprender, y por lo tanto es útil para la educación ambiental.
- Sirve para hacerse una idea de cuáles son los ámbitos de la economía que más impacto generan y de la magnitud en la que se debería reducir el consumo, mejorar la tecnología y cambiar en general el comportamiento en relación al consumo de recursos.

Puntos débiles:

- Es una simplificación de la vida real. Como todos los métodos científicos, no es posible representar todas las posibles interacciones. Como ejemplo, no tiene en cuenta todos los factores que intervienen en la cadena de producción de un bien de consumo.
- Representa una imagen del presente, sin tener profundidad en el tiempo. No es una herramienta que permita predecir qué puede pasar, únicamente da unos datos que crean una imagen del estado actual. Se considera este punto como una debilidad ya que es un método para calcular el impacto ambiental, y este es continuo y variable en el tiempo.

### 2.3 Nuestra huella ecológica

Como se ha visto anteriormente, el cálculo de la huella depende de 5 grandes factores (alimentación, vivienda, transporte, bienes de consumo y servicios) cada uno en función del área utilizada tanto por la actividad en concreto como para reabsorber las emisiones producidas por esta. Este proyecto se focaliza únicamente en el cálculo de la huella de carbono de la vivienda y el transporte, ésta se centra exclusivamente en

las emisiones generadas en la vivienda y en el transporte y correspondería al *Energy land* provocado por estos factores de la huella ecológica total. Por dificultades a la hora de obtener datos referentes a la superficie construida tanto en el caso del suelo urbanizado como con la red de transporte, se ha tenido que utilizar únicamente la huella de carbono como herramienta para el estudio. Este hecho no reduce en ningún caso la importancia de los datos conseguidos, pues al ser un estudio comparativo y el *built-up land* que resta normalmente constante se ve afectado el resultado total, pero no la comparación. Este hecho se tendrá en cuenta para realizar las comparaciones con datos ajenos al estudio.

## 2.4 Ejemplos de la huella ecológica

### 2.4.1 The ecological footprint of Santiago de Chile, por Mathis Wackernagel.

En este estudio el científico nos muestra cómo aplicar su método creado en 1997 junto a W.Rees. El Trabajo se compone en dos partes, la primera donde expone todo lo referente al marco teórico sobre la huella ecológica, y la segunda donde nos enseña el cálculo para la Ciudad de Santiago de Chile. Es un cálculo de huella ecológica total, donde tiene en cuenta todos los factores que la componen: food, housing and furniture, transport y goods. El resultado para la huella ecológica de Santiago para el año 2000 es de 2.64 Ha/Cápita.

De este estudio es necesario remarcar no solo el hecho que es un cálculo completo de huella, sino también una serie de detalles donde se observa que la aplicación de este método no tiene una sola versión: Para este estudio Wackernagel usa todos los datos extraídos de publicaciones de las Naciones Unidas, no usa encuestas, y para el cálculo de huella usa una tabla de datos de Excel.

Por otra parte destacar que usa factores de equivalencia para poder comparar los distintos tipos de suelo. Muchos estudios realizados de cálculo de huella no tienen en cuenta la diferencia de potencial de producción biológica entre por ejemplo, un suelo arable que un suelo usado para pasto. Así, Wackernagel, con la inclusión de unos

factores de equivalencia, que son en función del promedio mundial de potencial o capacidad de producción biológica de los suelos terrestres, soluciona este problema.

Finalmente, comentar un dato que se destaca en el estudio. Según la WCED (World Commission on Environment and Development) como mínimo un 12% de la capacidad ecológica de una zona debe ser preservada para la protección de la biodiversidad. Eso corresponde a un límite de 2.1 Ha/ Cápita para uso humano, ya que existe el equivalente a 2.4 Ha/Cápita de productividad biológica existente.

Así, en este estudio se ve como la huella ecológica de la ciudad de Santiago, de 2.64Ha/Cápita, supera la media de huella ecológica para Chile, que es de 2.4 Ha/Cápita. Comparando con la superficie que ocupa la ciudad, su huella representa 16 veces el área metropolitana y hasta 300 veces la superficie construida.

#### 2.4.2 The ecological footprint atlas realizado trianualmente por Global Footprint Network.

Global Footprint Network es una organización internacional de investigación que se dedica a calcular la huella ecológica en diferentes escalas, desde la huella personal, a la huella de hacienda o de ciudades, de países hasta llegar a la huella ecológica mundial usando la metodología más actualizada. Los resultados son públicos y los muestran cada 3 años desde el año 2003 en los atlas anuales que publican.

El grupo está formado por centenares de individuos, 200 ciudades, 23 naciones, negocios líderes, científicos, organizaciones no gubernamentales (NGO) y académicos. Se dedican a crear campañas e iniciativas en diferentes ciudades del globo promoviendo el desarrollo sostenible, y desarrollan estándares Internacionales para el cálculo de huella ecológica.

No es un ejemplo específico, pero sirve para ver que la metodología de la huella ecológica se puede usar en diferentes escalas. Destacar del último atlas la huella ecológica global, que para el 2010 era de 1.4 planetas. El resultado se expresa en planetas para que sea un dato más visual. Actualmente necesitaríamos de 1 planeta y medio para sostener nuestra forma de vida.

## 2.5. Área de estudio, el Área Metropolitana de Concepción

También llamada Gran Concepción, debe su nombre a la comuna de Concepción, que se sitúa a  $36^{\circ}52'29''$  sur y  $73^{\circ}09'00,33$  oeste. Es la capital de la octava región de la República de Chile, también denominada región del Bío-Bío a causa del río del mismo nombre y que, junto al cerro de la costa, ha condicionado el desarrollo urbanístico de la zona metropolitana (Parra 2010, Salinas 2010).

Está formada por 11 comunas (Rojas y Muñiz et al), ocupando una extensión de  $2.831 \text{ km}^2$ . Es la

segunda zona metropolitana en importancia después de Santiago de Chile (Parra 2010), en donde habitan 962.251 personas. Este nivel de importancia se alcanza a partir de la segunda mitad del siglo XX con un crecimiento industrial y de población muy acelerado y que lo convierten en el centro económico de la mitad sur de Chile (Hoffmann y Gysling 2010)

El área metropolitana tiene un núcleo destacado, Concepción, pero también una serie de subnúcleos en donde destaca la comuna de Talcahuano, que tiene una población similar a la primera y que tiene una gran importancia como puerto de abastecimiento al Gran Concepción (Hoffmann y Gysling 2010)

En la siguiente tabla se puede ver una comparativa con la Región Metropolitana de Barcelona que da una idea de la magnitud de la metropolitana chilena:

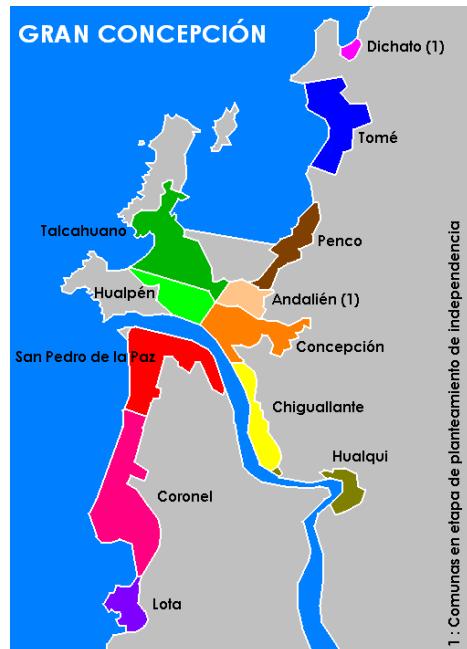


Ilustración 1. Mapa de Concepción Metropolitano.

	Concepción	Barcelona
Límite administrativo	11 comunas	164 municipios
Habitantes	962.251	4.777.042

<b>Área</b>	2.831 km <sup>2</sup>	3.241 km <sup>2</sup>
<b>Densidad bruta</b>	357 ha/km <sup>2</sup>	1.473 ha/km <sup>2</sup>
<b>Renda per cápita</b>	13.000€ anuales(2011)	27.000 anuales(2011)

Tabla 2 Elaboración propia en base a datos del Prenenso Chile 2012, Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE Chile), Instituto Nacional de Estadística de España(INE España), IDESCAT. Observatori Permanent de l'Activitat Urbanística de Catalunya.

Como podemos ver, las dos ciudades difieren mucho en tamaño y en población, pero comparten el hecho que son las segundas en importancia en sus respectivos países.

En cuanto al urbanismo, la ciudad chilena dispone de un plan metropolitano pero su crecimiento aun denota la escasa regulación de hace unas décadas. Se encuentran claros ejemplos en muchos barrios de clase baja donde los terrenos fueron tomados y en muchos casos con viviendas de autoconstrucción. La falta de regulación de hace unos años ha provocado que muchos barrios se sitúen en zona inundables u otros riesgos naturales, en las últimas décadas estas zonas de riesgo han aumentado de forma preocupante (Romero y Vidal).

Es una área metropolitana que, al contrario que la de Barcelona, predomina la baja densidad y la dispersión (Rojas, Salado, Pino, Martori, 2010) y en la que encontramos barrios casi aislados del continuo urbano. En ciertas zonas, sobre todo en los centros urbanos se encuentran algunos bloques de viviendas de unas 20-25 plantas; hay muy pocas zonas que se asemejen a lo que sería, por ejemplo, el Eixample.

Gran Concepción es ahora mismo una zona en crecimiento urbanístico y expansión en el que se están creando barrios nuevos, donde predomina la vivienda unifamiliar con jardín y muchas veces aislados del continuo urbano. En las zonas más céntricas, sobretodo en la de comuna de Concepción también se edifican bloques de viviendas de unas 20-25 plantas. Esto genera una homogeneidad a lo largo del territorio donde predomina la poca compacidad y la baja densidad, pero a la vez, una heterogeneidad en el centro donde se pueden ver los bloques de viviendas al lado de casas unifamiliares.

En la siguiente página se muestra un mapa del año 2002 donde aparecen las densidades poblacionales de gran parte del AMC. Solo las zonas de azul representan zonas de densidad relativamente alta, situadas en los centros de Talcahuano y

Concepción. Como se puede ver, la mayoría de las zonas coloreadas representan densidades bajas, inferiores a los 60 ha/km<sup>2</sup>.

Decir que no se han encontrado datos más recientes sobre densidad en Concepción, no hay casi estudios sobre el tema y el nuevo censo, previsto para 2012 y que debería actualizar los datos ha sido invalidado por irregularidades a la hora de llevarlo a cabo (Comisión externa revisora del censo 2012). En este informe se declara que casi un 10% de la población no fue encuestada entre otros errores, y se determina que se tendría que repetir pues los resultados no son válidos. Así pues, para este estudio no se han podido usar datos más recientes que los del censo de 2002.

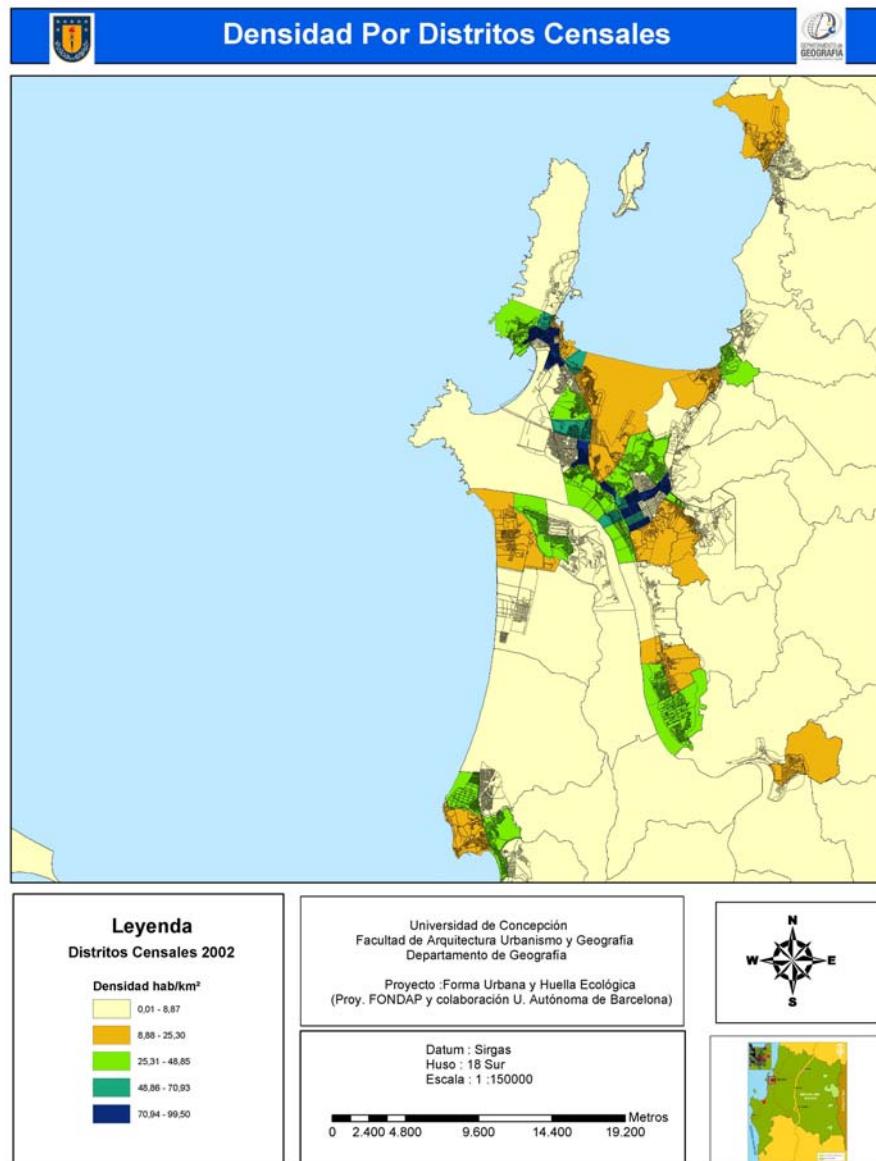


Ilustración 2. Mapa de densidades de Concepción por distritos censales a 2002. Elaboración colaborativa del Departamento de Geografía de la Universidad de Concepción

### **3. Metodología**

Al principio se pretendía buscar un número medio de huella ecológica para toda la Área Metropolitana de Concepción (AMC), pero una vez allí se vio la inviabilidad de tener un dato representativo de todo el AMC con el tiempo y las herramientas de las que se disponían, por lo que al final se decidió focalizar la atención en barrios concretos.

Este proyecto requería de una metodología que permitiera tener datos sobre el consumo energético y sobre movilidad dentro de unos barrios elegidos, con una representatividad elevada para poder hacer una media. Aunque algunos antecedentes se sirven de datos ya tomados por instituciones públicas o privadas (Moore,D. 2011; Wackernagel, M. y W. Rees 1996) y así pueden obtener números mucho más fiables, muchos otros avalan el método de las encuestas (Muñiz, I., Calatayud, D., Dobaño, R. 2012; Holden, E. and Norland, I.T. 2005 ) ya que obtienes datos actuales y se puede ir más allá de cifras puramente numéricas.

Además del cálculo de la huella se quiso profundizar en ciertos barrios por lo que la encuesta se hizo aún más imprescindible. Así se pudo ver y palpar cómo era cada barrio y la gente que vivía en él. Con todas estas premisas se creó el cuestionario que se explica a continuación y que se anexa al final del proyecto (ANEXO I).

#### **3.1. Aspectos generales del cuestionario**

El “Cuestionario para calcular la huella ecológica de movilidad y vivienda en el Área Metropolitana de Concepción” está diseñado para ser realizado en el Área Metropolitana de Concepción. La población total a año 2012 es de 962.251 habitantes, dividida en 11 comunas. El objetivo principal de la encuesta es obtener la información necesaria para deducir posteriormente la huella de carbono de la movilidad y de la energía de cada unidad familiar y por cápita.

La encuesta se realizó a 25 personas por barrio. La elección del número viene de observar que los barrios internamente son bastante homogéneos y con 25 unidades familiares dónde la media es de 3,5 personas<sup>2</sup> por vivienda, se contempla una muestra representativa del barrio (casi 100 personas por barrio). Más tarde se constató ese hecho, se observaron pequeñas diferencias, diversos tipos de familias, pero la realidad es que los datos que queríamos observar resultaron seguir un patrón dentro de cada barrio.

Cada encuesta representa una unidad familiar, contando todas las personas que viven en un domicilio más de 6 meses al año (sea una casa o departamento). Se descartan así nanas<sup>3</sup> y cuidadores no interinos, hijos que estudien fuera todo el año o familiares que pasen cortas temporadas. Al ser una ciudad universitaria se tuvieron que hacer estas distinciones, al igual que en los barrios de más ingresos donde se observó que siempre tenían alguien cuidando de la casa o los niños por lo tanto se tuvo que dejar claro que no formarían parte de la encuesta.

Cómo la población objetivo del estudio era cualquier familiar que viviera en el barrio, la edad de los encuestados se tomó a partir de los 21, una vez fuera mayor de edad y además se pudiera ser consciente de los gastos del domicilio aunque fuera de manera aproximada (jefe del hogar o dueña de la casa). Se hizo in-situ en el domicilio del encuestado llamando puerta a puerta. Se llevó a cabo entre semana a distintas horas entre las 10 y las 20 según el barrio. El fin de semana no se consideró ya que como se quería preguntar la movilidad en fines de semana, los que se van los fines de semana no están para ser encuestados.

Se eligió un muestreo sistemático empezando por los límites de los barrios. Después de hacer el recuento de cuántas casa habían en algunos barrios y suponiendo que no todos contestarán se eligió el intervalo de cada tres casas y en el caso de que este no abriera o respondiera se pasaba a la de al lado.

El tiempo estimado de cada entrevista es de entre 5 y 15 minutos, dependiendo sobretodo del número de personas que viven en el domicilio. Muchas veces el tiempo

---

<sup>2</sup> Censo 2002. Población y Sociedad. Aspectos demográficos. INE Chile.

<sup>3</sup> Por nana se entiende en Chile a una empleada o asistenta del hogar que puede vivir o no en el mismo

en el domicilio de los encuestados se alargó pero no debido a las preguntas sino a la buena voluntad de la gente sobre todo en barrios de bajos ingresos.

### 3.2. Marco de aplicación del cuestionario

Se eligieron 20 barrios distribuidos en 8 comunas (Concepción, Hualpén, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Coronel, Penco y Tomé) donde se han representado distintas tipologías de barrio, distintas densidades, distintas rentas y/o distinta distancia al centro de la comuna de Concepción como centro económico del Gran Concepción. Fueron elegidos aparejando los barrios ya sea por proximidad o por tener algunas características en común. Como en la ciudad de Concepción se concentra mucha población hay más barrios de muestra.

Se descartaron las comunas más rurales, Hualqui y Santa Juana, por no corresponder exactamente a las características de Área Metropolitana y Lota, debido a su semejanza con Coronel.

Aquí están los barrios dónde se realizaron al fin las encuestas con una pequeña descripción:

#### Concepción:

- *Pedro Valdivia Alto vs Pedro de Valdivia bajo:* estos dos barrios se encuentran a menos de 6 km del centro de Concepción. Están separados por una sola calle y la vía del tren, la Avenida Pedro de Valdivia pero totalmente opuestos en cuanto a renta. *Pedro de Valdivia Alto* está constituido por casas unifamiliares, *Pedro de Valdivia Bajo* es un barrio creado de la nada por las mismas personas que allí viven a lo que en Chile llaman “toma” y en este caso están situados en zona inundable del río Biobío.



Ilustración 3.Pedro de Valdivia Alto.  
Elaboración propia.

- *Lomas de San Andrés v/s Santa Sabina*: estos dos barrios están a menos de 4 km del centro de Concepción. Aunque los barrios se tocan en algunos puntos las diferencias de renta son palpables. Lomas de San Andrés fue un barrio creado a principios de los 80 como un proyecto de construcción para sectores de ingresos altos o medio-altos. En cambio Santa Sabina es una “toma” de terrenos agrícolas por cooperativas a finales de los años 60.

- *Agüita de la perdiz v/s Barrio universitario*: son limítrofes y se encuentran muy próximos al centro de Concepción. El primero es el de renta baja y está más próximo al cerro Caracol. Tiene su origen en una toma de terreno que se puede ver fácilmente por su estructura urbana desordenada y usualmente en pendientes notables, muchas calles están sin asfaltar y para acceder al transporte público se tiene que ir hasta la calle central.

Por el contrario, el barrio universitario, de renta alta, tiene un perfil más ordenado, de vivienda unifamiliar con algunos bloques de viviendas en terreno plano. Hay todo tipo de transporte público al alcance pero el transporte más usado es el vehículo privado.



Ilustración 4. Agüita de la Perdiz. Elaboración propia.



Ilustración 5. Barrio Universitario. Elaboración propia

### Talcahuano:

- *Brisas del sol v/s Cerros Centinela*: el primero es un barrio creado en la última década, con un perfil típico de vivienda unifamiliar más jardín y que se encuentra aislado del continuo urbano y con solo una línea de autobús; cosa

que obliga al transporte privado para cualquier tipo de desplazamiento. Por otro lado, cerro centinela es un barrio de renta baja constituido enteramente por bloques de vivienda social que se encuentra en la cima del cerro Centinela, a unos 20 km de Concepción y a unos 4 km del centro de Talcahuano.

#### **Chiguayante:**

- *Cantera de lonco v/s Leonera:* Lonco es un barrio de renta alta situado a casi 7 km del centro de Concepción y de un perfil muy parecido a Pedro de Valdivia Alto; pero a diferencia de este está experimentando un crecimiento en la parte más próxima al cerro. Leonera fue una toma de terreno al lado del río, justo al extremo más al sur de la comuna de Chiguayante. Esta a unos 17 km del centro de Concepción. Destacar que se encuentra en una zona inundable del río Bío-Bío y que la parte más próxima a este sufrió serios daños a causa de la subida del nivel de agua derivada del tsunami de 2010.

#### **Hualpén:**

- *Barrio Colon v/s Peñuelas:* el primero se sitúa a unos 10 km del centro de Concepción, y el segundo a unos 7 km. Barrio Colon es un barrio de renta alta creado en la última década donde predomina la construcción unifamiliar con jardín y que además se encuentra aislado del continuo urbano, también del transporte público, obligando al casi uso constante del vehículo privado. Por el contrario Peñuelas tiene un perfil de renta baja donde también predomina la vivienda unifamiliar; destacar que al otro lado de la carretera, hacia el río, se encuentra una depuradora de aguas.

#### **San Pedro de la Paz:**

- *Candelaria:* este barrio se encuentra a casi 8 km del centro de Concepción. La tipología edificatoria es de casa unifamiliar con poco terreno alrededor y en general las familias tienen ingresos bajos o medio-bajos, muchas son antiguas viviendas sociales. Llegan autobuses a la calle principal aunque no circulan por dentro del barrio ya que pocas calles están bien asfaltadas.

#### **Tomé:**

- *Cerro Alegre v/s Los tilos:* son los barrios más alejados de los centros urbanos principales, a unos 40km. Además son de un perfil similar en cuanto a la renta y

la tipología edificatoria. La diferencia principal es que cerro alegre se sitúa en una pendiente de cara al mar donde i al ser una toma de terreno



Ilustración 6. Cerro Alegre. Elaboración propia.

experimento un crecimiento desordenado y sin planificar. Los Tilos se sitúan más hacia el interior en un terreno llano y donde si hubo una planificación urbanística; cosa que facilita el acceso al transporte público, no siendo así en Cerro Alegre.

#### Penco:

- *Villa El Aromo Vs Cerro verde bajo:* El primero, de renta alta, se sitúa al extremo sur de Penco y a 12 km del centro de Concepción. Urbanísticamente se parece a barrios ya comentados como Brisas del Sol o Lonco, vivienda unifamiliar y jardín y una buena parte de nueva construcción. Se encuentra apartada de la ciudad y de los servicios; así que se presupone un nivel alto de transporte motorizado. Por otro lado, Cerro verde bajo se encuentra a primera line de mar en el centro de Penco y representa un barrio de renta baja que fue muy afectado por el tsunami de 2010 por lo que hay muchas viviendas que fueron o están siendo reparadas o construidas desde cero por el gobierno.

#### Coronel:

- *Lagunillas vs Jorge Alessandri:* son los dos barrios de un perfil similar, a igual distancia del centro de Concepción, poco más de 20 km. Son viviendas unifamiliares de un perfil de renta medio y en el que destaca la problemática ambiental de una fábrica de cemento en las cercanías, otra de termoeléctrica y una piscifactoría. Decir también que están separados por la principal vía de comunicación entre Coronel y Concepción con una abundante oferta de transporte público.

### 3.3. Análisis de la encuesta

La encuesta se creó después de pensar qué datos que se iban a necesitar para el análisis posterior y el cálculo de la huella ecológica. Además de lo puramente numérico se necesitaban también variables control, puestas al iniciar la encuesta, como la renta, el nivel de estudios y la tipología de hogar y variables culturales que se añadieron al final del cuestionario.

Se tuvo que ser muy exhaustivo con las preguntas para que no dieran lugar a confusiones, hacerlas completas para considerar cualquier posible respuesta y poder trabajar con ella también a posterior. Hubo que adaptar el lenguaje de la encuesta al dialecto chileno, pues contiene muchos modismos distintos al castellano estándar.

Para calcular la huella de carbono energética de la vivienda, necesitábamos saber todos los tipos de energía utilizada y las cantidades. Después de observar cómo funciona Chile en términos de energía descubrimos que por lo que se refiere a gas hay barrios que tienen cañería y otros que solo balones (bombonas de gas). Aún así también hay barrios que obtienen gas de las dos formas. Se buscó también qué energías alternativas al gas y la electricidad son usadas usan para calentar y cocinar; principalmente se usa leña y parafina (hidrocarburo derivado del petróleo), de las que se preguntó también el consumo en pesos chilenos o en cantidad, anual, mensual o diario para saber el impacto de estas fuentes. Se pidió el coste que suponía en algunos casos (factura de gas o coste de leña) y en otros exactamente la cantidad (unidades de leña, litros de parafina, cantidad de bombonas y qué tipo) de manera que de una manera u otra pudieran responder.

Para calcular la movilidad se habló con un estadista y sociólogo<sup>4</sup> ya que resulta complejo preguntar sobre todos los desplazamientos y poder extrapolar anualmente sin demasiado error. Debido al tiempo del que disponíamos lo más apropiado fue buscar para cada tipo de desplazamiento (obligado y ocio, fin de semana o vacaciones) un margen temporal del que se pudieran acordar (semana, quincena y últimos dos años en el caso de las vacaciones). Además se observó que la percepción del espacio y tiempo es distinta según la persona por la que se optó por pedir el lugar

---

<sup>4</sup> Daniel Sandoval, 2013, sociólogo de la Universidad de Concepción (contacto personal).

exacto o más cercano y posteriormente mirar a cuantos quilómetros correspondía y así no incurrir en errores evitables.

Se pidieron más datos de los necesarios para el cálculo de nuestra huella para obtener información sobre los barrios y las familias (tipo de vivienda, año de construcción, m<sup>2</sup>, etc.) que a posterior podrían resultar útiles para el análisis más en profundidad de los dos barrios elegidos.

Las preguntas sobre variables culturales elegidas se crearon para conocer la conciencia ambiental y saber si la ubicación de la familia tenía algo que ver con la proximidad con la naturaleza. Pero fueron las preguntas que más interpretaciones tuvieron y por lo tanto algunas de las respuestas difieren mucho del objetivo inicial. La pregunta más compleja fue la pregunta sobre conocimiento e interés por el medio ambiente ya que tenía varios tipos de respuestas. La percepción sobre el medio ambiente para muchas de las personas encuestadas se interpretaba solo como suciedad o al hecho de ir a pasear por la montaña y aún teniendo un conocimiento bajo sobre el tema la gente en general daba un valor más alto del real.

Se crearon tarjetas para acompañar las preguntas más delicadas y en las cuales había más probabilidad que no se contestara como por ejemplo la renta (ANEXO I), también se adjuntó una tabla que ayudaba a clasificar las respuestas sobre movilidad que muchas veces salían desordenadas en el discurso del encuestado.

### **3.4. Alteraciones del método**

Aunque en un principio ya se creara la encuesta presuponiendo que se haría en un país muy distinto culturalmente a cualquier país europeo, una vez en Concepción la encuesta sufrió más cambios. Se hizo una encuesta piloto para calcular el tiempo y la dificultad en la comprensión de las preguntas a 10 personas. Algunas alteraciones estaban relacionadas con el idioma ya que muchas palabras son distintas o se interpretan de manera diferente.

En un principio se introdujo una pregunta referente a la percepción que pudiera tener la gente del contacto con el entorno natural, pues el objetivo era estudiar la hipótesis

de la compensación como el realizado en la Región Metropolitana de Barcelona (Muñiz, I; Calatayud, D. y Dobaño, R. 2012). Esta pregunta se descartó debido que el concepto de naturaleza suele ser distinto en cada cultura y se pensó el estudio en Barcelona no sería compatible en Concepción.

Para los barrios de altos ingresos se hizo una prueba de encuesta que hizo constatar que en esos barrios no era viable encuestar por las mañanas ya que no había ningún responsable familiar de la casa que pudiera responder a toda la encuesta. En cambio en barrios de ingresos bajos o medios normalmente había alguien en cualquier momento del día.

Por lo que se refiere al espacio encuestado comentado en el punto 3.2. al final se tuvo que prescindir de uno de los barrios elegidos en San Pedro de la Paz, Andalué, ya que era un barrio de rentas muy altas en el que había seguridad y barreras. Además el acceso era solo posible en vehículo privado y se hizo muy difícil que abrieran la puerta para contestar.

## **4. Tratamiento de Datos**

Los datos obtenidos de la realización de las encuestas fueron digitalizados con la intención de sacar la información de los mismos y se creó una base de datos donde se incluían todas las respuestas que las personas encuestadas habían proporcionado. Los datos clave para el estudio, los utilizados para el cálculo de la huella ecológica de movilidad y vivienda, fueron principalmente, en el caso de la movilidad, información sobre los desplazamientos diarios de cada persona de la familia y en el caso de la vivienda, la información relacionada con el consumo energético de la casa. Para tratar estos datos se siguieron una serie de operaciones, que en ambos casos llevaron a un resultado final en forma de huella ecológica.

### **4.1. Cálculos sobre movilidad**

En primer lugar los datos obtenidos de movilidad fueron divididos en tres categorías: la movilidad obligada, la movilidad no obligada y la movilidad durante fin de semana y vacaciones. Estas tres categorías aparte de servir como clasificación en los apartados de la encuesta, y así facilitar la realización de la misma, también se incluyeron para posteriormente extraer información sobre las conductas sociales en los diferentes barrios sobre el transporte y la movilidad de ámbito lúdico. Para obtener estos datos se realizaron preguntas sobre número de desplazamientos a la semana/mes/año dependiendo del tipo de desplazamiento, el lugar de destino del desplazamiento y el medio de transporte utilizado. En primer lugar se tuvo que calcular la distancia de dichos desplazamientos utilizando herramientas del sistema google maps/earth. Posteriormente se utilizaron datos extraídos de diferentes bases de datos e informes tales como "2012 Guidelines to Defra/ DECC's GHG Conversion Factors for Company" del departamento de energía y cambio climático del Reino Unido y la base de datos sobre consumo y emisiones de IDAE para encontrar los factores de emisión de los diferentes medios de transporte. Estos datos junto a los de frecuencia en el transporte fueron utilizados para calcular las emisiones relacionadas con la movilidad y posteriormente la huella de carbono de la misma. Por último se combina esta huella de carbono con los referentes al "build land" de movilidad, la red de carreteras y

parque de automóviles para obtener la huella ecológica total relacionada con la movilidad. Todos estos datos y operaciones se encuentran adjuntos en el anexo digital y en el siguiente link: <https://mega.co.nz/#F!WJITwQRS!XfhHIVgYr-k7nSoFIQ1uuQ>

#### 4.2. Cálculos sobre Energía en el hogar

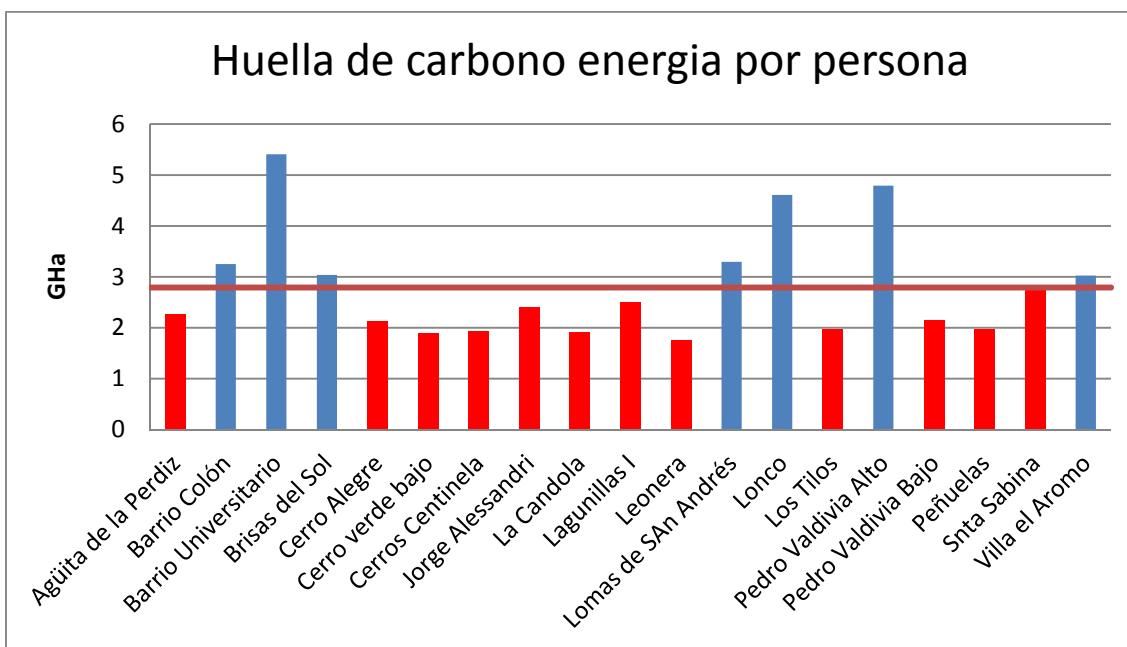
Los datos relacionados con el hogar, y el consumo de energía en el mismo fueron también divididos en este caso según el tipo de energía consumida, se clasificó en gas, electricidad, leña, parafina y carbón. Estos fueron preguntados a las personas encuestadas como gasto económico mensual y por lo tanto se tuvieron que convertir en sus respectivas unidades de medida ( $m^3$ , KWh, kg...) mediante el precio aproximado que tienen cada una de estas energías en el lugar del estudio. Estas cantidades tuvieron que ser transformadas a sus emisiones asociadas utilizando los datos proporcionados por la "Oficina catalana del canvi climàtic" en su documento informativo *Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero* en su versión de marzo del 2012. En último lugar se calculó la superficie necesaria para reabsorber el CO<sub>2</sub> emitido y así resumir el impacto del consumo de energía en su huella ecológica asociada. Al querer obtener una huella ecología por persona esta se tuvo que dividir entre los miembros de la familia.

#### 4.3. Gestión de Resultados

Una vez obtenidos los datos sobre la huella ecológica de los factores a estudiar, se pudo trabajar con ellos para obtener la información interesante para el estudio. Al querer observar los factores que alteran la huella de los diferentes barrios se cruzaron estos resultados con los diferentes datos de caracterización de cada barrio: distancia al CBD (Central Business District), distancia al transporte público más cercano, densidad poblacional y tipo de edificación. Se utilizó un editor de mapas para calcular estos diferentes datos ya que no se encontraron los datos con facilidad.

##### 4.3.1. Análisis preliminar de los resultados

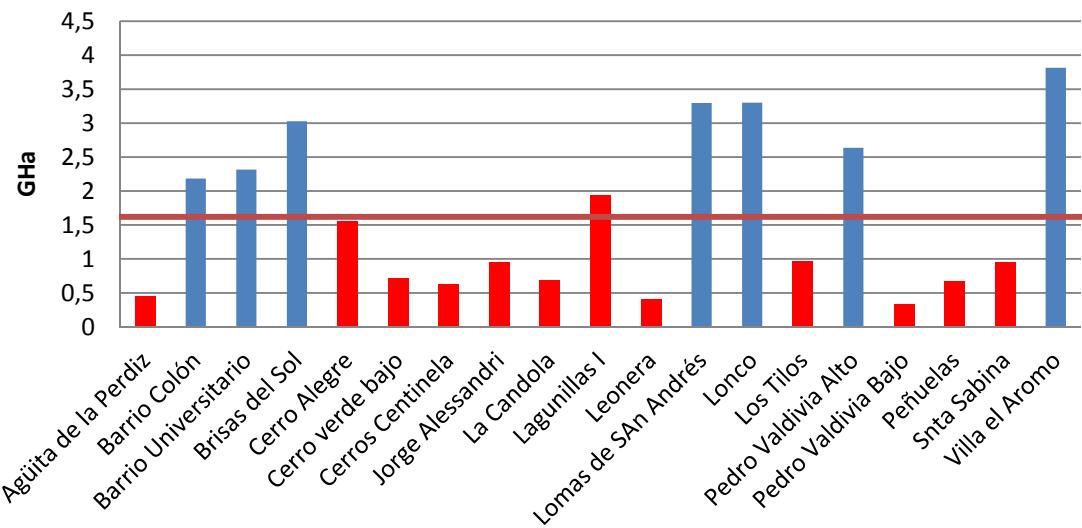
Previamente a la realización de un estudio más específico sobre los barrios escogidos, se hará una mirada general a la totalidad de las zonas encuestadas observando los resultados en huella de carbono de movilidad y energía. En el gráfico 1 están representado los resultados de la huella de carbono de energía hallados tras la encuesta, de la misma forma en el gráfico 2 encontramos los resultados del cálculo de la huella de carbono relacionada con la movilidad. En ambos casos se han representado con un color diferente los barrios considerados de renta alta para clasificarlos. También se ha añadido la huella media de estos barrios, ésta es la media de los barrios estudiados, en ningún caso hace referencia a la media de la ciudad ni del país y no se cree que tenga representatividad.



Gráfica 1. Huella de carbono de energía por persona. Elaboración propia a partir de tabla de datos 1

En el caso del impacto relacionado con el consumo de energía se puede observar una tendencia a un mayor consumo en los barrios de mayor renta, tendencia ya esperada, y que es muy destacado en barrios como Barrio Universitario y Pedro de Valdivia alto con una HE próxima a las 5 GHa, por el contrario el resto de barrios de menor renta los encontramos por debajo de la media en valores sobre las 2 GHa. Se observa un fenómeno que se cumple en todos los casos: los barrios más adinerados se sitúan por encima de la media y los más desfavorecidos por debajo.

## Huella de carbono movilidad por persona



Gráfica 2. Huella de carbono de movilidad por persona. Elaboración propia a partir de tabla de datos 1.

En el caso de la movilidad también se observan el mismo tipo de diferencias pero en este caso el acceso al vehículo privado provoca que se disparen estas diferencias. En barrios como Cerro Alegre o Lagunillas, barrios que se podrían catalogar dentro de unas rentas medias y que se encuentran en comunas periféricas, se revelan unas emisiones más próximas a la media debido al uso más común del vehículo privado.

## 5. Justificación y descripción de los barrios de estudio

Aunque no se trate ahora de ciudades europeas como hace la Carta de Aalborg (1994), <<...la realidad es que son los pobres los más afectados por los problemas ambientales (ruido, contaminación del tráfico, ausencia de instalaciones de esparcimiento, viviendas insalubres, inexistencia de espacios verdes) y los menos capacitados para resolverlos.>><sup>5</sup>

Por esa razón se quiere intentar ver cuál es el impacto de barrios con bajas rentas, en particular de los barrios Cerro Centinela y Pedro Valdivia Bajo, y proponer situaciones que mejoren su calidad de vida y a la vez no dejar de lado cuestiones ambientales, las mismas riquezas del barrio y intentado reducir sus debilidades.

Los barrios que se han tenido en cuenta para hacer un análisis más en profundidad son dos de los barrios de la muestra con bajos ingresos. En este mapa se ve la situación geográfica respecto a las comunas.

Como el Área Metropolitana de Concepción es bicéntrica

(Rojas, C., Muñiz, I. y García-Lopez, M. 2009) hemos elegido dos barrios que se sitúan a una distancia aproximada del centro de cada comuna respectivamente (Concepción o Talcahuano).

Ahora se hará una descripción de los barrios tanto la ubicación como la tipología edificatoria, presencia de servicios y otros detalles más obtenidos a partir de la observación in situ, del resultado de las encuestas y de la búsqueda de documentos relacionados con estos dos barrios.

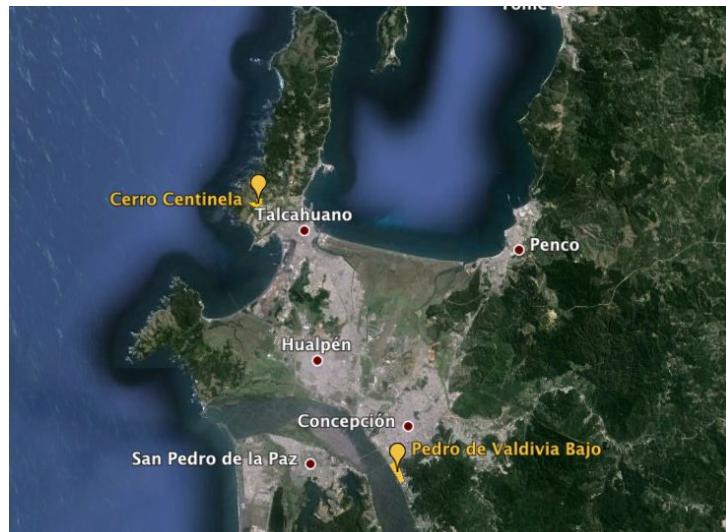


Ilustración 7. Situación de Cerro Centinela y Pedro Valdivia Bajo.  
Elaboración propia en Google Earth

<sup>5</sup> Parte I de la Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad (Carta Aalborg) firmada el 27 Mayo de 1994. Conferencia europea sobre ciudades sostenibles. Aalborg, Dinamarca.

## 5.1. Pedro de Valdivia Bajo

En el sur de la ciudad de Concepción, en la comuna con su mismo nombre, entre el cerro Caracol y el río Biobío, nos encontramos con la zona de Pedro de Valdivia. Configurada por dos barrios, Pedro de Valdivia Alto y Pedro de Valdivia bajo, que solo se ven separados por la carretera Pedro de Valdivia y las vías del tren.

El centro de Pedro de Valdivia Bajo se encuentra a 4.5 km del centro de Concepción y sus coordenadas UTM son  $36^{\circ}50'24''$  S y  $73^{\circ}03'25''$  O. Es un barrio de casas unifamiliares, la gran mayoría de una sola planta, cuyas dimensiones varían desde los 50 a los 130 m<sup>2</sup>. Predominan las casas de autoconstrucción, ya sea de madera o mixtas (hormigón y madera) y están asentadas sobre

tomas de terreno, parcelas obtenidas por el inquilino

ilegalmente los primeros hace más de 30 años. En los últimos años se ha construido un conjunto de edificios de 5 plantas formado por viviendas sociales en la zona central del barrio.

El barrio se encuentra asfaltado en muy pocas calles y no presenta demasiados servicios, todos se encuentran en Pedro de Valdivia Alto, escuela, supermercado y clínicas. El hospital más cercano se encuentra en Concepción centro, a 4 km del barrio. Se repondrá el centro de Salud familiar en un año aproximadamente, en el mismo Pedro de Valdivia, ya que se incluye dentro del programa de recuperación de barrios. También se prevé dentro de este plan construir 2 campos de fútbol nuevos y una sede social.



Ilustración 8. Pedro de Valdivia Bajo junto al río Bío Bío.

Elaboración propia en Google Earth

Las rentas de la mayoría de familias se encuentran sobre los 240.000 CLP<sup>6</sup> (aproximadamente 350 €).

Contrariamente a lo que cabría esperar al estar tan cerca del centro, es un barrio con poco transporte público, únicamente llegan las líneas de microbús de Pedro de Valdivia Alto y las que van en dirección a la comuna de San Pedro de la Paz. Llegan colectivos provenientes del centro. Ningún transporte público circula por dentro del barrio lo que obliga a caminar varias calles y varias manzanas para acceder a un bus.

#### 5.1.1. Debilidades de Pedro Valdivia Bajo

Pedro de Valdivia Bajo presenta ciertas cuestiones que se podrían designar como debilidades o si más no como frenos a una buena calidad de vida. Como en muchos de los barrios con pocos ingresos el microtráfico de drogas es un problema ya que empiezan de muy temprana edad al consumo y al comercio con estupefacientes.

La situación geográfica constituye otra de las grandes debilidades del barrio ya que es víctima de inundaciones sobretodo en invierno por su situación en zona inundable del río que podría empeorar si hubiera una gran riada o lluvias importantes.

Además sus límites son una vía del tren donde circulan en su mayoría mercaderías con todos los ruidos que eso conlleva y la carretera de la costanera que los separa físicamente del río.

El problema no es solo el ruido, el único acceso a transportes públicos

(bus), tiene su parada al otro lado de la vía lo que obliga a pasarla cada vez que se tiene que ir a la ciudad. Hay solo tres accesos de un lado al otro de la vía i todas ellas

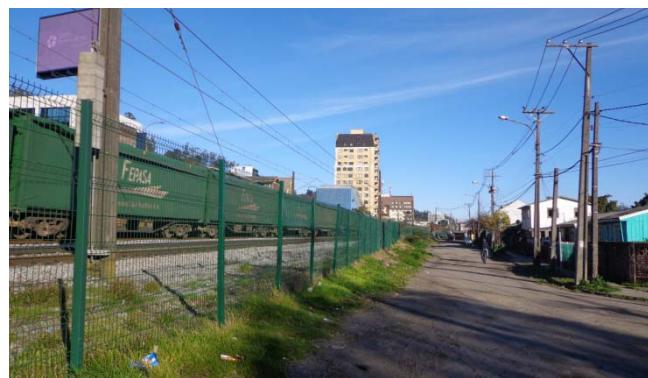


Ilustración 9. Barrio Pedro Valdivia Bajo junto a las vías del tren.  
Elaboración Propia.

<sup>6</sup>CLP: unidad para expresar pesos chilenos. A día 05/08/13: 1€ corresponde a 680,620 CLP. Datos obtenidos de encuesta propia.

son a pie por encima de la vías, no hay ningún puente o túnel que haga más seguro el paso, solo un controlador que trabaja durante el día.



Ilustración 10 Calle del Barrio Pedro Valdivia Bajo.  
Elaboración Propia.

Las calles sin asfaltar no presentan en un principio problemas pero cuando llueve mucho si que se complica la conducción, igual que este hecho puede ser uno de los causantes que no haya ninguna ruta de microbuses que lleguen dentro del barrio.

## 5.2. Cerro Centinela

El barrio de Cerro Centinela es uno de los que conforman los cerros de Talcahuano, se encuentran al Nord-Oeste de su comuna. La distancia a su centro comunal es de 4,5 km y de 25km al centro de Concepción. Las coordenadas



Ilustración 11. Cerro Centinela. Elaboración propia en Google Earth.

UTM son 36°42'37"S y 73°08'26"O. Se encuentra en las zonas altas de la península de Tumbes. Concretamente este barrio se construyó la década de 1990 como un barrio de viviendas sociales y la mayoría se asignaron entre el 1992-1993.

La tipología edificatoria es totalmente homogénea ya que está configurada por edificios de dos pisos donde las dimensiones internas de las viviendas son todas de 48 m<sup>2</sup>. Las rentas de la mayoría de las familias del barrio no superan los 240.000 CLP (350€ aprox.).

En cuanto a los servicios tienen escuela municipal a menos de 1 km desde cualquier punto del barrio a lo que en Chile se denomina educación pre-básica y básica, lo que correspondería en España a los estudios hasta finalizar educación primaria. Tienen también un Centro de Salud Familiar (CESFAM) a menos de 2 km del barrio, pero este centro tiene que atender más de 30.000 personas por lo que siempre está colapsado. Tienen algunos colmados dentro del mismo del barrio dónde mucha gente compra lo esencial para no tener que ir más lejos.

En lo que se refiere a la locomoción el barrio dispone de microbuses (buses urbanos) hasta Talcahuano y Concepción con más afluencia y paradas en las que pueden cambiar de bus hasta llegar hasta la mayoría de comunas del AMC.

A nivel social hay un centro de investigaciones culturales que prepara talleres y excursiones relacionadas con el arte, al igual que prevé la vulnerabilidad de los niños y hace proyectos para protegerles.

#### 5.2.1. Debilidades de Barrio Centinela

El barrio tiene deficiencias respecto a la salubridad, la presencia de contenedores es mínima lo que provoca que mucha gente deposite la basura en la calle y la presencia de perros callejeros hace que las bolsas acaben rotas con todo el contenido dispersado en medio de las calles con los líquidos que contengan.

El narcotráfico y la delincuencia son hace algunos años problemas que afectan a este barrio debido sobre todo a la pobreza y a la poca intervención de autoridades o grupos sociales para intentar cambiar este hecho.

Los cerros además presentan una densidad muy alta comparado con otras comunas y en cambio no reciben toda la atención que necesitarían.

Este barrio quedó muy afectado por el terremoto del 27 de Febrero de 2010 por lo que 400 familias esperan nuevos pisos sociales ya que los suyos están con peligro de derrumbe. Estos están al lado de los actuales por lo que en principio el barrio no tiene por qué cambiar mucho. Se llamará barrio centinela II y aunque no han sido

entregadas las nuevas viviendas ya ha habido quejas debido a deficiencias estructurales y grietas.

### 5.3. Comparativa de los barrios

Los dos barrios presentan niveles de renta familiar similares y la media de personas habitando en cada vivienda es de 4 personas por domicilio en ambos barrios. Los dos barrios están casi a la misma distancia de los centros respectivos de su comuna, los considerados CBD de Concepción y Talcahuano. Además de estas similitudes se expondrá una comparativa más extensa.

#### 5.3.1. Densidades

Las densidades de estos dos barrios son muy diferentes, el barrio de Pedro Valdivia Bajo es de menor densidad entre 25,31 – 70,93 hab/km<sup>2</sup> y el barrio de Cerro Centinela tiene una densidad más alta de entre 70,94 - 99,50 hab/km<sup>2</sup> como se ve en el mapa siguiente, usado al principio del proyecto para dar a conocer las densidades de toda la comuna.

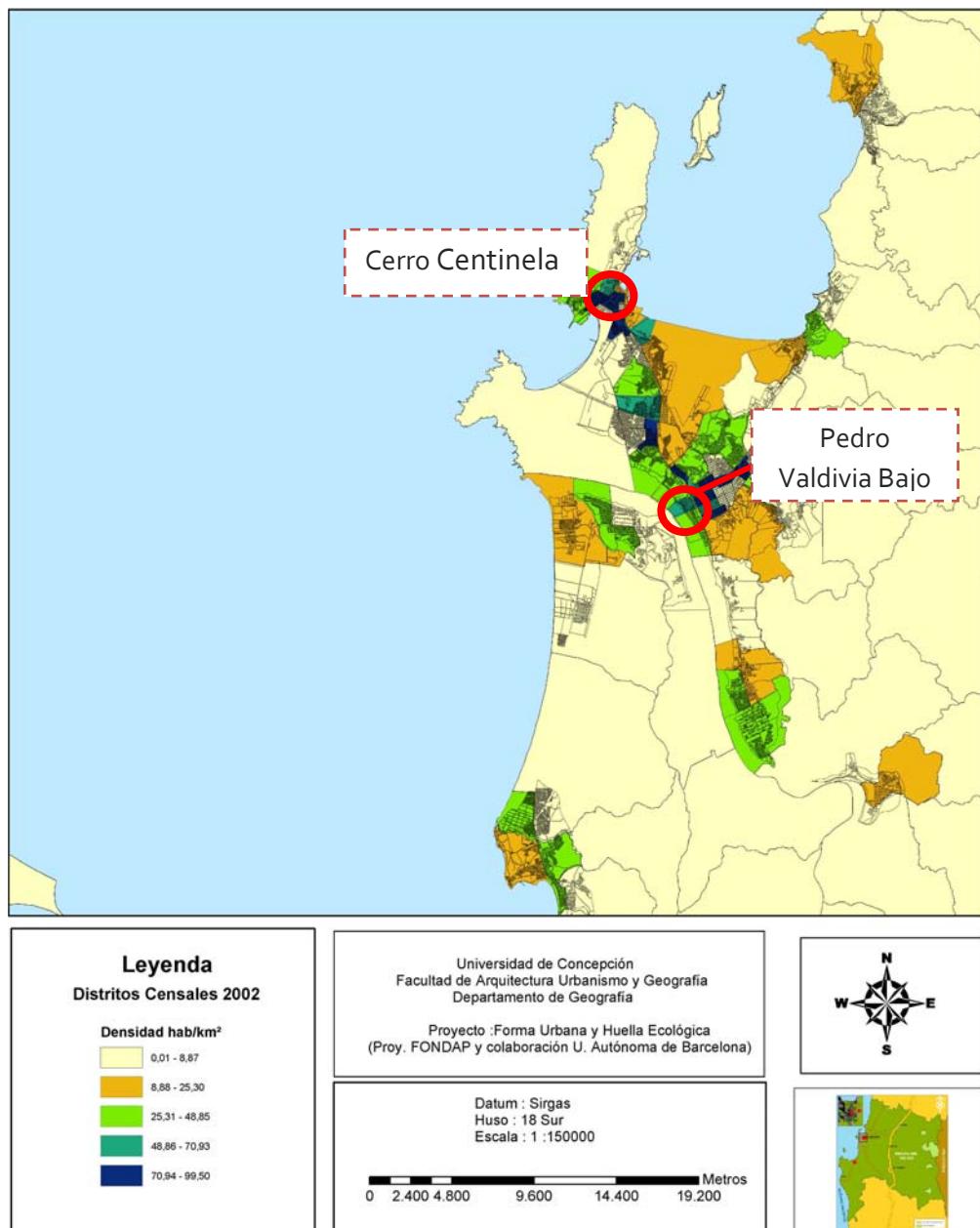


Ilustración 12. Mapa de densidades con situación de barrios Cerro Centinela y Pedro Valdivia Bajo. Elaboración propia a partir de Mapa del Proyecto Fondap y UAB.

Para estos barrios queda descartada la hipótesis de la compensación (Muñiz, I. y Calatayud, D. 2011) ya que es el barrio con menos densidad el que se desplaza más en vacaciones como se verá en el apartado 5.3.3. El barrio denso en total es el que más impacto tiene por desplazamientos pero la mayoría son entre semana laborales o no laborales.

### 5.3.2. Costes energéticos (vivienda)

Como en todos los barrios de bajos ingresos en los que se hicieron encuestas, el gas sólo llegaba en bombonas, por lo tanto el uso de gas es una elección que depende de los ingresos a final de mes o a principios del invierno. La electricidad en cambio sí llega a todos los domicilios pero su uso se limita en muchos casos a la iluminación. Mucha gente optaba por usar leña ya que es más barata y se puede elegir comprar cada semana, mes o para todo el invierno. Lo mismo ocurre con la parafina que se compra por litros y se puede comprar a partir de 5 L que dura una semana aproximadamente. Se observó que es común tener radiadores de gas o de parafina y cocinas de gas o de leña.

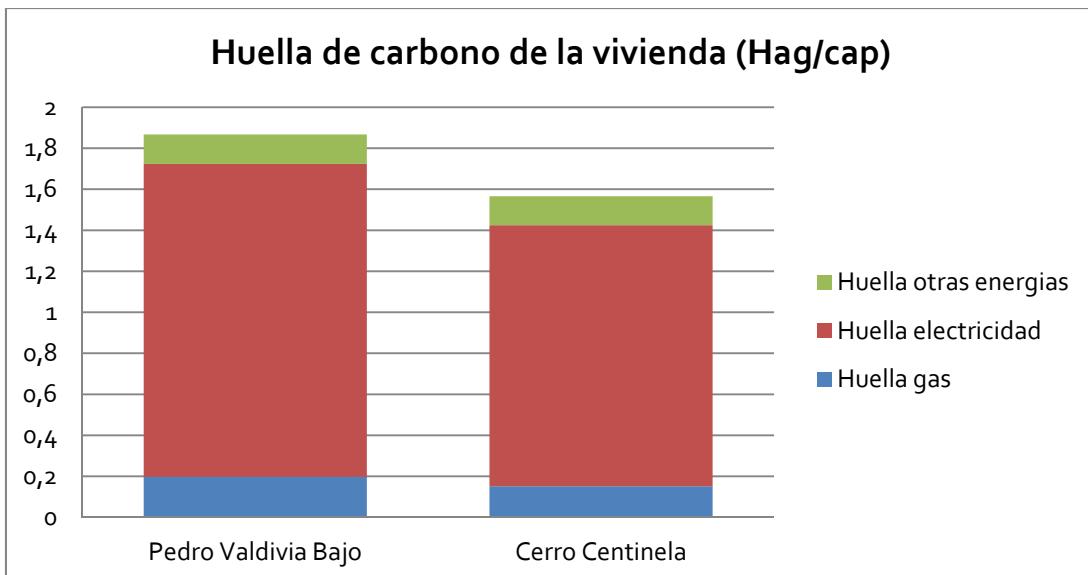
Según nuestras encuestas en el barrio de Cerro Centinela se gastaba de media una bombona de 15 litros cada dos meses y en algunos casos una bombona de 5 litros para el radiador de calefacción los tres meses de invierno<sup>7</sup>, hecho que suponía para muchas personas tener que pasar frío en invierno e irse a dormir temprano para no gastar el gas de la calefacción. En este barrio no se usa leña.

En Pedro de Valdivia Bajo el consumo medio de gas es de una bombona de 15 litros al mes. En este barrio sí usaban leña algunos de los habitantes y la cantidad media es de 600 astillas durante los meses de más frío (aproximadamente 3 meses).

Como se puede ver en la gráfica, el consumo energético es más alto en Pedro de Valdivia Bajo, la tipología edificatoria podría explicar este hecho. Partiendo que tienen unas rentas similares las viviendas unifamiliares de Pedro de Valdivia Bajo, junto al hecho de que el material de construcción era predominantemente madera, pierden más calor por lo que requieren de un gasto en calefacción más alto. En lo que se refiere a electricidad también se tendría que tener en cuenta que al ser una toma de terreno la mayoría de familias en Pedro Valdivia Bajo tienen más superficie que en Cerro Centinela por lo que se extiende el gasto en iluminación.

---

<sup>7</sup> Datos extraídos de Tabla de Cálculo de las encuestas.



Gráfica 3: Huella de Carbono de energía (Ha/cap). Elaboración propia a partir de Tabla de calculo en este link:

<https://mega.co.nz/#F!WJITwQRS!XfhHVgYr-k7nSoFIQ1uuQ>

Las hectáreas necesarias para absorber las emisiones derivadas de la energía de cada persona dentro las viviendas encuestadas son, para el caso de Pedro Valdivia Bajo de 1.87 Ha y 1.57 Ha para Cerro Centinela. Este número no ha podido ser comparado con otros artículos ya que los trabajos consultados calculan el total de bosque necesario para absorber todas las emisiones, sin desglosar por la procedencia de estas. Lo que sí se puede constatar es que el impacto mayor de la energía total de la vivienda en estos barrios es debido a la electricidad, podría ser porque se usa diariamente cosa que no ocurre con el gas.

Aunque en estos barrios se usen otras fuentes de energía como la madera o la parafina (queroseno), no hacen variar mucho la huella total. El hecho de quemar madera no se tiene en cuenta para el cálculo de la huella ya que se presupone que ella misma ha absorbido ese CO<sub>2</sub> en su crecimiento y el uso de parafina como es puntual y mucha gente no usa, tiene poca presencia pero coincide en ambos barrios.

### 5.3.3. Movilidad

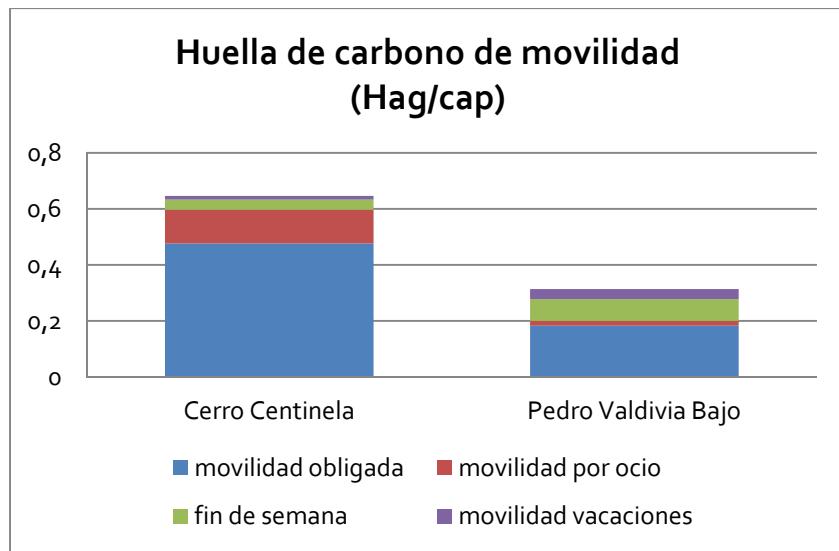
Lo más destacable es que Cerro centinela tiene más el doble de impacto en transporte que Pedro Valdivia Bajo. Esto se podría explicar por la situación geográfica de Cerro Centinela. Tiene aún menos servicios cerca y que mucha gente no se desplaza solo al

centro de su comuna (Talcahuano) sino que se va hasta Concepción a la que están a casi 24 km, además, aunque estén los dos barrios a 4 km de su CBD la verdad es que al situarse en un Cerro desplazarse a pie bajando la colina es muy poco frecuente, en cambio en Pedro Valdivia Bajo sí que había gente que a veces se iba caminando hacia Concepción.

En estos dos barrios la mayor parte de la movilidad se reparte en los desplazamientos obligados, que incluyen trabajo y estudios. Las vacaciones, que contemplan sólo los viajes que se hacen en los meses de verano (meses de Diciembre, Enero y/o Febrero) o de invierno (Julio y/o Agosto) son más importantes en Pedro Valdivia Bajo que en Cerro Centinela.

Cómo se observa también en el gráfico los desplazamientos relacionados con el ocio es más importante entre semana para los habitantes de Cerro Centinela y más importantes en fines de semana para Pedro de Valdivia Bajo. Eso puede ser debido a que Cerro Centinela está más aislado y por lo tanto cuando quieren hacer algo tienen que desplazarse más o más lejos.

Aunque las vacaciones tengan aquí cierta representatividad, sobretodo en Pedro de Valdivia Bajo, lo cierto es que 9 (Pedro de Valdivia Bajo) o 8 (Cerro Centinela) de las 25 familias encuestadas en cada barrio pasan las vacaciones en casa o no tienen vacaciones.



Gráfica 4: Huella de carbono de transporte (Hag/cap). Elaboración propia a partir de Tabla de cálculo de este link:

<https://mega.co.nz/#F!WJITwQRS!XfhHIVgYr-k7nSoFIQ1uuQ>

En lo que se refiere a los datos de huella de carbono por desplazamientos, para el barrio de Cerro Centinela es de 0,63 Hag/cap y para el barrio de Pedro Valdivia Bajo de 0,32 Hag/cap. Eso significa que cada persona encuestada en estos barrios requiere de media un área de 0.63 Ha o de 0.32 Ha para absorber sus emisiones en transporte respectivamente. El porcentaje que representa el impacto de la movilidad obligada sobre el total de cada barrio es del 76% y del 57% respectivamente. Estos datos se pueden interpretar a razón de la renta, ya que como los desplazamientos que incurren en el cálculo de la huella son únicamente aquellos que presentan un coste para la familia (en forma de gasto en gasolina y/o billetes de transporte), parece lógico pensar que si la familia tiene pocos ingresos estos se destinan para la movilidad obligada.

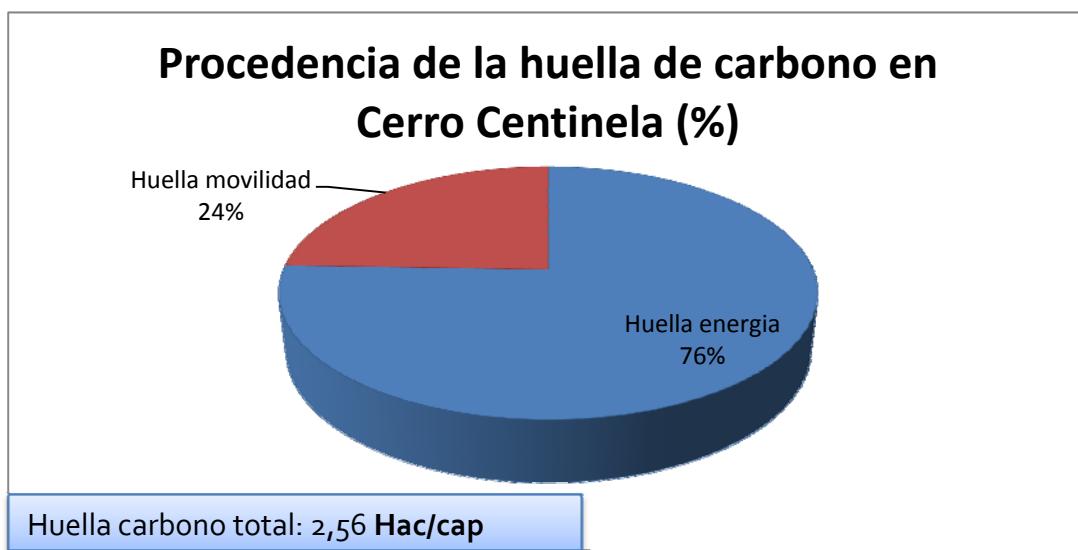
Si se observa cómo se producen estos desplazamientos son casi en su totalidad en transporte público, en este caso concreto el bus urbano, o a pie para movilidad obligada. Para movilidad en vacaciones la distancia máxima es de 1000 km contando ida y vuelta<sup>8</sup> (viajes a Santiago de Chile) en cualquiera de los dos barrios, pero el transporte más usado en barrio Centinela es el bus interurbano y en Pedro de Valdivia Bajo el coche (aunque compartido con familiares).

<sup>8</sup>. Datos obtenidos en base a Tabla de cálculo (<https://mega.co.nz/#F!WJITwQRS!XfhHIVgYr-k7nSoFIQ1uuQ>)

#### 5.3.4. Impacto y huella

Así, gracias a los cálculos de las respectivas huellas de carbono parciales de los barrios Cerro Centinela y Pedro de Valdivia Bajo, vemos que presentan resultados bajos en lo que se refiere a huella de carbono. En ambos casos la huella de carbono de vivienda y transporte (tal como se ve en los siguientes gráficos) se encuentra alrededor de las 2,5Hac/Cápita (2,56 en el caso de Cerro Centinela y 2,46 en el caso de Pedro de Valdivia Bajo).

Cabe recordar que estos resultados no presentan la huella total, ya que faltaría el cálculo de la huella perteneciente a la producción de alimento, a la relativa a los bienes de consumo y de servicios de la zona. Además aunque sean barrios muy homogéneos los datos representan un total de aproximadamente 100 personas por barrio ya que se obtienen de las encuestas de 25 familias dónde el promedio de personas por familia es de 4. Aún así, gracias a otros estudios<sup>9</sup> podemos observar que son la movilidad de las personas y el consumo de energía en la vivienda los que más peso tienen en zonas pobres. Por tanto, los datos obtenidos si los podemos considerar representativos en la cuestión de si es una zona ecológicamente eficiente.



Gráfica 5. Procedencia de la huella de Carbono en Cerro Centinela (%). Elaboración propia a partir de tabla de cálculo obtenida de las encuestas.

<sup>9</sup> Our ecological footprint. M.Wackernagel y W.Rees (1996)

Comparando los resultados con el total del país, en proporción a la huella ecológica de Chile (2 Ha/Cápita)<sup>10</sup> y a la huella ecológica de Santiago de Chile (2,64 Ha/Cápita)<sup>11</sup> son resultados altos, aunque son zonas dónde, con una buena gestión, se podría iniciar un cambio hacia un desarrollo sostenible, y el cual, si fuera posible, sirviese como referente para el resto de ciudades del país.



Gráfica 6. Procedencia de la huella de Carbono de Pedro Valdivia Bajo (%). Elaboración propia a partir de tabla de cálculo obtenida de las encuestas.

Viendo en detalle los resultados obtenidos, la huella de carbono parcial de Pedro de Valdivia Bajo es más baja que la presente en Cerro Centinela. Se podría deducir observando los gráficos que, al ser la huella de movilidad la parte más importante, esta diferencia aumenta a razón del emplazamiento del barrio de Cerro Centinela, y su mayor distancia al CBD pero sobretodo porque aún siendo bicéntrica el CBD más importante se encuentra en Concepción (a unos 25 km del barrio).

Por otro lado, es necesario destacar también la diferencia de peso que tiene la huella de energía en relación al total para cada barrio. En Pedro de Valdivia Bajo representa casi un 90 % de su total en cuanto que en Cerro Centinela sobrepasa por poco los 75%. Puede ser debido al tipo de vivienda, ya que en Pedro de Valdivia Bajo, al ser casas unifamiliares, y teniendo en cuenta que ambas zonas presentan viviendas de materiales de mala calidad, ambientalmente hablando, estas presentan aún una ineficiencia.

<sup>10</sup> Global Footprint Network Atlas 2011.

<sup>11</sup> Ecological footprint of Santiago de Chile, M.Wackernagel (1997)

## 6. Propuestas de mejora para los barrios

Se cree necesario ver de cerca barrios vulnerables, donde las cuestiones ambientales a veces no son una prioridad ya que hay carencias más importantes de las que se depende directamente para el día a día. Además la conciencia de qué es o no el medio ambiente, junto a su preservación, y la percepción o conocimiento que se tiene difieren muchas veces de la realidad.

Los problemas ambientales se mezclan con problemas sociales en barrios donde se encuentran distintos tipos de familias, con historias y problemas diferentes, y que en algunos casos se sienten abandonados y excluidos de la ciudad. Por esa razón las propuestas de mejora saldrán de una diagnosis de los puntos fuertes y débiles de cada barrio aprovechando los primeros y disminuyendo la presencia de los segundos. Con las acciones se pretende un aumento de zonas verdes, mejoras de saneamiento, educación ambiental y posicionamiento del barrio en la ciudad. Además algunas acciones tienen un carácter principalmente social ya que sin él es difícil que el barrio se desarrolle de manera sostenible.

Todas las propuestas tienen que empezar desde un sistema de toma de decisiones que salga de los habitantes del barrio y el ayuntamiento. La creación de una Agenda 21 lo más interesante en el futuro para incluir todas las propuestas o mejoras, pero se cree que en este momento es casi utópico y se ha optado por describir acciones más viables por ahora.

### 6.1. Diagnosis general de los barrios

PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
Poca huella ecológica de vivienda y movilidad.	Baja calidad de vida y presencia de problemas debidos a la pobreza y marginación social.
Presencia de asociaciones de vecinos y grupos de acción social.	Falta de conocimiento sobre cómo mejorar el barrio y/o falta de presupuesto.

Cierta cohesión social.	Problemas de delincuencia, drogas y microtráfico.
Uso de transporte público en ambos barrios.	Transporte público escaso en Pedro Valdivia Bajo.
Alguna percepción de que se debería conservar el medio ambiente.	Poco conocimiento de qué es y que afecta al medio ambiente.
Poca producción de basura.	No hay suficientes contenedores, ni mecanismos de recogida eficaces ni de reciclaje.

## 6.2. Aplicables en los dos

6.2.1. CONSCIENCIACIÓN AMBIENTAL	
<b>Objetivo</b>	Aumentar la conciencia ambiental de las personas, tanto menores como adultos, para que puedan actuar con información.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	<p>El 72% de las personas encuestadas entre los dos barrio consideran importante o muy importante el interés por el medio ambiente pero nos dimos cuenta que el conocimiento no era muy elevado.</p> <p>La conciencia ambiental y actuar en consecuencia, en muchos casos deriva de la buena información que se tiene de ciertos ámbitos ambientales.</p> <p>Aún así no sólo depende de la información, la efectividad de un programa de sensibilización ambiental depende también de las preferencias de los sujetos que tienen que percibir tal sensibilidad.</p> <p>Se trata de saber qué acciones personales pueden influir en el medio ambiente (separar los residuos, no quemar plásticos en la calle, etc.) y no pensar solo en los grandes impactos de los que siempre se ha hablado y de los que no tenemos a mano la solución.</p> <p>&lt;&lt; El potenciar actuaciones similares permitirá ir erradicando la idea tan extendida entre la población de que son las industrias, los</p>

	técnicos y los políticos los que deben solucionar los problemas ambientales que aquejan a nuestra sociedad.>>(Benegas, J. Y Marcén, C. 1995)
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar grupos del barrio como referencia y para dar publicidad a charlas ambientales y actividades.</li> <li>• Hacer en primer lugar un plan de sensibilización con un grupo de estudiantes con nociones en medio ambiente y gente del barrio, para destacar preferencias en los posibles temas a tratar de sensibilizar.</li> <li>• Primera charla introductoria sobre qué se incluye al hablar de medio ambiente, el impacto de la población mundial sobre él y su papel como ciudadanos para reducir este impacto.</li> <li>• Encontrar pequeñas acciones de fácil implementación en el barrio de manera a sentir un posible compromiso con la causa.</li> <li>• Incorporar cuestiones ambientales en los encuentros entre vecinos, preocupaciones del mismo barrio y buscar soluciones entre todos y con la ayuda de algún experto municipal. Este además de asesorar podrá incorporar presupuesto para algunas de las acciones.</li> <li>• Concienciar desde la escuela también actuando en cada nivel educativo de manera distinta: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kínder: Actividades relacionadas con los sentidos (colores para el reciclaje, camino de los olores del parque de Cerro centinela, etc.)</li> <li>○ Primaria: Hacer excursiones cerca donde haya naturaleza (ribera de Biobío, Cerro Caracol, etc.) para observar y hacer de pequeños exploradores con explicaciones y aclaraciones.</li> <li>○ Secundaria: Hacer charlas dinámicas que motiven a</li> </ul> </li> </ul>

	los alumnos a un pensamiento crítico.
<b>Actores</b>	Asociaciones de vecinos, grupos ambientales, estudiantes, profesores y algún actor municipal.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<b>Social:</b> Se crea una mayor cohesión social si se llegan a consensos sobre objetivos a alcanzar en el barrio. <b>Ambiental:</b> Aumento de la sensibilización de los habitantes del barrio y como consecuencia de ello crecimiento de acciones más respetuosas con el medio y menor impacto total del barrio.
<b>Presupuesto</b>	Bajo a corto y largo plazo. (Costarían las actividades más complejas, el sueldo del individuo de la municipalidad que fuera a dar apoyo y el de los profesionales en los casos en que se crea necesario)

6.2.2. COMPOST	
<b>Objetivo</b>	Creación de un compostador y uso de compost en los huertos particulares/colectivo.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	En América del Sur aún son los desechos orgánicos los que ocupan el mayor porcentaje dentro de los residuos, por lo que actuar en este ámbito puede ser interesante. Hacerlo dando una nueva vida al residuo es aún más provechoso.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar sobre la importancia del compost y sobretodo qué para conseguir obtener buenos resultados.</li> <li>• Organizar talleres para ayudar a los vecinos en la creación de un compostador con palés. El compost que se genera es un buen material para los huertos tanto particulares (Pedro de Valdivia Bajo) como el posible huerto colectivo (Cerro Centinela). Así también se dan más motivos para construir el huerto.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Vecinos del barrio, asociación de vecinos y experto en agroecología y compost.
<b>Mejora social /</b>	<b>Social:</b> Dar quehaceres a la mayoría de vecinos en estado de

<b>ambiental</b>	exclusión social, dándoles así también la oportunidad de involucrarse y hacerse suyas las mejoras del barrio.  <b>Ambiental:</b> Esta propuesta pretende mejorar la idea de tener un huerto completamente sostenible y a la vez reducir los desechos orgánicos dándoles una nueva función.
<b>Presupuesto</b>	Bajo o medio coste a corto plazo (depende de la oportunidad o no obtener palés gratis) y el sueldo del asesor. Bajo presupuesto a largo plazo (solo el trabajo de los vecinos).

### 6.3. Aplicable en Cerro Centinela

6.3.1. HUERTO URBANO	
<b>Objetivo</b>	Crear un espacio verde que a la vez sea una actividad continuada a hacer por el barrio y provenga de algunos alimentos frescos.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	<<Grupos comunitarios en incontables ciudades han comenzado huertos urbanos en los barrios pobres y ofrecen una alternativa nutricional para quienes sobreviven comiendo postres callejeros y comida chatarra[...]Puesto en esta luz, los huertos y los mercados no son sólo una fuente de nutrición e ingresos, sino que pueden estimular una mentalidad alternativa que resista la deshumanización del narcotráfico y la fatalista dependencia hacia el desarrollo capitalista.>> Sawers.R,(2011)  Además hay ejemplos como los huertos de la Habana creados de manera sostenible y que proveen de gran porcentaje de las verduras de la ciudad, a pequeña escala y si funciona eso se podría conseguir.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En una <b>zona adyacente a los edificios</b> que conforman las viviendas y que por el momento no se aprovecha para nada más que desechar basura, crear un huerto urbano con ayuda de alguien que entienda de agricultura y en específico de agroecología.</li> </ul>

- Un colectivo del barrio debería hacer la toma del terreno y posteriormente intentar que no se expropie.
- La iniciativa tiene que salir de un grupo de la comunidad con ayudas económicas de la comuna o alguna ONG y dónde las características del huerto se tienen que decidir entre todos los actores, ya que si no se hace en colaboración con el barrio esta propuesta difícilmente cumplirá con las mejoras previstas.
- La idea es que el huerto sea totalmente **ecológico** de manera que las hortalizas (alimentos más comunes en huertos urbanos) sean orgánicas y se puedan comer de la manera más natural posible. La propuesta del compost viene ligada con esta.
- Dependiendo del tamaño o la producción que dependerá de las condiciones (físicas y de colaboración de la comunidad), se repartirán por las familias del barrio o se harán comidas para todo el barrio en el momento de la cosecha de algún alimento. En el caso de tener cierta sobreproducción se puede vender en el mercado de Talcahuano.
- Para dar fuerza a la iniciativa es preferible que se llegue a una colaboración con alguna escuela o comedor social para que acepte los productos, haciendo más difícil así el riesgo de expropiación.
- Una vez creado el huerto tendrá que haber, dependiendo de la extensión, uno o varios encargados de cuidar diariamente el huerto, de preferencia personas del barrio sin trabajo, con un salario. La otra alternativa es dividir el huerto en parcelas y designarlas por concurso a diferentes vecinos dando prioridad a personas con riesgo de exclusión social. (Hort dels avis, Sant Cugat del Vallès)
- Además del control diario se deberán hacer actividades

	<p>semanales o mensuales que incluyan distintos grupos del barrio por edades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El huerto deberá estar disponible durante el día para ser visitado por los niños, jóvenes y para posibilitar la ayuda de voluntarios.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Niños, jóvenes y adultos del barrio y un agricultor o un experto en agroecología. La escuela en caso de colaboración.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Servir de entretenimiento a niños, jóvenes y adultos del barrio creando así una mejor cohesión social y ocuparlos delante de riesgos como la delincuencia y las drogas. Además sirve de herramienta educacional el solo hecho de aprender cómo cuidar un huerto y observar todo lo que le envuelve.</p> <p><b>Ambiental:</b> Creación de un espacio verde que además cree alimento en el barrio disminuyendo el impacto del transporte de las hortalizas y sensibilizando el barrio delante un paisaje menos artificial.</p>
<b>Presupuesto</b>	Medio-alto a corto plazo para la construcción inicial del huerto (tierras, riego, algún agricultor ayudando, etc.). Medio a largo plazo (sueldo de quién lo cuide y mantenimiento).

### 6.3.2. PARQUE LÚDICO

<b>Objetivo</b>	Tener un espacio específico para que los niños jueguen fuera de horario escolar menos artificial mejorando su calidad de vida.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	Con las encuestas se observó que mucha gente no salía del barrio ni en fines de semana ni vacaciones por lo que los niños no tienen una zona lúdica al aire libre específica. Por eso se pensó que a largo plazo sería una buena propuesta aunque sabiendo que el presupuesto es elevado en un principio.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con asociación de vecinos y alguien del ayuntamiento para ver la prioridad del parque y la</li> </ul>

	<p>capacidad necesaria en relación a los niños del barrio y de barrios limítrofes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujar el parque con materiales reciclados y madera.</li> <li>• Crear una actividad de inauguración del parque dónde se haga un “camino de olores” con ayuda de padres y niños plantando plantas aromáticas.</li> <li>• Explicar en la actividad las plantas de manera a acercar los niños a más sensaciones relacionadas con la naturaleza.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Asociaciones de vecinos, la municipalidad y padres y niños.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Ocupación del tiempo libre fuera del colegio (incluyendo fines de semana y vacaciones) de los niños al aire libre.</p> <p><b>Ambiental:</b> Uso de materiales más naturales o reciclados disminuyendo la presencia de juguetes más contaminantes y/o impactantes. Reducir también la dependencia creciente de los niños a los juguetes electrónicos y plásticos. Aumentar la sensibilidad respeto a lo natural con el camino de los olores experimentando nuevas sensaciones con las plantas.</p>
<b>Presupuesto</b>	Alto al principio con la compra de los materiales y bajo/medio a largo plazo por mantenimiento del parque.

### 6.3.3. AUMENTO EN LA SALUBRIDAD

<b>Objetivo</b>	Disminuir los problemas derivados de la basura en la calle y la abundancia de perros y promover el reciclaje.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	La presencia de perros en el barrio y el poco control que hay sobre la basura provocan un aspecto desmejorado al barrio. El empeoramiento en la calidad de vida no es solo debido al aspecto visual sino a los malos olores también.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar en colaboración con una ONG local o nacional, la OMS o una institución pública.</li> <li>• Concienciar de la importancia de tirar la basura en los</li> </ul>

	<p>contenedores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se implementa a nivel de barrio o de bloque de viviendas un sistema de compost, explicar cómo colaborar con los desechos orgánicos.</li> <li>• Des del Ayuntamiento de Talcahuano colocar varios contenedores para incentivar el reciclaje de los vecinos y crear puntos de recogida de aceite, pilas y objetos que no pueden ir al contenedor indiferenciado.</li> <li>• Dar indicaciones claras y fáciles para el reciclaje.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Comunidad de vecinos, habitantes del barrio, ONG y ayuntamiento.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Aumentar el grado de limpieza y el aspecto de la calle mejorando la calidad de vida de los vecinos.</p> <p><b>Ambiental:</b> Crear una mejor conciencia del impacto de los residuos que se producen, reciclar de manera urgente el material de más impacto (aceite, pilas, aparatos electrónicos, etc.) y de ser posible empezar a reciclar.</p>
<b>Presupuesto</b>	Alto a corto plazo para el ayuntamiento (contenedores y sensibilización) y medio a largo plazo para la recogida de los residuos.

#### 6.3.4. PREVENCIÓN DE LA DELINCUÉNCIA JUVENIL

<b>Objetivo</b>	Prevenir parte de la delincuencia juvenil del barrio ocupando su el tiempo libre no escolar y buscando actividades de interés para ellos.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	<p>&lt;&lt;Si los jóvenes se dedican a actividades lícitas y socialmente útiles, se orientan hacia la sociedad y enfocan la vida con criterio humanista, pueden adquirir actitudes no criminógenas.&gt;&gt;ONU 1990</p> <p>En Palavé, Manoguayabo, República Dominicana, por ejemplo el huerto ecológico es un proyecto muy amplio que organiza un grupo de jóvenes que se responsabiliza del huerto, llevan los productos a</p>

	la escuela infantil, donde las madres adolescentes tienen un lugar dónde dejar los niños y que se alimenten a la vez que están en contacto con gente que promociona que no caigan en la delincuencia. Es todo un círculo de actividades de promoción que se complica porque son muchos los aspectos a combatir, en resumen se tienen que potenciar “comunidades sanas”.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraer a jóvenes en un día y lugar concretos con la presencia de un moderador para que propongan actividades que les gustaría hacer en el barrio. Ese mismo día, proponer la votación de las actividades que más éxito hayan tenido con un margen de dos semanas para que incluya el mayor número de personas posible.</li> <li>• Una vez decididas las actividades preferidas crear con la ayuda de alguien de la municipalidad un plan para saber cómo se irán desarrollando las actividades y mirando la viabilidad o inviabilidad de ellas.</li> <li>• El huerto urbano debe servir como ocupación para aquellos que muestren cierta sensibilidad e interés como en el ejemplo expuesto en antecedentes.</li> </ul>
Actores	Jóvenes (12-18 años) y profesionales en el ámbito de la exclusión social.
Mejora social / ambiental	<p><b>Social:</b> Prevenir parte de la delincuencia juvenil que pudiera surgir en un barrio ya con riesgo de exclusión social.</p> <p><b>Ambiental:</b> Aunque la mejora es casi toda social, el trabajo en el huerto podría crear más sensibilidad hacia la naturaleza.</p>
Presupuesto	Medio a corto plazo para el asesoramiento inicial y medio a largo plazo para el seguimiento y control de las acciones.

#### 6.4. Aplicable en Pedro de Valdivia Bajo

#### 6.4.1. MEJORA DE LA RIBERA DEL RÍO BIOBÍO

<b>Objetivo</b>	Recuperar la ribera del río Biobío como espacio verde para el barrio y que sirva de vía de comunicación, a pie y en bicicleta, con el centro de Concepción.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	<p>Gracias al trabajo de "Los Ribereños"<sup>12</sup> vemos como a principios de Siglo la zona era usada por la población de Pedro de Valdivia Bajo como lugar de paseo, de picnic y puntos de encuentro. Al mismo tiempo se aprovechaba para estar en contacto con la naturaleza y el río Biobío. "Durante los fines de semana y los meses estivales la recreación de las familias estaba dada por los paseos al sector [...] donde hasta hace unas décadas aún era posible disfrutar de las aguas del río. [...] Según muchos testimonios recogidos, el lugar era frecuentemente visitado, se hacían picnics y se descansaba bajo la sombra de los innumerables sauces que hermoseaban el sector."</p> <p><i>Extracto del libro Los Ribereños"</i></p> <p>La construcción de la carretera de la Costanera privó al barrio del contacto con el río además de expropiar a muchos vecinos.</p>
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar la ribera y crear un paseo verde adyacente a la vía Costanera Norte, principal eje de entrada al centro y punto de conflicto con los vecinos del barrio.</li> <li>• Permitir el paseo a pie y en bicicleta y crear zonas de descanso.</li> <li>• Priorizar el trabajo activo en la creación del paseo por parte de los vecinos propiciando así su inclusión en la zona.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Ministerio de Obras Públicas, vecinos de Pedro de Valdivia Bajo y gobierno provincial.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<b>Social:</b> Permitir nuevas actividades dentro del tiempo no laboral en el barrio.

<sup>12</sup> Johnson, D., Ramírez, M., & Elgueta, Á. "Los Ribereños. Historia, memoria e identidad de los pobladores del barrio Pedro de Valdivia Bajo en Concepción" Consejo Nacional de la cultura y las artes región del Bío Bío."

	<b>Ambiental:</b> Vemos que además de retomar el contacto de las personas con la naturaleza, propiciando que haya la posibilidad de que la gente del barrio le empiece a dar un valor importante, también se propiciaría que disminuyeran los viajes por vacaciones o fines de semana en transporte.
<b>Presupuesto</b>	Alto a corto plazo y medio para manutención y mejora a largo plazo.

#### 6.4.2. PROPUESTAS DE MEJORA DESDE EL GRUPO AMBIENTAL

<b>Objetivo</b>	Propiciar una mejora en la conciencia social del barrio aprovechando el poder creciente que tiene la asociación de vecinos.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	En nuestra visita para trabajar en las encuestas en la zona, pudimos hablar con integrantes de esta asociación y nos explicaron que hay un interés creciente en el barrio por la protección del medio ambiente.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar la aplicación de las propuestas ya pensadas por el grupo. Por ejemplo: crear una <b>recogida selectiva de pilas y aceite</b>, instalando contenedores en puntos específicos del barrio, como puede ser el supermercado Jumbo o el centro de salud familiar.</li> <li>• Por otra parte, se debería insistir mediante la asociación de vecinos a la <b>continuación del proyecto de separación y recogida de residuos</b>, proyecto que se empezó a implantar en el barrio en setiembre de 2012<sup>13</sup>, pero que el gobierno paralizó al no enviar camiones de vaciado y recogida de contenedores.</li> </ul>

<sup>13</sup> Reyes, Carolina. (2012) Instalan contenedores en Pedro de Valdivia Bajo para que vecinos puedan reciclar residuos. *Diario Bío-Bío Chile. Sección Nacional. Chile*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar charlas y grupos de debate sobre conciencia ambiental. Muchos vecinos demostraron estar interesados en el medio ambiente pero no encontraban la manera de acceder al conocimiento necesario.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Asociación de vecinos, Ayuntamiento y Ministerio de medio ambiente.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Se incita a mejorar el trabajo colectivo de la comunidad, creando y agudizando en algunos casos una mentalidad más respetuosa con el medio ambiente.</p> <p><b>Ambiental:</b> Se propicia una vida más sostenible disminuyendo el vertido de residuos altamente contaminantes como son las piles y el aceite, y en consecuencia se mejora la solubilidad de la zona, ya que actualmente se vierten estas sustancias en la puerta de casa.</p>
<b>Presupuesto</b>	Medio a corto plazo (implantar contenedores en la zona) y medio a medio-largo plazo (pagar la recogida de residuos)

#### 6.4.3. ZONAS DE ENCUENTRO MÁS VERDES

<b>Objetivo</b>	Aprovechar los actuales puntos de encuentro del barrio para acondicionarlos y convertirlos en zonas verdes.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	<p>En muchos barrios de Concepción las zonas más transitadas cuentan con la presencia de vegetación, hecho que no ocurre en este barrio.</p> <p>De la gente encuestada muchos no tenían demasiadas preferencias por viajar independientemente de poder o no poder hacerlo por motivos económicos, por lo que sería interesante mejorar el aspecto del barrio haciendo más amena la vida en él.</p>
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear parques o zonas verdes en los actuales puntos de encuentro de la zona (calle Alonso de Ercilla, zona del cruce de vías cerca de Las Canchas y Juan Calvino) que mejoren la calidad de vida de los vecinos al tiempo que los acercan a la</li> </ul>

	<p>naturaleza. Se debería hacer un cambio radical en estas zonas, ya que actualmente son cemento, carretera y escombros en algún caso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Al mismo tiempo se propone que para la reconstrucción se de trabajo a gente del barrio, esto no solo les ayuda económicamente sino que les acerca a estos lugares, propiciando el futuro cuidado de las instalaciones.</li> <li>● Hablar con asociaciones de vecinos para ver si ya existe alguna iniciativa para mejorar el aspecto de algunas zonas y crear así una mejor percepción al estar en el barrio.</li> <li>● Pensar cómo será más eficaz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proponer una actividad de plantación de árboles autóctonos, en que todos los que quieran pueden participar y así sentir más suyo el cambio. De esta manera el presupuesto es menor y la implicación del barrio mayor.</li> </ul> </li> <li>● Decidir conjuntamente con la municipalidad qué cambios aumentarían la calidad de vida de los habitantes y englobarlo dentro de la partida de mejoras de barrios. En este caso se tiene que negociar con actores externos por lo que se tendrá que ceder en ciertos asuntos.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Gobierno provincial, vecinos del barrio.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Aumento de la calidad de vida a tener zonas más naturales y verdes en una zona urbana.</p> <p><b>Ambiental:</b> Al plantar árboles o arbustos autóctonos aumento el conocimiento de la flora de la región igual que sensibiliza delante la naturaleza a gente que no acostumbra a salir de la ciudad.</p>
<b>Presupuesto</b>	Presupuesto bajo si el barrio participa en la creación de la zona verde y presupuesto más elevado si hace falta una brigada del ayuntamiento.

#### 6.4.4. AUMENTO OFERTA TRANSPORTE PÚBLICO

<b>Objetivo</b>	Aumentar las ofertas de transporte público en el barrio y su frecuencia de paso.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	En Pedro de Valdivia únicamente hay oferta de dos líneas de microbús, y solo tienen parada en la carretera Pedro de Valdivia.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta contempla aumentar las ofertas de líneas, por ejemplo incluir microbuses que vayan hasta el Mall del trébol, y microbuses que vayan hacia Hualpén, la estación de Collao y Talcahuano, acercando los puntos más importantes de Concepción a los habitantes de Pedro de Valdivia Bajo.</li> <li>Además se propone incluir paradas en zonas donde hay paso de microbuses pero no existe como tal, como es el caso de la costanera, o incluso agregar algún desvío por el interior del barrio, como por ejemplo en la calle Alonso de Ercilla.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Empresas de microbuses, ayuntamiento de la zona.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Mejorar la accesibilidad de los vecinos a la ciudad de Concepción y a los hitos más importantes.</p> <p><b>Ambiental:</b> Disminuir el uso del transporte privado aunque no sea abundante.</p>
<b>Presupuesto</b>	Presupuesto a calcular por la Municipalidad de Concepción.

#### 6.4.5. RECICLAJE

<b>Objetivo</b>	Disminuir el alto nivel de paro en la zona y el consecuente alto nivel de pobreza creando puestos de trabajos verdes.
<b>Antecedentes / Referencias</b>	Hay referentes de que la gente tiende a reciclar cuantas más facilidades se les da, así que si se implantará un sistema puerta a puerta de recogida de residuos, aumentaría el reciclaje en la zona.
<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay dos posibles formas de implantar un sistema de reciclaje cada una con sus pros y contras: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercado libre: potenciar que hayan recicladores que</li> </ul> </li> </ul>

	<p>recojan puerta a puerta, los vendan y con eso mantengan la actividad. El ayuntamiento puede colaborar habilitando un almacén dónde guardar material por seleccionar, los carritos, etc. Más allá se podría crear una planta de reciclaje que daría más lugares de trabajo estables pero requiere de mucho mas presupuesto. Esta opción tiene sus contras: no todos los materiales se venden por lo que no se recogerían nunca y además el precio de los materiales que se reciclan varía mucho.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistema público: si se organiza bien, el reciclaje es máximo y se dan lugares de trabajo estables. No depende del precio de venta del material pero si del presupuesto del municipio.</li> <li>● Una opción de mercado libre más viable podría ser un sistema de reciclado en el barrio de Pedro de Valdivia Alto, con sede en Pedro de Valdivia Bajo, y que diera trabajo a los vecinos de la zona. Este sistema podría estar dirigido y accionado por gente de Pedro Valdivia Bajo, dándoles trabajo y sacando de la calle a muchos jóvenes de la zona.</li> </ul>
<b>Actores</b>	Habitantes del barrio en paro y ayuntamiento.
<b>Mejora social / ambiental</b>	<p><b>Social:</b> Disminuir el paro de la zona ocupando también a jóvenes con riesgo de exclusión social evitando la vía de la delincuencia.</p> <p><b>Ambiental:</b> Permitir el reciclaje y el reúso de materiales de desecho.</p>
<b>Presupuesto</b>	Medio-Alto a corto y largo plazo dependiendo del sistema aplicado.

## 7. Conclusiones finales

Las conclusiones de este proyecto no se limitan sólo a los resultados obtenidos sino que también se ha querido incluir apuntes sobre la investigación, las encuestas, las percepciones y por supuesto también sobre los resultados.

Este proyecto salió con el objetivo de calcular la Huella Ecológica parcial pero al final se concluyó que sería más realista hacerlo sólo de la Huella de Carbono parcial. También se partió de la idea de encontrar unos números comparables con otros trabajos ya hechos, pero resultó extremadamente difícil encontrar alguien que haya intentado hacer lo mismo exactamente aunque sea en cualquier otra parte del mundo. Además aunque se descartó sólo al llegar a terreno se quería ver si la hipótesis de la compensación existía en esa ciudad. Todo esto nos lleva a concluir que un trabajo de investigación requiere de un amplio conocimiento sobre el tema, mucho tiempo y herramientas de las que a veces no se dispone e ir adaptándose en cada momento ya que muchas premisas irán cambiando en el transcurso del proyecto.

El trabajo con las encuestas fue complejo, primero en su creación para intentar disminuir los errores predecibles y para recoger toda la información necesaria y después para trabajar y analizar tantos datos.

Se reconoció que el trabajo en campo aporta más información que si se hubiera elegido una metodología distinta (encuestas telefónicas, datos oficiales, etc.) no se hubiera obtenido. Aún así la complejidad es enorme ya que no se puede generalizar nada, sacar conclusiones demasiado cerradas es obviar todos los errores a los que puedes estar incurriendo por el hecho de que ninguna observación es totalmente objetiva.

Aún así cómo conclusión general la metodología de encuesta en los barrios en persona y in situ hizo que se distinguieran visualmente, analíticamente y culturalmente los diferentes objetos de estudio. En el análisis de datos general (Capítulo 4), se observa claramente que el impacto tanto de movilidad como de energía en algunos barrios son totalmente extremos o por un impacto excesivamente alto o bastante bajo y se pudo relacionar directamente con la renta. En cambio hay ciertos barrios de renta media que tienen datos menos determinados por la renta y que por lo tanto en cada caso un mayor impacto puede ser por causas como una mayor densidad (Cerro Alegre) o algunos se puede deber a una mayor distancia al centro (Lagunillas I). También puede ser que ciertos patrones sean más derivados de la cultura, de los servicios que tenga el barrio y de las preferencias personales.

Una vez enfocado en los barrios de análisis con más profundidad (Pedro Valdivia Bajo y Cerro Centinela), barrios con debilidades, la realidad aun fue más impactante de lo

pensado a priori. Las ciudades que uno podría haber visto en Europa reparten la pobreza de una manera muy distinta. Hay cierta heterogeneidad en muchos barrios del mundo por lo que se refiere a rentas, escapando de los extremos, cosa que no acostumbra a ocurrir en países en vías de desarrollo. Como la clase media es escasa en el Chile, lo que uno se encuentra son barrios en su mayoría homogéneos, ya sea por rentas altas y/o muy altas o rentas bajas y/o muy bajas. Hay ciertos barrios que escapan de eso y conviven gente con rentas medias, pero no conforman la mayoría.

Los barrios más vulnerables acostumbran a ser aquellos que no ofrecen aparentemente una mejora directa en la economía de una ciudad o país. El hecho de que muchas veces estén sobre poblados o que requieran de más servicios de los que tienen no hace necesariamente obligada la intervención del estado con proyectos hechos a medida para cada ocasión como se ha podido observar.

Las observaciones de cómo funciona el gobierno del país y a qué se destinan los fines públicos, menores a España al no haber tanta recaudación de impuestos, no se destina en gran porcentaje a fines sociales y menos aún ambientales. La conciencia ambiental aún no está presente ni formada por lo que queda mucho trabajo por hacer en este aspecto.

Muchas de las propuestas dadas para los barrios son idealizaciones de un modelo más sostenible que pueden no ser viables en el presente más inmediato. Aún así marcan una pauta para empezar a seguir el camino de la sostenibilidad tanto ambiental como social. No todas requieren de dinero pero para llevarlas a cabo correctamente necesitarían una buena organización que se cree sólo posible con la ayuda de asesores y con la colaboración constante del barrio.

Como ya era de prever la huella ecológica de la vivienda y la movilidad es mucho más baja para estos barrios que para otros dónde la renta es mayor. Aún así no se puede ver el término sostenibilidad en función sólo de un número, la realidad es que creando acciones que en el momento tengan algún impacto, se haría más sostenible la vida para los habitantes de estos barrios.

## 8. Bibliografía

### Artículos científicos

Daly, H. y Cobb, J. (1989) "For the Common Good". *Boston, Beacon Press.*

Eaton, R., Hammond, G.P. y Laurie, J. (2007) "Footprints on the landscape: an environmental appraisal of urban and rural living in the developed world". *Landscape and urban planning, 83, 13-28.*

Holden, E. and Norland, I.T. (2005) "Three challenges for the compact city as a sustainable urban form: Household consumption of energy and transport in eight residential areas in the Greater Oslo region. *Urban Studies Vol. 42, 12, pp. 2145-2166.*

HØyer, K.G. y HOLDEN, E. (2003) "Household consumption and ecological footprints in Norway- Does urban form matter? *Journal of Consumer Policy, nº 26, pp. 327-349*

Moos, M., Whitfield, J., Johnson, L., Andrey, J. (2006) "Does Design Matter? The Ecological Footprint as a Planning Tool at the local level. *Journal of Urban Design, Vol 11, nº 2, pp.195-224*

Muñiz, I., Calatayud, D., Dobaño, R. (2012) "Los límites de la compacidad como instrumento a favor de la sostenibilidad. La hipótesis de la compensación en Barcelona medida a través de la huella ecológica de la movilidad y de la vivienda"

### Libros

Naess, P. 2001. Urban planning and sustainable development. *European Planning Studies, Vol.9, 4, pp. 503-524.*

Perez, Leonel y Hidalgo, Rodrigo (Eds) (2010) "Concepción metropolitano. Evolución y desafíos" Editorial Universidad de Concepción.

Rojas, C., Muñiz, I. y García- López (2009) "Estructura urbana y policentrismo en el Área Metropolitana de Concepción" *Eure, Vol XXXV, nº 105, pp. 47-70*

Wackernagel, M. (1998) "The ecological footprint of Santiago de Chile", *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 3:1, 7-25.*  
Wackernagel, M. y W. Rees (1996) "Our ecological Footprint. Reducing Human Impact on the earth". *New Society Publishers, Gabriola Island, BC.*

Muñiz, I. y Galindo, A. (2005) "Urban form and the ecological footprint of commuting. The case of Barcelona." *Ecological Economics, 55, 499-514.*

Hein, A., Blanco, J., & Mertz, C. (2004). Factores de riesgo y delincuencia juvenil: revisión de la literatura nacional e internacional. *Santiago, Chile: Fundación Paz Ciudadana.*

Benegas, J. y Marcén, C. (1995). La educación ambiental como desencadenante de actitudes ambientales. *Revista Complutense de Educación, vol. 6, nº2.* Madrid

Johnson, D., Ramírez, M., & Elgueta, Á. "Los Ribereños. Historia, memoria e identidad de los pobladores del barrio Pedro de Valdivia Bajo en Concepción" Consejo Nacional de la cultura y las artes región del Bío Bío."

#### Conferencias o informes

"Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad (Carta Aalborg) 27-05-1994. *Conferencia europea sobre ciudades sostenible.,* Aalborg, Dinamarca

"Directrices de las Naciones Unidas para la prevención de la delincuencia juvenil" (Directrices de Riad) 14-12-1990. *Asamblea general de la ONU*

Bravo, D. Larrañaga O. Millán, I. Ruiz, M. Zamorano, F. "Informe final, Comisión Externa Revisora del Censo 2012." 2013

#### Noticias u otros

WCED (World Commission on Environment and Development) (1987) "Our Common Future" *Oxford, Oxford University Press*

Juan Pujol Nogué. "Centrales de ciclo combinado de gas natural" Curso de verano universidad del país vasco. San Sebastian 12 de Julio de 2004.

Reyes, Carolina. (2012) Instalan contenedores en Pedro de Valdivia Bajo para que vecinos puedan reciclar residuos. *Diario Biobío Chile. Sección Nacional.* Chile

Sawers, R. (2011) Huertos urbanos y la crisis alimentaria global. *Biodiversidad. Sustento y culturas.* nº70. Sao Paulo, Brasil.

Pérez Guerra, A. (2006) La miseria nos contempla. *Punto final.* nº 615. Chile

9. PROGRAMACIÓN	QUINZENAS	ACTIVIDAD	HORAS
	Enero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta de artículos científicos sobre Huella ecológica, huella de carbono, metodología en indicadores sobre sostenibilidad, etc.</li> <li>Reuniones con el tutor Iván Muñiz en la UAB (Bellaterra) dónde se estructuró los objetivos y el planteamiento del proyecto.</li> <li>Contacto vía email con cotutora Carolina Rojas en Universidad de Concepción (UdeC, Chile).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40</li> <li>• 12</li> <li>• 1,5</li> </ul>
		Viaje a Concepción, Chile	25
	11/03 – 24/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuación de lectura de artículos científicos sobre Huella ecológica, huella de carbono, metodología en indicadores sobre sostenibilidad, etc.</li> <li>Creación de la encuesta para el cálculo de huella ecológica.</li> <li>Presentación de la Facultad de Geografía de la Universidad de Concepción y de los profesores de dicha Facultad.</li> <li>Primer documento de síntesis sobre el trabajo que sirve de aproximación para los profesores y alumnos que a posterior colaboran con el proyecto.</li> <li>Primera aproximación a terreno con Claudia García Lima (profesora de Urbanismo en UdeC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20</li> <li>• 30</li> <li>• 7</li> <li>• 30</li> <li>• 5</li> </ul>
	25/03 – 07/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primera reunión con la cotutora Carolina Rojas.</li> <li>Reunión con Daniel Sandoval (sociólogo que trabaja en colaboración con la facultad de Arquitectura y Geografía de la UdeC) para ayuda con detalles en la encuesta creada.</li> <li>Prueba de encuesta a 10 personas observando fallos en el lenguaje o preguntas que dieran lugar a respuestas poco concretas o no cuantificables.</li> <li>Rectificación y mejora de la encuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 4</li> <li>• 5</li> <li>• 15</li> </ul>
	08/04 – 21/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elección de los barrios a estudiar con la ayuda de estudiantes de último curso (Adriana Díaz y Juan Andrés) de Geografía y Carolina Rojas.</li> <li>Marcaje de los barrios en Google Earth delimitando el área que se encuestaría a posteriori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8</li> <li>• 16</li> </ul>

	22/04 – 05/05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas previas a algunos barrios para ver su tipología edificatoria y su funcionamiento para observar en qué horarios y de qué manera sería más eficaz la encuesta.</li> <li>• Organizar un plan para hacer las encuestas calculando aproximadamente un día por barrio.</li> <li>• Encuestas en los barrios: Pedro Valdivia Alto, Pedro Valdivia Bajo y Agüita de la Perdiz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8</li> <li>• 9,5</li> <li>• 10</li> </ul>
	06/05 – 19/05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas en los barrios: Lomas de San Andrés, Santa Sabina, Barrio Universitario, Candelaria y Brisas del Sol.</li> <li>• Creación de la base de datos con ACCESS.</li> <li>• Empezar a pasar todos los datos a la base y estudiar bien cómo se hará el traspaso de los datos de la encuesta al cálculo de la huella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20</li> <li>• 15</li> <li>• 15</li> </ul>
	20/05 – 02/06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas en los barrios: Cerro Alegre, Los tilos, Villa el Aromo, Cerro Verde Bajo, Leonera, Cerro Centinela, Lagunillas y Jorge Alessandri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 32</li> </ul>
	03/06 – 16/06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas en los barrios: Cantera de Lonco, Barrio Colón y Peñuelas.</li> <li>• Finalizar el paso de las encuestas a la base de datos.</li> <li>• Transformar todos los desplazamientos encuestados a distancias para poder hacer el cálculo posterior para la huella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12</li> <li>• 30</li> <li>• 27</li> </ul>
	17/06 – 30/06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de la huella y análisis del resto de datos observados en los cuestionarios.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción de varias partes del proyecto.</li> </ul> </li> <li>• Redacción de las propuestas pensadas para cada barrio a partir de la observación hecha in situ y más datos conseguidos a partir de artículos científicos, conversaciones con habitantes del barrio y profesores de la universidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15</li> <li>• 34</li> <li>• 35</li> </ul>
	total		483

## 10. Presupuesto

	COSTE TOTAL	COSTE POR PERSONA
<b>Sueldo</b>	Estimando de 20€/hora: $483 \text{ horas} \times 20\text{€} = 9.660\text{€}$	<b>2.415 €</b>
<b>Desplazamientos</b>	50 viajes en microbús x 600\$ el viaje = <b>50€</b>	<b>12,5 €</b>
<b>Desglose de material</b>	Fotocopias: 2.210 impresiones x $15\$ * (0,02\text{€}) = 53\text{€}$ Material oficina = <b>30€</b> Uso de ordenadores = <b>30€ X 4 = 120€</b>	<b>13,25€</b> <b>7,5€</b> <b>30€</b>
<b>Vuelos de ida y vuelta</b>	<b>5200€</b>	<b>1.300€</b>
<b>Total</b>	<b>15133€</b>	<b>3.778,25 € / persona</b>

\*\$=Pesos chilenos