



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Pregrado  
Carrera de Geografía

SUPERFICIE Y DISTRIBUCIÓN SOCIOECONÓMICA DE ÁREAS VERDES  
MUNICIPALES Y RECONOCIMIENTO DE SUS ESPECIES VEGETALES EN LA  
CIUDAD DE ANTOFAGASTA: UN ANÁLISIS DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA  
JUSTICIA AMBIENTAL EN UN CONTEXTO DE DESALINIZACIÓN.

Memoria para optar al título profesional de Geógrafa

CLAUDIA EULOGIA VÁSQUEZ BAEZA

Profesora Guía: María Christina Fragkou

SANTIAGO – CHILE

2016

*En el centro de la pampa  
vive un pimiento.  
Sol y viento pa' su vida,  
sol y viento.*

*Coronado por la piedra  
vive el pimiento.  
Luna y viento lo vigilan,  
luna y viento.*

*Cuando sus ramas florecen  
es un incendio,  
tanto rojo que derrama,  
rojo entero.  
Rojo entero.*

*Nadie lo ve trabajar  
debajo' el suelo  
cuando busca noche y día  
su alimento.*

*Pimiento rojo del norte,  
atacameño,  
siento el canto de tus ramas  
en el desierto.*

*Debes seguir floreciendo  
como un incendio  
porque el norte es todo tuyo,  
todo entero.  
Todo entero.*

*El pimiento,*

*Víctor Jara.*

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mis padres Berta y Mario, por otorgarme amor y comprensión a lo largo de toda mi vida, por su apoyo incondicional en todos estos años de formación, y principalmente por darme aliento en los momentos más difíciles de este proceso. Agradezco a mi hermano Ricardo, a quien he visto crecer y que con su alegría me ha enseñado los valores más importantes del compañerismo. A mis tías Maritsa y Paulina por enseñarme que la valentía ayuda a vivir los sueños. A mi abuelo Mario por sus sabios consejos, y a mi abuela Juana que desde su descanso me cuida y protege. A mis familiares que me han dado sus sinceros deseos de éxito en esta etapa.

Agradezco especialmente a la profesora María Christina Fragkou, por su orientación, preocupación y compromiso con el desarrollo y término de este trabajo. A los profesores Alexis Vásquez, Sonia Reyes, Francisco de la Barrera, Gino Sandoval, y Enrique Aliste por sus valiosos consejos y aportes.

Agradezco también a mis compañeros de proyecto, a los profesionales de Antofagasta Armando Aguilera, Francisco González y Rubén Ibarra, por acompañarme en el proceso de práctica profesional y en el trabajo en la ciudad. A Ignacio Ibarra y Misael Cabello por sus recomendaciones.

A mis queridos amigos y amigas que han sido fundamentales en mi paso por la universidad, Diego Vera, Rosita Edwards, Camila Sepúlveda, Paz Arratia, Nicole González, Andrea Merino, Pablo Bustamante, Pía Soto, Pía Navarrete, Tamara Monsalve, Belén Espinoza, a todos mis compañeros del Rat Squad y, a los compañeros y tías de la Escuela Popular Fau.

Agradezco también a Pablo Ortega, Jetro Contreras y Tania Canales Domange por sus aportaciones y revisiones.

A mis amigos de infancia, Anabelén González, Ian Benavides, Giovanni Valencia, Cristóbal Rayo y Constanza Viguera, por los momentos de alegría que me subieron el ánimo para llegar a esta meta.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE ANEXOS.....	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT .....	11
<b>1. CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. HIPÓTESIS.....	16
1.5. ANTECEDENTES GENERALES.....	17
1.5.1. Área de estudio.....	17
1.5.2. Antecedentes del caso de estudio.....	21
1.5.3. Marco legal chileno de las áreas verdes urbanas.....	28
1.5.4. Gestión de las áreas verdes urbanas en la municipalidad de Antofagasta.....	30
<b>2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>34</b>
2.1. Áreas verdes urbanas.....	34
2.1.1. Origen de las áreas verdes urbanas.....	34
2.1.2. Definiciones de las áreas verdes urbanas.....	36
2.1.3. Las áreas verdes urbanas como parte del espacio público.....	38
2.1.4. Beneficios de las áreas verdes urbanas.....	40
2.1.5. Implicancias de la superficie y la accesibilidad de las áreas verdes.....	44
2.1.6. Costos.....	45
2.2. Áreas verdes en la ciudad desértica.....	45
2.2.1. El imaginario verde como soporte urbano.....	46
2.2.2. Importancia de las especies vegetales.....	48
2.2.3. Riego de áreas verdes en ciudades con escasez hídrica.....	51
2.3. Justicia ambiental.....	52

2.3.1.	Origen y fundamentos. ....	52
2.3.2.	Áreas verdes y justicia ambiental en condiciones de heterogeneidad social.....	56
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.</b> .....	<b>56</b>
3.1.	Fase metodológica I: estudio de la evolución de las áreas verdes municipales desde 1981 hasta el 2014, asociándola con el funcionamiento de la planta desalinizadora “La Chimba” .....	58
3.2.	Fase metodológica II: estudio de los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales de acuerdo a su actual distribución.....	61
3.3.	Fase metodológica III: estudio de las áreas verdes municipales con respecto a las especies vegetales que las componen actualmente, según el contraste de su entorno socioeconómico representativo. ....	64
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.</b> .....	<b>66</b>
4.1.	Evolución de las áreas verdes municipales desde 1981 hasta el 2014. ....	66
4.2.	Identificación de los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales de acuerdo a su actual distribución.....	76
4.3.	Especies vegetales que actualmente componen las áreas verdes municipales, según el contraste de su entorno socioeconómico representativo. ...	102
4.3.1.	Riqueza y Abundancia .....	103
4.3.2.	Diversidad estructural .....	111
4.3.3.	Césped .....	114
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.</b> .....	<b>117</b>
5.1.	DISCUSIÓN.....	117
5.1.1.	Factores condicionantes y consideraciones metodológicas. ....	117
5.1.2.	Sobre las áreas verdes públicas. ....	118
5.1.3.	De los resultados con respecto a la justicia ambiental .....	119
5.1.4.	Sobre la ciudad y su contexto de desalinización. ....	121
5.2.	CONCLUSIONES.....	123
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	<b>125</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.</b> .....	<b>137</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Fig. 1 Distribución de los grupos socioeconómicos a nivel de manzana en la ciudad de Antofagasta, II Región de Antofagasta, Chile.....	20
Fig. 2 Delimitación de los sectores de análisis en la ciudad de Antofagasta. ....	57
Fig. 3 Distribución de las áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta, en los años 1981 y 2014.....	71
Fig. 4 Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m <sup>2</sup> .....	80
Fig. 5 Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazuelas y Retazos. .	85
Fig. 6. Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter cotidiano (radio 200 m).....	88
Fig. 7 Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter no cotidiana (radio desde 200 a 750 metros). ....	91
Fig. 8 Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter cotidiano. ....	94
Fig. 9 Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter "no cotidiano". ....	97
Fig. 10 Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques con acceso en "bicicleta o viaje corto en transporte público". ....	100
Fig. 11. <i>Myoporum laetum</i> (Mioporos) en Plaza Gerardo Claps Gallo, sector Norte.	104
Fig. 12. <i>Nerium oleander</i> (Laurel en flor) en Plaza Sierra Nevada, sector Norte. ....	105
Fig. 13. <i>Phoenix canariensis</i> (Palmera común) en Plaza Bernardo O'higgins, sector Sur.....	106
Fig. 14 Imágenes de áreas verdes municipales en cada sector de la ciudad, de acuerdo a los grupos socioeconómicos de su entorno.....	116

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Porcentaje de los grupos socioeconómicos de las manzanas de la ciudad de Antofagasta. ....	19
Gráfico 2. Evolución de la superficie de las áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta. ....	67
Gráfico 3. Cobertura de áreas verdes municipales por sector en la ciudad de Antofagasta para el año 2014. ....	68
Gráfico 4. Evolución de la superficie de las áreas verdes municipales en los años analizados para los sectores norte, centro y sur. ....	70
Gráfico 5. Consumo total de agua por fuente entre 2000- 2013.....	72
Gráfico 6. Consumo de agua potable "no asociado a inmueble" de la ciudad de Antofagasta. ....	74

Gráfico 7. Consumo total anual de agua potable "no asociado a inmueble" para cada hectárea de superficie de área verde municipal. ....	75
Gráfico 8. Cantidad de áreas verdes municipales mayores o iguales a 5000 m <sup>2</sup> .....	76
Gráfico 9. Porcentaje de manzanas dentro del radio de influencia de áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m <sup>2</sup> .....	77
Gráfico 10. Porcentaje de áreas verdes por su tipología.....	81
Gráfico 11. Cantidad de áreas verdes municipales por su tipología de superficie en cada sector.....	82
Gráfico 12. Especies vegetales con mayor abundancia en la muestra de áreas verdes municipales para cada sector de la ciudad. (*Especie nativa).....	107
Gráfico 13. Riqueza de las áreas verdes municipales analizadas.....	109
Gráfico 14. Abundancia de las áreas verdes municipales analizadas.....	110
Gráfico 15. Diversidad estructural de las áreas verdes municipales.....	113
Gráfico 16. Porcentaje de césped total en los sectores de la ciudad de Antofagasta.....	114
Gráfico 17. Cantidad de Césped en hectáreas en las áreas verdes municipales.....	115

### ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Porcentajes de suelo destinados a áreas verdes y esparcimiento.....	28
Tabla 2. Año y especificaciones técnicas de cada material utilizado.....	59
Tabla 3. Tipología de áreas verdes municipales de la Municipalidad de Antofagasta.....	62
Tabla 4. Indicadores de radio de influencia de las áreas verdes dependiendo de su superficie.....	63
Tabla 5. Radios de influencia por tipología, acceso y superficie en las áreas verdes de Antofagasta.....	63
Tabla 6. Aumento anual promedio de la escala temporal analizada en tres periodos.....	68
Tabla 7. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por el radio de influencia de 300 metros en áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m <sup>2</sup> , incluyendo sus porcentajes con respecto a las manzanas totales de la ciudad y por sector.....	79
Tabla 8. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazuelas y Retazos en un radio de 200 metros, incluyendo el porcentaje con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.....	84
Tabla 9. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazas en un radio de 200 metros, incluyendo los porcentajes con respecto a las manzanas totales de la ciudad y por sectores.....	87
Tabla 10. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter "no cotidiano", incluyendo los porcentajes con respecto al total de manzanas de los sectores y la ciudad.....	90
Tabla 11. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter "cotidiano", incluyendo los porcentajes con respecto al total de las manzanas de los sectores y de la ciudad.....	93

Tabla 12. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter “no cotidiano”, incluyendo sus porcentajes con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.....	96
Tabla 13. Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques a través de “bicicleta o un viaje corto en transporte público”, incluyendo sus porcentajes con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.....	99
Tabla 14. Áreas verdes municipales seleccionadas.....	102
Tabla 15. Especies con mayor abundancia de la muestra de áreas verdes municipales. ....	103
Tabla 16. Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector norte. ....	108
Tabla 17. Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector centro.....	108
Tabla 18. Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector sur.....	109
Tabla 19. Diversidad estructural sector norte.....	111
Tabla 20. Diversidad estructural sector centro.....	111
Tabla 21. Diversidad estructural del sector sur. ....	112

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Principales normativas relacionadas con áreas verdes.....	137
Anexo 2. Consumo total anual y meses con mayor y menor consumo anual, de agua potable para uso “no asociado a inmueble” entre 2000 - 2015 en la ciudad de Antofagasta. ....	140
Anexo 3. Estrategia de sistema de riego de reutilización de aguas al año 2018 y 2025 en la ciudad de Antofagasta.....	141
Anexo 4. Características de las 12 áreas verdes municipales (4 para cada sector) escogidas para el análisis de Plazuelas y Plazas. ....	142
Anexo 5. Imágenes de la Plaza Maquehue en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. ....	143
Anexo 6. Imágenes de la Plaza Gerardo Claps Gallo en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. ....	144
Anexo 7. Imágenes de la Plaza Sierra Nevada en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. ....	145
Anexo 8. Imágenes de la Plaza Nicolás González en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. ....	146
Anexo 9. Imágenes de la Plazuela Del Alto en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. ....	147
Anexo 10. Imágenes de la Plaza José Santos Ossa en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. ....	148



Anexo 11. Imágenes de la Plaza Elqui en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. .....	149
Anexo 12. Imágenes de la Plaza Sargento Candelaria en el sector centro de la ciudad de Antofagasta.....	150
Anexo 13. Imágenes de la Plaza Bernardo O’Higgins en el sector sur de la ciudad de Antofagasta. ....	151
Anexo 14. Imágenes de la Plaza Colón en el sector sur de la ciudad de Antofagasta. .....	152
Anexo 15. Imágenes de la Plaza Séptimo de Línea en el sector sur de la ciudad de Antofagasta. ....	153
Anexo 16. Imágenes de la Plaza Padre Hurtado en el sector sur de la ciudad de Antofagasta. ....	154

“METABOLIZANDO AGUA DE MAR, CONSTRUYENDO ESCASEZ; IMPACTOS INDIRECTOS DE LA PLANTA DESALINIZADORA LA CHIMBA EN LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA”.

PROYECTO FONDECYT N° 11130631

**SUPERFICIE Y DISTRIBUCIÓN SOCIOECONÓMICA DE ÁREAS VERDES MUNICIPALES Y RECONOCIMIENTO DE SUS ESPECIES VEGETALES EN LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA: UN ANÁLISIS DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA JUSTICIA AMBIENTAL EN UN CONTEXTO DE DESALINIZACIÓN.**

**Claudia Eulogia Vásquez Baeza**  
Geografía – Universidad de Chile  
claudia.eulogia@gmail.com

**RESUMEN**

Esta investigación analiza la evolución de la superficie de las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta antes y después del funcionamiento de la Planta desalinizadora “La Chimba” e indaga en la actual distribución de estas áreas y las especies vegetales que las componen, correlacionándolas con los grupos socioeconómicos que predominan en su entorno. Se identificó la evolución de la superficie mediante la utilización de imágenes satelitales y fotografías aéreas, asociándola con la producción de la planta desalinizadora. Los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes fueron analizados a nivel de manzana, mediante estándares internacionales y locales de radio de influencia de acuerdo a las clasificaciones de su superficie. En paralelo, se escogieron 12 áreas verdes municipales de acuerdo a los grupos socioeconómicos representativos en las manzanas de su entorno, y en ellas se cuantificaron y reconocieron sus especies vegetales. Los resultados determinaron un incremento en las áreas verdes municipales, las cuales están distribuidas, y diseñadas con especies vegetales de manera desigual en la ciudad, privilegiando a los grupos con mayores ingresos económicos.

**Palabras clave:** Áreas verdes urbanas, Ciudad desértica, Justicia ambiental.

## ABSTRACT

The present research project analyses the evolution of the municipal green areas' surface that belong to the city of Antofagasta. It puts a light on the before and after of the operation of the desalination plant, called "La Chimba", and it looks into the current distribution of these areas, including the flora that formed them, correlating them with their prevailing socioeconomic setting. By means of the using of satellite images it was identified the evolution of the surface, linking it with the desalination plant production. The socioeconomic groups that encompass the green areas were examined at a block level, via international standards, and locals of influence radio, in accordance with the classifications of its surface. At the same time, it was chosen 12 municipal green areas according to the representative socioeconomic groups within the blocks that surround them, and within them it was quantified and identified their flora. The results determined an increased in the municipal green areas, which are distributed, and designed unequally, in terms of their flora within the city, favoring to the high-income groups.

**Key words:** green urban areas, desert city, environmental justice.

## 1. CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN.

### 1.1. INTRODUCCIÓN.

Las áreas verdes han sido importantes fomentadoras de la calidad de vida urbana en las grandes ciudades, desde las primeras aglomeraciones de las civilizaciones más importantes de oriente y occidente, pasando por sus beneficios en calidad de vida de la época industrial, hasta las valorizaciones y concepciones actuales, que a nivel mundial, son consideradas como espacios indispensables para la vida cotidiana en la ciudad.

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud, propone que las ciudades deben tener 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. Sin embargo, este parámetro no considera factores como la accesibilidad a ellas, su distribución entre los grupos socioeconómicos (Reyes y Figueroa, 2010), ni mucho menos las características geográficas de las ciudades para mantener las buenas condiciones de estas áreas. De no perdurar de manera efectiva en el tiempo, se generan efectos negativos en la población, en donde las áreas verdes pasan a ser terrenos baldíos, micro basurales o focos de delincuencia, generando la baja aceptación de la población de estos espacios en el futuro (Nowak *et al.*, 1997; Ibarra, 1997).

Debido a su clima desértico costero, Antofagasta es la ciudad que tiene mayores gastos de mantención en áreas verdes municipales en el país, principalmente por las necesidades de riego de las especies vegetales que las componen (CEDEUS – UC, 2014). Actualmente, el riego se genera en su totalidad con agua potable que la ciudad obtiene en un 65% de la Planta desalinizadora “La Chimba” la cual se encuentra en funcionamiento desde el año 2003.

La construcción de la planta desalinizadora se elabora a partir de la alta demanda de agua potable en la ciudad, principalmente por sus altos niveles de migración con fines laborales (Lobos, 2014), ya que Antofagasta actualmente presenta un auge económico debido a la extracción minera de cobre. Sin embargo, existen altos contrastes socioeconómicos en la dotación de servicios básicos de salud, educación y en las condiciones de habitabilidad (La Tercera, 2015).

En consecuencia, esta investigación se centró en analizar la evolución de la superficie de las áreas verdes municipales en el periodo anterior y posterior a la construcción de la Planta desalinizadora “La Chimba”, identificando a los grupos socioeconómicos que actualmente abarcan las áreas verdes municipales y las especies vegetales que ellas contienen.

La metodología se basó en la utilización de imágenes satelitales y fotografías aéreas, identificación de grupos socioeconómicos abarcados por las áreas verdes municipales a nivel de manzana, y la elección de 12 áreas verdes repartidas en la ciudad a partir de los grupos socioeconómicos que las rodean para luego generar un reconocimiento de sus especies vegetales.

Los principales resultados encontrados muestran un aumento en la superficie de las áreas verdes municipales y marcadas diferencias socioeconómicas no sólo en su distribución, ya que, la abundancia, riqueza de especies y superficie de césped, se concentran en áreas verdes que en su radio de influencia abarcan a grupos socioeconómicos con mayores ingresos. De igual forma, la creación, diseño, mantención, riego de especies vegetales y accesibilidad, son factores cruciales para que los beneficios de las áreas verdes sean aprovechados de manera equitativa por parte de la población.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente las áreas verdes actúan como un soporte urbano, o como defensoras del mundo natural dentro de la ciudad, siendo pequeños oasis con puntos de vegetación que mejoran las condiciones de la calidad de vida (Loboda y De Angelis, 2009). En este sentido, la vegetación que contienen las áreas verdes es un elemento fundamental para los beneficios que ellas puedan brindar a la población, como mitigar las temperaturas en la ciudad, ser un centro de recreación y encuentro social, además de otorgarle plusvalía a los barrios, entre muchos otros (Nowak *et al.*, 1997; Sorensen *et al.*, 1998). Pero estos beneficios no son efectivos sin una adecuada mantención, ya que, de lo contrario pueden causar efectos negativos en las comunidades (Ibarra, 1997; Nowak *et al.*, 1997). En ciudades desérticas estos beneficios son cruciales para soportar las extremas condiciones de temperatura y para generar sombra en el tramo urbano. Sin embargo, las implicancias de mantenimiento de las especies vegetales que se utilizan para el diseño de las áreas verdes se hacen difíciles debido a las necesidades de riego que ellas requieren en su desarrollo.

En Chile, se tiene como referencia la dotación de áreas verdes urbanas establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en donde se recomienda tener 9 m<sup>2</sup> de superficie por habitante (Reyes y Figueroa, 2010), lo que hace que los municipios pongan todos sus esfuerzos en aumentar esta dotación. Sin embargo, estos parámetros propuestos no consideran que a lo largo del país, el costo de mantención de las áreas verdes municipales, varía en función de la ubicación y las condiciones climáticas en la que se encuentre la ciudad (CEDEUS - UC, 2014), y que muchas veces la creación de éstas no asegura que perduren de manera efectiva en el tiempo, provocando su degradación y causando efectos negativos en la calidad de vida de los ciudadanos (Ibarra, 1997).

Si se considera que las áreas verdes municipales son un beneficio de carácter ambiental de acceso público y gratuito, y que su distribución debe ser equitativa entre todos los habitantes de una ciudad, sin importar el grupo socioeconómico al cual pertenezcan, entonces es posible establecer que estos aspectos forman parte de los principios de la justicia ambiental, la cual plantea el fundamental derecho a vivir en un medioambiente sano y seguro, sin importar los orígenes étnicos, ni las clases sociales de las personas (Arriagada y Pardo, 2011). La justicia ambiental advierte que las externalidades (positivas o negativas) que generan percances o beneficios a causa del funcionamiento del sistema económico imperante, son fallas del mercado, y muchas veces estas fallas afectan a la naturaleza y la calidad de vida de la población, principalmente en su etapa de distribución (Martínez Alier, J. M, 2008). Al advertir la importancia de los beneficios ambientales que otorgan las áreas verdes municipales en una ciudad desértica, no sólo es relevante su distribución equitativa, sino que además es primordial indagar en las especies vegetales que se incorporan en su diseño debido a las necesidades de riego que ellas tienen en su desarrollo natural, y si ellas se encuentran ubicadas de forma equitativa para todos los pobladores, considerando que éstas se encuentran bajo una misma gestión municipal.

En este sentido, el uso del agua para regar aquellas especies vegetales, conforma una utilización colectiva del vital elemento, que a partir de los principios de la justicia ambiental, debiese ser compartido de tal manera que beneficie a todos los habitantes por igual, sin afectar el curso natural de los ecosistemas y el medioambiente.

La ciudad de Antofagasta presenta el costo de mantenimiento de áreas verdes municipales más caro del país, debido principalmente al gasto asociado al riego de las especies vegetales (CEDEUS - UC, 2014). Para regar las áreas verdes, la municipalidad utiliza sólo agua potable, y ante las condiciones desérticas, se ha tenido que implementar tecnologías para la obtención y potabilización del elemento, lo que ha provocado que el agua potable de esta ciudad sea la más costosa de Chile.

Las tecnologías implementadas para abastecer la ciudad han sido principalmente dos: La primera ha otorgado un suministro de agua potable a través de un acueducto que capta agua fresca de la cordillera de los Andes, cruzando todo el desierto para llegar a la ciudad costera de Antofagasta. Sin embargo, históricamente se han tenido problemas por la contaminación natural de arsénico de esta agua, afectando la salud de la población antofagastina (Borgoño *et al.*, 1977). En paralelo, las altas tasas de migración de trabajadores de otras regiones, producto de la oferta de trabajo otorgada por la actividad minera (Recabarren, 2010), inicia un crecimiento poblacional que aumenta la demanda de agua por parte de la población, dando lugar a una planta desalinizadora como segunda tecnología implementada. En el año 2003, en un contrato con ESSAN (Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta) a la empresa INIMA, S.A, (Morales y Sánchez 2002) se construye en Antofagasta la planta desalinizadora para consumo humano, más grande de Latinoamérica, apodada “La Chimba”, ubicada en el sector del mismo nombre. La planta se encarga de generar un proceso llamado “osmosis inversa” que consiste en extraer agua de mar para convertirla en agua potable de consumo humano, uso comercial e industrial (Martínez de la Vallina, 2008).

Adicionalmente, la ciudad presenta una alta heterogeneidad social, ya que, si bien cuenta con el PIB per cápita de promedio anual más alto del país, existen altos contrastes socioeconómicos en torno a la calidad de servicios públicos, como los de salud, y en cuanto a las condiciones de habitabilidad, ya que en los sectores más acomodados es posible encontrar casas de 410 m<sup>2</sup> (La Tercera, 2015) mientras que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo contabiliza 14 campamentos en la comuna (MINVU, 2011).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la presente Memoria de Título se propone aclarar: ¿De qué manera han evolucionado y se han distribuido las áreas verdes municipales, antes y después de la creación de la Planta desalinizadora “La Chimba”? ¿Cuáles son los grupos socioeconómicos que actualmente son abarcados por las áreas verdes municipales? y ¿Cuál es la relación de éstos con respecto a las especies vegetales que las componen?

### **1.3. OBJETIVOS.**

#### 1.3.1. Objetivo general.

Analizar las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta desde los principios de la justicia ambiental, a partir de su distribución en los últimos 30 años, y su entorno socioeconómico actual, incluyendo sus especies vegetales, en un contexto de desalinización.

#### 1.3.2. Objetivos específicos.

1. Estimar la evolución de las áreas verdes municipales desde 1981 hasta el 2014, asociándola con el funcionamiento de la planta desalinizadora “La Chimba”.
2. Identificar los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales de acuerdo a su distribución actual.
3. Examinar las áreas verdes municipales con respecto a las especies vegetales que las componen actualmente, según el contraste de su entorno socioeconómico representativo.

### **1.4. HIPÓTESIS.**

La planta desalinizadora La Chimba, que constituye una nueva fuente de agua desde el 2003 en la ciudad de Antofagasta, ha contribuido en la creación de nuevas áreas verdes municipales, las que se han distribuido de manera desigual entre los grupos socioeconómicos, no solo en términos de superficie, sino que también con respecto a la elección de las especies vegetales que las componen.



## 1.5. ANTECEDENTES GENERALES

### 1.5.1. Área de estudio.

La ciudad de Antofagasta se encuentra aproximadamente entre los 23°38'39" Latitud Sur y los 70°24'39" Longitud Oeste, en la comuna de Antofagasta, que pertenece a la Provincia y II Región homónimas, en el norte de Chile.

La Municipalidad de Antofagasta fue creada en 1872, cuando pertenecía al gobierno Boliviano que luego del estallido de la Guerra del Pacífico en 1879, pasa a ser parte del territorio Chileno en 1888 (Recabarren, 2010). Actualmente es una de las ciudades más importantes del norte del país y la capital de la II Región.

Los ecosistemas de la II Región de Antofagasta, son frágiles, debido a las condiciones climáticas que provocan una extrema aridez y escasa vegetación (García, 2009), las que son producidas por la ausencia de precipitaciones en la zona debido a la influencia marina, a su posición latitudinal y a la altitud de la cordillera de los Andes (Marquet *et al.*, 1998).

La ciudad de Antofagasta está inserta dentro de los ecosistemas de carácter xérico de la II Región correspondiente al desierto costero en donde este a su vez se encuentra dentro del Desierto de Atacama (Quintanilla, 1988), y que es la parte más meridional de una unidad geomorfológica mayor denominada "Desierto costero Peruano-Chileno" que bordea el Océano Pacífico por más de 3.500 km entre los 5° y 26 ° Lat. Sur (Marquet *et al.*, 1998).

El clima desértico costero (que afecta a toda la zona litoral de la región entre los 0 y los 1.000 metros de altura) (García, 2009), es provocado por dos factores climáticos: la Corriente de Humboldt y el Anticiclón del Pacífico Sur, favoreciendo la ausencia de precipitaciones. Hacia el interior del valle, se extiende el Desierto de Atacama que es el más árido del mundo, sin embargo en la ciudad de Antofagasta, existe una mitigación de la temperatura con una oscilación térmica baja y moderada en torno a los 18°C, debido a la influencia de dicha corriente marina (García, 2009). Actualmente, las precipitaciones normales anuales identificadas en la ciudad según la Dirección Meteorológica de Chile, son de 1,7 mm, quedando en el tercer lugar de las ciudades del país con menor cantidad de precipitaciones después de Iquique (0,6 mm) y Arica (0,5 mm) (METEO CHILE, 2015).

Dadas sus condiciones desérticas, la ciudad se ha abastecido en un 35% de la "Planta Salar El Carmen" que potabiliza agua traída desde la cordillera de los Andes a través de un acueducto que cruza el desierto. El restante 65% del agua potable es otorgado por la "Planta Desalinizadora La Chimba" ubicada hacia el sector del mismo nombre en el norte de la ciudad, que capta agua de mar a través del proceso de desalinización (Martínez de la Vallina, 2008).

La idea de utilizar esta técnica no es reciente, ya que en 1969, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), generó un estudio para analizar la posibilidad de

que *“una ampliación del sistema eléctrico asociada a la producción de agua potable podría concebirse, mediante la construcción de plantas desalinizadoras de doble propósito y, que se beneficiaría de economías de escala y servicios comunes”* (Ruiz, 1969, página 4) argumentando que debido a *“la disponibilidad de recursos hidrológicos limitados, se ha impulsado a la Dirección de Obras Sanitarias a la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento y a la programación, a través del Departamento de Estudios, de la ampliación del suministro de agua potable a la zona Norte”* (Ruiz, 1969, página 5). Este proyecto se materializa el año 2003 bajo un contrato de la Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta (ESSAN) con la empresa internacional de origen español GS INIMA S.A (Morales y Sánchez 2002, página 1594), ubicando la planta desalinizadora en La Chimba hacia el sector norte de la ciudad.

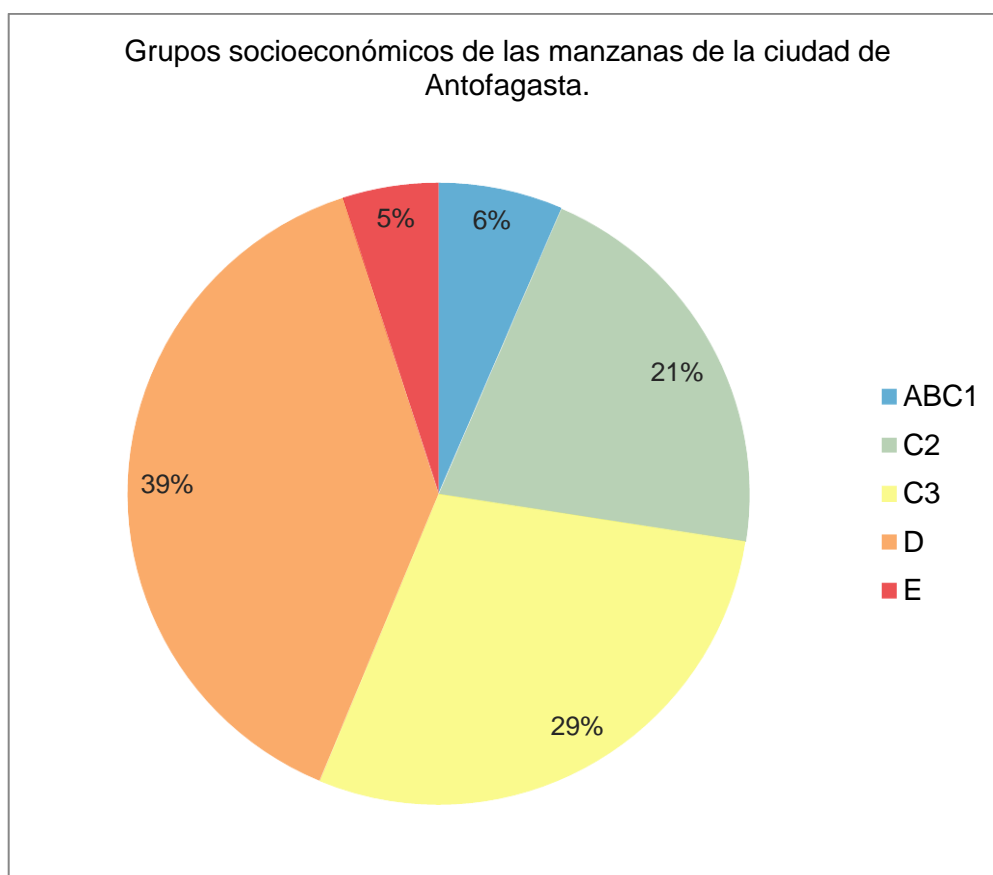
El Gobierno actual, a través de la Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ha definido una Política Nacional para los Recursos Hídricos (2015), en donde se toma como un desafío la urgente problemática del crecimiento poblacional acelerado, el desarrollo económico y las vulnerabilidades de las regiones del país al Cambio Climático y se reconoce la necesidad de impulsar nuevas tecnologías en torno a la disponibilidad de agua para las ciudades, estableciendo en sus medidas de acción que *“Se promoverá la construcción de un conjunto de plantas desalinizadoras, priorizando aquellos lugares que han alcanzado niveles críticos de abastecimiento, incluyendo plantas para abastecer sistemas de Agua Potable Rural, particularmente en áreas localizadas en el seco costero”* (MI, 2015 página 72), construyéndose 11 nuevas plantas desalinizadoras, como iniciativas complementarias a los planes de grandes embalses (periodo 2015-2021) al sistema actual de agua potable en el país.

Económicamente, Antofagasta es una ciudad marcada por la actividad minera de extracción de cobre, que abastece gran parte del Producto Interno Bruto de Chile. Su atractivo laboral, ha generado que la ciudad presente una tasa de migración positiva (Aroca y Atienza, 2008), de población flotante (Yurac, 1984) y de inmigrantes de países fronterizos que buscan mejores condiciones económicas y laborales (Lobos, 2014), lo que ha generado un aumento significativo en la población.

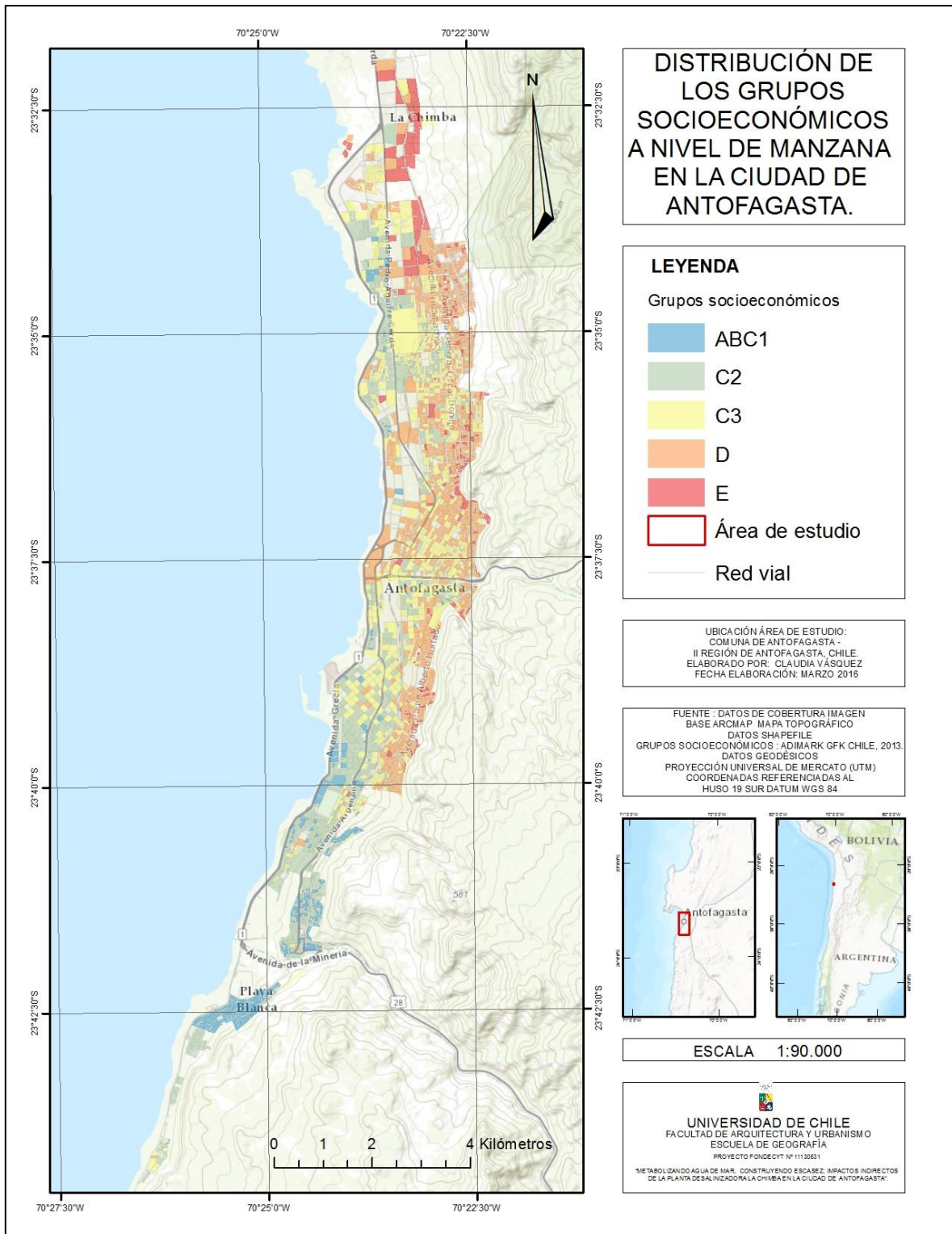
En este sentido, la actividad económica de la ciudad tiene estrecha relación con su crecimiento demográfico. Para el censo efectuado en el año 1982, la ciudad de Antofagasta contaba con 186.341 habitantes (INE, 1982), en 1992 se calcula que en la ciudad habitaban 225.316 personas (INE, 1995), hacia el 2002 la ciudad tenía 285.255 habitantes (INE, 2005), y según estimaciones del censo del año 2012, en la ciudad se contabilizaron 348.669 habitantes, incrementando su población en un 20% con respecto al censo del año 2002, lo que la ubica en el primer lugar del ranking de las ciudades con mayor crecimiento poblacional dentro de esa década (Plataforma Urbana, 2013). El Instituto Nacional de Estadísticas proyecta que para el 2016 la ciudad tendría un total de 384.065 habitantes (INE, 2015).

Los grupos socioeconómicos de los habitantes, a nivel de manzana (ver Gráfico 1) se encuentran caracterizados principalmente por los grupos D (39%), C3 (29%) y C2 (21%) predominando en todos los sectores, mientras que el grupo socioeconómico ABC1 (6%) se encuentra en las zonas cercanas a la costanera, predominando hacia el sector sur. Por otro lado, el grupo E (5%), que presenta el menor porcentaje de manzanas, se encuentra en las zonas altas, en su mayoría hacia el sector norte y centro de la ciudad (ver Fig. 1) (Adimark, 2013). Esta distribución de los grupos socioeconómicos ha sido identificada como una fuerte segregación espacial de los hogares de la ciudad (PLADECO, 2013).

**Gráfico 1.** Porcentaje de los grupos socioeconómicos de las manzanas de la ciudad de Antofagasta.



Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Adimark, 2013.



**Fig. 1** Distribución de los grupos socioeconómicos a nivel de manzana en la ciudad de Antofagasta, II Región de Antofagasta, Chile.

Fuente: Elaboración propia, 2016. A partir de los datos de Adimark Gfk, 2013.

## 1.5.2. Antecedentes del caso de estudio.

### 1.5.2.1. *De la ciudad de Antofagasta respecto a áreas verdes y espacio público.*

En el diagnóstico que se genera en el Plan de Desarrollo Comunal de Antofagasta (2013), se identifica un incremento del despliegue de la actividad inmobiliaria a partir del año 2004, generándose un promedio de 3 mil nuevas viviendas hasta el año 2009. La demanda habitacional está dirigida a grupos socioeconómicos medios o medios altos, más que hogares de menores ingresos. Se pronostica que los proyectos inmobiliarios se propagarán hacia el norte de la ciudad y que, para el 2020, la población ascenderá a 625 mil personas, a causa de la llegada de nuevos habitantes por efectos migratorios, lo que significaría el doble de la actual carga urbana. Según las estadísticas de migración y movilidad, el 53% de los jefes y jefas de hogar en la ciudad son inmigrantes históricos y nuevos, y el 97% de ellos genera todas sus actividades en la comuna (PLADECO, 2013).

Adicionalmente, los habitantes perciben mucha inseguridad en la ciudad e identifican que una de las causas principales son los problemas de la gestión del espacio público y la existencia de lugares sucios y abandonados. En una encuesta ciudadana al respecto, se califica con una nota 3,9 (en escala de 1 a 7) al espacio público de plazas y parques, describiéndolos como lugares inseguros (PLADECO, 2013).

En lo que respecta al diagnóstico de las áreas verdes municipales, se describe la importancia de estas áreas en toda la ciudad, pero sobre todo para los barrios con déficit de equipamiento, o que presentan niveles socioeconómicos más bajos, ya que por lo general los patios de sus viviendas son reducidos en superficie (PLADECO, 2013). Hasta el año del diagnóstico, la dotación de áreas verdes municipales era de 1,6 m<sup>2</sup> / habitante, por lo que el documento propone construir 321 nuevas hectáreas, como mínimo, para alcanzar el estándar de la OMS al 2020. Actualmente no existe un plan maestro municipal de áreas verdes, ni una política comunal que ayude a orientar en la materia.

En la encuesta ciudadana que se realiza al respecto, se advierte que los ciudadanos de grupos socioeconómicos más bajos prefieren las plazas para recrearse, mientras que los habitantes de grupos socioeconómicos con mayores ingresos prefieren frecuentar la playa y los centros comerciales (PLADECO, 2013).

En el estudio de Aguilera (2014), se elaboraron 400 encuestas en varios sectores de la ciudad, y se evaluó la percepción de los habitantes en torno a la valoración de la vegetación urbana. La gran mayoría de la población, percibe la vegetación urbana como un medio para refrescarse del calor, dándole un uso de servicio eco sistémico que tiene relación con las condiciones climáticas de la ciudad. En el estudio se indica que los habitantes perciben mayor vegetación en la zona sur de la urbe.

Además concluye que *“La población estima que el beneficio que entrega la vegetación está relacionada principalmente a la contemplación en contraposición de la aridez del desierto. En ella encuentra condiciones de habitabilidad, donde puede recrearse, caminar, hacer deportes y relajarse. La vegetación urbana de Antofagasta ha sido valorada dentro de un contexto de espacio público y reconocida como tal”* (Aguilera, 2014, página 75).

Adicionalmente, cabe destacar que la comunidad valora la presencia de árboles, flores y césped, atribuyéndoles beneficios culturales, mientras que a las masas arbóreas como parques, les atribuyen beneficios de regulación climática (Aguilera, 2014). Por lo que en la ciudad de Antofagasta, existe un imaginario verde que se presenta como un mecanismo que hace valorar las áreas verdes en los elementos que las componen, principalmente en la vegetación en donde los mismos habitantes reconocen un valor funcional y cultural, que los beneficia.

En el estudio de Palme y Ordenes (2013), se analizan las condiciones de ventilación en el sector sur, en torno a la Av. Brasil, que presenta uno de los parques más grandes y mejor dotados de la ciudad. En este estudio se advierte que existen altas condiciones de irradiación solar, a pesar de que las temperaturas no superen los 27° C, dada la estabilidad térmica que otorga la cercanía al mar, los altos niveles de radiación (más de más de 1000 W/m<sup>2</sup> al mediodía solar), aumentan la sensación térmica, sobre todo en el centro de la ciudad en donde el arbolado urbano es muy necesario para permear esta condición, indicando que la vegetación urbana requiere riego controlado y constante (Palme y Ordenes, 2013). La tendencia de desarrollo urbano indica que las casas unifamiliares, uno o dos pisos, están siendo reemplazadas por grandes edificios de hasta 25 pisos, por lo que se propone, un mínimo de 30% de suelo destinado a áreas verdes para el desarrollo sustentable de la ciudad (Palme y Ordenes, 2013).

En los principales resultados, se estableció que actualmente la zona que presenta una mejor ventilación, en torno a la Av. Brasil, es en el centro del parque, que ayuda a disminuir las condiciones extremas del clima urbano. Sin embargo, si se generan nuevos proyectos inmobiliarios en altura en torno a esta avenida, sobre todo en la zona norte del parque, sus beneficios se verán afectados e inhabilitados, debido a la disminución de las condiciones de ventilación (Palme y Ordenes, 2013).

Por otro lado, Guerra (2015) hizo un análisis de las condiciones sustentables del diseño de los espacios públicos en Antofagasta, considerando que éstos, como en casi todas las ciudades del norte de Chile, se encuentran en actual cambio. En estos espacios públicos, el diseño no ha ido enfocado acorde a las demandas propias de una ciudad desértica, por el contrario, se han enfocado en los modelos europeos y norteamericanos de la “ciudad jardín” que enverdecen los espacios con paisajes poco adecuados para el clima árido del desierto costero. Además, la dotación de áreas verdes en las ciudades apunta a estándares internacionales, por lo que el autor propone establecer indicadores de calidad de espacios públicos diferenciados según la realidad climática de las ciudades, ya que, en el caso del desierto, el enverdecimiento

es un acontecimiento absolutamente antrópico y requiere de mucho esfuerzo y trabajo antes y durante el uso del espacio público. En el mismo estudio se confeccionaron mapas de comportamiento térmico dentro de la ciudad de acuerdo a los elementos de los sistemas de protección solar. Los principales problemas encontrados se relacionan con la débil, frágil materialidad y diseños no funcionales que no soportan la salinidad de la humedad del aire (Guerra, 2015). Se identificó que los diseñadores desconocen la realidad y la valorización eco sistémica del desierto. También se descubrió que la orientación de la trama urbana del casco histórico de la ciudad, presenta condiciones que favorecen la ventilación y disminuyen las temperaturas, sin embargo, la ciudad siguió expandiéndose sin aquel patrón favorable. El autor propone diseñar espacios públicos con sistemas de protección solar resistentes enfocados a la humedad salina, y que se orienten acordes a la ventilación natural, estos pueden ser galerías, aceras porticadas, sombreadores, toldos, o pérgolas, que pueden estar cubiertos con especies vegetales trepadoras, otorgando significaciones socio culturales al espacio público urbano. Finalmente, plantea que se requiere un cambio conceptual para diseñar los espacios públicos en las ciudades áridas con propuestas creativas que entiendan en profundidad las condiciones naturales de estos lugares tomando en cuenta la ecología, fragilidad y potencialidad de los territorios desérticos (Guerra, 2015).

#### 1.5.2.2. *De los estudios de áreas verdes en Chile.*

De la Maza y sus colaboradores (2002), elaboraron un estudio sobre la diversidad de la vegetación en Santiago, en donde se advierten los grandes problemas que tiene la capital del país en cuanto a la calidad del aire, y la alta segregación de las condiciones sociales y económicas en las comunas de la Región Metropolitana (De la Maza *et al.*, 2002). Por lo que en aquella investigación se relacionó la diversidad de la vegetación urbana con los estratos socioeconómicos, para lo cual se utilizaron variados índices de diversidad vegetal. Las comunas de la ciudad son agrupadas en altos, medios y bajos ingresos. En toda la ciudad, fueron identificadas 108 especies de árboles urbanos, de las cuales se encuentran en mayor número y densidad por hectárea, en la zona de altos ingresos. De la misma manera, los índices de diversidad muestran que la vegetación en aquellos barrios es muy diferente a la de medios y bajos ingresos, existiendo diferencias en cuanto al número de especies y la cantidad de árboles (De la Maza *et al.*, 2002). En el estudio se concluyó que la riqueza de especies aumenta a medida que aumenta el estrato de ingresos así como también la densidad vegetal de los arboles urbanos. Los autores proponen que en políticas públicas se incluyan decisiones en torno a índices ambientales y que los criterios no solo sean socioeconómicos (De la Maza *et al.*, 2002).

En el estudio “Árboles nativos y exóticos en las plazas de Magallanes” (Rozzi *et al.*, 2003), se advierte que en la mayoría de los países de América Latina existe un alto porcentaje de población urbana por sobre la población rural, siendo una tendencia que va en aumento. Se establece que ha existido una homogenización cultural producto de

la globalización y que ésta se ve reflejada en la dominancia de especies exóticas en el paisaje urbano de estas ciudades, expresando un sesgo cultural eurocéntrico que incluso puede afectar a la fauna nativa de la zona reduciendo la diversidad biológica (Rozzi *et al.*, 2003). En el estudio se identificaron las especies arbóreas determinando su familia y su origen biogeográfico, en las plazas de armas de Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams. Se definió como árbol a todo individuo con una altura superior a 2 metros. Se concluyó que el 99% de los 503 árboles identificados corresponden a especies exóticas, y que de hecho ya el concepto de “plaza de armas” es una herencia española. Además la dominancia de especies exóticas es un fenómeno generalizado que ocurre en todas las plazas de armas del país. Si se incluyera más la vegetación nativa en los diseños de áreas verdes, favorecería a la biodiversidad urbana, a la fauna nativa, a la conciencia ecológica en programas de educación y a la relevancia de valorar la biodiversidad cultural por parte de la población (Rozzi *et al.*, 2003).

También, Escobedo y sus colaboradores (2006), en la investigación “*The socioeconomic and management of Santiago de Chile's public urban forests*” se analiza la gestión de los parques urbanos públicos de acuerdo a estratos socioeconómicos en Santiago. Para el estudio, la ciudad fue dividida de acuerdo a sus estratos socioeconómicos. Se identificó que las comunas que corresponden a los estratos altos tienen un mayor presupuesto público total, lo que genera diferencias en cuanto a mantención y establecimiento de las áreas verdes públicas, reflejando importantes desigualdades de gestión institucional al respecto, materializándose en las diferencias de dotación del arbolado urbano (Escobedo, *et al.*, 2006).

El Gran Santiago, presenta marcadas diferencias en cuanto a la heterogeneidad social por comunas, y en el estudio de Reyes y Figueroa (2010), se demuestra una desigual distribución de las áreas verdes en superficie, tamaño y accesibilidad, en donde se compararon 34 comunas del Área Metropolitana de Santiago, en las cuales existen problemas de segregación dentro de las mismas, ya que se refleja que los grupos socioeconómicos de más bajos ingresos tienen menor acceso a las áreas verdes en su comuna, por lo que existen diferencias entre comunas y también al interior de ellas (Reyes y Figueroa, 2010). Son las comunas que presentan menores ingresos y que tienen habitantes con menor calidad en salud, educación, transporte y servicios, las que tienen menores cantidades de superficie de áreas verdes (Reyes y Figueroa, 2010). Mientras que hay comunas que incluso tienen 18 m<sup>2</sup> por habitante, como es el caso de Vitacura (Reyes y Figueroa, 2010; Nilo, 2003). Para la Región Metropolitana existe un déficit de áreas verdes urbanas en las comunas que más se necesita aumentar la calidad de vida.



### 1.5.2.3. De los estudios de áreas verdes en ciudades desérticas de Chile.

Ahumada Ossio (2010), genera una propuesta de gestión de espacios públicos verdes para la comuna desértica de Alto Hospicio ubicada en la I Región de Tarapacá, en el Norte de Chile. El autor reconoce las deficiencias en la planificación urbana en esta comuna que carece de una visión a largo plazo, y que las áreas verdes han sido dotadas sin contemplar la densidad poblacional. Además, estos espacios son deficientes, debido a su carente mantención y, en muchos casos, los terrenos otorgados para estos fines se han convertido en sitios eriazos. En el estudio se generó una encuesta ciudadana en donde la población identifica la carencia de áreas verdes, y la mayoría de los encuestados (77%) indican problemas de accesibilidad a los espacios públicos verdes más cercanos, ya que se encuentran a más de 300 metros de su vivienda (Ahumada Ossio, 2010). De acuerdo a las características físicas y sociales de la ciudad, y de un análisis de accesibilidad en un radio de influencia de 200 metros, se genera una propuesta que plantea crear nuevas áreas verdes urbanas en forma de corredores lineales verdes y nuevas plazas priorizando las poblaciones con sitios eriazos. La investigación pretendió elaborar una red sistémica de Espacios Públicos Verdes que incorpore la arborización con especies adecuadas para el clima desértico y que tengan la capacidad de otorgar sombra con un bajo requerimiento hídrico, tales como Tamarugo, Chañar, Algarrobo, y Pimiento. Para regar y mantener las especies que conformen las nuevas áreas verdes urbanas, se toma en cuenta la niebla costera “Camanchaca” como recurso local, por lo que se proyecta construir 9 módulos de atrapa-niebla urbanos que retengan, contengan y conduzcan el agua, captando aproximadamente 6.961 litros/día (Ahumada Ossio, 2010). Este mismo estudio, plantea aumentar la dotación de 1,28 m<sup>2</sup> de espacio público verde por habitante a 22,52 m<sup>2</sup> por habitante, bajo la idea de disminuir la pobreza en la calidad de vida urbana y la integración espacial, comunal contribuyendo a la distribución más equitativa del espacio público verde.

En el trabajo de Lancellotti y otros autores (2015), se genera una propuesta de ordenamiento territorial con el “Plan Seccional Topater”, para la ciudad de Calama, que se ha sostenido gracias al oasis del río Loa. Se indica que el desarrollo urbano en la ciudad, ha generado una baja densidad poblacional, una disminución de la vegetación, degradación de suelos agrícolas y escasez del recurso hídrico, lo que pone en riesgo la sustentabilidad de la ciudad en los próximos años. El Plan nace a partir de las necesidades de normar las nuevas demandas de suelo urbanizable y propone que en ellas, en conjunto con los nuevos espacios residenciales, también se genere espacio público y áreas verdes con arborización de gran altura en avenidas, rotondas, y zonas aledañas a edificios. Se contempla que esta arborización sea con especies típicas de la Región como Chañares, Algarrobos o Pimientos y que su riego sea mediante la obtención de agua subterránea proveniente del río Loa. Este Plan ayuda a abordar los nuevos proyectos de urbanización en las zonas áridas del país, sin embargo solo tiene carácter indicativo (Lancellotti *et al.*, 2015).

En un proyecto FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico) del año 1996 se realizó una investigación en conjunto con las Universidades Arturo Prat-Iquique, de Tarapacá y Antofagasta, con el fin de estudiar el comportamiento de diversas especies vegetales ornamentales ante las condiciones del desierto costero, para el desarrollo de áreas verdes, en las condiciones de las principales ciudades del norte de Chile. A partir de bases de datos internacionales, fueron seleccionadas 13 especies vegetales arbóreas, arbustivas y rastreras bajo criterios económicos, ambientales y agronómicos. Las especies fueron analizadas en su comportamiento enraizador en el suelo desértico con y sin enraizantes, en diferentes condiciones de riego con aguas marginales, en condiciones de estrés hídrico y su tolerancia al spray marino (Herrera, 1997).

De las especies escogidas, las que mejor se adaptaron a las condiciones del desierto costero fueron 8: *Ipomea trifida* (Ipomea), *Hibiscus rosa-sinensis* (Hibiscus), *Passiflora edulis* (Maracuyá), *Nerium oleander* (Laurel de flor), *Terminalia capitata* (Almendreiro) y *Simmondsia chinensis* (Jojoba), *Spathodea campanulata* (Tulipán africano) y *Souseria potulacastrax* (Portulaca) (Herrera, 1997).

Con respecto a sus tasas de riego, se hicieron análisis con una entrega de agua de 17,5 litros (como 100% óptimo) y 8,75 litros (como 50%) de agua en 15 minutos de riego, y se establece que “*Si bien las plantas disminuyen su diámetro al ser regadas con un 50%, este no fue estadísticamente significativo, con lo cual se concluye que se puede regar con un 50% del volumen de agua*” (Herrera, 1997. página 9).

En este sentido, se propone que ante la alta demanda de agua, dadas las condiciones propias del desierto, se establezca la utilización de aguas servidas (o aguas grises) para el riego de las especies vegetales que componen las áreas verdes. La investigación identificó que en las principales ciudades del norte de Chile, el riego se elabora con agua potable, y pone énfasis que aquella situación debe cambiar lo antes posible. Sin embargo se reconocen las dificultades económicas de una planta de tratamiento de aguas. Los autores identifican que hasta el año 1996 en Antofagasta, existe una dotación de agua potable de 650 litros/ segundo, de los cuales un 50% puede ser recuperado para el riego con fines agrícolas o de áreas verdes (Herrera, 1997). Esto incurre en un ahorro económico para la ciudad, si además se toma en cuenta que las especies analizadas tienen un bajo requerimiento hídrico. Del mismo modo, los autores afirman que se lograría construir una mayor cantidad de áreas verdes en comunidades con dificultades socioeconómicas generando un impacto social en su calidad de vida (Herrera, 1997). Las actividades finales de esta investigación concluyeron en el “*I Congreso de Plantas Ornamentales para el Desierto y II Congreso Internacional de Agricultura en Zonas Áridas*” realizado en Iquique entre el 18 y 20 de Octubre del año 2000, organizado por el Departamento de Agricultura de Desierto de la Universidad Arturo Prat de Iquique, en conjunto con la Facultad de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, de Arica (De la Riva, 2001). Aquella investigación que duró 3 años, ha sido una contribución a la línea de investigación de

especies ornamentales para las áreas verdes, debido a la apertura de este tema para próximos estudios.

En la ciudad de Antofagasta no se han elaborado estudios que relacionen directamente estas temáticas con la heterogeneidad socioeconómica de la ciudad, lo que viene a complementar los análisis ya elaborados acerca de las áreas verdes en zonas desérticas, dadas las diferencias en cuanto a calidad de servicios públicos y a las condiciones de habitabilidad presentes, ya que, actualmente Antofagasta es una de las ciudades con mayor ingreso per cápita del país, pero presenta características urbanas que no se condicen con este ingreso. Por esto es que se hace importante conocer, dentro del contexto social y económico en la ciudad, la dotación que recibe la población con respecto a las áreas verdes urbanas de uso público desde una mirada de la justicia ambiental, en una ciudad en donde el riego de las especies vegetales es un problema latente.

### 1.5.3. Marco legal chileno de las áreas verdes urbanas.

Desde la promulgación de la Ley de Bosques (1931) se tiene en consideración la importancia del arbolado para los municipios, sin embargo es desde el año 1992 que comienzan exigencias en las normativas chilenas para aumentar la dotación de áreas verdes en los nuevos proyectos inmobiliarios de urbanización (ver Anexo 1), lo que permite que estos contemplen terrenos para ser cedidos como espacios verdes públicos de esparcimiento y recreación, en beneficio de las nuevas comunidades, estableciendo en conjunto, los derechos y deberes que tienen los ciudadanos según las pretensiones locales, en torno a las áreas verdes municipales (Ibarra, 1997).

En ámbitos legales con respecto a las áreas verdes urbanas en Chile, el Artículo nº 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones establece:

*“En toda urbanización de terrenos se cederá gratuita y obligatoriamente para circulación, áreas verdes, desarrollo de actividades deportivas y recreacionales, y para equipamiento (...)”* (Decreto con fuerza de ley Nº 458, 1976).

En este sentido, el Artículo nº 2.2.5 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones establece los porcentajes del suelo que los proyectos inmobiliarios deben ceder de acuerdo a habitantes por hectárea, para fines de espacio público, las cuales pasarán a estar a cargo de gestión pública (ver ).

Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentajes de suelo destinados a áreas verdes y esparcimiento.

Densidad (Hab/há)	Áreas verdes, Deporte y Recreación	% A Ceder Equipamiento	Circulaciones
Hasta 70	0,1 x densidad	0,03 x densidad - 0,1	Hasta 30% en todos los tramos de densidad
Sobre 70	0,003 x densidad + 6,79 con un máximo de 10%	0,02 x densidad + 1,86 con un máximo de 4%	

Fuente: Decreto nº 47, 1992.

A partir de los alcances de esta normativa, Walker (*et al.*, 2007), advierte que esta no tiene en consideración la densidad habitacional de los proyectos inmobiliarios y que permite que los que presenten menor densidad (correspondientes a estratos socioeconómicos ABC1 y C2 ) tengan mayor cantidad de superficie de áreas verdes (puesto que exige mínimo 10 m<sup>2</sup> por habitante en loteos de 70 habitantes por hectárea) mientras que los proyectos que tengan los 500 habitantes por hectárea con poco espacio de patio o jardín (principalmente en grupos socioeconómicos más bajos) la normativa exige un mínimo de dotación de áreas verdes entre 1,5 y 1,1 m<sup>2</sup> por habitante (Walker *et al.*, 2007). A partir de Walker (*et al.*, 2007), es posible fundamentar que la misma normativa chilena actual exige menos superficie de áreas verdes en lugares donde son mucho más urgentes y necesarias para la calidad de

vida de las personas que habitan en los lugares más densamente poblados en las ciudades chilenas, y se ha traducido en una realidad que ha marcado grandes diferencias.

Ahumada Ossio (2010) también se refiere a esta situación identificando que los parámetros de dotación establecidos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones no supera el 10% de terreno a lotear, y que se consideran sólo las proporciones de superficie y no la densidad poblacional en donde se instalará el área verde, ni su capacidad de carga y la cantidad de usuarios. Además, la autora identifica que este problema es aún más grave en zonas desérticas y áridas del país ya que las áreas verdes *“han quedado como lugares residuales sin ningún fin útil, y por lo general están dispuestos en las esquinas de las manzanas y no considerados como espacios abiertos, y no como una herramienta importante para la interacción social, ambiental y habitar en zona desértica”* (Ahumada Ossio, 2010, página 11). Por lo que la legislación se basa sólo en una determinación cuantitativa del espacio y no contempla los fines sociales de la dotación de las áreas verdes.

Como ya se ha mencionado, en Chile se tiene como referencia la dotación establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Reyes y Figueroa, 2010), y muchos municipios se encuentran elaborando planes estratégicos para alcanzar dicho estándar, aunque sólo sea un parámetro referencial que no se vincula con normativas legales.

La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades N° 18.695, en su Decreto con fuerza de ley número 1 (2006), Artículo 25, establece que cada municipalidad a través de su unidad encargada de la función de medioambiente, aseo y ornato corresponde velar por: *“El aseo de las vías públicas, parques, plazas, jardines y, en general, de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna.”* (Ley N° 18.695, Decreto con fuerza de ley n° 1, Art. 25, Letra a, 2006), y de *“la construcción, conservación y administración de las áreas verdes de la comuna”* (Ley N° 18.695, Decreto con fuerza de ley n° 1, Art. 25, Letra c, 2006), entre otras funciones.

Las áreas verdes municipales pueden ser creadas por proyectos inmobiliarios, las que están estipuladas por ley como se menciona anteriormente, pero también pueden ser creadas de acuerdo al Plan de Desarrollo Comunal a través del Plan Regulador Comunal, que establece los terrenos disponibles para cada objetivo, quedando sujetas a las capacidades de inversión que tenga el municipio para crearlas, por lo que muchas veces no alcanzan a ser logradas sobre todo en los municipios con menores ingresos (Ibarra, 1997).

Estas normativas, tienen una visión de los beneficios que las áreas verdes otorgan al espacio urbano, sin embargo no toman en cuenta que los costos asociados a la mantención de ellas, los asume cada municipio, y si éste tiene pocos recursos o necesidades mucho más urgentes que la mantención de las áreas verdes urbanas, comienza a existir una especie de vacío, en donde estos lotes se convierten en terrenos sin usar, convirtiendo todos aquellos beneficios en efectos negativos en el

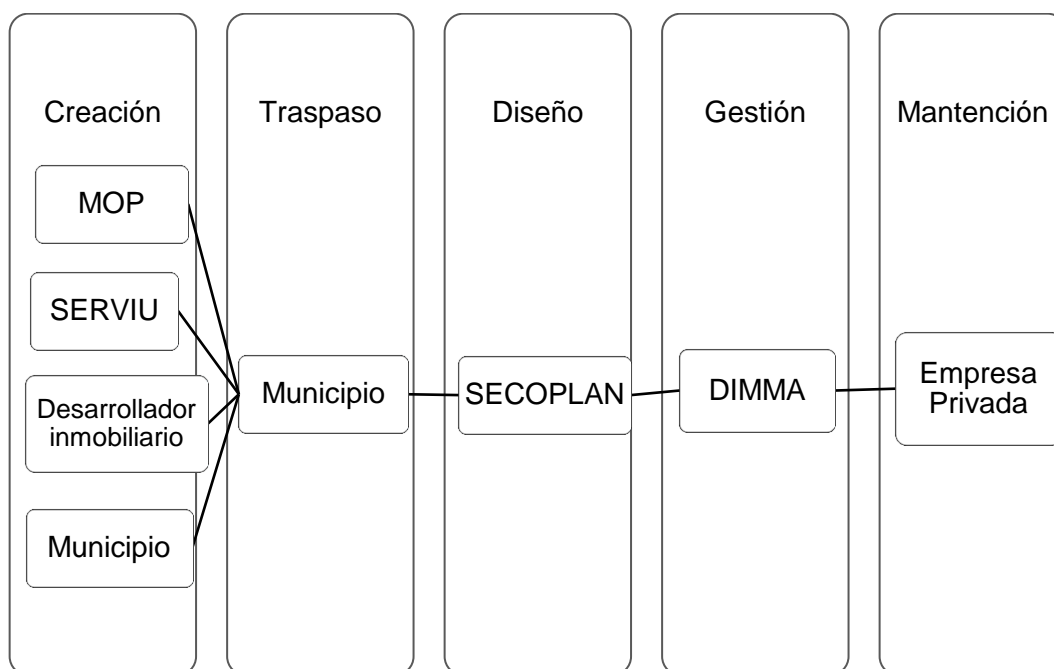
territorio, como focos de delincuencia o puntos de acumulación de escombros y basura, generando consecuencias inversas en las mejoras de la calidad de vida urbana y grandes diferencias con respecto a la dotación de áreas verdes entre comunas. Las municipalidades, coaccionadas por ley, buscan alcanzar el estándar de la OMS que en efecto no tiene en consideración las condiciones climáticas, de suelo, de riego, ecológicas, paisajistas y económicas en su diseño y gestión de mantención.

#### 1.5.4. Gestión de las áreas verdes urbanas en la municipalidad de Antofagasta.

##### 1.5.4.1 Gestión municipal de la creación, mantención, diseño y riego de las áreas verdes de Antofagasta.

Mediante entrevistas realizadas en terreno, fue posible contextualizar la gestión municipal que tiene la ciudad de Antofagasta con respecto a sus áreas verdes (ver Esquema 1). Estas se crean a partir de cuatro instancias, por un lado pueden ser establecidas a través de proyectos de urbanización realizados por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), por los Servicios de Vivienda y Urbanización (SERVIU) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), por un Desarrollador Inmobiliario privado, o por iniciativas municipales, en donde se contempla un terreno para fines de esparcimiento y áreas verdes de uso público, luego este terreno se traspasa a la municipalidad para que lo gestione (CREO Antofagasta, comunicación personal, 04 de junio de 2015).

**Esquema 1.** Organigrama en torno a las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La Municipalidad de Antofagasta, a través de la Secretaría Comunal de Planificación (SECOPLAN), diseña las áreas verdes con trabajo paisajístico y asesoría del Vivero Municipal. SECOPLAN se encarga de elegir las especies vegetales que estarán en las áreas verdes a través de un manual de especies, elaborado en conjunto con el vivero municipal. Además esta secretaría es la que decide el tipo de equipamiento que define a la nueva área verde. (SECOPLAN, comunicación personal, 15 de junio de 2015).

Cuando el área verde está diseñada, la Dirección de Medioambiente, Aseo y Ornato (DIMMA) de la municipalidad se preocupa de gestionar su mantención (DIMMA, comunicación personal, 17 de junio de 2015).

La Municipalidad de Antofagasta ha contratado desde el año 1987, de manera ininterrumpida, a la empresa Paisajismo Cordillera para que se haga cargo de la mantención completa de todas las áreas verdes municipales de la ciudad, incluyendo bandejones, la solera sólida, atención de las especies vegetativas y la mantención de la infraestructura y equipamiento, exceptuando las instalaciones eléctricas y del luminario público. (Paisajismo Cordillera, comunicación personal, 03 de junio de 2015).

Además, esta empresa es la que se encarga de contratar el personal de trabajo siendo evaluada e inspeccionada por la DIMMA de la municipalidad.

Las implicancias del tamaño, pueden ser de diversas índoles, por lo que es importante definir parámetros y clasificaciones al respecto. Para la ciudad de Antofagasta, en el Plan de Desarrollo Comunal, se clasifican las áreas verdes municipales en cuatro tipos, de acuerdo a su tamaño en: Retazos (hasta 199 m<sup>2</sup>), Plazuela (200 a 2.499 m<sup>2</sup>), Plaza 2.500 a 10.000 (m<sup>2</sup>) y Parque (Sobre 10.000 m<sup>2</sup>) (PLADECO, 2013).

Actualmente las áreas verdes municipales en Antofagasta se riegan en un 100% con agua potable (CREO Antofagasta, comunicación personal, 04 de junio de 2015). Existen tres tipos de riego en la ciudad: riego tecnificado, utilizado para las áreas verdes nuevas y las que pertenecen a proyectos inmobiliarios recientes, riego con manguera y riego con camión. Con respecto a los horarios de riego, estos solo están definidos para los riegos con camiones, los que se hacen de acuerdo a disposiciones prácticas de operación. Paisajismo Cordillera cuenta con cinco camiones para regar, los cuales cargan un total de 15 mil litros de agua, dos de los cuales salen en la mañana, dos en la tarde y uno en la noche. En el sector Norte y Sur se riegan con un camión en la mañana y otro en la tarde, y el sector Centro no cuenta con camiones de riego (Paisajismo Cordillera, comunicación personal, 03 de junio de 2015).

La Municipalidad pagaba un monto aproximado de 1.000 millones de pesos al año en riego de áreas verdes, en donde se estima que consumen 750.000 m<sup>3</sup> de agua potable al año (CREO Antofagasta, 2015).

Con una nueva licitación a partir del segundo semestre del año 2015, la Municipalidad de Antofagasta, otorga la responsabilidad del pago de riego de las áreas verdes a la empresa que se encarga de su mantención, por lo que se destaca la urgencia de

generar un uso eficiente del agua para riego (Paisajismo Cordillera, comunicación personal, 03 de junio de 2015).

En este último punto, los expertos del Vivero Municipal rescatan que es importante considerar dentro del riego de las áreas verdes, la composición vegetal de ésta, ya que hay especies que requieren más agua que otras para su desarrollo, y sobre todo se dan estas diferencias dependiendo de la etapa de vida en la que se encuentren y de las condiciones del suelo en la que estén, y afirman que las áreas verdes que más consumo de agua requieren son aquellas que presentan césped (Vivero Municipal, comunicación personal, 09 de junio de 2015). Mantener el césped es de gran importancia para Paisajismo Cordillera, ya que declara recibir multas por parte de la Dirección de Aseo y Ornato de la municipalidad cuando éste se encuentra en mal estado. (Paisajismo Cordillera, comunicación personal, 03 de junio de 2015).

La superficie de área verde municipal con mayor cantidad de Césped en mantención es el Estadio Regional de Antofagasta, que también se riega totalmente con agua potable, lo que significa un alto costo por parte de la municipalidad (Dirección Estadio Regional de Antofagasta, comunicación personal, 04 de junio de 2015), considerando que en el estadio hay 3 nuevas canchas de entrenamiento correspondientes a 23.000 m<sup>2</sup> (que consumen más de 4.000 m<sup>3</sup> al mes), y una cancha principal que tiene 8.000 m<sup>2</sup>, todas de pasto natural (Parques Johnson, comunicación personal, 09 de junio de 2015).

En este sentido, los altos costos de mantención sumados al requerimiento hídrico, no se condicen con las perspectivas municipales de seguir aumentando la dotación de áreas verdes (PLADECO, 2013), de acuerdo al estándar de la OMS.

Desde el año 2013, se ha impulsado el Plan CREO Antofagasta para enfrentar el desarrollo demográfico de la ciudad. El plan propone mejorar la calidad de vida de la población hacia el año 2035, mediante un Plan Maestro en colaboración con un comité público-privado que incorpora a la comunidad para su elaboración. Ante las problemáticas de dotación de áreas verdes y gastos de agua para regar, el Plan CREO Antofagasta proyecta reutilizar aguas servidas a través de un sistema a nivel barrial (CREO Antofagasta, comunicación personal, 04 de junio de 2015) (Ver Anexo 3).

Actualmente, este sistema de riego con aguas servidas está funcionando en la Asociación de Automovilistas de Antofagasta (Auto Club Antofagasta) el cual ha sido bastante exitoso, principalmente porque en ese lugar existe un campo de golf de césped natural y variadas especies vegetativas (Parques Johnson, comunicación personal, 09 de junio de 2015), disminuyendo sus costos de riego, otorgándole a las especies el requerimiento hídrico necesario para su desarrollo óptimo ya que se maneja una alta disponibilidad de agua (Administración de Estadio Regional, comunicación personal, 04 de junio de 2015).



#### *1.5.4.2 Participación ciudadana en temáticas de áreas verdes en Antofagasta.*

La municipalidad ha impulsado el programa “Antofagasta Verde”, que pretende aumentar la arborización de la ciudad, incluyendo mayor participación ciudadana, con un uso responsable del agua y que esto no altere el sano desarrollo de las especies vegetales. Incluso sus mismos representantes aluden a que actualmente en la ciudad se está cometiendo un “genocidio vegetal” en aquellas áreas verdes que no reciben un riego adecuado y que hace falta un sistema de riego de aguas grises (Antofagasta Verde, comunicación personal, 18 de junio de 2015).

Un caso interesante ocurrió en la población “El Golf” al norte de la ciudad, en donde la empresa dejó de mantener un área verde debido al robo del medidor de agua, y con el paso del tiempo, la plaza llegó a convertirse en un sitio eriazo lleno de basura y escombros. Gracias a un proyecto de estudiantes de la Universidad de Antofagasta llamado “Eco plaza”, los pobladores han podido recuperar este espacio instalando juegos infantiles y especies vegetales. El delegado de la junta de vecinos correspondiente, recalca que es importante contar con una plaza principalmente para los más pequeños, quienes son los más afectados ante el mal uso de los espacios, y es él quien actualmente debe regar esta plaza recuperada con agua proveniente de su residencia, y declara que no han recibido apoyo municipal al respecto (Delegado de la junta de vecinos de la Población “El Golf”, comunicación personal, 17 de junio de 2015).

Finalmente, cabe destacar la preocupación por parte de la población por habitar un lugar con árboles que otorguen sombra en para reunirse y en donde los niños puedan entretenerse.

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

Como ya ha sido mencionado, las áreas verdes urbanas forman parte fundamental de los componentes de las ciudades actuales y de la forma de vida de sus habitantes, ya que estas presentan elementos, que de mantenerse de manera adecuada dentro de los contextos urbanos en las cuales se presentan, pueden generar aportes considerables, en ámbitos diversos, a la calidad de vida de los habitantes. Sin embargo, cuando las áreas verdes son degradadas o mal mantenidas los efectos son negativos en la población.

Este capítulo hace referencia al origen histórico de las áreas verdes en las ciudades, la importancia que tiene su concepción a lo largo de los procesos que han influenciado en las nuevas formas de percibir la vida urbana, y los parámetros de dotación de superficie que se tienen en otros lugares del mundo.

Además, se indaga en su perspectiva como parte del espacio público urbano y los beneficios que abarcan en todos los ámbitos de la vida cotidiana en la ciudad, resaltando las consecuencias negativas que existen al no acceder a ellos y sus costos asociados a su mantención.

Adicionalmente, profundiza en la existencia de áreas verdes en el desierto, las concepciones actuales del imaginario verde, y la crucial relevancia del aporte y elección de las especies vegetales para éstas, haciéndose necesario incluir su implicancia de riego.

Finalmente, se explica el origen y los fundamentos de la justicia ambiental que, en este contexto se aplican como un marco analítico de la actual situación de las áreas verdes municipales, que enlaza la temática de los beneficios otorgados de manera libre a la población a través del espacio público, incorporando su mantención y calidad de especies vegetales con respecto a los diferentes grupos socioeconómicos de la ciudad, en una búsqueda de igualdad de otorgamiento de beneficios en la vida urbana.

### 2.1. Áreas verdes urbanas.

#### 2.1.1. Origen de las áreas verdes urbanas.

Desde tiempos antiguos en la historia de la conformación de la estructura social de los seres humanos, se ha tenido una concepción de la naturaleza como espacio valioso dentro de los grandes poblados a pesar de que recientemente ha existido una mayor preocupación por aumentar la dotación de las áreas verdes urbanas.

Estos espacios nacen desde una perspectiva cultural incidida por connotaciones simbólicas que otorgaban los escritos religiosos de las diversas civilizaciones emergentes en Oriente y Occidente, en donde los espacios verdes, dotados de vegetación frondosa, cuerpos de agua y distinguidos elementos sagrados, formaban parte de un lugar de relajación, meditación y de encuentro con los demás individuos que pertenecían al mismo dogma (Loboda y De Angelis, 2009).

Desde esta perspectiva, los espacios verdes en las ciudades aparecen como jardines que buscaban representar las nociones de las creencias religiosas más puras, como, por ejemplo, las descripciones de la construcción del paraíso terrenal en el libro del Génesis o las representaciones de los Jardines Colgantes de Babilonia (Loboda y De Angelis, 2009).

Además, han representado a lo largo de la historia un espacio de encuentro y organización social que marcaron de manera significativa el devenir de aquellas sociedades como es el caso del Ágora o el Foro Romano, en una connotación de un lugar público de reunión y decisión colectiva, que ayuda a comprender los parámetros de la funcionalidad actual de las áreas verdes en las ciudades (De Angelis, 2000).

El arte de la jardinocultura nace al mismo tiempo en las civilizaciones antiguas de Egipto y China, que tenían concepciones diversas de estos espacios, ya que por un lado los egipcios, adicionalmente de su espiritualidad, necesitaban lugares para mitigar las altas temperaturas de las condiciones del desierto, por lo que utilizaron el mismo sistema de riego destinado a la agricultura para mantener sus áreas verdes; en cambio los chinos, usaban estos lugares como zonas de meditación y de incremento espiritual, por lo que se encontraban cargados de simbolismo y elementos como puentes, agua y estatuillas (Loboda y De Angelis, 2009).

Si se analizan también los Jardines Colgantes de Babilonia (siglo VI a. C.), se encontraban en una ciudad que proveía diversos servicios, evidenciando rasgos aparentes de una gestión primaria de planificación urbana y una preocupación de la calidad paisajística en cuanto a la belleza del espacio urbano, compuesto por diseños con vegetación, pero que tenían un carácter privado y sólo podían ser aprovechados por el rey y algunos grupos residentes (Flores y González, 2007).

El carácter público y de libre acceso de los jardines, nació en Grecia en donde se liberaron los jardines de propiedad privada hasta entonces sólo pertenecientes a los grupos nobles para abrirlos a la comunidad como lugares de encuentro social (Loboda y De Angelis, 2009). También el Imperio Romano elaboró grandes aportes a este concepto ya que se estableció que cada poblado debía tener un jardín público para estos fines (Loboda y De Angelis, 2009). Debido a estas concepciones, es que hasta la actualidad se tiene una noción pública de los parques y plazas dotados de vegetación con fines de reunión social y cultural, que tanto beneficia a las comunidades.

A pesar de que en esta época se tenía una idea de espacio público, todavía no existían los parques públicos como se presentan actualmente, ya que hasta el período del Renacimiento, en Europa todavía las áreas verdes estaban dominados por personas de la clase alta (Flores y González, 2007), y ya no eran un reflejo netamente enfocado en las creencias religiosas, sino que también se incluía en su diseño el exuberante panorama artístico que estaba floreciendo en varias disciplinas,

principalmente en Italia y Francia (Loboda y De Angelis, 2009), por lo que estos espacios mostraban un reflejo de las cualidades sociales de aquellos años.

Más tarde, las ciudades comenzaron a expandirse mucho más rápido que antes debido a las grandes migraciones de los habitantes de los espacios rurales que decidían instalarse para buscar mejores condiciones de trabajo en las ciudades a raíz de la Revolución Industrial, y las condiciones de la vida en la ciudad se tornaron deplorables en lugares de bajas clases sociales, comenzando un interés por mejorarlas. Es aquí donde nace el periodo neoclásico (Fernández, 2000), que arquitectónicamente abre sus puertas a la dotación de bienes y servicios como las áreas verdes públicas (Flores y González, 2007), noción que se expande por todas las ciudades europeas de la época y en América comienza a expandirse desde el siglo XVI (Loboda y De Angelis, 2009).

A partir de una concepción simbólica, social, funcional y finalmente de preocupación de la calidad de vida urbana que a lo largo de la historia de la humanidad se van concibiendo los lineamientos que dan lugar a las áreas verdes como se conocen actualmente.

Las áreas verdes son una manera distinta de urbanizar y establecer la ciudad actual, que responde a necesidades intrínsecas del territorio sumadas a la valoración contemporánea de estos espacios (Loboda y De Angelis, 2009), debido principalmente a la conciencia y la mayor información que se tiene sobre la naturaleza y particularmente sobre los beneficios que pueden otorgar las áreas verdes en la vida urbana.

#### 2.1.2. Definiciones de las áreas verdes urbanas.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente definió las áreas verdes como “*Espacios urbanos o de periferia a éstos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea para cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno o similares*” (CONAMA, 2002 en MMA, 2011 página 224). Si bien esta definición no hace la diferencia entre lo público y lo privado de ellas, si se refiere a un elemento fundamental: la vegetación, que tiene amplia relación entre la conexión del ser humano con el medio natural y viceversa. Además esta definición hace énfasis en el uso de las áreas verdes dejando claro que ellas pueden cubrir diversas necesidades.

Otra definición interesante la otorga Ibarra (1997) , que apunta hacia la hibridación de estos espacios con la urbanización de la ciudad, formando parte absoluta de ella, para proporcionar goces o beneficios a sus habitantes, las cuales van desde parques o jardines hasta centros deportivos o arborización de las calles siendo bienes nacionales de uso público o privado (Ibarra, 1997). En este sentido, el autor propone ver a las

áreas verdes como parte del sistema urbano y su crecimiento potencial (o quizás como un indicador de expansión urbana), reconociendo los beneficios que ellas pueden otorgar e incluyendo en su definición las redes viales o conectoras. Incluir las puede tener ciertas implicancias si no se hace la diferencia de las áreas verdes urbanas que se están contabilizando sobre todo en gestión pública, ya que, por ejemplo, un arbolado urbano no tiene los mismos usos y beneficios que un parque. Sin embargo, el autor no deja de referirse en su definición, al igual que la descrita por la CONAMA, en la importancia característica de la vegetación en las áreas verdes urbanas y principalmente en los árboles urbanos.

Nowak (*et al.*, 1997) plantea que el arbolado urbano puede aumentar significativamente los beneficios de las áreas verdes urbanas sólo si existe una buena mantención de ellos, lo que también ayudaría a reducir costos de reposición y reparación (Nowak, *et al.*, 1997). De esta manera los árboles forman parte importante de las áreas verdes urbanas en donde, actualmente, la ciudad se vuelve cada vez más hacia la infraestructura gris en un entorno cada vez menos natural (Santos, 1997), ya que si se toma en cuenta que la ciudad es un mecanismo (o un escenario) de producción en masa y generación de capital, en donde el suelo tiene un precio, y si las aspiraciones y preferencias sociales apuntan a la continua maximización de patrones de desarrollo económico, muy pocas veces se destinará al uso de las áreas verdes urbanas y mucho menos a su calidad, deteriorando las condiciones de la vida en la urbe.

Es por esta razón que las áreas verdes son muy importantes, pero lamentablemente en países de América Latina son muy escasas por las malas prácticas de planificación (Reyes y Figueroa, 2010) y por presentar tendencias descritas anteriormente que reducen su preocupación en la gestión pública.

#### 2.1.2.1. Parámetros internacionales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), propone 9 m<sup>2</sup> de superficie de áreas verdes por habitante en las ciudades, dados los beneficios que tienen estos espacios para la calidad de vida urbana, y que no estén a más de 15 minutos caminables desde las viviendas (Sorensen *et al.*, 1998 ; CONAMA, 2002; Reyes y Figueroa, 2010). Muchas de las políticas públicas actuales en diversos países, principalmente los de Latinoamérica y sus ciudades más importantes, se han propuesto alcanzar este estándar, que en varios casos refleja un déficit preocupante, promoviendo a la generación de nuevas áreas verdes en la planificación urbana a corto plazo. Sin embargo, actualmente se han elaborado bastantes cuestionamientos a este parámetro ya que no contempla la densidad poblacional de los barrios y ciudades (Walker *et al.*, 2007), ni su distribución y accesibilidad por parte de la población (Reyes y Figueroa, 2010), ni las condiciones geográficas para sustentar las áreas verdes (CEDEUS-UC, 2014), hasta se ha hablado de que su procedencia es cuestionable y que ya es momento de profundizarlo (De la Barrera, 2014).

Dentro de la comunidad Europea se tiene como estándar mínimo entre 10 y 25 m<sup>2</sup> por habitante (Ferrada, 1998). En Holanda la dotación de superficie mínima por habitante oscila entre los 15 y 25 m<sup>2</sup>, mientras que en Alemania, el estándar es de 35 m<sup>2</sup> por habitante (Ferrada, 1998).

En España se propone un estándar elaborado por Hernández (*et al.*, 1997) titulado “*Parámetros dotacionales en suelo urbano*” que propone 13 m<sup>2</sup> por habitante, pero que incorpora un factor escalar y territorial que comprende el sentido de pertenencia y de identificación del habitante con la ciudad (Hernández, *et al.*, 1997), que en su unidad mínima se encuentra el “Vecindario” (menos de 1.500 habitantes y con menos de 500 viviendas) en donde se aconseja 1 m<sup>2</sup> por habitante. Luego el “Barrio” (con menos de 10.000 habitantes y con menos de 3.000 viviendas) en donde se requieren 2 m<sup>2</sup> por habitante. La “Comuna” (con menos de 30.000 habitantes y con menos de 10.000 viviendas) en donde se requieren 5 m<sup>2</sup> por habitante. Y finalmente la “Ciudad” (con cantidades inferiores a 90.000 habitantes y 30.000 viviendas) en donde se requieren mínimo 5 m<sup>2</sup> por habitante, con áreas verdes que tengan conexión entre sí (Hernández, *et al.*, 1997).

### 2.1.3. Las áreas verdes urbanas como parte del espacio público.

Las áreas verdes municipales son entendidas como de libre acceso a la población, y por lo tanto forman parte del espacio público de una ciudad. Debido a la complejidad de este concepto, es que primero se identifican las nociones del espacio en la geografía.

En la Geografía, como foco de estudio se tiene al dinamismo que es generado producto de la interacción de los sistemas humanos y de los sistemas de la naturaleza (Claval, 2002). En este sentido, el estudio del espacio geográfico y su conformación estructural como la traducción, de todas las concepciones humanas con respecto al medio natural y de las modificaciones antrópicas a la superficie terrestre y/o de las alteraciones del medio natural sobre los asentamientos de las comunidades, en donde este espacio es real y funcional tanto natural como socialmente (Claval, 2002; Riesco, 1982). Por lo tanto, la Geografía, a través del estudio ecológico del espacio geográfico, es capaz de describir el resultado de una evolución natural del devenir de la superficie terrestre en la que forman parte los grupos humanos (Claval, 2002).

El estudio de los “aspectos espaciales de los comportamientos”, se convierte entonces en el escenario de acción, también de observación y descripción de la Geografía que no toma el espacio geográfico como objeto de estudio que muestre una realidad en concreto, sino más bien en comprender las formas y las situaciones en las que se establecen los vínculos humano – naturaleza que establecen la dinámica en un rompecabezas social y es en el espacio geográfico que ocurren todas estas situaciones, por lo que saber interpretarlo es una información crucial para comprender

su composición de lugares y territorios a los que los habitantes les crean significados y aprensiones (Claval, 2002).

El espacio, es donde se plasman las significaciones de una sociedad y en este sentido Henri Lefebvre (1974), cree que la naturaleza del espacio puede ser desglosada en tres niveles: el espacio de las realidades materiales refiriéndose a la naturaleza de manera física, el espacio de las realidades sociales en donde juegan un rol importante los grupos humanos y el espacio de las realidades mentales donde tienen cabida las abstracciones referidas al espacio mismo, y que: *“La idea (absoluta) produce el mundo; después, la naturaleza produce el ser humano, el cual a su vez, produce mediante sus luchas y su trabajo, simultáneamente, la historia, el conocimiento y la conciencia de sí, esto es, el Espíritu que reproduce la Idea inicial y final”* (Lefebvre, 1974, página 125).

Al mismo tiempo, dentro del amplio espectro de significaciones que puede alcanzar el espacio geográfico, existe el espacio público. Para los autores Borja y Muxi (2000), se define el espacio público como *“la representación, en el que la sociedad se hace visible. Del ágora a la plaza de las manifestaciones políticas multitudinarias del siglo XX, es a partir de estos espacios que se puede relatar, comprender la historia de una ciudad”* (Borja y Muxi, 2000, página 7).

Sin embargo, la normativa chilena hace referencia al espacio público como *“bien nacional de uso público destinado a circulación y a esparcimiento entre otros”* (Decreto nº 47, Art. 1.1.2, 1992), y que su tipo de uso se refiere al *“sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público”* (Decreto N° 47, Art. 2.1.30, 1992), en este sentido, los autores manifiestan que es mucho más que un espacio vacío considerado público jurídicamente. En él ocurre toda la significancia de las relaciones sociales más importantes (Borja y Muxi, 2000).

Borja y Muxi también afirman que el espacio público tiene estrecha relación con la significancia de la ciudad, en donde la sociedad se representa y en donde se materializan las aspiraciones ciudadanas y las condiciones del poder, dando lugar a la expresión colectiva y la diversidad social y cultural *“siendo el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Es un espacio físico, simbólico y político”* (Borja y Muxi, 2000, página 8). También lo planteado por Lefebvre concuerda con esta concepción ya que, establece que el espacio público en la ciudad (espacio urbano), se materializan en los encuentros y desencuentros de los habitantes de una comunidad, generando equilibrios y desequilibrios sociales dinámicos que va más allá de lo visible, lo que debe ser interpretado (Lefebvre, 1968). Además Borja y Muxi, aluden a la dimensión sociocultural de del espacio público que se materializa en el contacto entre las personas, en la animación urbana y la expresión comunitaria como símbolos de la identificación (Borja y Muxi, 2000).

Para Habermas (1993), el espacio público significa la ciudad misma, en donde mientras más accesible esté para todos los grupos sociales, se concibe como una sociedad mucho más democrática, en donde la gestión institucional tiene muchas oportunidades de generar estos espacios que siendo exitosos pueden enriquecer a la comunidad, aumentando su reconocimiento social y simbólico con el territorio (Borja y Muxi, 2000), pero si la construcción del espacio público (como en el caso de las áreas verdes municipales), se lleva con una mala gestión o por consecuencia de otros factores, fracasa, puede generar rupturas en el tejido social.

Debido a lo planteado por estos y otros autores, es posible establecer que el espacio público tiene una gran relevancia en la trama social y en su configuración, y en donde los mismos grupos sociales pueden expresar sus conflictos.

En este sentido, la importancia social que tienen las áreas verdes urbanas como espacio público tiene mucha incidencia en la vida social de los habitantes de una ciudad así como también las prácticas cotidianas y en la dinámica que establezca la evolución de las áreas verdes. Los espacios verdes tienen la capacidad de reprimir o permitir comportamientos sociales que están sujetos a códigos en las reglas que tenga una comunidad, lo cual debe y tiene que estar en coherencia con el diseño de las áreas verdes (Marne, 2001; Rishbeth, 2001), en este último punto también adquiere relevancia la participación ciudadana en su formulación.

#### 2.1.4. Beneficios de las áreas verdes urbanas.

Cuando una ciudad nace, crece y se expande, se pierde suelo en sus condiciones naturales, y son distorsionadas las temperaturas con respecto al entorno, debido a las construcciones y, se elevan los rangos de contaminación atmosférica y acústica producto de los medios de transporte interurbanos como automóviles, motocicletas, trenes y/ o aviones. Todos estos aspectos modelan significativamente el medio natural, convirtiéndolo en un medio antrópico que no da lugar a las condiciones de vida de las especies más afectadas como las aves, que muchas veces pueden adaptarse o no al nuevo medio. Entonces, al crear áreas verdes, se genera un pequeño punto de mitigación de estos impactos o como los autores Loboda y De Angelis las han denominado, diciendo que se han convertido en “*iconos de defensa del medio ambiente*” dados sus beneficios (Loboda y De Angelis, 2009).

La calidad de la vida urbana se ve mejorada cuando las áreas verdes generan condiciones más placenteras para todas las actividades que los habitantes de las ciudades hacen a diario como trabajar o recrearse (Nowak *et al.*, 1997). Los beneficios que pueden otorgar las áreas verdes urbanas no solo están apuntados al habitante urbano, quien recibe la mayoría de estos, sino que también puede favorecer a otras especies faunísticas y a la calidad del medioambiente en general. Por lo tanto, estos beneficios son bastante amplios y diversos, y pueden afectar desde lo social, político, psicológico hasta aspectos tan físicos como la temperatura urbana, hidrología y la ventilación, entre muchos más.



Como se menciona anteriormente, los árboles urbanos forman parte importante de los beneficios que pueden otorgar las áreas verdes urbanas ya que éstos son capaces de generar sombra, lo que ayuda a disminuir los niveles de radiación en ciudades con altas temperaturas y exposición solar, además de disminuir la sensación térmica (Akbari *et al.*, 1992). En ciudades que presentan altas velocidades del viento, como por ejemplo en zonas australes, los árboles ayudan a mitigarlas, además de mejorar la calidad del aire y la conservación de la energía en los edificios producto del impacto positivo que generan en el clima local, ya que al enfriar el ambiente en verano, pueden disminuir la necesidad de utilizar aparatos para enfriar el ambiente en los hogares (Nowak, *et al.*, 1997; Sorensen *et al.*, 1998), lo que ayuda en la disminución de las huellas de carbono de los habitantes. Se calcula que se puede disminuir entre un 20% a un 25% el uso de energía en una casa que tiene árboles (Heisler, 1986). Sin embargo, estos efectos dependen del tamaño de las áreas dotadas de vegetación, de su distribución y principalmente como estén diseñadas (Sorensen *et al.*, 1998).

A continuación se describen con mayor detalle los principales beneficios que otorgan las áreas verdes urbanas a la calidad de vida en la ciudad:

#### *Beneficios en la calidad del aire.*

Si se hace un manejo y una planificación eficiente de los árboles urbanos, éstos pueden también disminuir la contaminación del aire que tanto afecta a las ciudades más grandes producto de las emisiones de gases provenientes de las actividades productivas y del transporte.

Naturalmente, la mayoría de las especies vegetales tienen la capacidad de fijar el dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) contaminante en gran medida a través de los estomas de las hojas reduciéndolo y generando compuestos que ayudan a la producción de Ozono (Smith, 1990). Además todas las plantas a través de la fotosíntesis generan un intercambio de CO<sub>2</sub> por Oxígeno (Sorensen *et al.*, 1998). Sin embargo cuando el árbol se descompone devuelve este CO<sub>2</sub> a la atmosfera (Nowak *et al.*, 1997), por esto es importante un buen manejo y mantención para que se pueda prolongar lo más posible su sano desarrollo.

Como se menciona anteriormente, en América Latina existe un déficit de áreas verdes en las grandes ciudades, lo que es poco favorable si se tiene en cuenta que las condiciones de la calidad del aire van empeorando con el pasar de los años, mientras que en los países desarrollados la calidad del aire ha ido mejorando (Sorensen *et al.*, 1998), esta situación puede responder a los grandes esfuerzos que hacen estas ciudades por alcanzar la situación de desarrollo económico dejando a un lado las preocupaciones ambientales, y a que la mayoría de las actividades y procesos de extracción que generan contaminación del aire pertenecientes a empresas de países desarrollados se encuentran en países en “vías de desarrollo” de América Latina.

### *Beneficios en el clima urbano.*

La temperatura en las grandes ciudades es diferente con respecto al entorno no construido, debido a que el calor de la radiación es retenido en zonas de extensa pavimentación, y por lo general se crea una “isla de calor urbana” que acelera la formación de gases contaminantes (Kuchelmeister, 1991). Si se toma en cuenta que las áreas verdes ayudan a mitigar las temperaturas extremas, es posible afirmar que también pueden contribuir de manera indirecta a evitar la formación de smog (Sorensen *et al.*, 1998).

También se identifican beneficios más pequeños, pero no menos importantes con respecto a las comodidades del peatón urbano en diversas condiciones estacionales como la beneficiosa sombra refrescante de los árboles en verano y la protección del viento y las lluvias en invierno (Sorensen *et al.*, 1998).

Cuando una ciudad no está debidamente planificada para eventos pluviométricos inusuales, sumado a la capacidad de aumentar la escorrentía superficial de los pavimentos, se pueden generar daños provocados por inundaciones o anegamientos, la vegetación puede ayudar a disminuir la escorrentía superficial (Nowak *et al.*, 1997) en conjunto con los suelos y una infraestructura híbrida (gris y verde).

### *Beneficios ecológicos.*

Entre los beneficios ecológicos, se incluye que las áreas verdes urbanas dan lugar a que sean habitadas por diferentes especies de fauna, principalmente aves, que ayudan a enriquecer la biodiversidad (Nowak *et al.*, 1997). En este sentido, es importante tener en cuenta que las condiciones de vida de estas especies depende en gran parte del tamaño, cohesión y distribución de las áreas, lo que también tiene implicancias sociales, ya que se establece que mientras más extensión y superficie arbolada tenga el área verde generará mayores beneficios a la fauna (Kühn *et al.*, 2004).

Sin embargo, las aves no habitan cualquier tipo de árbol urbano por lo que, para enriquecer de mejor manera la dotación de biodiversidad es necesario plantar árboles y arbustos nativos que atraen a las aves nativas (Díaz y Armesto, 2003; White *et al.*, 2005) por lo que generar un sobre uso de árboles ornamentales en las áreas verdes tiene efectos menos beneficiosos en su diseño.

### *Beneficios en la salud de la población.*

La calidad de vida, no sólo incluye al entorno sino que también a la calidad de la salud de los habitantes y en este sentido, está comprobado que las áreas verdes mejoran las condiciones de la población en cuanto al estrés, la salud física, estados fisiológicos, satisfacción de la vida diaria y una mayor conciencia con la naturaleza (Nowak *et al.*, 1997). Además el efecto de la sombra de los árboles en las ciudades

con alta radiación solar contribuye a disminuir la exposición a los rayos ultravioleta y los problemas en la salud de la piel (Heisler, 1986).

Otro problema importante de las ciudades es la contaminación acústica, que se produce en calles atochadas y carreteras, trabajos de construcciones de edificios, actividades productivas, fábricas etc. Si se hace una buena planificación de la vegetación urbana mediante un diseño efectivo de los elementos de las especies vegetativas, es posible reducir los impactos de la contaminación acústica, dependiendo siempre del origen de ésta y de la capacidad de la vegetación por atraer fauna, favorablemente, aves que en cierto grado ocultan los ruidos no deseados (Nowak *et al.*, 1997).

#### *Beneficios en la plusvalía a nivel de barrio.*

En los barrios, las áreas verdes son capaces de aumentar su plusvalía si ellas son de buena calidad, incrementando el valor monetario de las viviendas aledañas generando ganancias económicas en la comunidad (Nowak *et al.*, 1997).

Este efecto es muy importante en barrios que tienen poca cohesión social o baja organización, si se generan actividades de participación ciudadana en la construcción de las áreas verdes éstas pueden ayudar a darle mayor hegemonía al barrio por parte de sus habitantes. Si las prácticas de participación se llevan a cabo en la plantación de los árboles urbanos contribuye en la identidad social e identificación con el territorio (Nowak *et al.*, 1997). Un buen plan de manejo de áreas verdes debe contemplar la participación de los ciudadanos en su elaboración para que ellos sean conscientes de la importancia que tiene para la comunidad y así mismo ayuden a que ésta no se deteriore.

#### *Beneficios en la recuperación urbana*

Los proyectos de áreas verdes contribuyen a disminuir el deterioro urbano, ya que crean espacio público no consolidado liberándolo a la ciudad, transforman los terrenos baldíos, que muchas veces tienen problemas con la deposición inadecuada de basura o erradicando basurales y también contribuyen a proteger sistemas ecológicos. Además ayudan a la contención de zonas con riesgo geográfico de activación de quebradas o laderas con rodados, o bordes fluviales riesgosos (PULSO S.A- MINVU, 2002).

#### *Beneficios en la participación ciudadana.*

En los gobiernos a nivel local, cuando se hacen programas de arborización es fundamental incluir a la ciudadanía en el diseño, y funcionalidad de las áreas verdes así como también en la plantación de los árboles, ya que, las personas demuestran bastante interés en el aprendizaje e información acerca de estos (Nowak *et al.*, 1997),

lo que lleva a que los mismos habitantes procuren cuidar lo que hicieron con sus propias manos, para evitar vandalismo o destrucción sin razón aparente.

Como se ha indicado, los beneficios de las áreas verdes dependen casi en su totalidad de los planes efectivos de mantención que se tengan de ellas pero también del diseño, en el cual puede ser incluida la población para identificar los intereses que se tienen en torno a estos espacios con respecto a su funcionalidad o paisajismo lo que ayuda también a que las cuiden y se conserven mejor (Ibarra, 1997).

#### 2.1.5. Implicancias de la superficie y la accesibilidad de las áreas verdes.

Los beneficios que otorgan las áreas verdes urbanas están fuertemente relacionados con su distribución y tamaño, lo que tiene incidencia en muchos aspectos importantes para la comunidad y el medioambiente (Reyes y Figueroa, 2010). Por ejemplo en Francia, sólo se consideran como áreas verdes los espacios que tengan una superficie mayor a 1.000 m<sup>2</sup> (Ferrada, 1998), ya que mientras mayor sea el tamaño, se permite la realización de actividades atrayendo a un número más diverso de habitantes, aumentando los beneficios sociales (Reyes y Figueroa, 2010), y también ayudan más que las áreas verdes pequeñas, a mitigar inundaciones y anegamientos en eventos pluviométricos extremos (Sorensen *et al.*, 1998).

En lo que respecta a la accesibilidad, son mucho más beneficiosas las áreas verdes pequeñas, ya que por lo general se encuentran al interior de los barrios y a una distancia no menor a 10 o 15 minutos caminando, en cambio las áreas verdes de mayor tamaño, son menores en número y se encuentran más alejadas de los barrios densamente poblados (Coles y Bussey, 2000; Handley *et al.*, 2003).

La Evaluación del programa de Parques de Urbanos (2002), advierte que en términos de llegada de usuarios, disminuyen fuertemente más allá de las 8 cuadras, sin importar el tamaño que las áreas verdes tengan, por lo que también se considera como adecuado un tiempo de recorrido a pie de 15 minutos máximo (PULSO S.A – MINVU, 2002).

En este sentido, Reyes y Figueroa (2010) establecen que para un área verde mayor o igual a 5.000 m<sup>2</sup> sus usuarios se encuentran a una distancia no superior de 300 metros. Esto se establece a partir de los estándares propuestos por English Nature y por la Agencia de Medio Ambiente de la Unión Europea.

### 2.1.6. Costos.

El costo de mantención de las áreas verdes municipales depende de un gran número de factores en los que inciden la ubicación de la ciudad y su planificación. También depende de la cultura de los habitantes y de la valoración que se le otorga a estos espacios.

Cuando la comunidad no participa en el diseño de las áreas verdes, pueden llegar ser destruidas en un marco de disconformidad (Ibarra, 1997), lo que generaría un incremento de los costos debido a las reparaciones.

A pesar de que los árboles generan un sinnúmero de beneficios antes descritos, también significan un costo económico directo en todas las etapas de la vida de la especie vegetal, desde su crecimiento en un vivero, pasando por su plantación, el mantenimiento constante para su sano desarrollo, riego, y su posterior remoción (Nowak *et al.*, 1997). Mantener los árboles urbanos incluso tiene implicancias de seguridad vial, cuando se trata de caída de ramas o troncos.

A lo largo del país, el costo de mantención de las áreas verdes municipales varía en función de la ubicación y las condiciones climáticas en la que se encuentre la ciudad. En la ciudad de Antofagasta, las precipitaciones normales anuales para el 2015 fueron de 1, 7 mm (METEO CHILE, 2015), lo que dificulta la mantención de las especies vegetales debido a la hidratación que todo ser vivo requiere para su sano desarrollo, incrementando la cantidad de agua que se destina para regar, lo que aumenta significativamente los costos de mantención.

Mientras que en el Norte grande de Chile el costo de mantención mensual es de \$265,9 por m<sup>2</sup> de área verde municipal, en el Sur Austral esta cifra es mucho menor llegando a los \$36,1 m<sup>2</sup> de área verde municipal (CEDEUS - UC, 2014). Estas grandes diferencias de costos infieren cuando las municipalidades hacen esfuerzos por aumentar la dotación de este tipo de áreas. Sin embargo, los costos no siempre están relacionados con la misma temática, ya que, en Antofagasta el factor fundamental es el riego, y si este no se contabilizara se gastarían \$197 por m<sup>2</sup>, mientras que en Punta Arenas (Sur Austral), el gasto más elevado es la mano de obra para mantención que representa el 75% de sus costos. Además en Chile, existen costos importantes relacionados con la reparación de las áreas verdes municipales producto de la destrucción de equipamiento, robo de regadores y medidores, debido a prácticas de vandalismo. (CEDEUS - UC, 2014).

### 2.2. Áreas verdes en la ciudad desértica.

Como se ha mencionado con anterioridad, los habitantes de la ciudad de Antofagasta se caracterizan porque, en su mayoría son migrantes y muchos de ellos provienen de países fronterizos o de regiones al centro y sur del país (Lobos, 2014), que presentan condiciones climáticas diferentes al desierto costero de la II Región, por lo que las percepciones de aquellos habitantes con respecto a cómo debe ser el verde urbano dentro de la ciudad, también es diferente con respecto al habitante antofagastino.

Aquella percepción del verde urbano tiene su origen en lo denominado como “imaginario verde” que está constituido por diversos factores que definen lo que cada habitante considera como “aceptable” para su calidad de vida.

En este sentido, los “imaginarios verdes” de los habitantes que son migrantes, en conjunto con el estándar de la OMS en cuanto a dotación de áreas verdes (al cual el municipio y otros programas pretenden alcanzar), exigen a la ciudad de Antofagasta una mayor cantidad de vegetación.

### 2.2.1. El imaginario verde como soporte urbano.

Bajo las denominaciones del filósofo Cornelius Castoriadis, el imaginario verde es una “significación imaginaria”, la cual está socialmente construida. La sociedad, desde la perspectiva de que representa un ser en sí misma y desde el psicoanálisis, sociabiliza al individuo a través de su psique, que hasta entonces se encuentra cargada de significaciones de un mundo propio, que ante el proceso de sociabilización, se olvida a sí misma dotándose de significaciones imaginarias que le otorga la sociedad, y posteriormente aceptando las instituciones sociales (entiéndanse como el lenguaje, la familia, las normas sociales, etc.) que se crean en colectivo (Castoriadis, 1997).

Las significaciones imaginarias a su vez, presentan restricciones, del mismo modo que las tiene la construcción social del imaginario verde al que se refiere esta investigación. Las restricciones “externas”, tienen relación con las lógicas del mundo externo, sus funciones y limitaciones (Castoriadis, 1997), este es el caso de las percepciones físicas de las áreas verdes, de ciertas sensaciones corporales agradables, como la disminución de las altas temperaturas, el canto de las especies avícolas, relacionadas a la relajación.

Hay restricciones que son “internas” asociadas al asegurar un sentido de existencia que le otorga la sociedad al individuo para que sea efectivo el proceso de inserción colectiva (Castoriadis, 1997), las cuales se pueden asemejar a las pretensiones de los habitantes de vivir en un medioambiente dotado de vegetación, que les asegurará beneficios, los cuales quieren obtener, la que les otorga cierta “calidad de vida”, lo que plantea el deseo de estos espacios.

Las restricciones que más relación tienen con el caso de estudio son las “históricas”, ya que las sociedades actuales están en un constante añorar el pasado, y puede estar dado por la reinterpretación de elementos de sociedades antiguas fructíferas o por la réplica literal de ellas, lo que hace que los imaginarios actuales estén influenciados por significaciones imaginarias de sociedades arcaicas (Castoriadis, 1997), que se hace evidente en el caso de las áreas verdes urbanas. Como se describe anteriormente, las áreas verdes urbanas están asociadas a las grandes civilizaciones antiguas y a sus elites, por lo que este imaginario verde es una herencia de las creencias e imaginarios colectivos de las ciudades más importantes de oriente y occidente, lo cual puede explicar las percepciones actuales de valoración de los componentes (principalmente

vegetación) que debiesen tener las áreas verdes urbanas según la población de Antofagasta (que será revisada a continuación).

Así mismo es importante comprender que las significaciones imaginarias no funcionan separadamente. El “imaginario verde” también está cargado de todo tipo de imaginarios posibles y asociados a él: como la idea de la vida tranquila en el mundo rural, las imágenes de la naturaleza como espacio de descanso, la valoración prístina del mundo natural como identificación del individuo con el medio ambiente, la valoración económica de las áreas verdes como servicios eco sistémicos, o su valoración por su belleza estética, entre muchas.

Irarrázaval (2012), también hace énfasis en el carácter elitista de los orígenes de las áreas verdes urbanas, que pertenecían a las clases acomodadas de las grandes ciudades y a los proyectos urbanos de la burguesía. Si se toma en cuenta que el territorio se conforma de acuerdo a las significaciones que la población tiene sobre su espacio y las implicancias que tienen las percepciones e ideas en torno a él, es que los “imaginarios” definen en cierto sentido los comportamientos y anhelos de la población. Afirma que desde la liberación del suelo para el mercado inmobiliario en Chile a partir de las prácticas elaboradas desde la dictadura militar, ha existido una dominación de carácter capitalista a partir de la inyección de un “imaginario verde” como mecanismo de consumo inmobiliario, que se hace valer de nombres, adjetivos y publicidad para atraer al “consumidor”. Esta práctica contribuye también a las grandes desigualdades en la distribución y accesibilidad de los espacios verdes en las ciudades (Irarrázaval, 2012)

En este sentido, y bajo las estrategias económicas del sistema imperante en el país, la naturaleza cada vez más ha sido incorporada como instrumento de consumo a través de argumentos como el “Capitalismo verde” (Irarrázaval, 2012), en donde el sistema económico se ha aprovechado de la valoración de la naturaleza por parte de la población para generar plusvalía del producto a partir del “desarrollo urbano sustentable” en donde el capitalismo se ha inmiscuido tan profundamente dentro de la percepción humano- naturaleza que el mismo ambiente valorizado queda atrapado en el sistema económico (Leff, 1998).

De lo propuesto por Leff en el “Saber ambiental” (1998), es posible complementar la noción de que la crisis global de la contaminación en los años 60's trae consigo un despertar de la conciencia humana en donde se valora la naturaleza como medio de vida más allá de un medio de extracción de recursos (Leff, 1998). Este pensamiento busca desarmar las bases y fundamentos del modelo económico actual que ha sido tan depredador con el medioambiente. Sin embargo, el modelo capitalista también ha tomado este pensamiento avanzando hacia la capitalización de la naturaleza. Entonces lo que fue un pensamiento de valoración ahora es parte del modelo como medio de producción “sostenible”, siendo utilizado incluso en procesos políticos, permitiendo que los actos que degeneran la naturaleza continúen.

Es posible afirmar entonces, que las áreas verdes en las ciudades se encuentran en un eslabón de la cadena de consumo en donde funcionan como un factor atrayente de nuevos compradores inmobiliarios, quienes valoran estos espacios “naturales” a partir de los beneficios que ellas otorgan, pero que también es fomentado por las mismas empresas inmobiliarias.

En una ciudad desértica las áreas verdes urbanas son un soporte para la calidad de vida del habitante, y por sobre todo para los nuevos habitantes que por lo general tienen percepciones diferentes a los locales sobre la vegetación y el verde urbano.

### 2.2.2. Importancia de las especies vegetales.

El riego es fundamental para mantener los beneficios que otorgan las áreas verdes a la ciudad, pero no todas las especies consumen agua de la misma forma y tampoco lo hacen de igual manera a lo largo de su desarrollo. El diseño de las áreas verdes urbanas en cuanto al tipo de especies vegetativas que contempla es fundamental para su mantención a largo plazo y en esto se incluyen las condiciones futuras del riego de ellas.

Es en la fase del diseño del área verde urbana que se escoge qué tipos de especies serán seleccionadas y esta decisión es fundamental para el éxito del área verde (Nowak, *et al.*, 1997), en primer lugar por el consumo de agua, pero también por la aceptación de la población en cuanto al favorecimiento de las necesidades que realmente se necesitan.

Nowak y otros autores, recomiendan seleccionar especies de árboles que logren desarrollarse en las condiciones climáticas y condiciones del suelo en el sitio (Nowak, *et al.*, 1997), ya que en conjunto con cantidades de agua necesarias la supervivencia (o desarrollo) de los árboles urbanos está determinada por la capacidad de aguantar las presiones de lugares que no siempre se condicen con sus lugares naturales de origen (Ware, 1994).

El efectivo diseño de las áreas verdes y su inteligente elección de especies vegetativas también contribuyen a disminuir los costos de éstas ya que se reducen los costos asociados al reemplazo de los árboles que no logran desarrollarse correctamente (Nowak, *et al.*, 1997), en este sentido se tiene una concepción del arbolado vegetal en torno a un servicio que se otorga en condiciones mínimas, por lo que es crítico generar una buena gestión al respecto que puede atender en contra de la vida de las especies vegetativas.

Por otro lado, cuando fracasa la construcción de un área verde también lo hacen las expectativas de la comunidad (Ibarra, 1997), situación que puede quebrantar el tejido social y la confianza en las autoridades locales.



Según el Ministerio del Medioambiente, las especies nativas “son aquellas originarias del lugar en donde habitan”, contabilizándose un total de 5.500 plantas vasculares en Chile (MMA, 2015), estas especies son las que naturalmente crecen en el lugar y no necesitan adaptarse ni mucho menos presentan condiciones para su sano desarrollo, si bien se considera que éstas especies son las más apropiadas para los procesos de plantación y diseño de las áreas verdes, existen limitaciones en su uso, principalmente en regiones desérticas en donde la vegetación nativa es escasa y de poco crecimiento, en este sentido Nowak y otros autores, establecen que en estas ocasiones las especies nativas pueden no ser la opción más apropiada. (Nowak, *et al.*, 1997), sin embargo en regiones en donde existe mayor precipitación y las especies nativas son frondosas, el utilizarlas parece la mejor opción, pero lamentablemente los municipios las eligen muy pocas veces en sus diseños porque las especies ornamentales (muchas veces exóticas) tienen menor precio. Ibarra, argumenta que esto no debería ser una limitante, ya que es posible introducirlas en el espacio urbano mediante normativas como ordenanzas municipales que les exijan a los proyectos incorporarlas en su diseño (Ibarra, 1997).

Las especies que más se utilizan son las especies exóticas que según el Ministerio del Medioambiente se definen como: *“aquellas especies foráneas que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido transportadas a otro sitio (voluntaria o involuntariamente). De igual modo, una especie exótica es aquella, aunque sea nativa del mismo país, ha sido introducida en una zona del país donde no tiene distribución natural”* (MMA, 2015, página 1), esta definición apunta a hacer una diferencia muy grande con las clasificaciones anteriores, e incorporando que una especie que es nativa en un lugar puede ser exótica en otro lugar que no es de su origen.

También Capdevila y otros autores definen la condición exótica de una especie, refiriéndose *“a las especies, subespecies o taxón inferior, introducidas fuera de su área de distribución natural en el pasado o actual; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de dichas especies que podrían sobrevivir y subsiguientemente reproducirse”*. (Capdevila, *et al.*, 2006 página 18), por lo que la condición exótica también puede ser más amplia que para los árboles urbanos utilizados en las áreas verdes.

Este tipo de especies es la que históricamente (desde el siglo pasado) más se ha utilizado para el diseño de las áreas verdes urbanas en las ciudades traídas tanto del viejo como del nuevo mundo, debido a que muchas de ellas lograban tener una buena adaptación y se suma la ventaja económica para estas especies tienen un menor costo que las nativas. (Ibarra, 1997).

Así como es fundamental en el diseño de las áreas verdes urbanas, los tipos de especies que son elegidas también lo son otros parámetros que se refieren a la cantidad y la presencia en los espacios verdes.

La Riqueza “es el número de especies presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotipo o superficie) en un determinado periodo de tiempo” (Melic, 1993, página 98). Melic, también define la diversidad de las especies vegetativas (Biodiversidad) como “la abundancia de elementos diferentes en un conjunto o composición. La diversidad no toma en cuenta solo el número de especies diferentes (Riqueza), sino que también su Abundancia o presencia relativa”. (Melic, 1993, página 98) En este sentido se entiende a la diversidad como la variedad de especies existentes o al número de diferentes especies presentes.

En lo que respecta al requerimiento de agua por parte de las especies, se identifica que dentro de los diseños de las áreas verdes urbanas las especies que más consumen agua son los céspedes.

Durante las últimas décadas se ha impuesto una visión de jardín de modelo “anglosajón” que tiene como uso fundamental la plantación de césped y especies de clima atlántico, que en la Región Metropolitana de Barcelona por ejemplo se ha identificado que la especie predominante en los municipios de altos ingresos es el Césped (Pujol y Gómez, 2003).

Sin embargo, los céspedes tienen un alto costo de mantención y requieren mucha cantidad de agua para que ser regados y mantener su calidad, situación que es crítica en las zonas desérticas (Ibarra, 1997). Como es tan caro mantener el Césped, muchos municipios no son capaces de cubrir la necesidad de esta especie deteriorándose por el bajo mantenimiento, y también, por lo general deteriorando el área verde. Se ha tratado de favorecer el uso de cubre suelos o la utilización de otras especies como gramíneas, sin embargo no tienen la misma aceptación en la población por lo que los céspedes siguen siendo un elemento predominante del paisajismo (Ibarra, 1997).

Al contrario del Césped, las especies que menor consumo hídrico tienen son las cactáceas, ellas son una familia de 1.600 especies, que principalmente se encuentran en el continente americano caracterizadas por una apariencia distintiva en donde su morfología se define por presentar espinas y singulares flores. Autores como Nobel, y Señoret y Acosta, afirman que estas especies tienen la capacidad de hacer un uso eficiente del agua en su metabolismo ya que provienen de climas áridos y semiáridos donde este recurso es escaso, de manera que pueden “ahorrar agua” acumulándola en sus estructuras como la raíz, tallo u hoja, producto de una larga evolución de adaptación en donde lograron modificar su metabolismo, cerrando los estomas de día para abrirlas al amanecer, cuando atardece y cuando anochece, separando la fotosíntesis en dos etapas independientes de la respiración (Nobel, 2002 ; Señoret y Acosta, 2013), por lo que no necesitan mayores cantidades de riego, y su mantención es muy básica incurriendo en bajos costos, sobre todo en las zonas áridas del país. Sin embargo, son estéticamente poco apreciadas por la población y a veces pueden ser percibidas como peligrosas debido a sus espinas, por lo que son escasamente utilizadas en los trabajos de paisajismo.

### 2.2.3. Riego de áreas verdes en ciudades con escasez hídrica.

El sistema capitalista necesita a la urbanización (Harvey, 2013) y a su vez ésta necesita la creación de áreas verdes urbanas, ya sea por imposición de la ley, por parámetros de dotación, como mecanismo de atracción de consumidores para el mercado inmobiliario o para soportar las condiciones de la vida urbana. Del mismo modo, las áreas verdes son los focos de la vegetación en la ciudad, por lo que requieren de riego, lo cual resulta complicado en ciudades desérticas.

El consumo de agua por parte de las especies vegetales que forman parte del diseño de las áreas verdes urbanas, puede presentar uno de los mayores problemas en cuanto a costos y gestión (Nowak *et al.*, 1997; Ibarra, 1997), lo cual se acentúa, como se menciona anteriormente, en zonas de bajas precipitaciones. En este sentido, los factores climáticos son los mayores limitantes para la selección vegetal de un proyecto, y deben ser conocidos porque estos no se pueden modificar (Beytía *et al.*, 2012).

En estas zonas, muchas de las especies utilizadas requieren más agua que la que puede otorgar naturalmente las precipitaciones totales anuales y se necesita mucha más agua para sostener el desarrollo efectivo de la vegetación (McPherson y Dougherty, 1989; Ibarra, 1997). Un estudio elaborado en Tucson, Arizona establece que este gasto puede ser compensado en un 16% debido al ahorro de energía que pueden generar los árboles en cuanto a la disminución de aparatos para enfriar el aire (Dwyer *et al.*, 1992). Sin embargo, se asume que las altas cantidades de consumo de agua en ciudades con escasez hídrica significa una contradicción en términos ecológicos, ya que en condiciones sin aridez, se demanda aproximadamente 200 litros de agua por habitante al día, que contabilizando el riego de los jardines la demanda puede llegar a 600 litros, ya que los espacios verdes consumen alrededor de 870 litros al día por 100 metros cuadrados de vegetación, lo cual aumenta en periodos de verano (Astaburuaga, 2004), producto del aumento de la evapotranspiración de las plantas.

En Chile, los problemas del riego son mucho más complicados en las zonas áridas, que abarcan desde el extremo norte del país hasta la ciudad de Concepción, definiéndose como “aquella región donde la precipitación es usualmente inferior a la evapotranspiración de la vegetación permanente o de los cultivos usuales, entendiéndose por ello la cantidad de agua que es capaz de evaporar y transpirar cada planta” (Astaburuaga, 2004, página 68). La zona que comprende el extremo norte del país hasta la II Región de Antofagasta se le denomina zona desértica producto de un centro de alta presión denominado anticiclón del Pacífico que desvía los frentes de precipitaciones hacia las regiones ubicadas al sur, generando una zona con la menor cantidad de precipitaciones del planeta (Astaburuaga, 2004), lo que condiciona enormemente el crecimiento de las especies vegetativas que son mucho menos favorables. El riego en las zonas desérticas es uno de los más costosos en mantención de áreas verdes y uno de los más difíciles de lograr de manera efectiva y representan una gran paradoja cuando éste se realiza con agua potable. Cuando se

generan actividades de arborización en estas zonas, es importante tener en cuenta que el déficit de agua es uno de los más importantes factores en las causas de muerte de los árboles urbanos nuevos (Beytía *et al.*, 2012).

### 2.3. Justicia ambiental.

Los beneficios que traen consigo las áreas verdes dentro de una ciudad deberían ser otorgados de manera equitativa a todos sus habitantes. La lucha por la Justicia Ambiental considera este aspecto como uno de sus principios fundamentales.

#### 2.3.1. Origen y fundamentos.

Uno de los principales autores que se refiere a la Justicia Ambiental es Joan Martínez Alier (2008) quien dice que las externalidades (positivas o negativas) que generan percances o beneficios, son fallas del mercado, y muchas veces estas fallas afectan a la naturaleza y la calidad de vida de las personas, principalmente en la etapa de la distribución de residuos. Desde la mirada estrictamente económica dada por la regla de Lawrence Summers, (quien fue el principal economista del Banco Mundial en los 90's), recomienda que las externalidades negativas debiesen estar en los países con los sueldos más bajos (Martínez Alier, 2008). Lamentablemente muchos países siguen esta regla, decidiendo asuntos muy delicados con miradas estrictamente económicas. Según el autor esto es una injusticia, y cuando las personas afectadas se organizan, y protestan contra las grandes entidades o empresas responsables, se dice que son luchas por la Justicia Ambiental, Ecologismo de los pobres o Ecologismo Popular. (Martínez Alier, 2008).

El movimiento de Justicia Ambiental es una herencia de las protestas raciales de los años 60' (Bullard, 1990) y nace en Estados Unidos, en la provincia rural de Warren en 1982, donde el Estado de Carolina del Norte decide ubicar residuos tóxicos en barrios afroamericanos, caracterizados por sus bajos ingresos económicos, lo que desata un conflicto local en torno a la ubicación de actividades y residuos industriales tóxicos en barrios que se caracterizaban por tener bajos ingresos y por pertenecer a minorías étnicas y/o raciales (Liu F., 2001) comenzando varias protestas de ciudadanos locales que no eran ecologistas, pero que se preocupaban por la contaminación cerca de sus hogares (Ortega Cerdà, 2011).

Ortega Cerdà identifica tres hitos que marcaron la creación de redes estatales de la justicia ambiental: la publicación del libro "Dumping in Dixie: Race, Class and the Environmental Quality" publicado por Robert Bullard (1990). El segundo hecho importante fue la llamada "Primera Cumbre Nacional de Liderazgo Ambiental de Personas de Color" que fue una reunión en Washington D. C en 1991, donde asistieron 650 activistas de varios países entre ellos Chile. Esta reunión sirvió para generar redes de comunicación entre quienes estaban protestando en diferentes lugares, pero abogando hacia el mismo principio. Aquí es donde el movimiento toma una perspectiva que va desde la discriminación racial ambiental hacia la justicia ambiental para todos. Y el tercer hecho importante fue todo el trabajo político que se

realizó para llevar el movimiento de justicia ambiental desde las protestas en las calles de los barrios más desfavorecidos hasta la firma de la ley 12.898 “Acciones federales para lograr la justicia ambiental en las poblaciones minoritarias y de baja renta”, incorporándose a la administración pública de Estados Unidos en 1994 (Ortega Cerdà, 2011).

Los delegados de la “*First National People of Color Environmental Leadership Summit*” (Primera Cumbre de Liderazgo Ambiental de la Gente de Color), redactaron 17 principios fundamentales de la justicia ambiental que han otorgado solidez a la evolución del movimiento. Estos principios, se relacionan con el respeto y cuidado de la Madre Tierra, la igualdad de condiciones para todos los pueblos, sin importar raza o etnia, en la toma de decisiones políticas, además de la autonomía de éstos. También hacen alusión a que los desechos tóxicos industriales, experimentos nucleares operaciones destructivas, riesgos naturales y la represión militar deben alejarse de las minorías étnicas o socioeconómicas, en donde a los afectados se les debe asegurar compensaciones y buenas atenciones médicas. Además los principios indican que la educación basada en la experiencia actual es el medio para mejorar las acciones futuras, y apuntan a asegurar la salud del mundo natural para las próximas generaciones (EJNET, 1996).

A continuación se nombran los principios que tienen relación con el marco analítico de esta investigación (EJNET, 1996):

- ❖ Primer principio: *“Afirma la santidad de la Madre Tierra, la unidad ecológica y la interdependencia de todas las especies, y el derecho a estar libre de la destrucción ecológica”.*
- ❖ Segundo principio: *“Exige que la política pública se basa en el respeto mutuo y la justicia para todos los pueblos, libre de cualquier forma de discriminación o sesgo”.*
- ❖ Tercer principio: *“Exige el derecho de los usos éticos, equilibrados y responsables de la tierra y los recursos renovables en el interés de un planeta sostenible para los seres humanos y otros seres vivos”.*
- ❖ Séptimo principio: *“Exige el derecho a participar en pie de igualdad en todos los niveles de toma de decisiones, incluida la evaluación de las necesidades, la planificación, la implementación, aplicación y evaluación”.*
- ❖ Décimo segundo principio: *“Afirma la necesidad de políticas ecológicas urbanas y rurales para limpiar y reconstruir nuestras ciudades y áreas rurales en equilibrio con la naturaleza, en honor a la integridad cultural de todas las comunidades, y proporciona un acceso equitativo para todos a la gama completa de los recursos”.*

- ❖ Décimo sexto principio: *“Requiere la educación de las generaciones presentes y futuras que hace hincapié en las cuestiones sociales y medioambientales, basado en nuestra experiencia y una apreciación de nuestras diversas perspectivas culturales”.*

Cuando Ortega Cerdà identifica que los primeros movimientos no fueron elaborados por ecologistas, hace una referencia clave con respecto a lo estipulado por Schnaiberg (1980) que afirma que el ecologismo ha pasado a ser una estrategia en el discurso político más que en las movilizaciones de protestas ambientales masificadas. En este punto, es interesante abordar que la Justicia Ambiental no nace a raíz de una mayor conciencia sobre el medio ambiente propuesto por las minorías intelectuales, sino que parte por medio de los grupos de la clase trabajadora de menores ingresos que se ha organizado para romper las injusticias, no obstante Bullard (1990) identifica que son ellos mismos los menos incluidos en la toma de decisiones actuales con respecto a esta temática.

Al respecto, Schlosberg dice que *“la justicia ambiental está basada en una interpretación mucho más amplia de la justicia, llegando a incluir cuestiones de reconocimiento, participación y funcionamiento, tanto en el plano individual como en el comunitario”* y que *“la noción de justicia ambiental debe ir más allá de considerar a la justicia como algo basado exclusivamente en la distribución, sino que también debe prestar atención a los procesos que construyen la mala distribución”* (Schlosberg, 2011, página 25).

En este sentido, la mala distribución puede ser referida tanto a los malos componentes ambientales como a los buenos, sin embargo, afirma Schlosberg, que limitar a la Justicia Ambiental a aspectos meramente distributivos es algo insuficiente y debe ampliarse a por qué se han producido aquellas situaciones. Además cuando se habla de la distribución equitativa de los bienes ambientales (como las áreas verdes), lo más importante es comprender hasta qué punto esta distribución afecta en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, al mismo tiempo la Justicia Ambiental sólo se hace parte del territorio cuando los procedimientos para alcanzarla han sido justos (Schlosberg, 2011), siempre y cuando la normativa y la gestión institucional son justas.

David Schlosberg (2011) habla de cuatro parámetros importantes de justicia ambiental:

- ❖ Distribución: Se refiere a la desigual distribución de los males y los bienes ambientales, como punto de inflexión.
- ❖ Reconocimiento: Referido al reconocimiento individual, comunitario y cultural del territorio como identidad colectiva siendo una base fundamental para defenderlo a través de movimientos sociales.
- ❖ Participación: En los movimientos de Justicia Ambiental, la participación forma parte crucial dentro de los procesos políticos posteriores a las manifestaciones. Sin la participación de la comunidad los movimientos no serían originados.

- ❖ Capacidades: Se refiere a la capacidad que tiene una comunidad afectada sobre los conocimientos del funcionamiento social, político y económico que la ayudan a hacer frente en las luchas con las grandes empresas e instituciones sobre las injusticias.

Una de las principales causas de la mala distribución de los males y los bienes ambientales que generan conflictos sociales, es sin duda, la organización del espacio (Moreno, 2010), en donde a la Justicia Ambiental se le puede incorporar mucha más complejidad cuando se consideran a los agentes que producen y proyectan el espacio y si son identificados, sería mucho más fácil llevar la Justicia Ambiental a las políticas públicas (Moreno, 2010).

Bullard, identifica que en los procesos de ordenamiento territorial, que definen el paisaje actual, los males ambientales no se han puesto al azar y que se han puesto claramente junto a las personas que tienen menos ingresos, lo que concuerda con la mirada económica de localización identificada por Alier (2008). Y también el autor propone que para solventar estas injusticias es necesaria la acción institucional en forma de estrategias políticas que incluyan a la población (Bullard, 1990).

Dentro de las visiones políticas en la toma de decisiones, es importante tener en cuenta lo planteado por Riechmann, quien propone ampliar las concepciones de Justicia Ambiental en el presente para darle cabida a las futuras generaciones. Ellas crecerán dentro de este ambiente beneficiado o contaminado, llámense seres humanos o cualquier otra especie, dando de esta forma la noción de “responsabilidad ampliada” que justifica la preocupación intergeneracional (Riechmann, 2000), la que claramente hace falta en las políticas medioambientales.

Desde un punto de vista teórico la Justicia Ambiental es un valor, creado con elementos esenciales, identificados por Espinoza como, el derecho al medioambiente, el principio de precaución (también definido por Bullard, 1990), y en la gestión eficiente que conllevan los riesgos de carácter ambiental; aludiendo además de que la Justicia Ambiental no sólo es identificar los problemas de injusticia a raíz de un sistema defectuoso, sino que también están insertos en ella todos los procesos para cambiar esa realidad y llegar a niveles cada vez más altos de equidad (Espinoza, 2012).

Además la Justicia Ambiental se refiere también, de una manera más amplia, no solo a las injusticias que se cometen con las minorías raciales, étnicas o grupos de bajos ingresos con respecto a la localización cerca de sus casas de problemas ambientales, sino que también a la distribución equitativa de los beneficios ambientales, disfrutando su derecho a vivir en un medioambiente sano y seguro (Arriagada y Pardo, 2011), como el caso de los beneficios que pueden otorgar las áreas verdes.

### 2.3.2. Áreas verdes y justicia ambiental en condiciones de heterogeneidad social.

En lo que respecta a las áreas verdes urbanas, la Justicia Ambiental actúa como un parámetro a demostrar que se necesitan generar procesos equitativos en el territorio, y en este sentido, sus beneficios ambientales sólo son equitativos y realmente eficientes cuando incluyen a todos grupos sociales presentes en las localidades urbanas (Flores y González, 2007).

El crecimiento urbano desorganizado es una realidad de muchas ciudades que se traducen en una desigual dotación de bienes y servicios urbanos (Flores y González, 2007), sumado a las malas prácticas productivas de algunas empresas y al consentimiento institucional para localizar los males ambientales a su criterio económico.

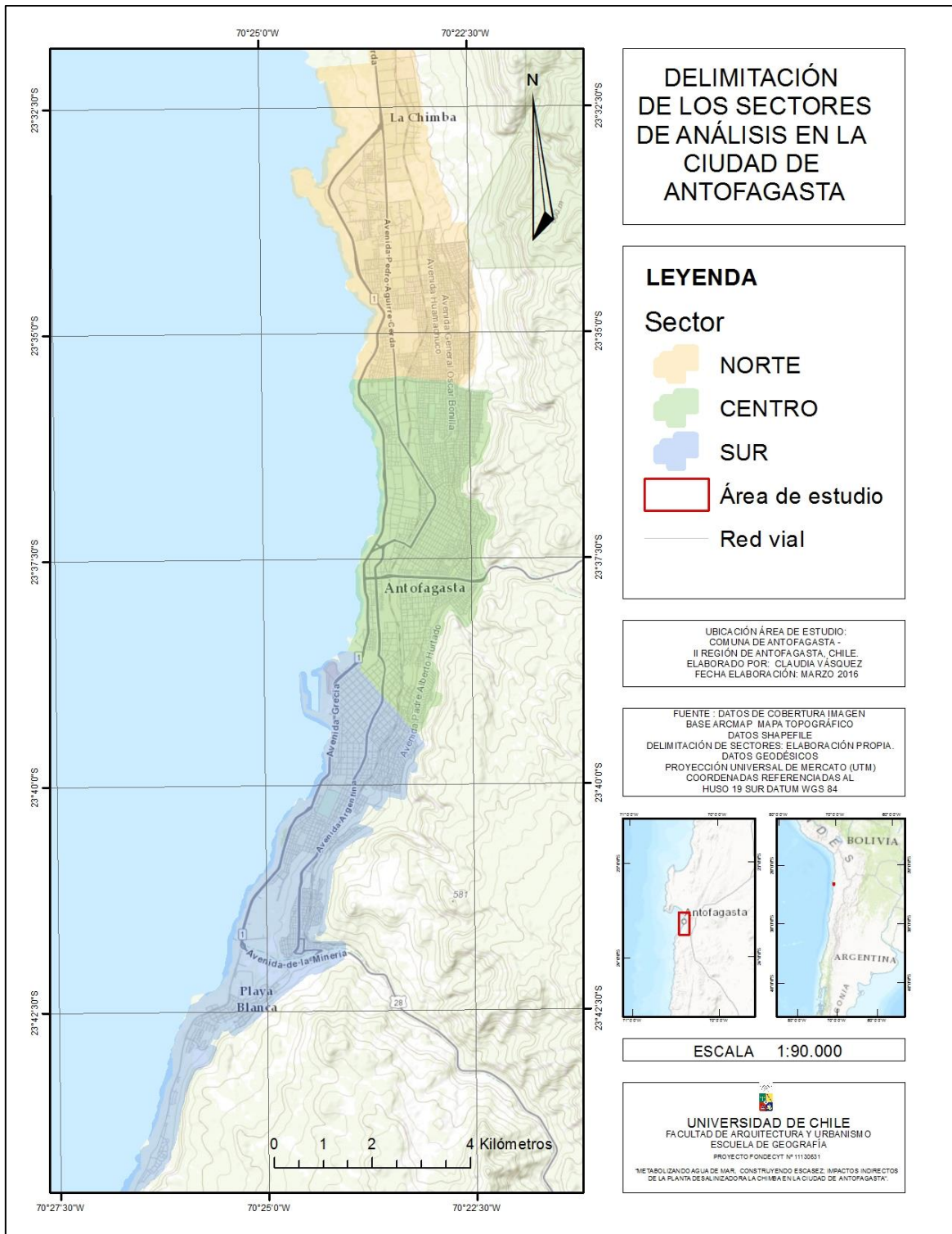
Flores y González, advierten que dentro de las áreas verdes pueden existir atisbos de discriminación social con respecto al uso de ellas o el perfil a cual en planificación están apuntadas en términos de clase social, etnia, género, e inclusión de habitantes con capacidades diferentes, todo ello en un marco que apunta al diseño de las áreas verdes urbanas para incluir a todos los grupos sociales. *“En un enfoque de sustentabilidad y equidad social no se puede hablar de espacios verdes incluyentes mientras exista una problemática de exclusión dentro del espacio”* (Flores y González, 2007, página 943).

En este sentido, Irarrázaval afirma que es imposible, dentro de las prácticas del modelo político- ideológico imperante en el país, llegar a una homogeneidad de la distribución de los bienes ambientales en las ciudades y hasta tilda esta idea de contradictoria con el sistema actual (Irarrázaval, 2012), ya que, como fue planteado en los puntos anteriores, la normativa vigente al respecto tiende a generar diferencias con respecto a la dotación de áreas verdes (Walker *et al.*, 2007), así como también los proyectos inmobiliarios facilitan las instancias de segregación al respecto (Irarrázaval, 2012).

## 3. CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.

La metodología en la cual se enmarca esta investigación es de carácter mixto, con atribuciones tanto cualitativas como cuantitativas, propuestas en tres fases metodológicas según cada objetivo específico, para las cuales se contempló un análisis de la ciudad de Antofagasta dividida en tres sectores: norte, centro y sur (ver Fig. 2).





**Fig. 2** Delimitación de los sectores de análisis en la ciudad de Antofagasta.

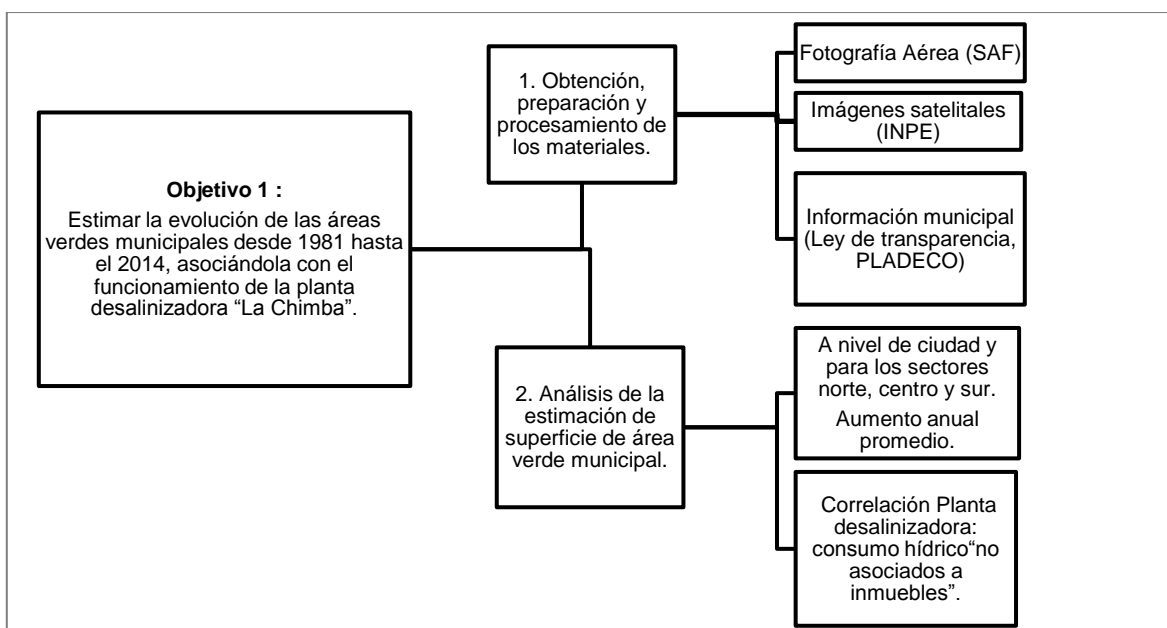
Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Proyecto N° 11130631.

**3.1. Fase metodológica I:** estudio de la evolución de las áreas verdes municipales desde 1981 hasta el 2014, asociándola con el funcionamiento de la planta desalinizadora “La Chimba”.

La planta desalinizadora “La Chimba” se encuentra en funcionamiento desde el año 2003 por lo que se considera la variación de superficie 10 años antes de esta fecha, y 20 años antes aproximadamente, con el fin de calcular la variación previa a la creación de la planta y poder compararla con la variación posterior. De acuerdo a la disponibilidad de material, el rango temporal de análisis queda desde el año 1981 hasta el año 2014.

En este primer objetivo específico se utilizaron Sistemas de Información Geográfica (SIG), con herramientas softwares territoriales Arcgis en su versión 10.1 y software IDRISI selva, ya que los procesos se elaboraron mediante la fointerpretación de fotografías aéreas, e imágenes satelitales, así como la búsqueda de información en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y búsqueda de datos otorgados por la I. Municipalidad de Antofagasta (ver Esquema 2).

**Esquema 2.** Esquema de la Fase metodológica I.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para estimar la superficie de áreas verdes, en primer lugar fue preparado el material digital correspondiente a Imágenes Satelitales y Fotografías Aéreas, dentro del período 1981 a 2014. Las Imágenes Satelitales fueron descargadas en línea mediante el catálogo de imágenes del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE), organismo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil. Las Imágenes Satelitales de años más recientes fueron visualizadas con la ayuda de Google Earth. Las

Fotografías aéreas se adquirieron mediante la compra del material disponible para el rango temporal, encontradas en el Servicio Aéreo Fotogramétrico de Chile (SAF) (ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Año y especificaciones técnicas de cada material utilizado.

<b>Año del Material</b>	<b>Tipo / Satélite</b>	<b>Escala/ Resolución espacial</b>
1981	Fotografía Aérea	1: 30.000
1987	Landsat 5	30 m
1994	Landsat 5	30 m
1997	Fotografía Aérea	1: 70.000
2000	Landsat 7	30 m
2004	CBERS 2	20 m
2007	CBERS 2	20 m
2014	Áster	15 m

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las Imágenes Satelitales se componen de bandas espectrales, siendo cada una de ellas *“una imagen monocromática donde es posible ver en tonos de gris o combinar con otras bandas para producir una imagen color o falso color. El máximo número de canales que se ven simultáneamente en una pantalla son 3 y la combinación de colores dependerá de que bandas espectrales se asignen a los cañones rojo, verde y azul del visor”* (Mehl y Peinado, 1997 página 6).

Por lo que, a cada una de las imágenes satelitales se le efectuó, con la herramienta IDRISI, una composición de Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), y una clasificación supervisada en Arcgis 10.1, para reconocer la cobertura de la vegetación. El índice NDVI indica la actividad fotosintética mediante la diferencia normalizada de las Bandas 3 y 4 que componen la imagen satelital, la cual queda comprendida entre -1 (sin actividad) y 1 (con actividad), lo que se relaciona con la cobertura vegetal de la imagen (Gilbert *et al.*, 1997). Primero, las imágenes fueron incorporadas al software IDRISI, en la herramienta *VegIndex*, se seleccionó la opción NDVI y se ingresaron las bandas 3 y 4, de esta forma se ejecutó la fórmula correspondiente al índice :  $(\text{Banda 4} - \text{Banda 3}) / (\text{Banda 4} + \text{Banda 3})$ . Para la clasificación supervisada se generan sitios de entrenamiento en Arcgis, mediante la creación de polígonos que comprenden las zonas con cobertura de vegetación identificados con NDVI. Este proceso se utilizó a modo de referencia para estimar la vegetación en la ciudad, debido a la baja resolución de las imágenes satelitales.

El análisis de las Fotografías Aéreas se generó mediante Fotointerpretación, la cual consistió en reconocer características de los fotogramas e interpretarlos de acuerdo a su forma, tamaño, sombras, tonalidad y posición (Gutiérrez, 2005), mediante la creación de polígonos en Arcgis. Este proceso se utilizó para los años 1981 y 1997 con fotografías aéreas. Mientras que para los años más recientes, desde el año 2004 hasta el año 2014, la cobertura vegetal fue corroborada mediante fotointerpretación en Google Earth, debido a la baja resolución espacial de las imágenes.

Luego de tener espacializadas las zonas de cobertura vegetal mediante los procesos descritos anteriormente, se identifican las áreas verdes inscritas en el PLADECO de la I. Municipalidad de Antofagasta. Esta información es clave, ya que ayudó a reconocer las áreas verdes municipales.

Cada información anual de superficie fue corroborada mediante los años anteriores y posteriores que tuvieron información más sólida (como las fotografías aéreas), por lo que es importante señalar que éstas recibieron el mismo proceso descrito pero que fue corroborado con referencias de información de años diferentes. La información de superficie recopilada dentro de los años 2008 y 2014, es otorgada por la I. Municipalidad de Antofagasta por proceso de Ley de Transparencia.

Al obtener la estimación de superficie de área verde municipal por año, se calcula el aumento anual promedio de cada año, con el fin de saber cuánto aumentó la superficie en promedio por cada tramo de años del análisis, por lo que se calcula el cociente entre la diferencia de la superficie de dos años y la diferencia entre el número de sus años:  $(\text{Superficie año 2 (ha)} - \text{Superficie año 1 (ha)}) / (\text{Año 2} - \text{Año 1})$ .

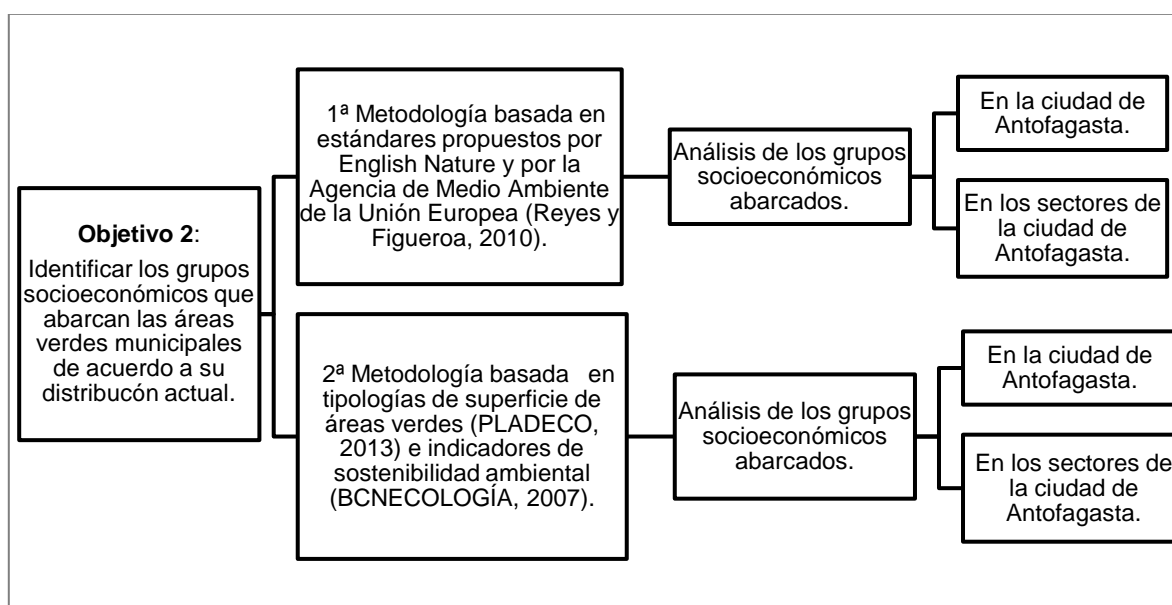
Los datos obtenidos fueron analizados a nivel de toda la ciudad, y también se comparó la estimación de la evolución de la superficie de las áreas verdes para los tres sectores de la ciudad. Finalmente, se establece una correlación entre la superficie total de las áreas verdes municipales con respecto al consumo hídrico total de la ciudad con información recopilada entre los años 2000 - 2013 (Villegas, 2014) y luego se relaciona la superficie con los datos de consumo hídrico mensuales “no asociados a inmuebles” que corresponde a clientes también llamados “área verde”, cuyo arranque es utilizado para fines de riego de algún área tal como una plaza, un parque u otro. (SISS, 2015).

### 3.2. Fase metodológica II: estudio de los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales de acuerdo a su actual distribución.

Para lograr este objetivo específico se calculó el radio de influencia que tiene cada área verde municipal y cuáles son los grupos socioeconómicos de la población que abarca. La información de los grupos socioeconómicos de la ciudad de Antofagasta se obtiene a través de Adimark Gfk con datos a nivel de manzana, correspondientes al año 2013. Se establecieron radios de influencia contabilizando la predominancia de los grupos socioeconómicos dentro de ellos.

Para determinar el radio de influencia en el análisis socioeconómico del entorno de cada área verde municipal, se aplicaron dos tipos de metodologías, las que se elaboran a nivel de manzana, analizándolas tomando en cuenta las manzanas totales de toda la ciudad y los sectores Norte, Centro y Sur (Ver Esquema 3).

**Esquema 3.** Esquema de la Fase metodológica II.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuando se obtuvo la cantidad total de las manzanas que se encontraban dentro del radio correspondiente, éstas fueron analizadas en dos escalas de análisis, como muestra el esquema anterior:

- A nivel de toda la ciudad:
  - o Cantidad de manzanas totales al interior del radio y su porcentaje con respecto al total de manzanas en la ciudad.
  - o Cantidad de manzanas de cada grupo socioeconómico al interior del radio y su porcentaje con respecto al total de manzanas, del correspondiente grupo socioeconómico, en la ciudad.

- A nivel de sector:
  - o Cantidad de manzanas totales al interior del radio y su porcentaje con respecto al total de manzanas del sector.
  - o Cantidad de manzanas de cada grupo socioeconómico al interior del radio y su porcentaje con respecto al total de manzanas, del correspondiente grupo socioeconómico, en aquel sector.

La primera metodología, se obtiene del estudio elaborado por Reyes y Figueroa (2010) en base a estándares propuestos por English Nature y por la Agencia de Medio Ambiente de la Unión Europea, las cuales han sido adaptadas de tal forma: “% de la población comunal que cuenta con un área verde de superficie mayor o igual a 5.000 m<sup>2</sup> a una distancia no superior a 300 metros de su vivienda” (Reyes y Figueroa, 2010, página 94). Debido a las complicaciones censales de la información real de la población de la ciudad, se seleccionan aquellas áreas verdes mayores o iguales a esta superficie, y se aplica el radio descrito analizándolo a nivel de manzana.

La segunda metodología, se genera a partir del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Antofagasta del año 2013, y del Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de Sevilla (2007).

En el diagnóstico de áreas verdes del PLADECO de Antofagasta, se clasifica cada área verde dependiendo de su superficie en cuatro rangos (PLADECO, 2013). (Ver Tabla 3).

**Tabla 3.** Tipología de áreas verdes municipales de la Municipalidad de Antofagasta.

<b>Tipo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>
Retazos	0 a 199
Plazuela	200 a 2.499
Plaza	2.500 a 10.000
Parque	Sobre 10.000

Fuente: PLADECO, 2013.

El Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental del departamento de Ecología del Ayuntamiento de Sevilla propone radios de influencia de áreas verdes dependiendo de su superficie y de la manera en que los habitantes acceden a ellas (Ver Tabla 4).

**Tabla 4.** Indicadores de radio de influencia de las áreas verdes dependiendo de su superficie.

<b>Accesibilidad de los ciudadanos a espacios verdes</b>
Acceso a un espacio verde mayor de 2.000 m <sup>2</sup> a una distancia menor de 200 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano).
Acceso a un espacio verde mayor de 5.000 m <sup>2</sup> a una distancia menor de 750 metros (desplazamiento a pie de carácter no cotidiano).
Acceso a un espacio verde mayor de 1 hectárea y a un corredor verde a una distancia menor de 2 km. (desplazamiento en bicicleta).
Acceso a un espacio verde mayor de 10 hectáreas a una distancia menor de 4 km. (desplazamiento en transporte público).

Fuente: BCNECOLOGÍA, 2007.

Para esta metodología se realizan radios de influencia, tomando en cuenta ambas clasificaciones, abarcando un análisis hasta en tres anillos (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** Radios de influencia por tipología, acceso y superficie en las áreas verdes de Antofagasta.

<b>Tipo de área verde</b>	<b>Superficie</b>	<b>Radio de influencia (m)</b>		
Retazos y Plazuelas	0 - 199 m <sup>2</sup> y 200 – 2.499 m <sup>2</sup>	200	-	-
Plaza	2.500 – 10. 000 m <sup>2</sup>	200	750	-
Parque	Sobre 10.000 m <sup>2</sup>	200	750	2.000

Fuente: Elaboración propia, 2016. A partir de las clasificaciones de PLADECO, 2013, y los indicadores de BCNECOLOGÍA, 2007.

El desplazamiento a pie de carácter cotidiano (radio de 200 metros), se contabiliza a partir del centro del polígono del área verde hasta el límite del radio. El desplazamiento a pie de carácter no cotidiano (radio 750 metros) se contabiliza a partir del límite del desplazamiento a pie de carácter cotidiano hasta el límite del radio de 750 metros. Del mismo modo, el desplazamiento en bicicleta o viaje corto en transporte, se contabiliza desde el límite del radio de desplazamiento a pie de carácter no cotidiano hasta el límite del área de los 2 kilómetros.

La clasificación de áreas verdes tipo “Plazuelas” y “Retazos” fueron analizados en conjunto debido a que éstos últimos tienen una superficie demasiado pequeña para los indicadores. Además no se tomó en cuenta el radio de 4 km, ya que en Antofagasta no existen parques mayores a 10 hectáreas.

Cuando se obtuvo el alcance que tienen las áreas verdes municipales en la ciudad, de acuerdo a la tipología de superficie y tipos de desplazamiento, al igual que en la

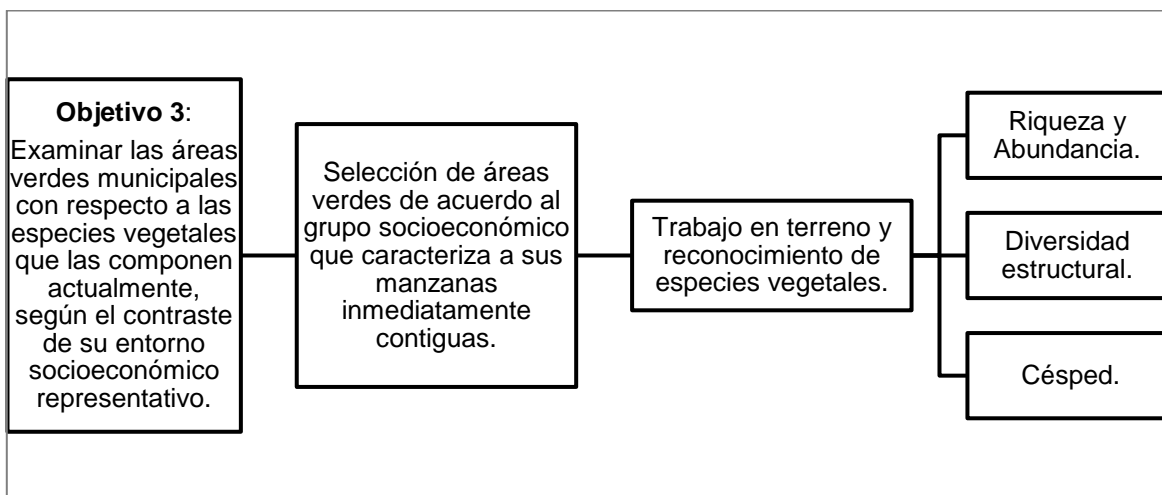
primera metodología, se generó un análisis a dos escalas: a nivel ciudad y otro a nivel de sector.

De esta manera fue posible comparar entre los mismos grupos socioeconómicos y los sectores, así como también se identificaron aquellos lugares que no se encuentran abarcados dentro del radio de un área verde, caracterizando su grupo socioeconómico predominante.

**3.3. Fase metodológica III:** estudio de las áreas verdes municipales con respecto a las especies vegetales que las componen actualmente, según el contraste de su entorno socioeconómico representativo.

En esta fase metodológica (ver Esquema 4), fueron seleccionadas las áreas verdes municipales de acuerdo al grupo socioeconómico que caracteriza a sus manzanas inmediatamente contiguas, con la idea de escoger aquellas que presenten uno o dos grupos socioeconómicos en su entorno, con el fin de observar diferencias en cuanto a las especies vegetales de cada área verde de acuerdo al grupo que la representa en su entorno más cercano, y diferencias de las áreas verdes caracterizadas por el mismo grupo socioeconómico en otro sector de la ciudad. Se analizaron 12 áreas verdes, cuatro para cada sector (Norte, Centro y Sur) (ver Anexo 4).

**Esquema 4.** Esquema de la fase metodológica III.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Inicialmente, se visitó cada área verde escogida mediante trabajo en terreno, el que consistió en medir la altura a 2 metros (en el caso de las especies arbóreas y arbustivas), tomar descripciones, fotografías y la ubicación con puntos GPS de cada especie para contar con la información espacializada.

Posteriormente, se generó un reconocimiento de la especie de acuerdo a su nombre común y científico, mediante conocimiento previo, consulta bibliográfica y apoyo de



información otorgada por el personal profesional del Vivero Municipal de la I. Municipalidad de Antofagasta.

Luego de reconocer las especies, éstas fueron clasificadas, mediante revisión bibliográfica y datos web del catastro de especies del Ministerio del Medioambiente y del catastro de la Enciclopedia de Flora Chilena de la "Fundación Flora Chilena, Darian Stark", quienes realizan este trabajo utilizando un sistema de clasificación vegetacional APG III, basándose en datos moleculares y secuencias biológicas (Flora Chilena, 2015).

Adicionalmente, se identificó la superficie de césped, mediante trabajo en terreno y utilización de Google Earth, ya que en zonas áridas el riego de esta especie representa un alto costo de mantención, debido al alto requerimiento hídrico para su desarrollo (Ibarra, 1997). También se identificó la presencia de cactáceas debido a que son una familia de plantas suculentas asociadas al bajo requerimiento hídrico (Nobel, 2002; Señoret y Acosta, 2013).

Con los datos obtenidos se estableció la diversidad estructural que consiste en clasificar las especies en árboles, arbustos y herbáceos, estableciéndose como árbol, a todo individuo que supere los 2 metros de altura (Rozzi, *et al.*, 2003). A su vez, se reconoció la riqueza de las especies de cada área verde, que consiste en cuantificar el número de especies que contengan (De la Maza, *et al.*, 2002), comparándolas entre sí de acuerdo al entorno socioeconómico que la representa y al sector de la ciudad en la que se encuentra.

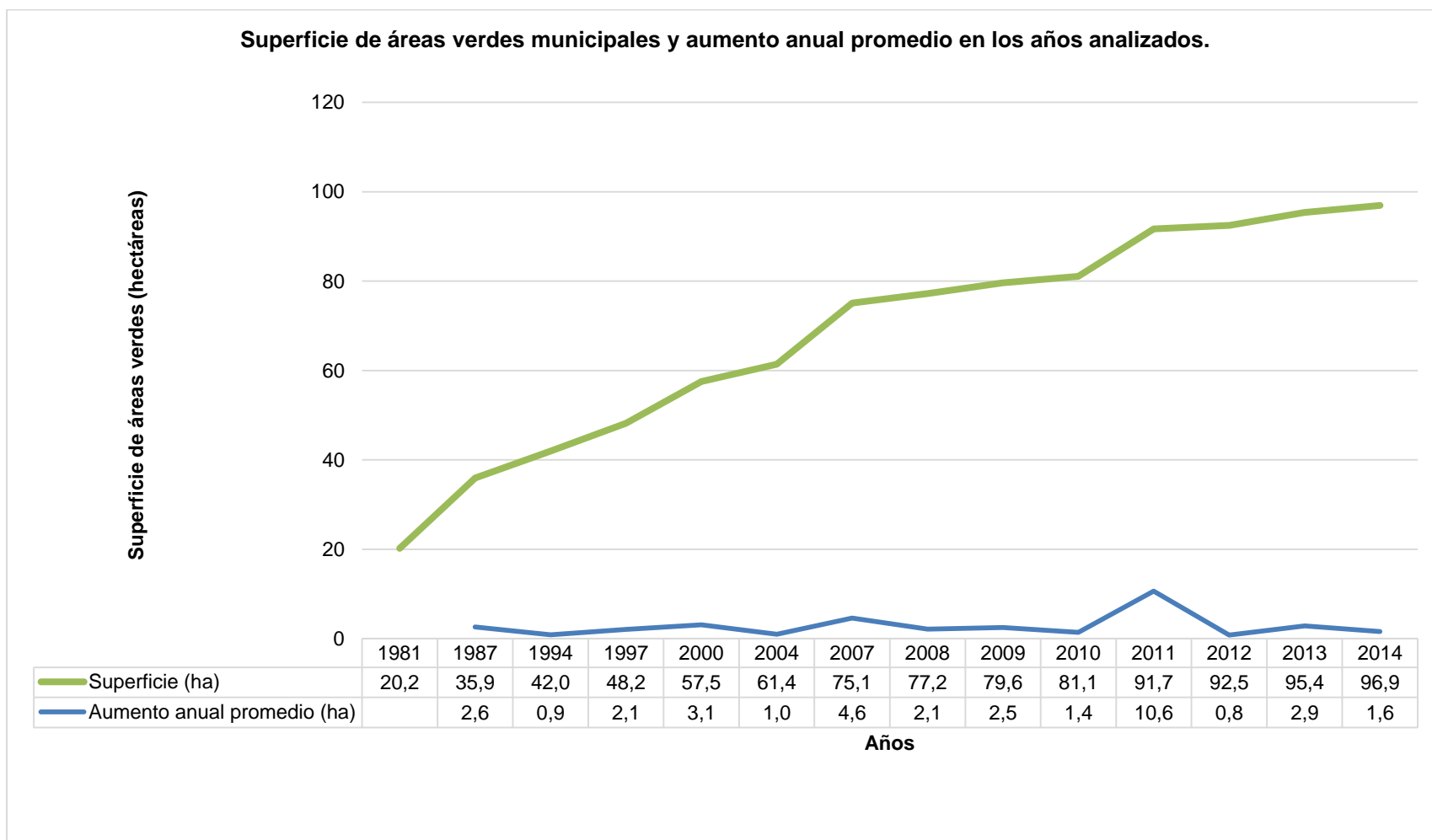
#### 4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS.

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a la estructura metodológica presentada en el Capítulo III. Los resultados se encuentran organizados con el fin de relacionar su estructura con la planteada por los objetivos específicos propuestos. Cabe señalar que en este capítulo sólo se exponen los resultados obtenidos ya que serán profundizados y discutidos en el Capítulo V.

##### 4.1. Evolución de las áreas verdes municipales desde 1981 hasta el 2014.

En este objetivo se buscó estimar la evolución de las áreas verdes municipales teniendo en cuenta la instalación de la planta desalinizadora “La Chimba” como punto de referencia temporal. A partir de los resultados obtenidos dentro de este objetivo, es posible afirmar que la superficie de las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta, ha ido en aumento a lo largo de los años analizados, pasando de 20,2 hectáreas en 1981, a un total estimado de 96,9 hectáreas para el año 2014 (ver Gráfico 2). Esto refleja que la superficie de las áreas verdes ha aumentado cinco veces en las últimas tres décadas. Se estima que existen, para el año 2014, un total de 370 áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta; De las cuales 125 (34%) correspondían al sector Norte, 96 (27%) al sector Centro y 143 (39%) al sector Sur (ver Gráfico 3).

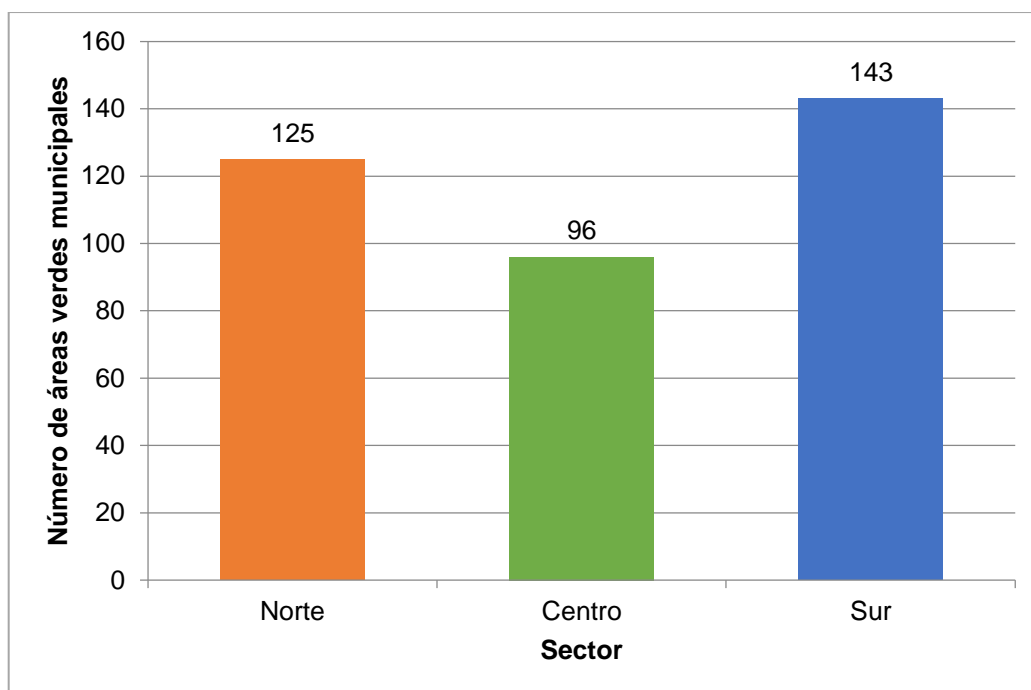
Analizando la escala temporal definida para este objetivo (ver Gráfico 2), es posible observar que el mayor aumento de superficie (ha) fue entre los años 2010 y 2011, con 10,6 hectáreas de incremento, descendiendo a 0,8 hectáreas de aumento para el 2012. Al analizar la escala temporal en tres periodos, ya que la planta desalinizadora “La Chimba” comenzó a funcionar desde el año 2003 por lo que se considera la variación de superficie 20 y 10 años antes y 10 años después. En el primer periodo (1981- 2004) la tasa de crecimiento anual de superficie de áreas verdes fue de 1,7 hectáreas por año, en el segundo periodo (1994 - 2004) se incorporaron en promedio 1,9 hectáreas por año, mientras que en el tercer periodo (2004 – 2014), se incorporó un promedio anual de 3,6 hectáreas de áreas verdes municipales en la ciudad, cifra que iguala a la suma del aumento anual promedio de los periodos anteriores (ver Tabla 6).



**Gráfico 2.** Evolución de la superficie de las áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta.

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Gráfico 3.** Cobertura de áreas verdes municipales por sector en la ciudad de Antofagasta para el año 2014.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

**Tabla 6.** Aumento anual promedio de la escala temporal analizada en tres periodos.

Periodos de la escala temporal	Aumento anual promedio (ha)			
	Sector norte	Sector centro	Sector sur	Ciudad
Primer periodo (1981 a 1994)	0,7	0,4	0,5	1,7
Segundo periodo (1994 a 2004)	0,8	0,6	0,6	1,9
Tercer periodo (2004 a 2014)	1,8	0,5	1,3	3,6

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El sector norte ha tenido mayor dinamismo en torno al desarrollo de las superficies analizadas (ver Gráfico 4), ya que desde 1981 hasta el año 2014, la municipalidad ha aumentado la dotación de áreas verdes en aproximadamente 35,4 hectáreas, cifra que supera en 10 hectáreas al sector sur y en 20 hectáreas al sector centro, lo que convierte al sector norte en el que se han creado mayores cantidades de áreas verdes municipales en las últimas tres décadas.

El aumento anual promedio más significativo ocurre entre los años 2004 y 2007, en donde se adhirieron 3 hectáreas de área verde municipal por año. Por otro lado, este análisis en la escala temporal, da cuenta de que el tercer periodo es el que presenta mayor incremento de áreas verdes municipales por año, siendo este promedio más del doble de la suma de los periodos anteriores (ver Tabla 6).

Por otro lado, el sector centro (ver Gráfico 4), es el que se ha mantenido más estático en cuanto al aumento de la superficie de áreas verdes municipales, ya que, a pesar de que históricamente en él se incorporaron las primeras áreas verdes de la ciudad y que también no queda fuera de la tendencia al aumento de ellas, es el sector que actualmente tiene la menor cantidad de superficie de áreas verdes municipales (15,9 hectáreas para el año 2014).

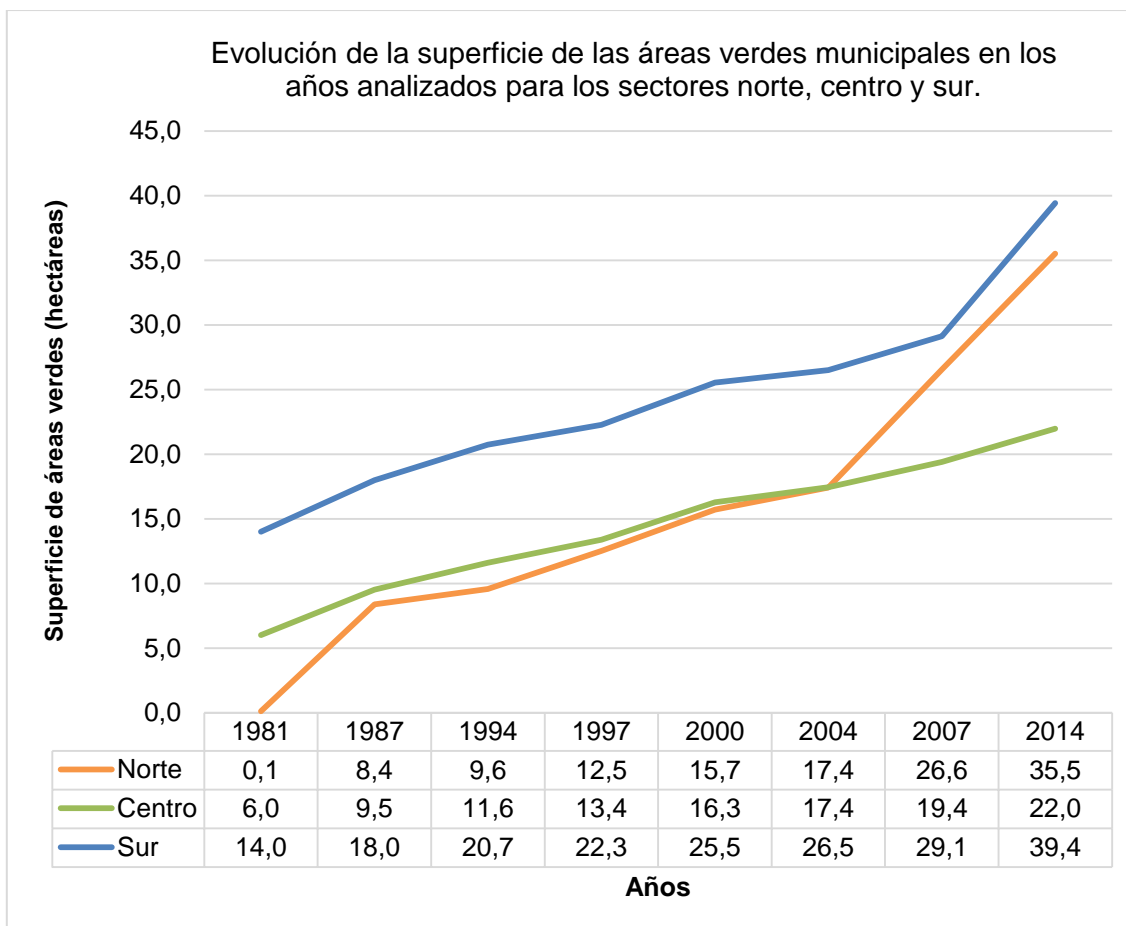
Con respecto al aumento anual promedio en el sector centro, se observa que existe un mayor número de hectáreas incorporadas entre los años 2000 y 2004 con respecto a los demás años. Al generar este análisis en los tres periodos de la escala temporal, es posible dar cuenta de que el segundo periodo ha tenido mayor incremento de áreas verdes por año, aunque no supera en gran número a los promedios anuales del periodo anterior y posterior (ver Tabla 6). Esto último se explica dada la consolidación del centro de la ciudad, el cual no ha mostrado expansión en las últimas décadas.

El sector sur (ver Gráfico 4) ha presentado una mayor cantidad de superficie de áreas verdes municipales a lo largo de los años, la que ha ido aumentando con el crecimiento de la ciudad. Este sector pasa de tener un poco más de 14 hectáreas de áreas verdes municipales en 1981, a tener más de 39 hectáreas en el año 2014, lo que describe un aumento de 25,4 hectáreas.

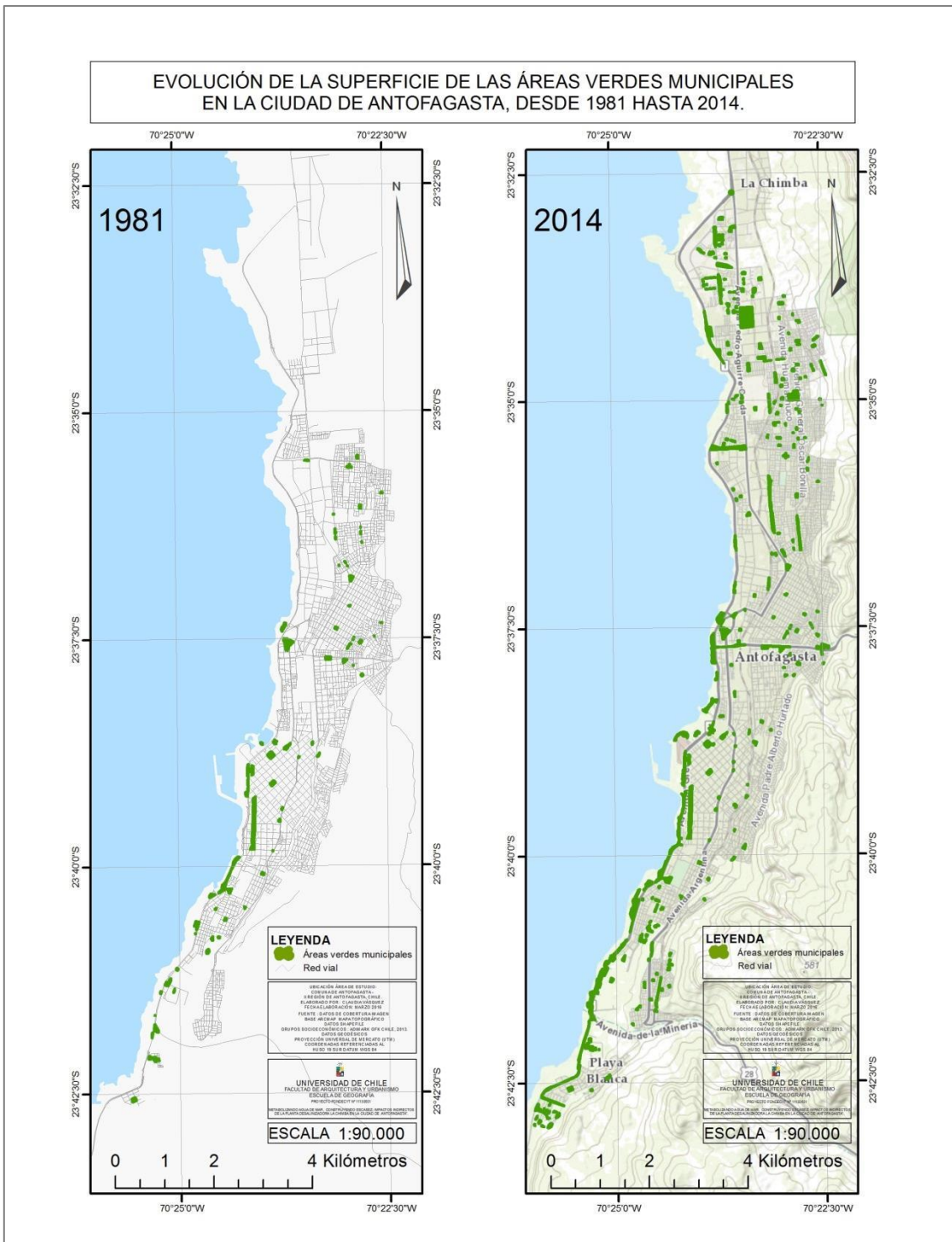
El aumento anual promedio más significativo en el sector sur, ocurre entre los años 2007 y 2014, en donde se incorporan 1,5 hectáreas de área verde municipal por año. Al generar este análisis en los tres periodos de la escala temporal, es posible observar que el tercer periodo es el que presenta mayor incremento de áreas verdes por año, sumándose un total de 12,9 hectáreas de áreas verdes. Al igual que en el sector norte, este promedio es más del doble del incremento por año en los otros periodos.

Al comparar el aumento de la superficie de áreas verdes de los tres sectores (ver Gráfico 4), es posible observar que el sector centro, hasta aproximadamente el año 2000, mantuvo una superficie de áreas verdes mayor que la del sector norte, sin embargo, a partir del año 2004, estos dos sectores se igualan con muy poca diferencia de hectáreas, y ya para el año 2007, el sector norte aumenta significativamente la superficie de áreas verdes que alberga, convirtiéndose en el sector con mayor variación dentro de la escala temporal propuesta para este análisis, sin embargo, es el sector sur el que ha tenido siempre la mayor cantidad de superficie de áreas verdes urbanas dentro de la ciudad (ver Fig. 3)

**Gráfico 4.** Evolución de la superficie de las áreas verdes municipales en los años analizados para los sectores norte, centro y sur.



Fuente: Elaboración propia, 2016.



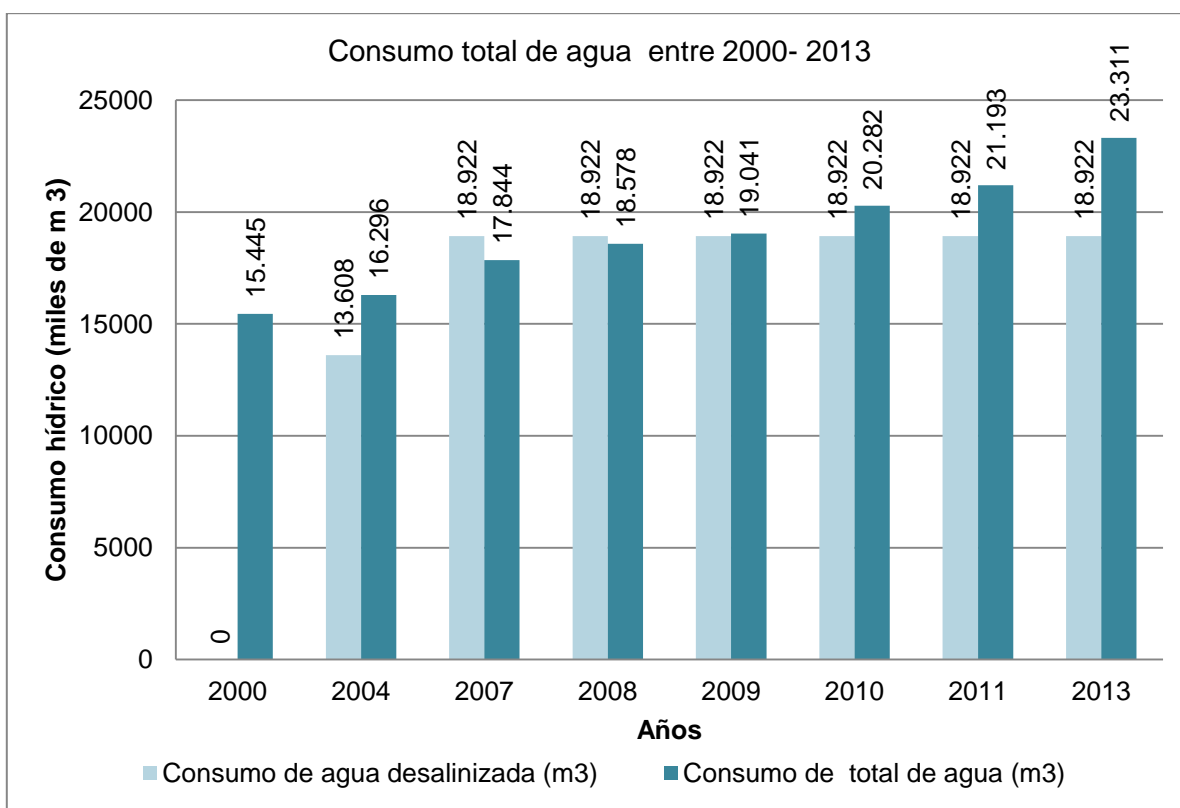
**Fig. 3** Distribución de las áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta, en los años 1981 y 2014.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Luego de la creación de la planta desalinizadora “La Chimba” en la ciudad de Antofagasta, se adhieren 35,5 hectáreas de áreas verdes municipales (36,6% de la superficie actual), correspondiendo al aumento más significativo de la superficie de estos espacios en más de tres décadas en la ciudad. Puesto que la planta abastece la mayor parte del sector norte, es posible establecer una relación entre el comienzo de su funcionamiento con el aumento de las áreas verdes municipales en ese sector, el cual se presenta mucho más dinámico que los otros sectores estudiados.

Desde el funcionamiento de la planta desalinizadora, la ciudad ha tenido un incremento en 7.811.929 m<sup>3</sup> en su consumo de agua total y desde el año 2000 al 2013 ha aumentado casi del doble. A su vez el consumo de agua desalinizada, desde el año 2004 también ha aumentado en 5.313.600 m<sup>3</sup>, y desde el año 2007 la planta desalinizadora ha declarado funcionar a su capacidad máxima (18.922 m<sup>3</sup>) (ver Gráfico 5) (Villegas, 2014). En este sentido, es posible afirmar que el funcionamiento de la planta desalinizadora ha contribuido en el aumento de disponibilidad hídrica, la cual es uno de los factores que han facilitado la expansión del área urbana.

**Gráfico 5.** Consumo total de agua por fuente entre 2000- 2013.



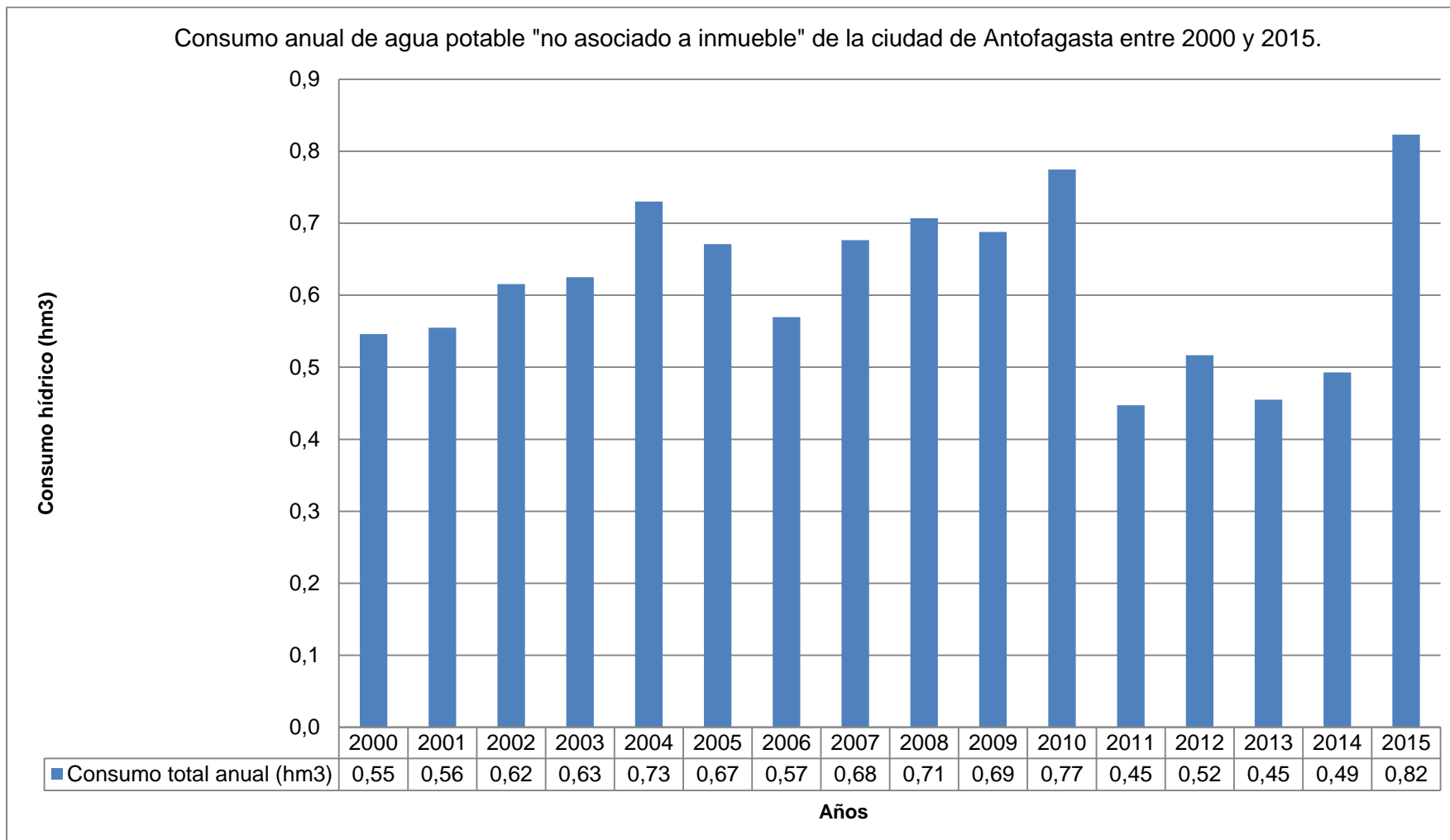
Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de datos de consumo de agua de Villegas, 2014.



El consumo total anual, tiene usos comerciales - industriales, residenciales y también están los usos “no asociados a inmuebles” que la Superintendencia de Servicios Sanitarios define como a los que: *“corresponden a un no inmueble, que recibe el servicio sanitario de agua potable, de alcantarillado, o ambos servicios. En general corresponden a clientes también llamados “área verde”, cuyo arranque es utilizado para fines de riego de algún área tal como una plaza, un parque u otro”* (SISS, 2015. hoja 1).

Antes del funcionamiento de la planta desalinizadora, el consumo anual para este tipo de uso no superaba los 620.000 m<sup>3</sup>, sin embargo este cifra aumenta a más de 730.000 m<sup>3</sup> para el año 2004 luego del funcionamiento de la planta. Aunque, en los años siguientes existen consumos totales anuales que tienden a disminuir como el año 2006 (569.745 m<sup>3</sup>), y entre 2011 y 2014 (con un promedio de consumo de 477.942 m<sup>3</sup>), la tendencia es siempre al aumento, ya que luego de esta leve disminución el consumo vuelve a incrementarse como es el caso de los años 2010 (774.668 m<sup>3</sup>), y del año 2015 (823.076 m<sup>3</sup>), que hasta ahora ha presentado los mayores niveles de consumo en todo el rango temporal analizado (ver Gráfico 6). Los meses en que se consume más agua potable para este uso, corresponden a periodos estivales entre octubre y marzo principalmente, a excepción del año 2010 que tiene mayor consumo en el mes de junio. Dentro del periodo analizado, el mes de febrero es el que se presenta más veces como el de mayor consumo. Los meses en los que menos se consume agua para este uso corresponden principalmente a los meses invernales, siendo generalmente el mes de agosto el que tiene menor consumo dentro del periodo de tiempo analizado (Ver Anexo 2).

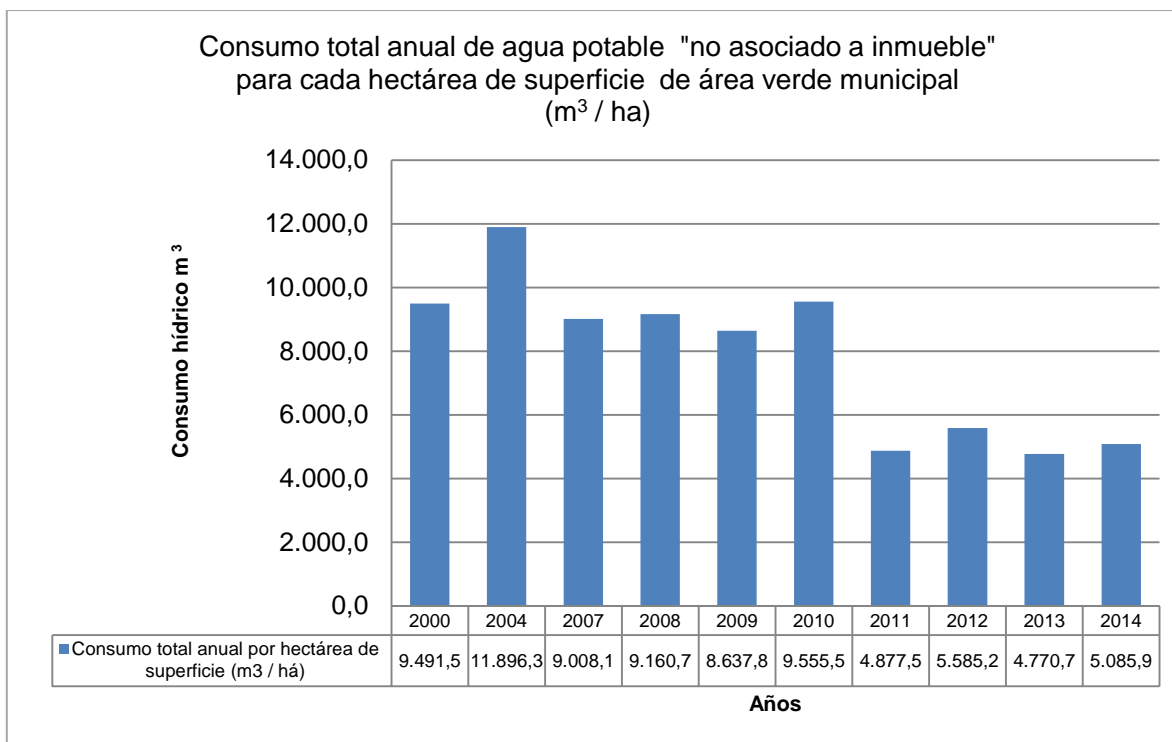
Al relacionar el consumo hídrico del uso “no asociado a inmueble” con los datos de superficie de área verde municipal para los años calculados, se estima que antes del funcionamiento de la planta desalinizadora se destinaban cerca de 9.500 m<sup>3</sup> por hectárea de superficie (9.491,5 m<sup>3</sup>/ ha. para el año 2000), situación que aumenta a 11.896,3 m<sup>3</sup> para el 2004, incrementando 2.404,8 m<sup>3</sup> anuales por hectárea. Entre los años 2007 y 2010, el consumo disminuye paulatinamente con respecto al año 2004, en un promedio de 9.090,5 m<sup>3</sup>/ ha. Sin embargo, a partir del año 2011 el consumo por hectárea disminuye a 4.877,5 m<sup>3</sup>/ ha. sin llegar a superar los 5.600 m<sup>3</sup>/ ha. desde entonces (ver Gráfico 7).



**Gráfico 6.** Consumo de agua potable "no asociado a inmueble" de la ciudad de Antofagasta.

Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de datos de consumo de agua de SISS (2015).

**Gráfico 7.** Consumo total anual de agua potable "no asociado a inmueble" para cada hectárea de superficie de área verde municipal.



Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de los datos obtenidos de SISS, 2015.

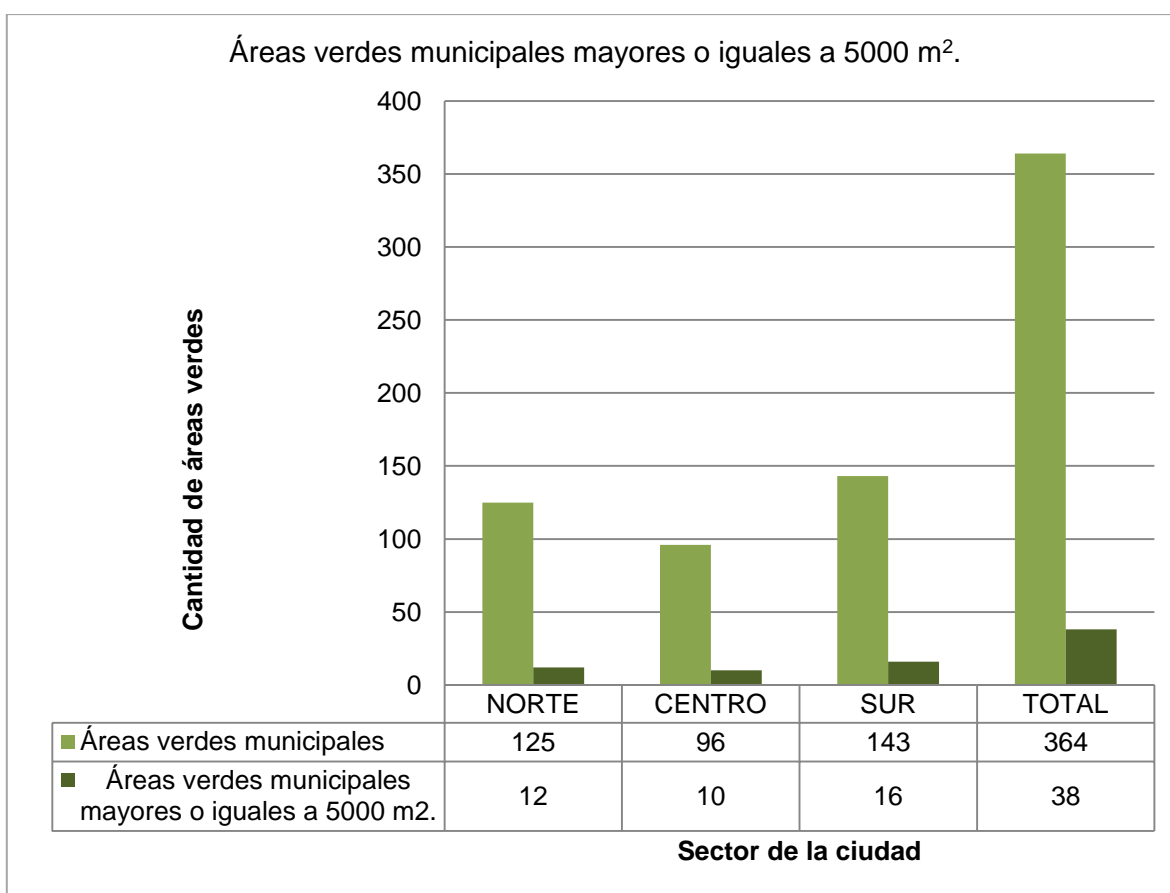
## 4.2. Identificación de los grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales de acuerdo a su actual distribución.

Para este objetivo específico se establecieron dos metodologías para definir el “entorno socioeconómico” de las áreas verdes municipales (ver 3.2), con el fin de elaborar un análisis integrando, por un lado una metodología que contempla estándares internacionales de acceso a las áreas verdes municipales, y por otro una metodología que toma en cuenta la clasificación local de áreas verdes y su entorno en diversos tipos de acceso. Por lo cual se generaron dos tipos de análisis en paralelo:

### 4.2.1. Análisis en áreas verdes mayores o iguales a 5000 m<sup>2</sup> en un radio de 300 m:

De las 370 áreas verdes existentes, 38 tienen una superficie mayor o igual a 5000 m<sup>2</sup>, de las cuales 12 se encuentran en el sector norte, 10 en el sector centro y 16 en el sector sur (Ver Gráfico 8).

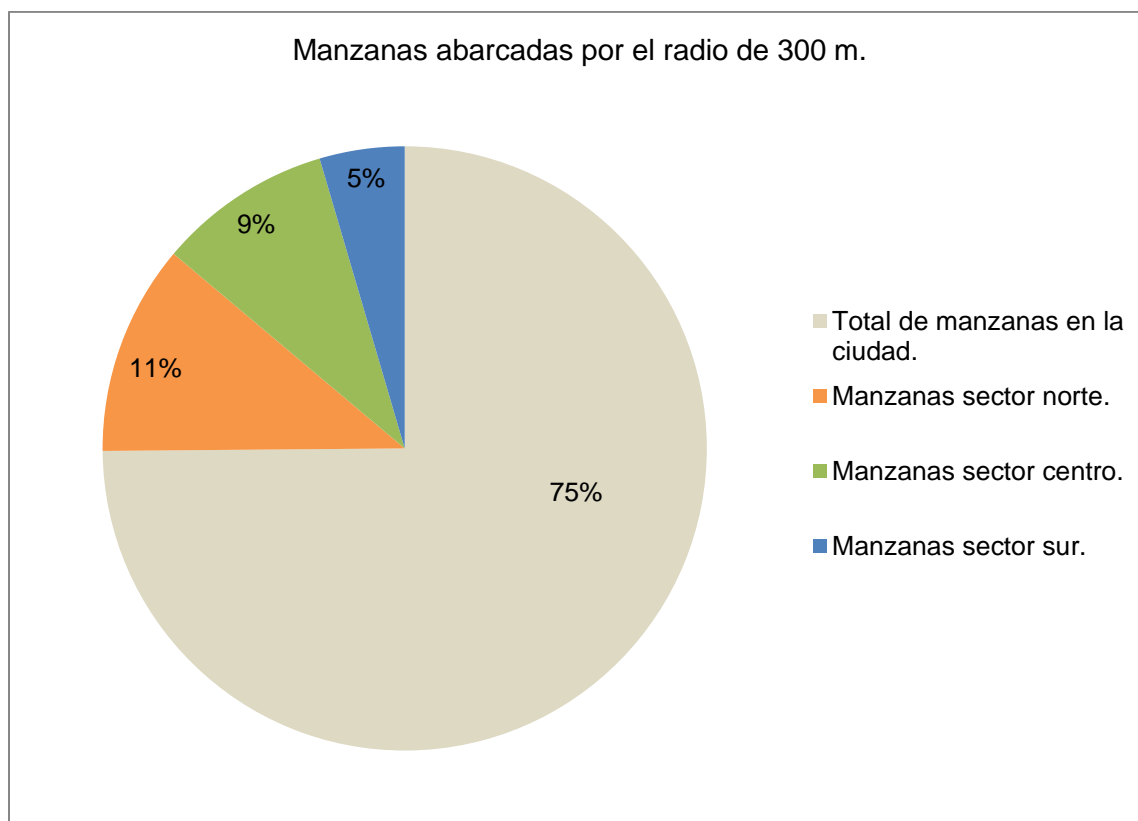
**Gráfico 8.** Cantidad de áreas verdes municipales mayores o iguales a 5000 m<sup>2</sup>.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al aplicar un radio de influencia de 300 metros, estas áreas verdes abarcan un total de 1.128 manzanas, correspondientes al 33,6% del total de manzanas de la ciudad (ver Gráfico 9). De las manzanas influidas, 506 se encuentran en el sector norte, 418 se encuentran en el sector centro y 204 en el sector sur.

**Gráfico 9.** Porcentaje de manzanas dentro del radio de influencia de áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m<sup>2</sup>.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Este radio de influencia tiene la capacidad de abarcar a un total de 1.128 manzanas, correspondientes al 33,6 % del total de manzanas de la ciudad. Estas manzanas pertenecen, en mayor cantidad, al grupo socioeconómico C3, que tiene también el mayor porcentaje de sus manzanas al interior de este radio. En menor medida son abarcadas las manzanas del grupo E. El 75 % de las manzanas de la ciudad no son abarcadas por este radio de influencia.

Al observar lo que ocurre en los sectores (ver Tabla 7), se puede apreciar que este radio de influencia abarca una mayor cantidad de manzanas en el sector norte, que pertenecen principalmente al grupo socioeconómico C3. Si bien este grupo tiene la mayor cantidad de manzanas al interior del radio en el sector norte, es el grupo socioeconómico ABC1 quien presenta el mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas por este radio en ese sector. En el sector centro, son abarcadas el 28,6 % de las manzanas totales del sector, en las

que predomina el grupo socioeconómico D, aunque es el grupo C2 el que presenta el mayor porcentaje de sus manzanas dentro del radio. En el sector sur, las manzanas abarcadas son mayoritariamente del grupo C2, siendo también este grupo con el mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas con respecto a las manzanas totales del sector.

En la ciudad y en todos los sectores, el grupo socioeconómico E, se presenta con un bajo número de manzanas dentro de este radio de influencia y con el mínimo porcentaje de sus manzanas abarcadas con respecto a las manzanas totales del grupo (ver Fig. 4).

**Tabla 7.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por el radio de influencia de 300 metros en áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m<sup>2</sup>, incluyendo sus porcentajes con respecto a las manzanas totales de la ciudad y por sector.

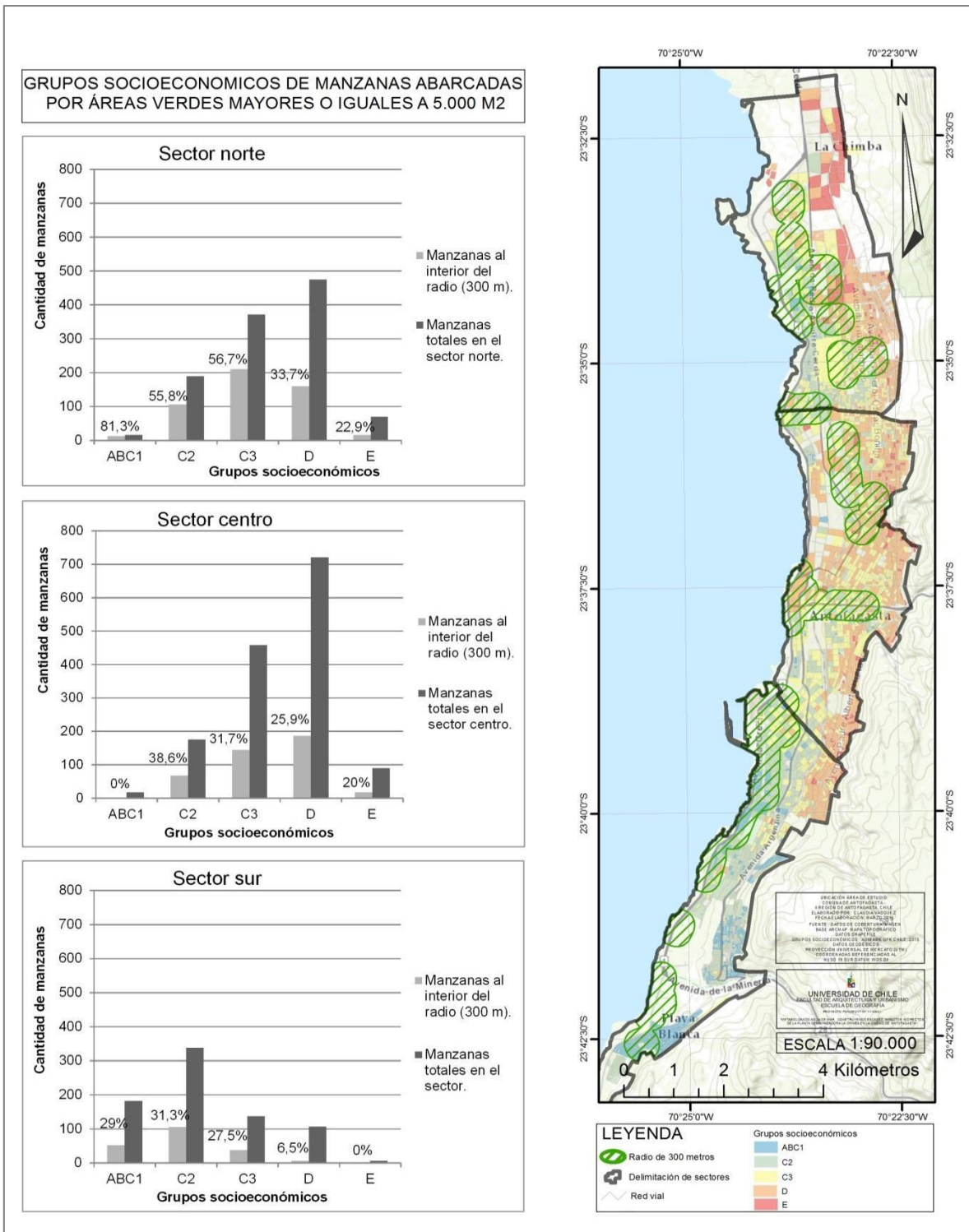
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	13	81,3	0	0,0	53	29,0	66	30,4
C2	106	55,8	68	38,6	106	31,3	280	39,7
C3	211	56,7	145	31,7	38	27,5	394	40,7
D	160	33,7	187	25,9	7	6,5	354	27,2
E	16	22,9	18	20,0	0	0,0	34	20,4
Total	506	45,1	418	28,6	204	26,4	1.128	33,6

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 300 metros.

<sup>2</sup>%; Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%; Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016



**Fig. 4** Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por áreas verdes mayores o iguales a 5.000 m<sup>2</sup>.

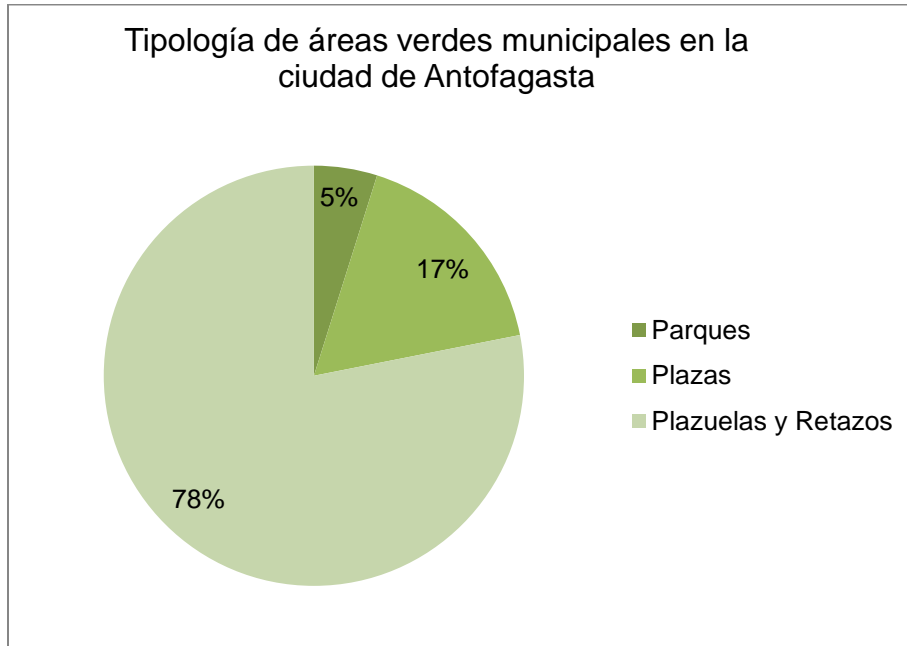
Fuente: Elaboración propia, 2016.



#### 4.2.2. Análisis del entorno de las áreas de acuerdo a radios de influencia por tipología, acceso y superficie en las áreas verdes de Antofagasta.

En lo que respecta a la tipología de áreas verdes municipales, se genera una diferenciación de éstas según su superficie. De un total de 370 áreas verdes, 18 corresponden a Parques, 63 a Plazas y 289 corresponden a Plazuelas y Retazos (ver Gráfico 10).

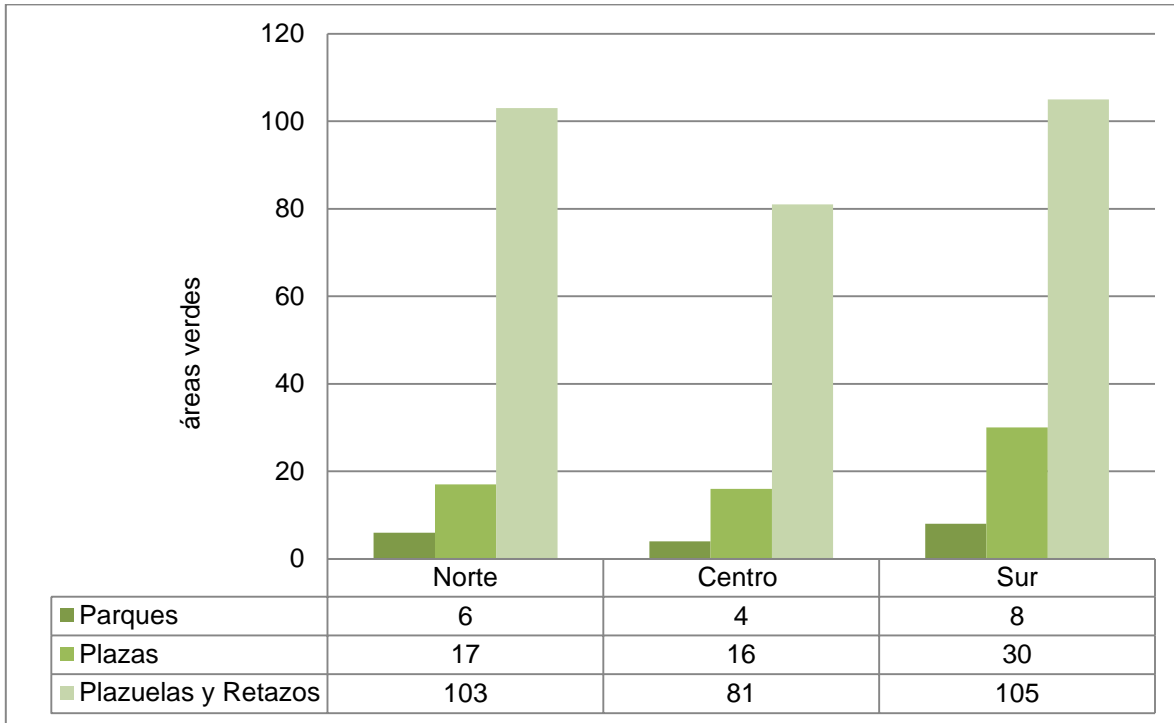
**Gráfico 10.** Porcentaje de áreas verdes por su tipología.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Si se analiza la presencia de las tres tipologías de superficie en los sectores de la ciudad, es posible observar que el sector sur presenta una mayor cantidad de áreas verdes en las tres clasificaciones y el sector centro es el que tiene menor cantidad de áreas verdes. En los tres sectores predomina la tipología de Plazuelas y Retazos, y los Parques son los que están en menor cantidad, por lo que es posible afirmar que a mayor superficie del área verde menor es la presencia de su tipología en la ciudad (Ver Gráfico 11).

**Gráfico 11.** Cantidad de áreas verdes municipales por su tipología de superficie en cada sector.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazuelas y Retazos a través de una caminata de carácter “cotidiano”.

La tipología de Plazuelas y Retazos corresponde al 78% de las áreas verdes municipales, encontrándose en mayor cantidad en el sector sur y en menor cantidad en el sector centro (ver Gráfico 11).

Este tipo de áreas verdes, contempla un radio de influencia de 200 metros, que alude a una caminata de carácter cotidiano. Las áreas verdes de este tipo son las que presentan menor superficie, pero a su vez se presentan en mayor número dentro de la ciudad, por lo que su radio de influencia abarca a una mayor cantidad de manzanas con respecto al radio de 300 metros descrito anteriormente.

Las Plazuelas y Retazos abarcan el 73,2% de las manzanas totales de la ciudad, en las cuales se presenta en mayor número el grupo socioeconómico D, sin embargo, es el grupo ABC1 el que tiene el mayor porcentaje de sus manzanas cubiertas por este radio en la ciudad ( ver Tabla 8).

El sector norte presenta la mayor cantidad de manzanas dentro del radio y el mayor porcentaje de manzanas cubiertas con respecto al total de ellas en el sector. En el sector

norte, predominan las manzanas del grupo D al interior del radio, y los porcentajes de los grupos socioeconómicos abarcados con respecto al total de las manzanas del sector son superiores al 86 % en todos los grupos, a excepción del grupo E. En el sector centro, son abarcadas el 60,5% de las manzanas totales del sector, en donde, al igual que en el sector norte, predominan las manzanas del grupo D, aunque es el grupo socioeconómico ABC1 el que presenta el mayor porcentaje de manzanas abarcadas. El grupo ABC1 es el que se presenta en mayor número dentro de las manzanas abarcadas en el sector sur y es el que tiene mayor porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas de ese grupo socioeconómico en el sector.

En la ciudad y en todos los sectores, ocurre que el grupo socioeconómico E es que el que tiene el menor porcentaje de manzanas abarcadas por el radio de 200 metros, con respecto al total de manzanas de ese grupo. Si bien el grupo ABC1 es el que tiene la menor cantidad de manzanas dentro del radio en los sectores norte y centro, presenta un alto porcentaje de manzanas abarcadas con respecto a los otros grupos socioeconómicos ver (Fig. 5).

**Tabla 8.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazuelas y Retazos en un radio de 200 metros, incluyendo el porcentaje con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.

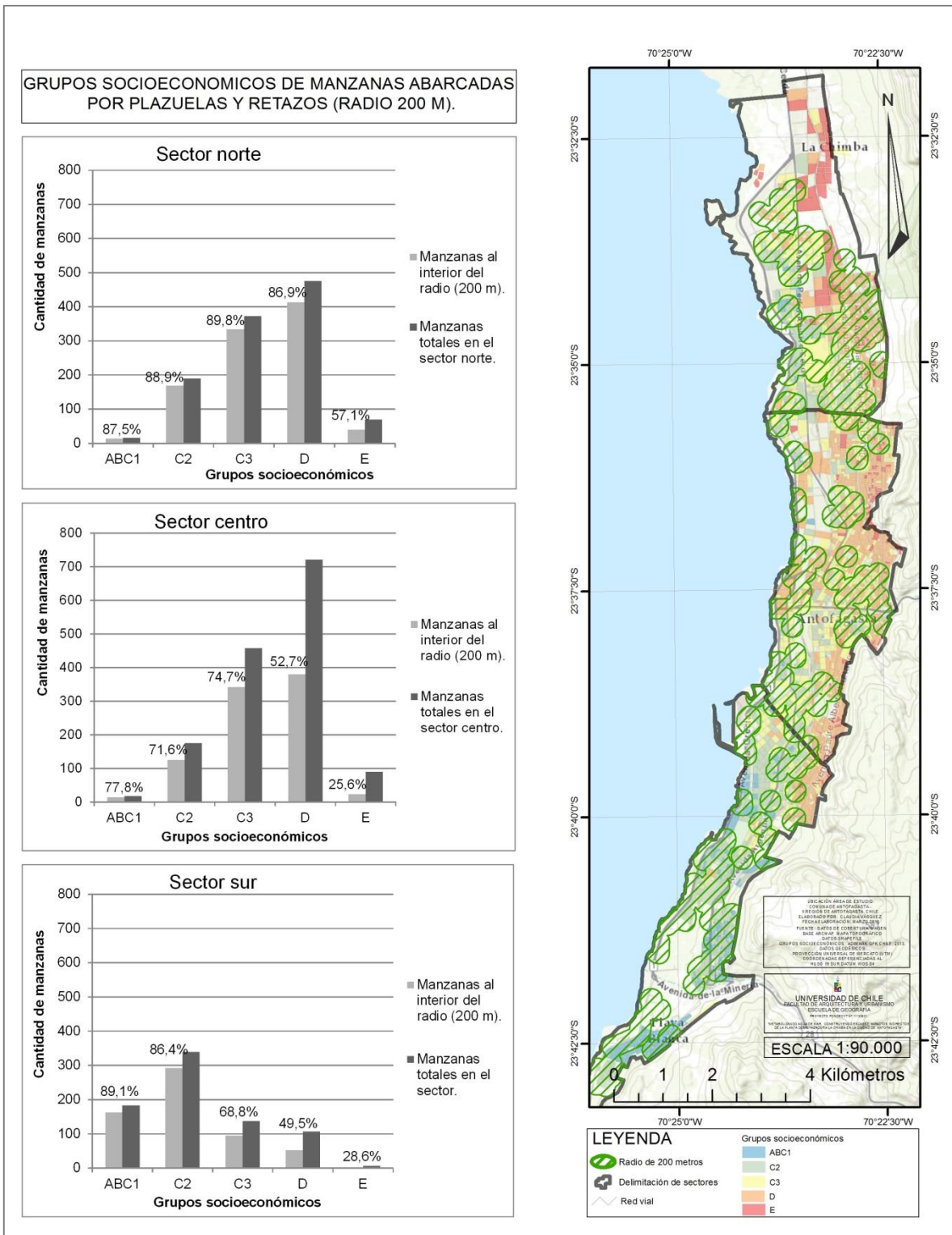
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	14	87,5	14	77,8	163	89,1	191	88,0
C2	169	88,9	126	71,6	293	86,4	588	83,4
C3	334	89,8	342	74,7	95	68,8	771	79,6
D	413	86,9	380	52,7	53	49,5	846	64,9
E	40	57,1	23	25,6	2	28,6	65	38,9
Total	970	86,4	885	60,5	606	78,3	2.461	73,2

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 200 metros.

<sup>2</sup>%. Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%. Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 5** Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazuelas y Retazos.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas a través de una caminata de carácter “cotidiano”.

Las Plazas corresponden al 17 % de las áreas verdes municipales en la ciudad de Antofagasta. La cantidad de áreas verdes de este tipo en el sector sur, es casi el doble de las que se encuentran en el sector centro o de las distribuidas en el sector norte (ver Gráfico 11).

Las Plazas en Antofagasta abarcan a 832 manzanas, si se contempla un radio de 200 metros que alude a una caminata de carácter cotidiano, representan al 24,8 % de las manzanas totales de la ciudad (ver Tabla 9). En las manzanas abarcadas, predominan los grupos socioeconómicos C3 y D. Todos los grupos socioeconómicos cubren más del 22 % de sus manzanas con respecto al total de manzanas de la ciudad, a excepción del grupo E, ya que el radio de influencia no alcanza a abarcar el 10 % del total de manzanas de ese grupo en la ciudad.

Al analizar el radio de influencia por sectores, se puede observar (ver Tabla 9) que en el sector norte y centro, los grupos C3 y D son los que presentan mayor cantidad de manzanas dentro del radio, aunque en el sector norte, es el grupo ABC1 el que presenta el mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas con respecto al total de ese grupo en el sector. En el sector sur, las manzanas abarcadas son principalmente del grupo C2, el cual tiene el mayor porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de esas manzanas en el sector, junto con el grupo ABC1.

En toda la ciudad y para los tres sectores, el grupo E se encuentra en baja cantidad y porcentaje de sus manzanas abarcadas con respecto a los otros grupos socioeconómicos (ver Fig. 6).

**Tabla 9.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazas en un radio de 200 metros, incluyendo los porcentajes con respecto a las manzanas totales de la ciudad y por sectores.

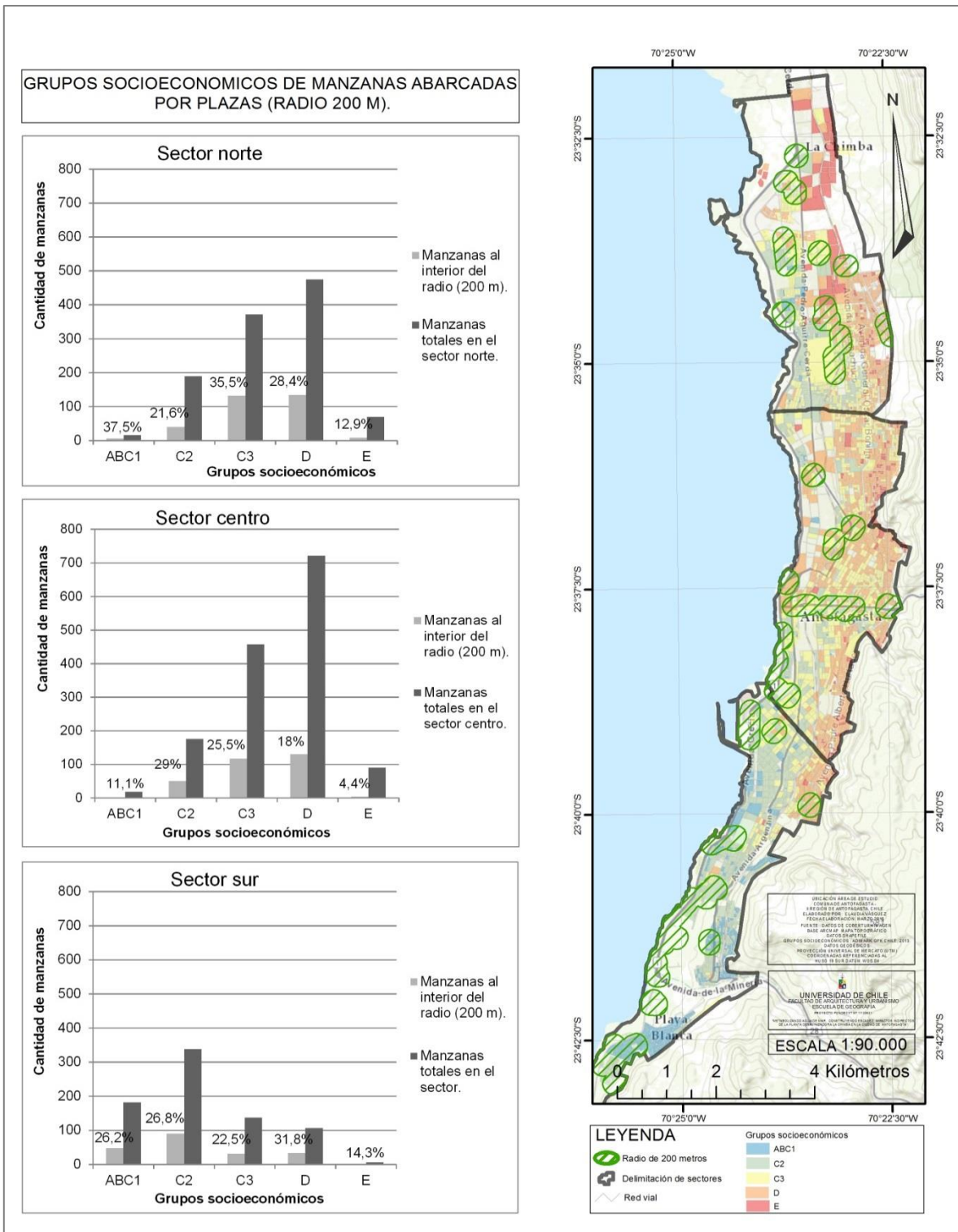
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	6	37,5	2	11,1	48	26,2	56	25,8
C2	41	21,6	51	29,0	91	26,8	183	26,0
C3	132	35,5	117	25,5	31	22,5	280	28,9
D	135	28,4	130	18,0	34	31,8	299	22,9
E	9	12,9	4	4,4	1	14,3	14	8,4
Total	323	28,8	304	20,8	205	26,5	832	24,8

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 300 metros.

<sup>2</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 6.** Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter cotidiano (radio 200 m).

Fuente: Elaboración propia, 2016.



Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas a través de una caminata de carácter “no cotidiano”.

El acceso a las áreas verdes tipo Plaza también puede realizarse con una caminata de carácter “no cotidiano”, que corresponde a un radio de influencia que va desde los 200 metros del área verde, hasta los 750 metros, en lo que más bien se asemeja a un “anillo de influencia”.

Este radio particular, abarca a un total de 2.178 manzanas, correspondientes al 64,8 % del total de manzanas en la ciudad de Antofagasta. Este radio de influencia abarca una mayor cantidad de manzanas con respecto al radio analizado anteriormente (200 metros), aunque la composición de los grupos socioeconómicos de las manzanas al interior del radio no cambia de manera significativa, ya que, se compone principalmente por manzanas del grupo socioeconómico D. También se observa que aumenta el porcentaje de manzanas abarcadas del grupo E dentro del radio (ver Tabla 10).

En el análisis por sectores, el sector norte es el que presenta la mayor cantidad de manzanas abarcadas, en donde el grupo socioeconómico D es el que tiene mayor cantidad de manzanas dentro del radio, siendo el grupo E es el que tiene el mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas. En el sector centro también predomina el grupo D en cantidad de manzanas abarcadas, aunque es el grupo ABC1 el que presenta el mayor porcentaje. En el sector sur, la mayor cantidad de manzanas abarcadas es del grupo C2, siendo el grupo E el que presenta mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas.

En este “anillo de influencia” es posible establecer una mayor relevancia de los grupos socioeconómicos D y E con respecto al radio analizado en el punto anterior que hace alusión a una caminata de carácter cotidiano (ver Fig. 7).

**Tabla 10.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter “no cotidiano”, incluyendo los porcentajes con respecto al total de manzanas de los sectores y la ciudad.

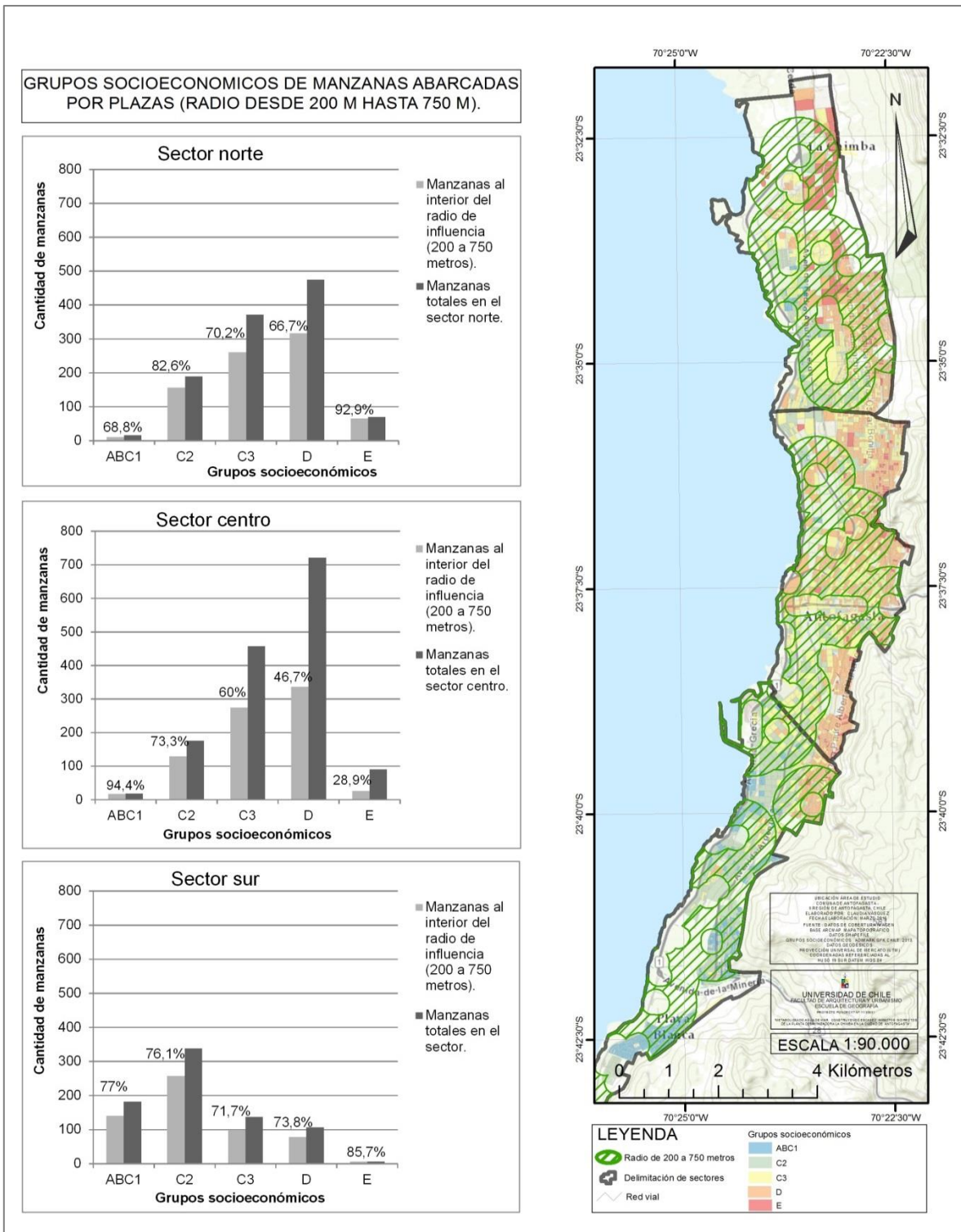
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	11	68,8	17	94,4	141	77,0	169	77,9
C2	157	82,6	129	73,3	258	76,1	544	77,2
C3	261	70,2	275	60,0	99	71,7	635	65,6
D	317	66,7	337	46,7	79	73,8	733	56,3
E	65	92,9	26	28,9	6	85,7	97	58,1
Total	811	72,2	784	53,6	583	75,3	2.178	64,8

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 200 a 750 metros.

<sup>2</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 7** Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Plazas en una caminata de carácter no cotidiana (radio desde 200 a 750 metros).

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Parques a través de una caminata de carácter “cotidiano”.

Los Parques corresponden al 5% de las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta. El sector sur es el que tiene la mayor cantidad de ellos (ver Gráfico 11 ).

El acceso a los Parques a través de una caminata de carácter “cotidiano” contempla un radio de influencia de 200 metros. En toda la ciudad, este radio abarca a 553 manzanas, las que corresponden al 16,5% de las manzanas totales. En la ciudad, las manzanas abarcadas se componen principalmente por el grupo socioeconómico D, siendo el grupo E, el menos representativo en esta cifra. El grupo socioeconómico C2 es el que presenta un mayor porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas de ese grupo en la ciudad (ver Tabla 11 ).

Este radio de influencia abarca a más manzanas en el sector norte, siendo también el mayor porcentaje de las manzanas cubiertas con respecto al total de manzanas del sector. La mayor cantidad de manzanas corresponden al grupo C3, mientras que el grupo con el mayor porcentaje de manzanas abarcadas es el ABC1. En el sector centro, predominan las manzanas de grupo D dentro del radio y también en cuanto al porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas de ese grupo en el sector. En el sector sur predominan las manzanas del grupo C2, en cantidad y porcentaje.

El grupo socioeconómico E, tiene la menor cantidad de manzanas dentro del radio a nivel ciudad y en los sectores norte y sur, así como también el menor porcentaje de manzanas abarcadas por el radio con respecto al total de manzanas de este grupo. En el sector centro este grupo se mantiene como el más bajo después del grupo ABC1 que no cuenta con manzanas abarcadas por este radio (ver Fig. 8 ).

**Tabla 11.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter “cotidiano”, incluyendo los porcentajes con respecto al total de las manzanas de los sectores y de la ciudad.

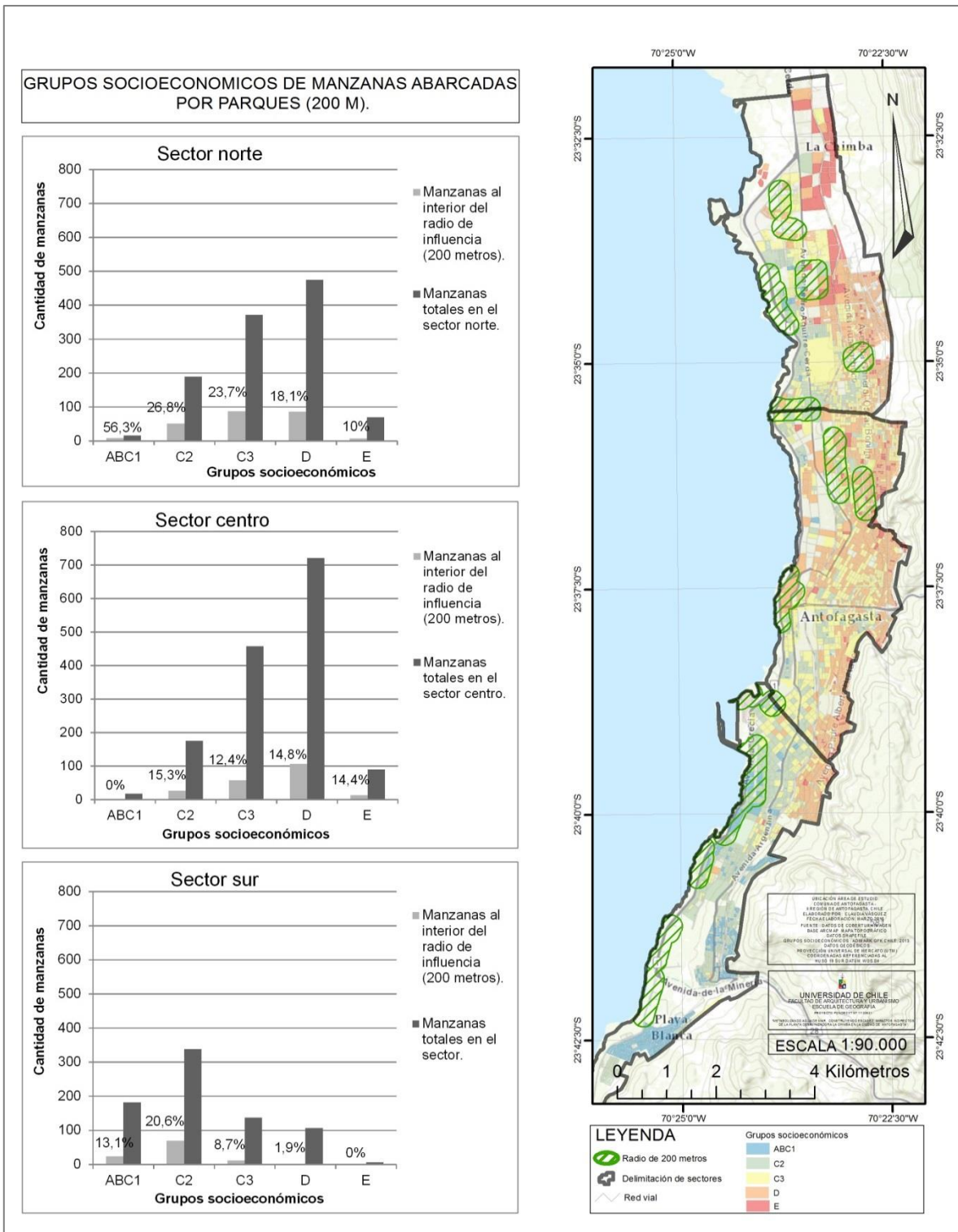
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	9	56,3	0	0,0	24	13,1	33	15,2
C2	51	26,8	27	15,3	70	20,6	148	21,0
C3	88	23,7	57	12,4	12	8,7	157	16,2
D	86	18,1	107	14,8	2	1,9	195	15,0
E	7	10,0	13	14,4	0	0,0	20	12,0
Total	241	21,5	204	13,9	108	14,0	553	16,5

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 200 metros.

<sup>2</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 8** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter cotidiano.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Parques a través de una caminata de carácter “no cotidiano”.

El acceso a los Parques a través de una caminata de carácter “no cotidiano” contempla un radio de influencia que va desde los 200 metros del área verde hasta los 750 metros, que como se menciona anteriormente, se asemeja a un “anillo de influencia”.

Este radio de influencia abarca un total de 1.759 manzanas que corresponden al 52,4 % de las manzanas totales de la ciudad. Aquellas manzanas abarcadas se caracterizan por pertenecer principalmente al grupo socioeconómico D, mientras que el grupo E se encuentra en menor medida dentro de este radio (ver Tabla 12 ).

A nivel de sectores, se puede observar que este radio de influencia, al igual que el radio anterior, abarca a más manzanas en el sector norte así como también es mayor este porcentaje con respecto al total de manzanas del sector, que el de los otros sectores de la ciudad. En los sectores norte y centro predomina el grupo socioeconómico D, aunque los grupos socioeconómicos más altos son los que tienen mayor porcentaje de manzanas abarcadas con respecto a las manzanas totales de ese grupo en cada sector. En el sector sur, predomina el grupo C2, siendo el grupo C3 el que tiene mayor porcentaje de manzanas abarcadas.

El grupo ABC1 es el que presenta menor cantidad de manzanas abarcadas por este radio en los sectores norte y centro, sin embargo, presenta un alto porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas de este grupo en cada sector, si se observan los otros grupos socioeconómicos. El grupo E, es el que tiene menor cantidad de manzanas abarcadas por este radio a nivel ciudad y en el sector sur (ver Fig. 9).

**Tabla 12.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter “no cotidiano”, incluyendo sus porcentajes con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.

GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	12	75,0	12	66,7	65	35,5	89	41,0
C2	152	80,0	96	54,5	168	49,6	416	59,0
C3	299	80,4	188	41,0	75	54,3	562	58,1
D	329	69,3	271	37,6	10	9,3	610	46,8
E	43	61,4	38	42,2	1	14,3	82	49,1
Total	835	74,4	605	41,4	319	41,2	1.759	52,4

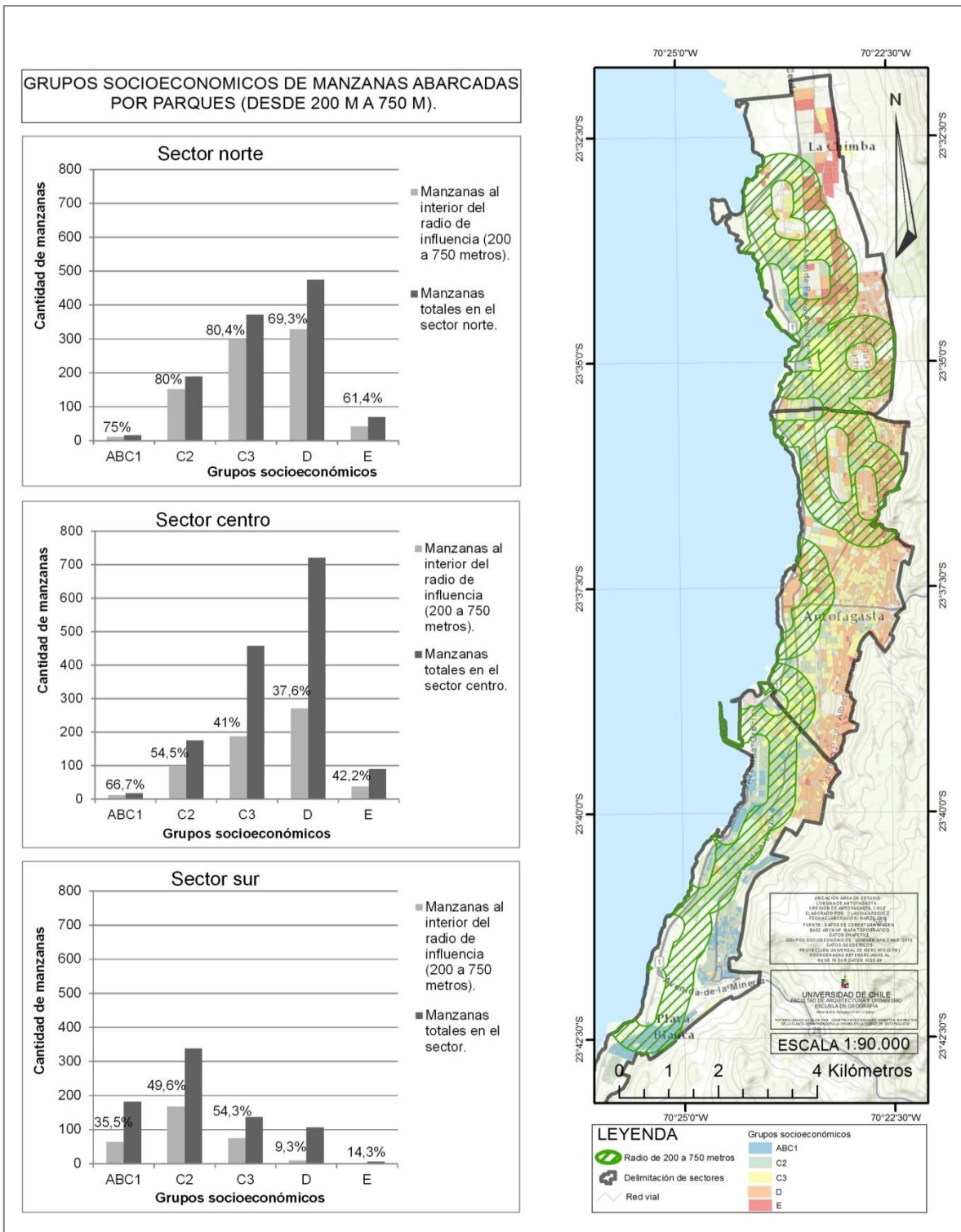
<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 200 a 750 metros.

<sup>2</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%: Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.





**Fig. 9** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques en una caminata de carácter “no cotidiano”.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Grupos socioeconómicos de manzanas abarcadas por Parques a través de “un viaje en bicicleta o un viaje corto en transporte público”.

El acceso a las áreas verdes tipo Parque también puede realizarse con una bicicleta o un viaje corto en transporte público. Este tipo de acceso alude a un radio de influencia que va desde los 750 metros del área verde, hasta los 2 kilómetros, en lo que más bien se asemeja a un “anillo de influencia”.

En la ciudad de Antofagasta, este radio de influencia abarca a 1.471 manzanas, correspondientes al 43,8 % de las manzanas totales de la ciudad. Esta cifra se compone en su mayoría por manzanas del grupo socioeconómico D, y en menor medida del grupo E, aunque el grupo ABC1 es el que presenta la mayor cantidad de manzanas cubiertas por este radio (ver Tabla 13).

En el sector norte, predominan las manzanas del grupo D, y el grupo E es el que tiene la mayor cantidad de sus manzanas cubiertas por el radio. El mayor número de manzanas abarcadas se encuentra en el sector centro, en donde el grupo D también se encuentra en mayor número, en este sector, todos los grupos presentan más del 50 % de sus manzanas abarcadas por el radio respecto del total de manzanas por cada grupo en el sector. En el sector sur, predominan las manzanas de los grupos ABC1 y C2, aunque los grupos D y E presentan el mayor porcentaje de sus manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas de cada grupo en el sector (ver Fig. 10).

**Tabla 13.** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques a través de “bicicleta o un viaje corto en transporte público”, incluyendo sus porcentajes con respecto al total de manzanas en los sectores y la ciudad.

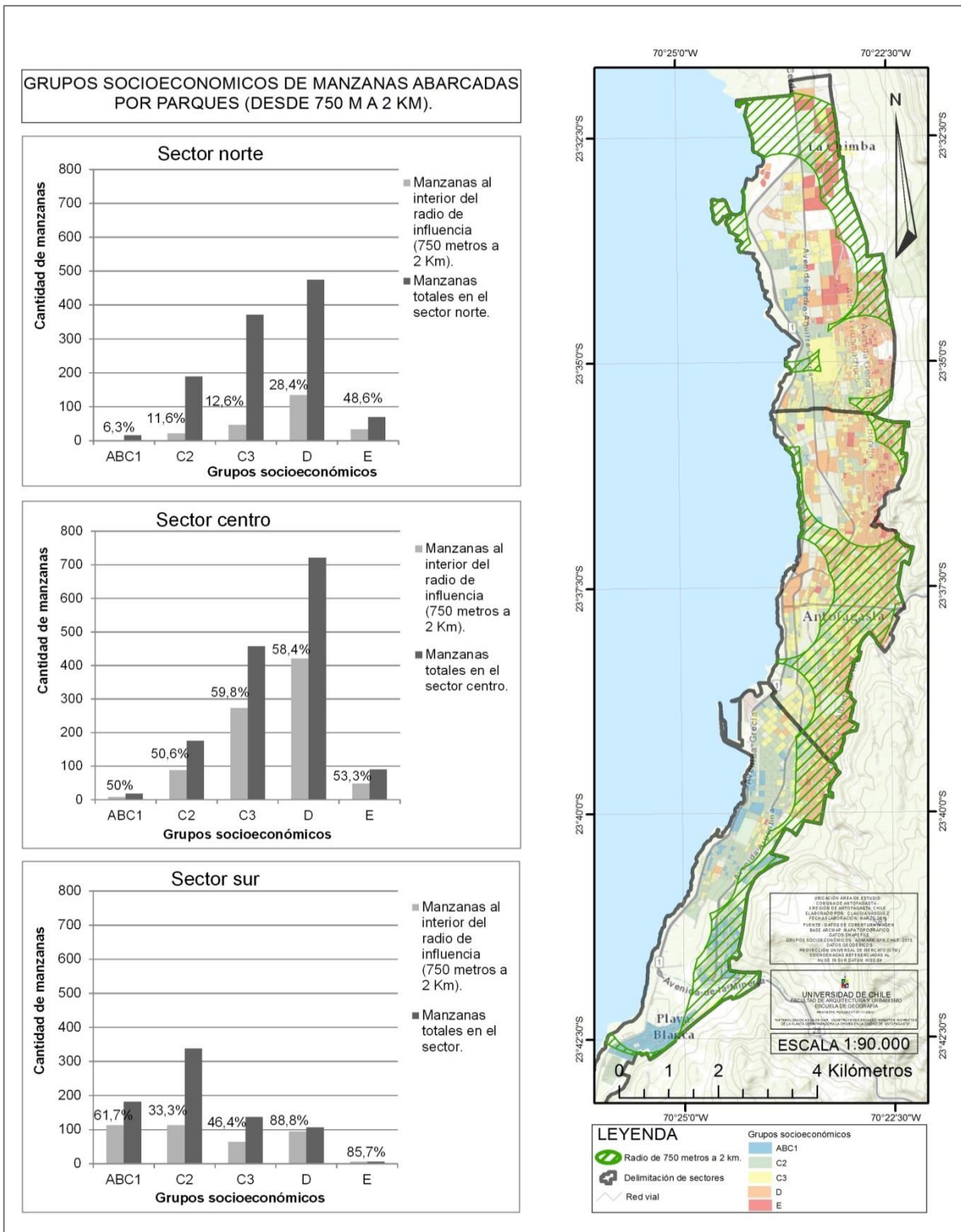
GSE	Norte		Centro		Sur		Ciudad	
	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Nº de manzanas <sup>1</sup>	% <sup>3</sup>
ABC1	1	6,3	9	50,0	113	61,7	123	56,7
C2	22	11,6	89	50,6	113	33,3	224	31,8
C3	47	12,6	274	59,8	64	46,4	385	39,8
D	135	28,4	421	58,4	95	88,8	651	50,0
E	34	48,6	48	53,3	6	85,7	88	52,7
Total	239	21,3	841	57,5	391	50,5	1.471	43,8

<sup>1</sup>Nº de manzanas: Número de manzanas abarcadas por el radio de 750 a 2.000 metros.

<sup>2</sup>%. Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en el sector.

<sup>3</sup>%. Porcentaje de manzanas abarcadas con respecto al total de manzanas del grupo socioeconómico en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 10** Grupos socioeconómicos de las manzanas abarcadas por Parques con acceso en “bicicleta o viaje corto en transporte público”.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Finalmente, de los radios de influencia utilizados para el análisis, el que logra abarcar a un porcentaje mayor de manzanas en la ciudad es el de las Plazuelas y Retazos (200 m), que son las de menor tamaño en superficie, pero en mayor número dentro de la ciudad.

El sector norte tiene la mayor cantidad de manzanas abarcadas por los radios de influencia descritos, a excepción del radio de Parques de 750 metros a 2 Km, en donde el sector centro presenta mayor cobertura de sus manzanas.

Según la primera metodología, el grupo socioeconómico que se encuentra en mayor cantidad dentro del radio es C3 en el sector norte, D en el sector centro y C2 en el sector sur.

En términos generales para la segunda metodología, los grupos socioeconómicos que se encuentran en mayor cantidad dentro de los radios descritos son D en el sector norte y centro, y ABC1 y C2 en el sector sur.

Ambas metodologías utilizadas para identificar los grupos socioeconómicos, concuerdan en que el grupo que se encuentra menos abarcado dentro del radio de influencia a nivel de toda la ciudad, independiente del tamaño del área verde, es el grupo E.

#### 4.3. Especies vegetales que actualmente componen las áreas verdes municipales, según el contraste de su entorno socioeconómico representativo.

Como ha sido mencionado en el punto 2.1.4, las áreas verdes públicas otorgan variados beneficios que aportan a la calidad de vida en el medio urbano. En ciudades desérticas, las especies vegetales forman parte importante de aquellos beneficios, ya que ayudan a disminuir los niveles de exposición solar y la sensación térmica, así como también a generar un ambiente más armónico del paisaje, disminuir los niveles de contaminación acústica, y aumentar las condiciones de ventilación que favorecen en la calidad del aire, así como también otorgan plusvalía a los barrios, entre muchos otros. Por lo que además de identificar la distribución de las áreas verdes municipales, se hace necesario examinarlas de acuerdo a su composición vegetal.

Para desarrollar este objetivo específico, fue necesario seleccionar algunas áreas verdes municipales para visitarlas en terreno y reconocer sus especies vegetales. Cada área verde municipal escogida representa a uno de los cinco grupos socioeconómicos contemplados para esta investigación, de manera de que éste se presenta en las manzanas que se encuentran rodeando el área verde. Se escogieron 12 áreas verdes municipales, 4 para cada sector, cada una con diferentes tramos de superficie y composición vegetal (ver Tabla 14).

**Tabla 14.** Áreas verdes municipales seleccionadas.

Sector	Nombre del área verde	Superficie (ha)	Grupos socioeconómicos
Norte	Maquehue	0,1	ABC1- C2
	Gerardo Claps Gallo	0,4	C3
	Sierra Nevada	0,6	D
	Nicolás González	0,1	C3- D y E
Centro	Del Alto	0,1	ABC1
	José Santos Ossa	0,4	C2- C3
	Elqui	0,1	D
	Sargento Candelaria	0,1	D- E
Sur	Bernardo O'higgins	0,6	ABC1
	Plaza Colón	1,0	ABC1 - C2
	Séptimo de línea	0,1	C3
	Padre Hurtado	0,3	D

Fuente: Elaboración propia, 2016.

#### 4.3.1. Riqueza y Abundancia

Las 12 áreas verdes escogidas en la ciudad, otorgan una riqueza de 54 especies vegetales, que conforman 796 individuos. Las especies con mayor abundancia (ver Gráfico 12), son *Myoporum laetum* (Mioporos) con 92 individuos (ver Fig. 11), *Crinum asiaticum* (Botánica) con 81 unidades, *Nerium oleander* (Laurel en flor) con 69 unidades (ver Fig. 12), *Phoenix canariensis* (Palmera común) con 66 unidades (ver Fig. 13) entre otras (ver Tabla 15). Estas especies predominan en los tres sectores de la ciudad, a excepción de *Acacia saligna* que no tiene presencia en el sector centro, pero que predomina en el sector norte, a su vez *Tamarix gallica*, no tiene presencia en el sector norte pero abunda en el sector sur; y *Acacia melanoxylon r. br* que tiene alta presencia en el sector centro pero no se encuentra en el sector norte. Para todas las demás especies vegetales, se encuentran en mayor cantidad en el sector sur. Los resultados indican que la mayoría de las especies de las áreas verdes seleccionadas son especies exóticas.

**Tabla 15.** Especies con mayor abundancia de la muestra de áreas verdes municipales.

Nombre especie	Unidades	Clasificación de origen
<i>Myoporum laetum</i> (Mioporos)	92	Exótica
<i>Crinum asiaticum</i> (Botánica)	81	Exótica
<i>Nerium oleander</i> (Laurel en flor)	69	Exótica
<i>Phoenix canariensis</i> (Palmera común)	66	Exótica
<i>Hibiscus rosa sinensis</i> (Hibisco)	43	Exótica
<i>Schinus molle</i> (Pimiento Boliviano)	43	Nativa
<i>Tamarix gallica</i> (Tamarix)	29	Exótica
<i>Acacia visco</i> (Vilca)	27	Exótica
<i>Acacia melanoxylon r.br</i> (Aromo australiano)	26	Exótica
<i>Acacia saligna</i> (Aromo)	25	Exótica

Fuente: Elaboración propia, 2016.



**Fig. 11.** *Myoporum laetum* (Mioporos) en Plaza Gerardo Claps Gallo, sector norte. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografía tomada el 10 de junio, 2015.

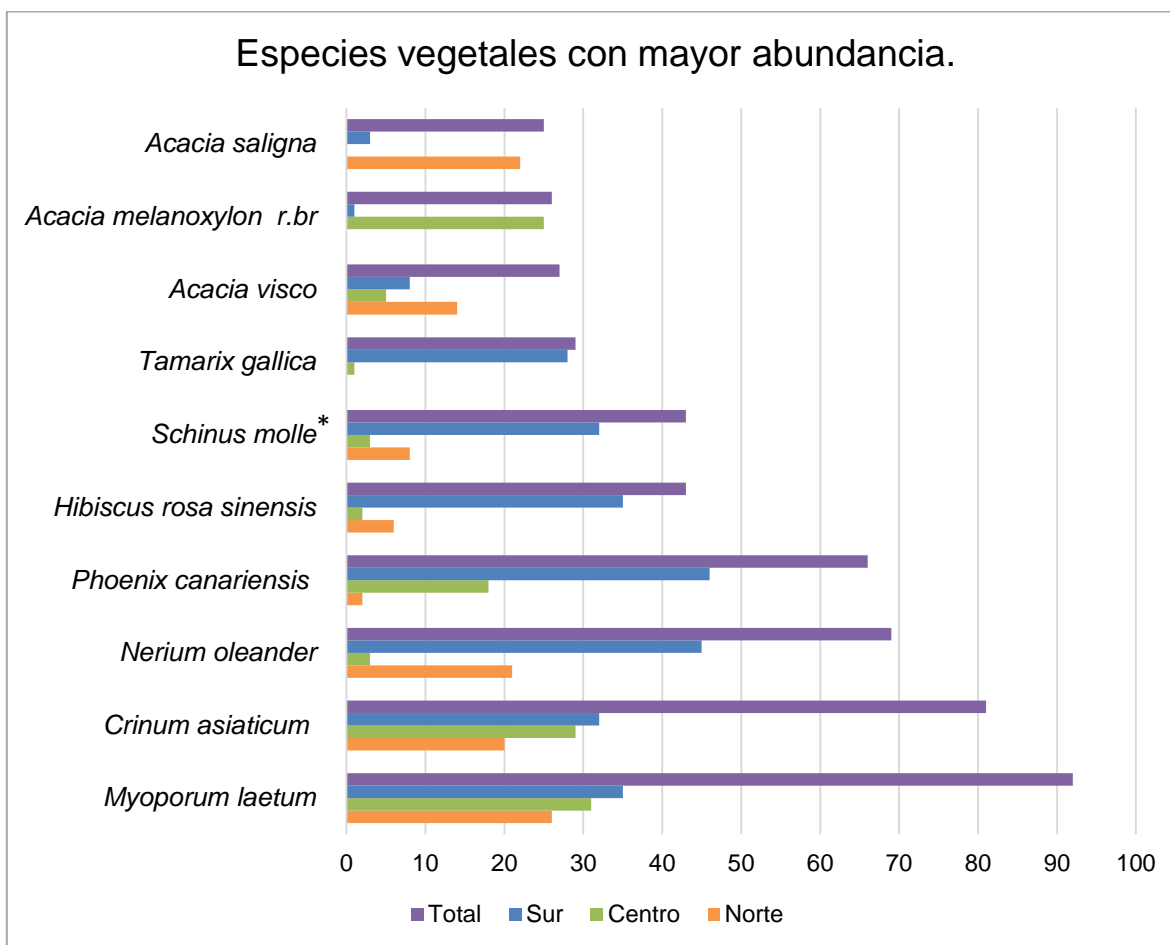




**Fig. 12.** *Nerium oleander* (Laurel en flor) en Plaza Sierra Nevada, sector norte. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografía tomada el 10 de junio, 2015.



**Fig. 13.** *Phoenix canariensis* (Palmera común) en Plaza Bernardo O'higgins, sector sur. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografía tomada el 09 de junio de 2015.



**Gráfico 12.** Especies vegetales con mayor abundancia en la muestra de áreas verdes municipales para cada sector de la ciudad. (\*Especie nativa).

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el sector norte, las especies con mayor presencia corresponden a: *Myoporum laetum* (Mioporos) con 26 unidades, *Acacia saligna* (Aromo) con 22 unidades, y *Nerium oleander* (Laurel en flor) con 21 unidades.

En este sector, existe una mayor abundancia y riqueza de especies en las áreas verdes rodeadas por los grupos socioeconómicos ABC1 y C2 (ver Tabla 16).

**Tabla 16.** Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector norte.

Área verde sector norte	Grupo socioeconómico	Riqueza nº de especies	Abundancia nº de individuos
Maquehue	ABC1 - C2	19	69
Gerardo Claps Gallo	C3	14	58
Nicolás González	C3- D y E	8	9
Sierra Nevada	D	11	47

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el sector centro, las especies más abundantes corresponden a: *Myoporum laetum* (Mioporos) con 31 unidades, *Crinum asiaticum* (Botánica) con 29 unidades, y *Acacia melanoxylon r.br* (Aromo australiano) con 25 unidades. En este sector no hay grandes diferencias de riqueza de especies en las diferentes muestras, sin embargo la abundancia es mayor en las áreas verdes rodeadas por los grupos socioeconómicos D y E (ver Tabla 17).

**Tabla 17.** Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector centro.

Área verde sector centro	Grupo socioeconómico	Riqueza nº de especies	Abundancia nº de individuos
Del Alto	ABC1	11	31
José Santos Ossa	C2- C3	11	45
Elqui	D	10	57
Sargento Candelaria	D - E	12	61

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el sector sur, las especies más abundantes corresponden a: *Phoenix canariensis* (Palmera común) con 46 unidades, *Myoporum laetum* (Mioporos) con 35 unidades, *Hibiscus rosa sinensis* (Hibisco) con 35 unidades. En este sector, existe mayor abundancia y riqueza en los grupos ABC1 y C2 (ver Tabla 18), también se ausenta el grupo socioeconómico E debido a no existen áreas verdes rodeadas de manzanas caracterizadas por este grupo.

**Tabla 18.** Riqueza y abundancia de especies vegetales en las áreas verdes municipales del sector sur.

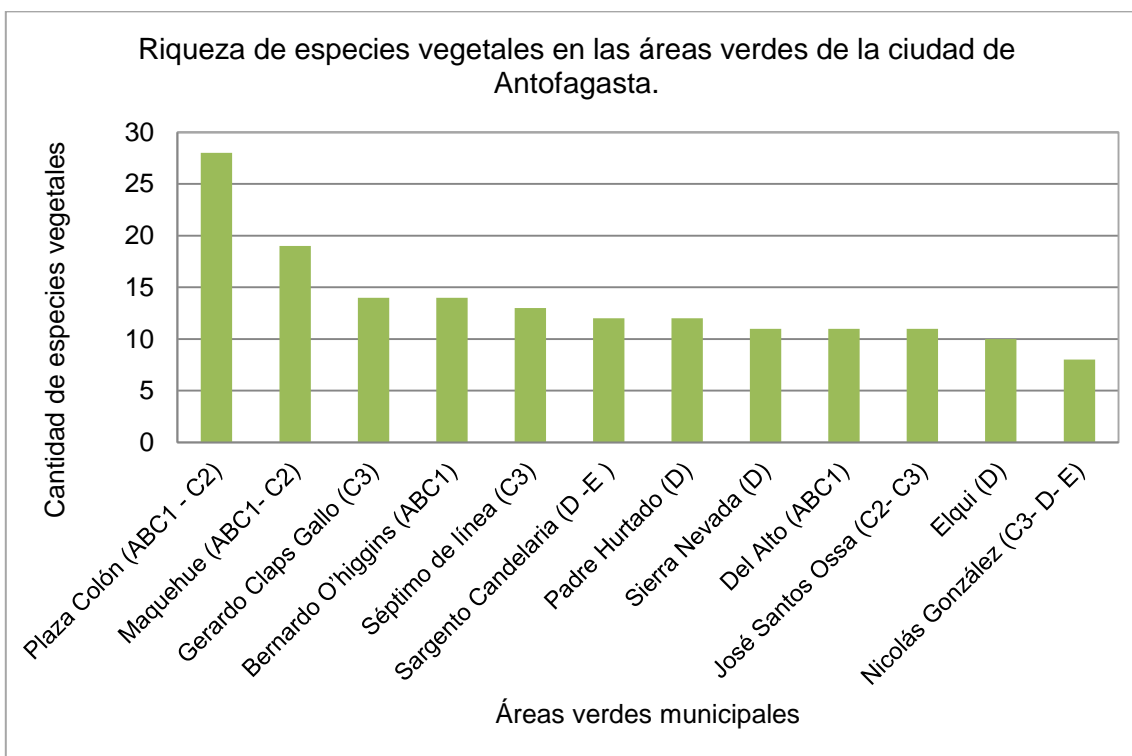
Área verde sector sur	Grupo socioeconómico	Riqueza nº de especies	Abundancia nº de individuos
Bernardo O'higgins	ABC1	14	77
Plaza Colón	ABC1- C2	28	240
Séptimo de línea	C3	13	60
Padre Hurtado	D	12	42

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Existe una homogeneidad de distribución de estos tipos de especies vegetales que trascienden al grupo socioeconómico que rodea al área verde municipal en la que se encuentran, y son las que se presentan en mayor número dentro de la ciudad.

Al comparar la totalidad de las muestras, se observa mayor riqueza (ver Gráfico 13) en las áreas verdes que tienen un entorno socioeconómico asociado a los grupos ABC1, C2 y C3, a excepción de las áreas verdes “Del Alto” y “José Santos Ossa” que se encuentran en el sector centro. Por otro lado, las áreas verdes que están rodeadas por grupos socioeconómicos D y E tienen menor riqueza de especies.

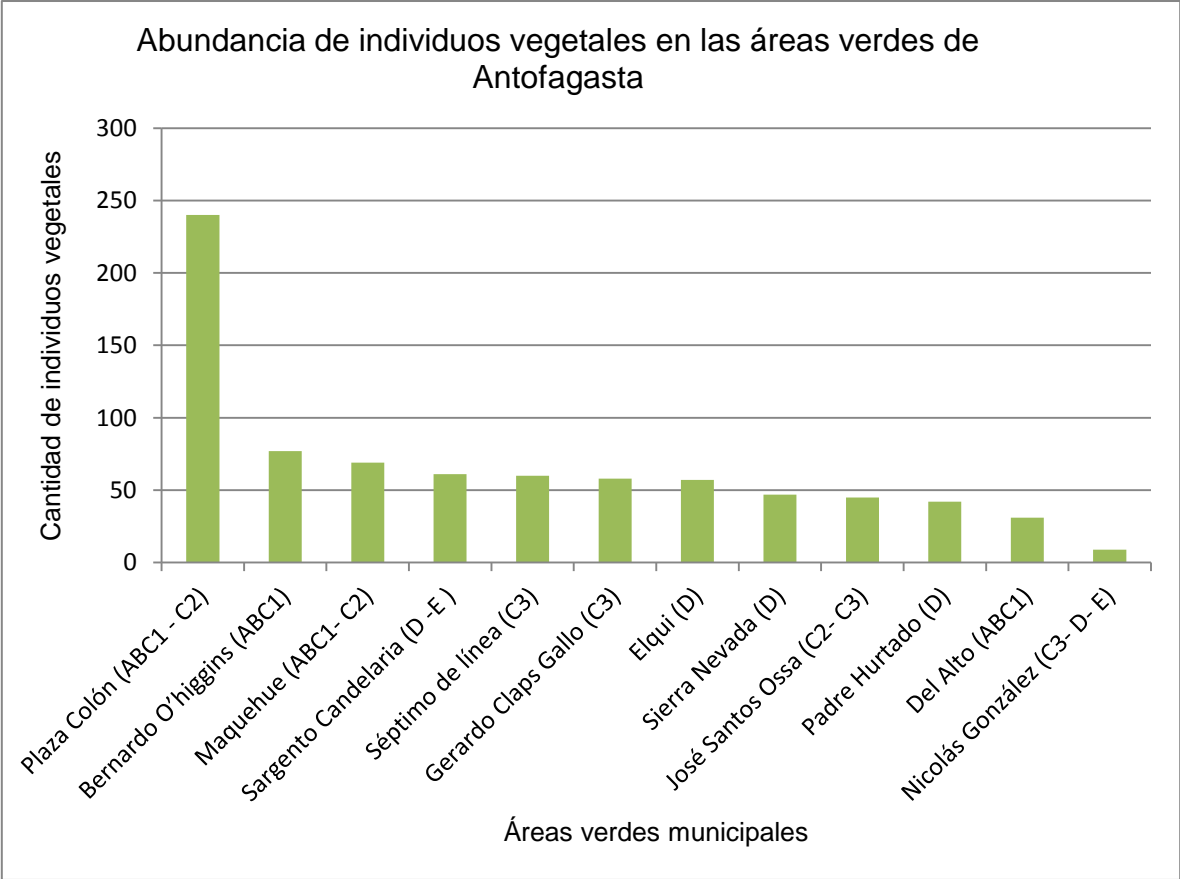
**Gráfico 13.** Riqueza de las áreas verdes municipales analizadas.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Si se comparan todas las áreas verdes municipales con respecto a la abundancia de los individuos vegetales que presenta, se observa mayor abundancia en la Plaza Colón. Al igual que la riqueza, las muestras con mayor abundancia tienen entornos socioeconómicos caracterizados por los grupos ABC1 y C2, a excepción de la plaza Del Alto que presenta baja abundancia. (Ver Gráfico 14).

**Gráfico 14.** Abundancia de las áreas verdes municipales analizadas.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

#### 4.3.2. Diversidad estructural

Del total de las muestras recogidas en la ciudad, se contabilizan 318 árboles, 360 arbustos 72 herbáceas, 33 trepadoras y 13 cactáceas.

En el sector norte (ver Tabla 19) se reconocen 62 árboles, 96 arbustos, 21 herbáceas y 4 cactáceas. En este sector existe una predominancia de arbustos en todas las áreas verdes a excepción de la Plaza Gerardo Claps Gallo, la cual presenta mayor cantidad de árboles. En la plaza Nicolás González no hay árboles. El grupo socioeconómico que tiene mayor cantidad de árboles es el C3.

**Tabla 19.** Diversidad estructural sector norte.

Área verde	GSE	Árboles	Arbustos	Herbáceas	Trepadoras	Cactáceas	Total GSE
Maquehue	ABC1 - C2	11	46	12	0	0	69
Gerardo Claps Gallo	C3	29	20	6	0	3	58
Nicolás González	C3- D y E	0	7	1	0	1	9
Sierra Nevada	D	22	23	2	0	0	47
<b>Total</b>		62	96	21	0	4	183

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el sector centro, (ver Tabla 20) se reconocen 53 árboles, 91 arbustos, 40 herbáceas, 1 trepadora y 9 cactáceas. En este sector también predominan los arbustos, aunque en la plaza José Santos Ossa se presentan más árboles. Los grupos socioeconómicos que tienen mayor cantidad de árboles son C2 y C3.

**Tabla 20.** Diversidad estructural sector centro.

Área verde	GSE	Árboles	Arbustos	Herbáceas	Trepadoras	Cactáceas	Total GSE
Del Alto	ABC1	9	16	6	0	0	31
José Santos Ossa	C2- C3	28	12	5	0	0	45
Elqui	D	5	46	6	0	0	57
Sargento Candelaria	D - E	11	17	23	1	9	61
<b>Total</b>		53	91	40	1	9	194

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el sector sur, (ver Tabla 21) se reconocen 203 árboles, 173 arbustos, 11 herbáceas y 32 trepadoras. Ninguna área verde de este sector presenta cactáceas. A diferencia de los sectores anteriores, en el sector sur, predominan los árboles, aunque en las áreas verdes municipales de entornos socioeconómicos más bajos predominan los arbustos. Los grupos socioeconómicos con mayor cantidad de árboles son ABC1 y C2.

**Tabla 21.** Diversidad estructural del sector sur.

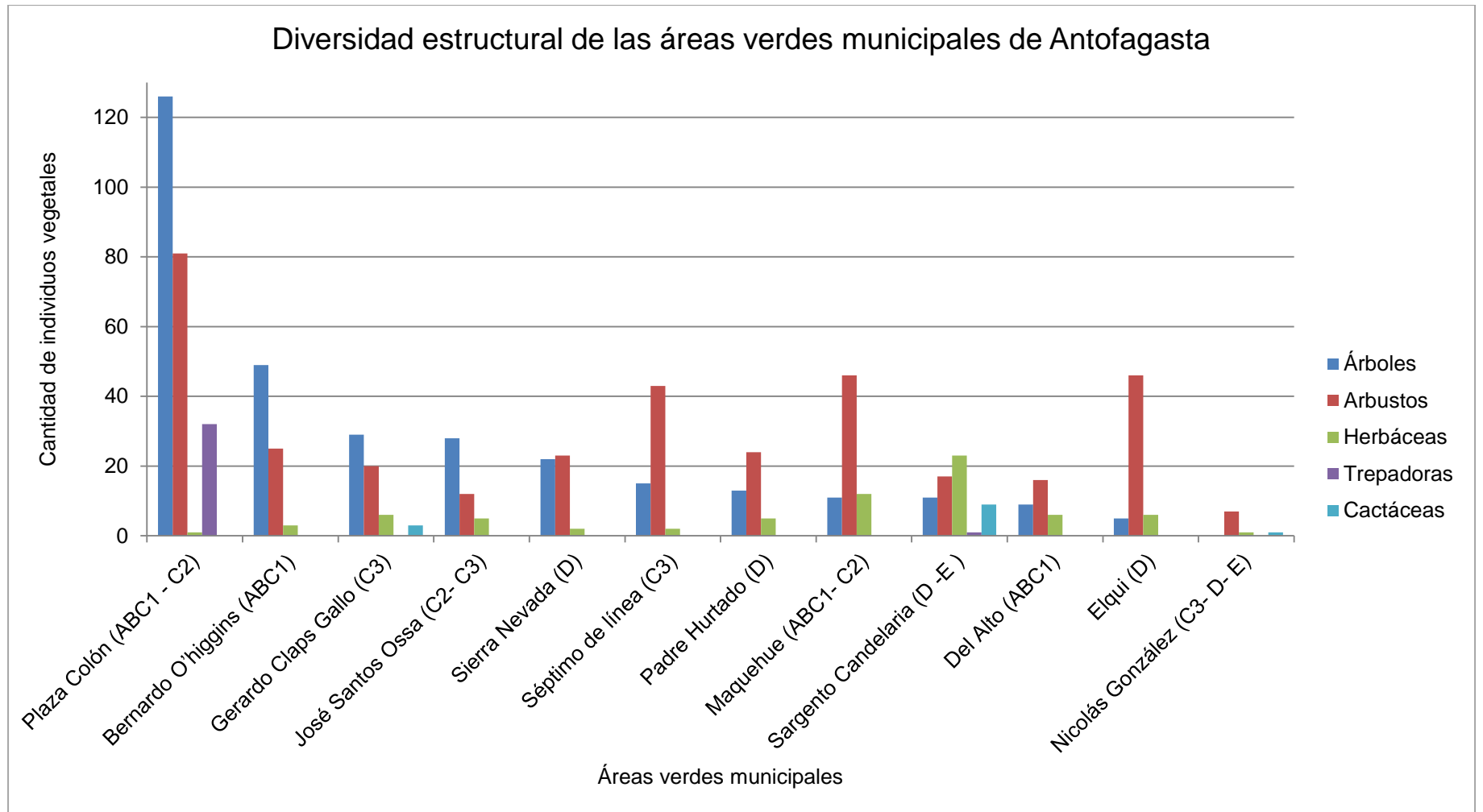
Área verde	GSE	Árboles	Arbustos	Herbáceas	Trepadoras	Cactáceas	Total GSE
Bernardo O'higgins	ABC1	49	25	3	0	0	77
Plaza Colón	ABC1-C2	126	81	1	32	0	240
Séptimo de línea	C3	15	43	2	0	0	60
Padre Hurtado	D	13	24	5	0	0	42
<b>Total</b>		203	173	11	32	0	419

Fuente: Elaboración propia, 2016

Al comparar la diversidad estructural de las áreas verdes muestreadas, se encuentra mayor cantidad de árboles en las áreas verdes rodeadas por manzanas en donde predominan los grupos socioeconómicos ABC1, C2 y C3. Además a medida que disminuyen los árboles en cada área verde, se encuentra un mayor número de arbustos. Los arbustos predominan en las áreas verdes municipales que se encuentran rodeadas principalmente por el grupo D, mientras que se encuentra un mayor número de cactáceas en las áreas verdes rodeadas por grupos socioeconómicos D y E (ver Gráfico 15).



**Gráfico 15.** Diversidad estructural de las áreas verdes municipales.

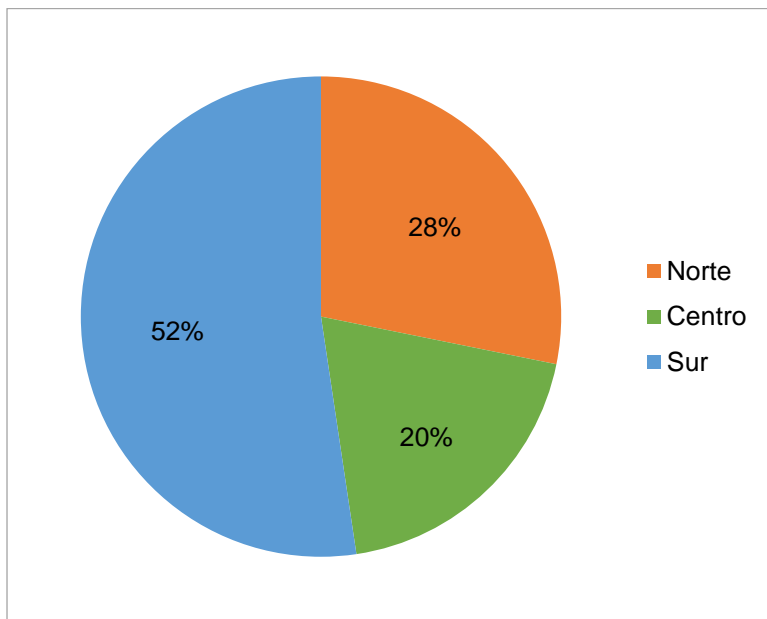


Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 4.3.3. Césped

En Antofagasta hay 23,71 hectáreas de césped en las áreas verdes municipales de toda la ciudad. El 52% se encuentra en el sector sur (12,41 ha.), el 28% en el sector norte (6,68 ha.) y el 20% en el sector centro (4,61 ha.) (Ver Gráfico 16).

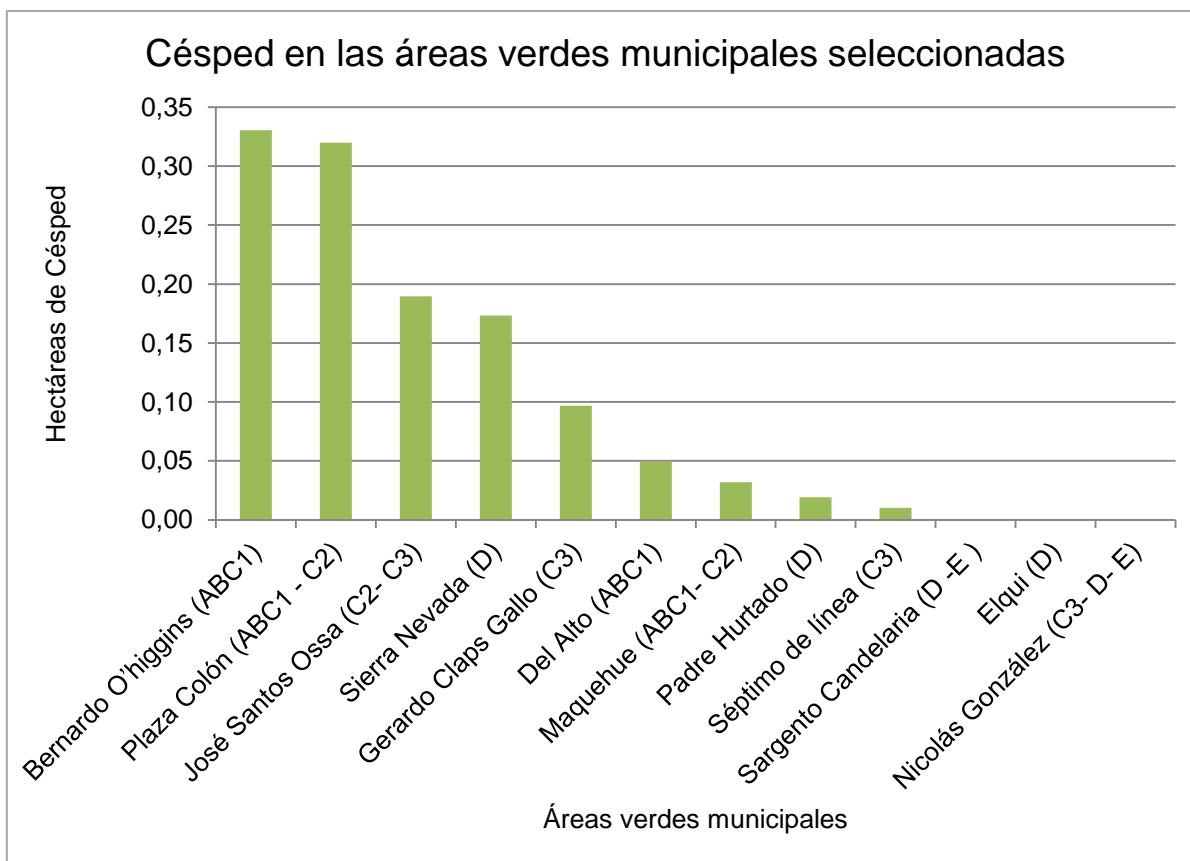
**Gráfico 16.** Porcentaje de césped total en los sectores de la ciudad de Antofagasta.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las áreas verdes seleccionadas acumulan un total de 1,2 hectáreas de césped. Las áreas verdes con mayor cantidad de césped son la Plaza Bernardo O'Higgins (0,33 hectáreas), seguida de la Plaza Colón (0,32 hectáreas) y la Plaza José Santos Ossa (0,19 hectáreas) que se encuentran rodeadas por manzanas en donde predominan los grupos socioeconómicos ABC1, C2 y C3. Mientras que las áreas verdes que no presentan césped son las que se encuentran rodeadas por manzanas en donde predominan los grupos socioeconómicos D y E (Sargento Candelaria, Elqui y Nicolás González). (Ver Gráfico 17).

**Gráfico 17.** Cantidad de Césped en hectáreas en las áreas verdes municipales.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Adicionalmente, es necesario recalcar que se hacen evidentes las diferencias en la dotación de los elementos analizados en las áreas verdes municipales. Se observó que las áreas verdes con manzanas caracterizadas por grupos socioeconómicos que presentan mayores ingresos, presentan una mejor calidad, presencia de juegos infantiles, infraestructura para descansar, generar sombra y máquinas para hacer ejercicios deportivos (este último elemento se observa sólo en las áreas verdes del sector sur).

Mediante las imágenes capturadas en terreno (ver Fig. 14), es posible dar cuenta de un mayor “verdor”, cantidad de vegetación, calidad paisajística y de infraestructura en aquellos grupos socioeconómicos que presentan mayores ingresos, y por sobre todo en el sector sur de la ciudad. Mientras que en áreas verdes como la plaza “Nicolás González” o “Sargento Candelaria” que se encuentran rodeadas por manzanas correspondientes al grupo socioeconómico D y E, no se observan árboles y césped, en cambio se advierten micro basurales con la deposición de escombros y desechos, una infraestructura deficiente y deteriorada (Imágenes de cada área verde desde Anexo 5 hasta Anexo 16).



**Fig. 14** Imágenes de áreas verdes municipales en cada sector de la ciudad, de acuerdo a los grupos socioeconómicos de su entorno. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.

## 5. CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

### 5.1. DISCUSIÓN.

Hace ya varios años, los estudios con temática socio ambiental hablan que la inequitativa distribución de los males o bienes ambientales desencadenan una serie de injusticias que comprometen a la calidad de vida de las personas (Martínez Alier, 2008).

Las áreas verdes son un bien de carácter ambiental debido a que mejoran la calidad de vida en los habitantes que residen cerca de ellas (Loboda y De Angelis, 2009), sólo si su creación, incorporación y mantención se hacen de manera adecuada, ya que, de lo contrario, su descuido provoca que se conviertan en sitios eriazos, basurales y focos de delincuencia, por lo que su equitativa distribución y preocupación de mantención, son parte del derecho a vivir en un medioambiente limpio y sano, aspecto que pertenece a los fundamentos de la Justicia Ambiental.

Los resultados de la presente investigación indican, que en la ciudad de Antofagasta, ha existido un aumento de las áreas verdes municipales, pero que actualmente no todos los grupos socioeconómicos son contemplados dentro de los radios de influencia que estas tienen, y que también existen diferencias en cuanto a la abundancia y riqueza de especies vegetales, lo que da lugar a injusticias de carácter ambiental, en donde los grupos socioeconómicos con menores niveles de ingreso no han sido beneficiados de la misma forma con respecto a los grupos socioeconómicos de mayores ingresos dentro de la misma ciudad, bajo la misma gestión, de un mismo municipio.

#### 5.1.1. Factores condicionantes y consideraciones metodológicas.

Los resultados obtenidos en la estimación de la evolución de las áreas verdes municipales en la ciudad, indican que la superficie total ha ido en aumento, acentuándose en los años posteriores a la planta desalinizadora y principalmente hacia el sector norte de la ciudad. En este sentido, sería posible vincular a la planta desalinizadora con la creación de nuevas áreas verdes, debido a que ésta permite un mayor consumo de agua potable. Sin embargo, desde el punto de vista metodológico, hubiera sido preferible la utilización de imágenes satelitales de alta resolución espacial que darían lugar a un análisis más exacto y detallado del aumento de la vegetación de aquellas áreas verdes analizadas, pero la no disponibilidad del material fue un factor condicionante para la presente investigación debido a la antigüedad de la escala temporal propuesta para el área de estudio.

En lo que respecta a la identificación de grupos socioeconómicos que abarcan las áreas verdes municipales, en primera instancia se elaboró una metodología basada en el estudio de “*Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile*” de Reyes y Figueroa (2010), que toma estándares extranjeros propuestos por English Nature y por la Agencia de Medio Ambiente de la Unión Europea, lo que favoreció al estudio de las áreas verdes de la ciudad de Antofagasta con el fin de analizarlas de acuerdo a una visión internacional, teniendo en cuenta que aquellos estándares tienen

exigencias diferentes en cuanto a la dotación de áreas verdes y a la calidad de vida de la población. Sin embargo, la utilización de este modelo deja fuera la realidad local, por lo que se hizo necesario, en segunda instancia, la elaboración de una metodología basada en la clasificación de la superficie de las áreas verdes municipales del PLADECO (2013) y en parámetros de accesibilidad de acuerdo a aquella superficie (BCNECOLOGÍA, 2007).

### 5.1.2. Sobre las áreas verdes públicas.

El habitar urbano caracterizado por su diversidad y constitución heterogénea, ha dado lugar a un auge en las investigaciones urbanas, que tienen relación con la calidad de la vida en la ciudad. Los estudios en torno a las áreas verdes se hacen presentes para constituir principalmente, parámetros que incluyen los alcances que estas tienen en la vida de las personas, sus beneficios, su distribución y accesibilidad (Nowak, *et al.*, 1997; Ibarra, 1997; Walker, *et al.*, 2007). En Chile estos temas adquieren relevancia debido a parámetros internacionales de calidad de vida y a la legislación vigente que propone estándares de dotación en el caso de las áreas verdes públicas (Decreto N°47, 1992). Aunque las principales investigaciones se han realizado en Santiago, ha existido un interés por las ciudades intermedias de otras regiones del país que presenten condiciones climáticas que dificultan la mantención y prolongación de estos espacios a largo plazo.

Con respecto a la distribución espacial de las áreas verdes municipales identificada en el caso de estudio, existe gran concordancia con respecto a la investigación elaborada por Ahumada Ossio (2010), en la ciudad de Alto Hospicio, en donde se identifica que las áreas verdes otorgadas como espacio público, no contemplan la densidad poblacional de los sectores de la ciudad, rasgo que también ocurre en el caso de Antofagasta. Aquello puede ser efecto directo de los parámetros legales de dotación que según Walker (*et al.*, 2007), tiende a generar diferencias dentro de los grupos socioeconómicos. Al igual que los resultados de la presente investigación, en Alto Hospicio se identifica que los espacios dotados carecen de mantención y que los terrenos se convierten en sitios eriazos (Ahumada Ossio, 2010).

Aquella investigación se elaboró en un clima desértico costero semejante al del presente caso de estudio, en donde el problema del riego de las especies tiene la misma relevancia. Ahumada Ossio (2010), logra proponer especies vegetales de bajo requerimiento hídrico, correlacionándolas con un proceso de obtención de agua para riego, mediante atrapa nieblas gracias a fenómenos locales como la “Camanchaca”.

Con respecto a lo que la presente investigación identificó acerca de los grupos socioeconómicos que las rodean y las áreas verdes municipales, se establece que existe más dotación de superficie y de especies vegetales en las áreas verdes que se encuentran en zonas con grupos socioeconómicos altos, lo que también fue identificado en el estudio de De la maza (*et al.*, 2002) que relaciona la vegetación urbana con los estratos socioeconómicos, en donde se revela que existen mayor cantidad y densidad de

especies vegetales en zonas que tienen mayores ingresos, por lo que se concluye que la riqueza de especies está relacionada con los estratos socioeconómicos altos, lo que tiene relación con los resultados presentados en este caso de estudio. Sin embargo, en De la Maza *et al.*, (2002) se elabora un análisis comparativo entre las comunas de Santiago, por lo que sus resultados se vinculan con las diferencias entre las gestiones municipales de las comunas de altos, medios y bajos ingresos, en cambio en esta investigación los resultados muestran diferencias socioeconómicas bajo una misma gestión municipal dado que el área de análisis es una sola comuna.

De forma análoga, el estudio “*Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile*” de (2010) se generó un análisis, en donde también se concluye que los grupos de bajos ingresos tienen menor acceso a las áreas verdes, y establecen que existe un problema importante de segregación que afecta la calidad de vida de los habitantes. Aunque el análisis de Reyes y Figueroa (2010) se elaboró en la ciudad de Santiago, también identificó que, al igual que el presente caso estudiado, existen diferencias en superficie, tamaño y accesibilidad a las áreas verdes públicas al interior de las mismas comunas analizadas, aunque en aquel estudio no se profundiza en la riqueza y diversidad de especies.

En Antofagasta se identifica una problemática dada en investigaciones de áreas verdes que es dual, la primera debido a la mantención y riego de especies por sus características climáticas, y la segunda que guarda relación con respecto a la dotación de beneficios ambientales urbanos en los diversos grupos socioeconómicos. En este sentido, y de manera comparativa, la hipótesis propuesta tiene concordancia con los estudios de De la Maza (*et al.*, 2002), Escobedo (*et al.*, 2006), Reyes y Figueroa (2010), Ahumada Ossio (2010) y Herrera (1997) se pudo establecer, al igual que los estudios citados, que existen considerables desigualdades en cuanto a la dotación, superficie áreas verdes municipales y de sus especies vegetales con respecto a los grupos socioeconómicos.

Por lo anteriormente expuesto, se desprende que actualmente las áreas verdes municipales, principalmente en ciudades desérticas o con problemas de riego de sus especies vegetales, se han transformado en un elemento que refleja las desiguales condiciones de la calidad de vida urbana y de las deficiencias en la gestión pública al respecto, que se manifiestan de manera crítica cuando existen diferencias dentro de una misma comuna.

### 5.1.3. De los resultados con respecto a la justicia ambiental

Las desigualdades evidenciadas en la presente investigación y en los estudios citados anteriormente, son la antítesis directa del segundo principio de justicia ambiental establecidos por la Primera Cumbre Nacional del movimiento, en donde se exige que las políticas públicas no generen discriminación (EJNET, 1996). En este sentido, se identifica que existe una transgresión de este principio a nivel nacional debido a las estipulaciones de dotación de áreas verdes públicas que establece la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Decreto N°47, 1992).

Del mismo modo, el segundo principio de la justicia ambiental también se transgrede a nivel comunal debido a las diferencias evidenciadas en terreno en cuanto a las condiciones de las áreas verdes municipales, que se presentan de manera más favorable en sectores con grupos socioeconómicos de mayores ingresos. Por lo que, en las gestiones municipales para la creación y mantención de las áreas verdes en la ciudad de Antofagasta, hace falta incorporar el séptimo principio de la justicia ambiental, que dice relación con el derecho de la participación ciudadana en todos los niveles de decisión pública, “...incluida la evaluación de las necesidades, la planificación, la implementación, aplicación y evaluación” (EJNET, 1996 página 1). En este aspecto, Antofagasta presenta consultas ciudadanas a la población sobre las áreas verdes, el espacio público y de esparcimiento dentro del PLADECO (2013) municipal, sin embargo estas consultas no son vinculantes y sólo actúan como una referencia para la toma de decisiones, por lo que no se incorporan de manera directa en la primera instancia de ellas, ni mucho menos en las etapas posteriores de los procesos.

En lo que respecta a la perspectiva que considera a las áreas verdes municipales como parte del espacio público y de las externalidades positivas que se incorporan al medio ambiente urbano, en cuanto a los beneficios que otorga a la calidad de vida de los ciudadanos usuarios, se puede establecer que dados los resultados expuestos en el presente análisis, existen elementos que se contradicen con el principio de la justicia ambiental que defiende la necesidad de un acceso equitativo para todos en cuanto a la gama completa de recursos, así como también a la necesidad de generar políticas públicas urbanas acordes a las particularidades culturales de cada comunidad.

Finalmente, es imprescindible mencionar que la justicia ambiental incorpora en estos temas la educación ambiental haciendo hincapié en las problemáticas sociales, en su décimo sexto principio (EJNET, 1996 página 1), que en el caso de Antofagasta, incorpora la dotación equitativa de espacios públicos que tienen incidencia directa en la calidad de vida de todos los habitantes de la ciudad, por lo que a partir de lo expuesto se hace necesario generar perspectivas hacia los cuatro parámetros que Schlosberg (2011) incorpora dentro del discurso de los movimientos por la justicia ambiental, que en el caso del presente estudio se traducen como punto de inflexión de la desigual distribución de las áreas verdes municipales en los sectores de la ciudad y en los diferentes grupos socioeconómicos de ésta; en la integración de la ciudadanía en el proceso de planificación, creación y mantención de las áreas verdes municipales, reconociéndose aquellos ciudadanos como parte de una identidad colectiva fundamental del territorio, tanto individual como colectivamente; y por último se considera a los mismos habitantes como los principales actores para requerir cambios, esencialmente en el caso de las exigencias de justicia en el espacio público urbano.



#### 5.1.4. Sobre la ciudad y su contexto de desalinización.

La municipalidad de Antofagasta pretende solucionar las problemáticas de riego de áreas verdes mediante la desalinización con el fin de alcanzar el estándar de dotación de áreas verdes de la OMS (9 m<sup>2</sup> por habitante). En una ceremonia de entrega de canchas deportivas, el Intendente Volta anunció oficialmente, que se pretende construir una nueva planta desalinizadora que genere agua para regar (GORE Antofagasta, 2015). Esta solución significaría un aumento en el consumo de energía por parte de la nueva desalinizadora, y un mayor impacto ambiental, en donde se seguiría consumiendo agua potable para riego lo que no se condice con las condiciones de aridez de la región.

Al respecto, la solución que propone el Plan CREO Antofagasta consiste en reutilizar todas las aguas residuales que actualmente son depositadas al mar, mediante plantas de tratamiento de aguas grises con fines de riego de áreas verdes urbanas a nivel barrial para el año 2018 y a nivel interurbano para el año 2025. Esta experiencia ya se ha probado en el Auto Club Antofagasta, teniendo buenos resultados, por lo que no hay duda de que la gestión municipal debiese apuntar a fomentar sus programas de arborización, mediante el riego de áreas verdes urbanas utilizando el tratamiento de aguas residuales.

Sin embargo, ambas soluciones se basan en la idea de aumentar la cantidad de áreas verdes para alcanzar un estándar internacional que no toma en cuenta las características climáticas de las ciudades.

Por otro lado, Antofagasta se encuentra en expansión, principalmente hacia el norte de la ciudad, en donde se están generando nuevos proyectos inmobiliarios que deben contemplar un porcentaje de su superficie para destinarlos a áreas verdes, y así cumplir con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Decreto N° 47, 1992), que al igual que el estándar de la OMS no contempla que a lo largo del país todas las ciudades tienen diferentes características climáticas.

De acuerdo al punto anterior, las áreas verdes urbanas son una consecuencia de la urbanización, por lo que se hace necesario comenzar a abrir un debate sobre la realidad geográfica de las ciudades en contra posición con los estándares internacionales y la ley que coacciona la creación de nuevas áreas verdes.

La expansión de Antofagasta se debe principalmente a su auge económico, que ha provocado una alta migración de población a esta ciudad con fines laborales (Lobos, 2014). Por consiguiente, el hecho de crear asentamientos humanos en condiciones tan severas como el desierto, y en este caso, el Desierto de Atacama, que es el más árido del mundo, se explica principalmente bajo las prácticas del sistema económico imperante. Es bastante conocido el hecho de que Chile es un país que basa la mayor parte de su Producto Interno Bruto (PIB) en la exportación de cobre, y que gran porcentaje de esta exportación proviene de la mina a tajo abierto más grande del mundo “Chuquicamata”, que se encuentra en la Región de Antofagasta (Recabarren, 2010). Es en la ciudad de

Antofagasta, como capital regional, en donde se genera toda la gestión logística asociada al negocio y la que es receptora de la mayor parte de la mano de obra para la producción.

La ciudad de Antofagasta y su proceso de urbanización responderían a lo que Harvey (2013) ha denominado como la “*conexión íntima entre el desarrollo del capitalismo y el proceso de urbanización*” (Harvey, 2013 página 22) entendiéndose a la ciudad como un espacio artificial humanamente producido (Irrázaval, 2012), y que forma parte fundamental de las actividades del sistema económico imperante, debido a que funciona como escenario de concentración de producción. La ciudad trata de expandirse bajo cualquier tipo de obstáculo, aunque este sea parte de sus características más profundas e irrefutables, y utilizando tecnologías, como las plantas desalinizadoras que actúan como mecanismos que ayudan en la expansión de la urbe, y por lo tanto también en la expansión y el mantenimiento del mercado en la ciudad.

## 5.2. CONCLUSIONES.

En la presente investigación se analizó la evolución de la superficie de las áreas verdes municipales de la ciudad de Antofagasta antes y después del funcionamiento de la Planta desalinizadora “La Chimba” e identificó la actual distribución de estas áreas y las especies vegetales que las componen, correlacionándolas con los grupos socioeconómicos que predominan en su entorno, con el fin de analizar las áreas verdes públicas desde los principios de la justicia ambiental, que manifiesta el derecho a vivir en un medioambiente limpio y sano, con equitativa distribución de los bienes ambientales. Hasta ahora no se habían elaborado estudios que relacionen directamente estas temáticas con la heterogeneidad socioeconómica de una misma comuna, lo que viene a complementar los análisis ya elaborados acerca de las áreas verdes en zonas desérticas.

En la ciudad de Antofagasta existe un total de 370 áreas verdes municipales. Desde 1981 la superficie de estos espacios era de 20,2 hectáreas y ha aumentado en 76,7 hectáreas, llegando a un total de 96,9 hectáreas para el año 2014. El periodo de tiempo en que más aumentan las áreas verdes municipales, es entre los años 2004 y 2014 en donde son adicionadas 35,5 hectáreas. En cuanto a la variación de esta superficie por sectores es el sector norte que más ha tenido aumento de superficie de áreas verdes, ya que desde 1981 hasta el año 2014, la municipalidad ha aumentado la dotación de áreas verdes en aproximadamente 35,4 hectáreas, pasando a ser el sector con menor superficie de estos espacios en la década de 1980 a superar al sector centro y casi alcanzar actualmente al sector Sur, que históricamente ha tenido mayor cantidad de superficie de áreas verdes municipales.

En lo que respecta al entorno socioeconómico, en el análisis en áreas verdes mayores o iguales a 5000 m<sup>2</sup> en un radio de 300 m, se identifica que aproximadamente un 10% de las áreas verdes alcanzan esta superficie y que dentro de su radio de influencia incluyen al 31% de las manzanas totales de la ciudad, las que se encuentran principalmente en el sector norte. Los grupos socioeconómicos que son incluidos por este radio, son principalmente D en el sector norte, C3 en el centro, y C2 para el sector sur. En el análisis del entorno de radios de influencia por tipología, acceso y superficie, se identifica que los radios de influencia de los Plazuelas y Retazos, Plazas, y Parques, de los sectores norte y centro, comprenden principalmente a los grupos socioeconómicos D y C3, mientras que en el sector sur los grupos socioeconómicos abarcados son principalmente ABC1 y C2. En ambos análisis se identifica una escasa inclusión del grupo socioeconómico E dentro de los radios de influencia de las áreas verdes municipales de todo tipo, independiente del sector de la ciudad en la que se encuentren.

Se reconocieron 54 especies vegetales, que conforman 796 individuos. Las especies con mayor abundancia, son *Myoporum laetum* (Mioporos), *Crinum asiaticum* (Botánica), *Nerium oleander* (Laurel en flor) y *Phoenix canariensis* (Palmera común). Al comparar la totalidad de las muestras, existe mayor Riqueza, Abundancia, Diversidad estructural y hectáreas de Césped en las áreas verdes municipales que tienen un entorno socioeconómico asociado a los grupos ABC1, C2 y C3. En los grupos socioeconómicos D y E predominan los arbustos, hay una mayor cantidad de cactáceas y una escasa o nula

presencia de césped que en los otros grupos. Sin embargo, que si estas diferencias se observan en toda la ciudad, ellas ocurren a nivel de sectores, en donde las áreas verdes del sector sur, independiente del grupo socioeconómico que las rodea, se ven más beneficiadas con estos elementos.

Por lo tanto, se establece que en la ciudad de Antofagasta ha existido una importante variación en la superficie de las áreas verdes municipales que ha tendido siempre al aumento, encontrándose mayor dinamismo en algunos sectores más que en otros. También es posible afirmar que existen diferencias en cuanto al diseño de ellas y las especies que las componen, en donde se ven favorecidos los grupos socioeconómicos con mayores niveles de ingresos y los grupos que se encuentran en el sector Sur. Las diferencias también son identificadas en cuanto al entorno socioeconómico de las áreas verdes que están caracterizadas por grupos C3, D y C2, excluyendo al grupo E.

En este sentido, ante los resultados obtenidos es posible afirmar que en la ciudad de Antofagasta a pesar del aumento de las áreas verdes municipales, éstas no han sido repartidas ni diseñadas de manera equitativa en los sectores de la ciudad ni mucho menos dentro del alcance de todos los grupos socioeconómicos en donde los más bajos son excluidos de un elemento que se considera beneficioso para la calidad de vida urbana, por lo que se identifica entonces una realidad que carece de Justicia Ambiental.

Finalmente, es posible concluir que las injusticias ambientales identificadas en cuanto a los elementos analizados de las áreas verdes municipales con respecto a la heterogeneidad socioeconómica de la ciudad, son efectos de leyes, normativas y aspiraciones a estándares que no toman en cuenta las realidades climáticas locales, ni mucho menos las características propias de las ciudades. Es necesario replantear las normativas que regulan los espacios públicos urbanos en Chile, con el fin de que consideren aspectos tan relevantes como las condiciones geográficas, y la configuración socioeconómica de las ciudades, para beneficiar y no perjudicar la calidad de vida urbana de los habitantes.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

**ADIMARK Gfk**, (2013). Grupos socioeconómicos de la ciudad de Antofagasta a nivel de manzana. Julio 2013. [Archivo shapefile].

**AGUILERA**, A. F (2014). Valoración de servicios eco sistémicos de la vegetación urbana en una ciudad desértica. Caso de estudio ciudad de Antofagasta. Instrumentos de Gestión y Evaluación Ambiental Aplicación de herramientas para la toma de decisiones en el ámbito ambiental y territorial. Tesis para optar al Grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Santiago, Centro de Estudios Urbanos, Universidad Católica de Chile. 150 páginas.

**AHUMADA OSSIO**, X. (2010). Gestión sostenible del espacio público verde en clima desértico interior: desde la planificación verde a partir del análisis del crecimiento urbano en la Comuna de Alto Hospicio, I Región de Chile. [En línea] UPCommons, Portal de acceso abierto al conocimiento de la Universidad Politécnica de Cataluña 2010-10. <<http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/9957>> [consulta: 08 de marzo, 2016].

**AKBARI H.**, **DAVIS S.**, **DORSANO S.**, **HUANG J.**, **WINNETT S.** (1992) Cooling our communities: A guidebook on tree planting and light-colored surfacing. U.S.E.P.A. Washington, DC. 217 páginas. En: **NOWAK**, D. J., **DWYER**, J. F., y **CHILDS**, G. (1997). Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe. México, 17-38.

**AROCA**, P., y **ATIENZA**, M. (2008). La conmutación regional en Chile y su impacto en la Región de Antofagasta. [En línea] Revista EURE (Santiago), 34(102), 97-120. <<http://www.scielo.cl/pdf/eure/v34n102/art06.pdf>> [consulta: 11 de agosto, 2015].

**ARROJO**, P. (2006) "Los retos éticos de la nueva cultura del agua". POLIS, Revista Latinoamericana. N° 14, 2006. pág 4. [En línea] <<http://polis.revues.org/pdf/5060> > consulta: 14 de marzo, 2015.

**ARRIAGADA** Legarda, A., y **PARDO** Buendía, M. (2011). Justicia ambiental. El estado de la cuestión. Revista Internacional de Sociología (RIS) Vol. 69, nº 3, Septiembre-Diciembre, páginas: 627-648.

**ASTABURUAGA**, G. (2004). El agua en las zonas áridas de Chile. ARQ (Santiago), (57), 68-73. [En línea] <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962004005700018](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962004005700018)> consulta: 25 de agosto de 2015.

**BCNECOLOGÍA**. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2007). Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla. Indicadores Relacionados con Metabolismo Urbano: Indicadores relacionados con el aumento de la Biodiversidad. Ayuntamiento de Sevilla, España. [En línea] <

[http://www.sevilla.org/urbanismo/plan\\_indicadores/5-Biodiversidad.pdf](http://www.sevilla.org/urbanismo/plan_indicadores/5-Biodiversidad.pdf)> consulta: 05 de agosto, 2015.

**BEYTÍA, A., HERNÁNDEZ, C., MUSALEM, M., PRIETO, F., SALDÍAS, M. G. (2012).** Guía de arborización urbana: especies para la Región Metropolitana. Santiago de Chile: Corporación de Investigación. Estudio y Desarrollo de la Seguridad Social, CIEDESS.

**BORGÑO, JM. VICENT , P. VENTURINO, H. INFANTE, A. (1977)** “Arsenic in the Drinking Water of the City of Antofagasta: Epidemiological and Clinical Study before and after the Installation of a Treatment Plant”. *Environmental Health Perspectives* Vol. 19, pp. 103-105. [En línea] <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1637404/pdf/envhper00485-0102.pdf>> consulta: 13 de marzo, 2015.

**BORJA, J., y MUXI, Z. (2000).** El espacio público: ciudad y ciudadanía. [En línea] <[http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/7097/7128/7129/El\\_espacio\\_p%C3%BAblico,\\_ciudad\\_y\\_ciudadan%C3%ADa.pdf](http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/7097/7128/7129/El_espacio_p%C3%BAblico,_ciudad_y_ciudadan%C3%ADa.pdf) >. Barcelona: Electa [consulta: 01 de julio, 2015].

**BULLARD, R. D. (1990).** *Dumping in Dixie: Race, class, and environmental quality* (Vol. 3). Boulder, CO: Westview Press. Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) Columbia University. Capítulo 1 y 2. [En línea] <<http://www.ciesin.org/docs/010-278/010-278chpt1.html>> consulta: 10 de julio, 2015.

**CAPDEVILA, L. IGLESIAS, A. ORUETA, J. ZILLETI, B. (2006).** *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. España, Ministerio de Medioambiente. [En línea] <[http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/edit\\_libro\\_04\\_01\\_tcm7-46335.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/edit_libro_04_01_tcm7-46335.pdf)> consulta: 18 de agosto, 2015.

**CASTORIADIS, C. (1997).** El imaginario social instituyente. *Zona erógena*, 35, 1-9. [En línea]<<http://www.coprossmi.org/files/Castiriadis,%20C.%20Imaginario%20Instituyente.pdf> > consulta: 04 de diciembre de 2015.

**CEDEUS- UC. CENTRO DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE. UNIVERSIDAD CATÓLICA (2014).** Los costos de las áreas verdes según su ubicación. En *EL MERCURIO* “Costo de mantención de áreas verdes del norte es hasta siete veces mayor que el del sur austral”. [En línea] <<http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2014-11-29&dtB=02-12-2014%20:00:00&PaginaId=19&bodyid=3> > consulta: 29 de agosto de 2015.

**CLAVAL, P. (2002).** El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio. *Boletín de la A.G.E* n° 34. Páginas 21- 39. [En línea] <<http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/574/Paul%20Claval.pdf?squence=1&isAllowed=y>> consulta: 01 de julio, 2015.

**COLES, R., y BUSSEY, S.** (2000). Urban forest landscapes in the UK: progressing the social agenda. *Landscape and Urban Planning* 52, Páginas: 181-188. En REYES P. S., y FIGUEROA A. I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(109), Páginas: 89-110.

**CONAMA.** Comisión Nacional del Medio Ambiente (2002). "Áreas verdes en el Gran Santiago". Área de Ordenamiento Territorial y Recursos Naturales. Santiago de Chile: Conama. En MMA, 2011. Ministerio del Medio Ambiente. "Informe del Estado del Medio Ambiente", Capítulo 6. Disponibilidad de áreas verdes. [En línea] <[http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016\\_Capitulo\\_6.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_6.pdf)> consulta: 16 de marzo, 2015.

**DE ANGELIS, B.** (2000) La plaza en el contexto de las ciudades: el caso de Maringa -PR. 367 pág. Tese (DoutoradoemGeografia Humana) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

**DE LA BARRERA, F.** 2014. NUEVE METROS CUADRADOS POR HABITANTE. CEDEUS- UC. [En línea] <<http://www.cedeus.cl/blog/nueve-metros-cuadrados-por-habitante/>> consulta: 09 de diciembre, 2015.

**DE LA MAZA, C., HERNÁNDEZ, J., BOWN, H., RODRÍGUEZ, M., Y ESCOBEDO, F.** (2002). Vegetation diversity in the Santiago de Chile urban ecosystem. *Arboricultural journal*, 26(4), 347-357.

**DE LA RIVA, F.** (2001). I Congreso de especies ornamentales para el desierto y II Congreso internacional de agricultura en zonas áridas. *IDESIA (Chile)*, vol. 19, 71- 77. [En línea] <<http://146.83.108.153/did/IDESIA%2019/19%20-%20CAP8.pdf> > consulta: 22 de marzo de 2016.

**DECRETO N°47** (1992). Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Diario Oficial N° 34.270 de 19 de Mayo de 1992. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, República de Chile. [En línea] <<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=8201>> consulta: 15 de agosto, 2015.

**DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 458** (1976). Aprueba la nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile. [En línea] <<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=13560> > consulta: 15 de agosto, 2015

**DÍAZ, I. y ARMESTO, J.** (2003). La conservación de aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *Ambiente y Desarrollo*, 19(2):31-38. En REYES P. S., y FIGUEROA A. I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(109), Páginas: 89-110.

**DWYER J. F., MCPHERSON E. G., SCHROEDER H. W., AND ROWNTREE R. A (1992).** Assessing the benefits and costs of the urban forest. *J. Arboric.* 18(5):227 En **NOWAK, D. J., DWYER, J. F., y CHILDS, G. (1997).** Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. *Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe*, 17-38.

**EJNET.** Energy Justice Network, (1996). *The Principles of Environmental Justice (EJ)*. [En línea] < <http://www.ejnet.org/ej/principles.pdf>> consulta: 15 de enero, 2016.

**ESCOBEDO, F. J., NOWAK, D. J., WAGNER, J. E., DE LA MAZA, C. L., RODRÍGUEZ, M., CRANE, D. E., y HERNÁNDEZ, J. (2006).** The socioeconomics and management of Santiago de Chile's public urban forests. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3), 105-114.

**ESPIÑOZA, G. A. (2012).** La justicia ambiental, hacia la igualdad en el disfrute del derecho a un medio ambiente sano. *Universitas. Revista de Filosofía, Derecho y Política*, nº 16, julio 2012, páginas: 51-77. [En línea] < <http://universitas.idhbc.es/n16/16-04.pdf> > consulta: 07 de julio, 2015.

**FERNÁNDEZ, F. (2000),** Europa y el urbanismo neoclásico en la Ciudad de México. Antecedentes y esplendores, Plaza y Valdés, México. En **FLORES-Xolocotzi, R., y GONZÁLEZ-GUILLÉN, M. D. J. (2007).** Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. 6 nº 24. Páginas: 913-951.

**FERRADA, S. (1998).** Diseño estratégico de una empresa de construcción y mantención de áreas verdes urbanas. Tesis Ingeniería Civil Industrial. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile.

**FLORA CHILENA, (2015).** Fundación Darian Stark. Enciclopedia de la Flora Chilena. ¿Cómo están clasificadas las especies en flora chilena? [En línea] <<http://www.florachilena.cl/clasificacionflora.php>> consulta: 06 de abril, 2015.

**FLORES-XOLOCOTZI, R., y GONZÁLEZ-GUILLÉN, M. D. J. (2007).** Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. 6 nº 24. Páginas: 913-951.

**GARCÍA, A.L (2009).** Análisis de factibilidad técnica y económica de sistemas de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la Región de Antofagasta, zonas costeras y altiplánicas. Facultad de Ciencias físicas y matemáticas. Departamento de Ingeniería Universidad de Chile. [En línea] < [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/garcia\\_a/sources/garcia\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/garcia_a/sources/garcia_a.pdf)> consulta: 05 de agosto, 2015.

**GILABERT, M. A., GONZÁLEZ-PIQUERAS, J., y GARCÍA-HARO, J. (1997).** Acerca de los índices de vegetación. *Revista de teledetección*, 8(10). [En línea]



<[http://ecaths1.s3.amazonaws.com/sigposg/Acerca%20de%20los%20indices%20de%20vegetacion\\_Gilbert%20et%20al.%201997.pdf](http://ecaths1.s3.amazonaws.com/sigposg/Acerca%20de%20los%20indices%20de%20vegetacion_Gilbert%20et%20al.%201997.pdf)> consulta: 06 de abril, 2015.

**GUERRA, J.** (2015). Diseño sustentable y calidad bioclimática del espacio público en zonas áridas. *Revista Arquitecturas del Sur*, 25(34), 30-43.

**GUTIÉRREZ, J.** (2005). Topografía para las Tropas. Capítulo 10. Fotointerpretación, Fundamentos. págs 153-157. [En línea] < <http://www.cartomap.cl/utfsm/Texto-Topograf%EDa/Cap%2010%20Fotointerpretacio,%20Fundamentos.pdf>> consulta: 06 de abril, 2015.

**GORE Antofagasta.** Gobierno Regional de Antofagasta. (2015). Pulmón verde y planta desaladora anunció Intendente Volta para Estadio “Calvo y Bascuñán”. Despliegue de noticias del Gobierno Regional. Viernes 12 de junio. [En línea] < <http://www.goreantofagasta.cl/index.php/despliegue-noticias/2801-pulmon-verde-y-planta-desaladora-anuncio-intendente-volta-para-estadio-calvo-y-bascunan>> consulta: 14 de junio, 2015.

**HABERMAS, J.** (1993). *The Structural Transformation of the Public Sphere. An Inquiry into the Category of a Bourgeois Society.* MIT Press, Cambridge, Massachusetts. En BORJA, J., y MUXI, Z. (2000). *El espacio público ciudad y ciudadanía.* Barcelona Electa.

**HANDLEY, J., Pauleit, S., Slinn, P., Barber, A., Baker, M., Jones, C. y otros** (2003). *Accessible Natural Green Space Standards in Town and Cities: A Review and Toolkit for their Implementation.* Peterborough UK: English Nature Report Number 526. En REYES P. S., y FIGUEROA A. I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(109), Páginas: 89-110.

**HARVEY, D.** (2013). *Ciudades rebeldes: Del derecho de la ciudad a la revolución urbana.* Ediciones Akal. 240 páginas.

**HEISLER G. M.** (1986) Energy savings with trees. *J. Arboric.* 12(5) Páginas: 113-125. En NOWAK, D. J., DWYER, J. F., y CHILDS, G. (1997). Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. *Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe*, 17-38.

**HERNÁNDEZ, A., ALGUACIL, J., MEDINA DEL RÍO M., MORENO, C.** (1997). Parámetros dotacionales en suelo urbano Cap. 5. *La ciudad de los ciudadanos. Ciudades para un futuro más sostenible.* Grupo de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Sostenibilidad. Universidad Politécnica de Madrid. [En línea] < [http://habitat.aq.upm.es/aciudad/lista\\_5.html](http://habitat.aq.upm.es/aciudad/lista_5.html)> Consulta: 13 de diciembre de 2015.

**HERRERA, J. G. D.** (1997). Utilización de aguas marginales en la producción de plantas ornamentales, para el desarrollo de áreas verdes y recreacionales en zonas costeras-desérticas. Proyecto FONDEF- CONICYT Cód.: D97-I1050. Universidad Arturo Prat-

Iquique, Universidad de Tarapacá, Universidad de Antofagasta. [En línea] <<http://146.83.150.183/bitstream/handle/10533/17124/D9711050.pdf?sequence=2>> consulta: 07 de marzo, 2016.

**IBARRA, W. C.** (1997). Enverdecimiento urbano en Chile. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo, páginas: 231-251.

**INE.** Instituto Nacional de Estadísticas (1982). Organización del XV Censo de Población y IV de Vivienda. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de Chile. 21 de abril de 1982. [En línea] <[http://www.ine.cl/canales/usuarios/cedoc\\_online/censos/pdf/censo\\_1982\\_volumen\\_I.pdf](http://www.ine.cl/canales/usuarios/cedoc_online/censos/pdf/censo_1982_volumen_I.pdf)> consulta: 04 de agosto, 2015.

**INE.** Instituto Nacional de Estadísticas (1995). Chile, ciudades pueblos y aldeas. Censo 1992. Santiago de Chile. [En línea] <[http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/demografia\\_y\\_vitales/demografia/pdf/censo1992.pdf](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/demografia/pdf/censo1992.pdf)> consulta: 04 de agosto, 2015.

**INE.** Instituto Nacional de Estadísticas (2005). Chile: Ciudades, Pueblos y Caseríos. Resultado del XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda realizado en Abril de 2002. [En línea] <[http://www.ine.cl/canales/usuarios/cedoc\\_online/censos/pdf/censo\\_2002\\_publicado\\_junio\\_2005.pdf](http://www.ine.cl/canales/usuarios/cedoc_online/censos/pdf/censo_2002_publicado_junio_2005.pdf)> consulta: 04 de agosto, 2015.

**INE.** Instituto Nacional de Estadísticas (2015). Dirección Regional de Antofagasta. Proyección de Población por comunas según sexo, Región de Antofagasta, 2015 – 2020. [En línea] <[http://www.ineantofagasta.cl/archivos/files/xls/banco\\_datos\\_regional/demografia/proyecciones/Poblacion\\_Proyectada\\_2015\\_2020.xls](http://www.ineantofagasta.cl/archivos/files/xls/banco_datos_regional/demografia/proyecciones/Poblacion_Proyectada_2015_2020.xls)> consulta: 05 de agosto, 2015.

**IRARRÁZVAL, I. F.** (2012). El imaginario "verde" y el verde urbano como instrumento de consumo inmobiliario: configurando las condiciones ambientales del área metropolitana de Santiago. Revista INVI, 27(75), 73-103.

**KUCHELMEINSTER, G.** 1991. Urban and Peri-Urban Multipurpose Forestry in Development Cooperation-- Experience, Deficits and Recommendations. Illertissen, Alemania: Comisión de la Comunidad Europea. En SORENSEN, M., BARZETTI, V., KEIPI K., y WILLIAMS J. (1998), Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas, División de Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C

**KÜHN, I., BRANDL, R. y KLOTZ, S.** (2004). The flora of German cities is naturally species rich. Evolutionary Ecology Research 6, Páginas: 749-764. En REYES P. S., y FIGUEROA

A. I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE (Santiago), 36(109), Páginas: 89-110.

**LA TERCERA** (2015). Los contrastes de Antofagasta: En la última encuesta Casen, la capital de la II Región figuró como la que tiene menor cantidad de hogares en situación de pobreza en Chile. Los habitantes de la ciudad aseguran que esto no refleja la realidad. Diario La Tercera. Nacional. 01 de Febrero, 2015. [En línea] <<http://www.latercera.com/noticia/nacional/2015/02/680-615109-9-los-contrastes-de-antofagasta.shtml> > consulta: 04 de agosto, 2015.

**LANCELLOTTI**, G. P., **URQUHART**, C. P., & **BOLADOS**, J. J. (2015). Ordenamiento territorial y sustentabilidad de un oasis. El caso del seccional Topater en Calama. Urbano, 11(17), 7-14. [En línea] < <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/357>> consulta: 02 de marzo, 2016.

**LEFEBVRE**, H. (1968). Le droit à la ville. Anthropos, Paris. El derecho a la ciudad. trad. JJ González-Pueyo en 1969. Barcelona: Península.

**LEFEBVRE**, H. (1974). La Production de l' espace. Paris, Anthropos. De la edición de Madrid: Capitán Swing, 2013.

**LEFF**, E. (1998). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo veintiuno editores, s.a de c.v.

**LEY Nº 18.695** (2006). Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades. Decreto con fuerza de ley número 1. Ministerio del Interior; Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Gobierno de Chile. [En línea] < [https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma\\_plana?idNorma=251693&org=bleyes\\_r%3Ft\\_n%3DXX1%26nro\\_ley%3D18695%26orga%3D%26f\\_pub%3D](https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma_plana?idNorma=251693&org=bleyes_r%3Ft_n%3DXX1%26nro_ley%3D18695%26orga%3D%26f_pub%3D)> .

**LIU**, F. (2001). Environmental justice analysis: theories, methods, and practice (p. 1). Washington, DC.

**LOBODA**, C. R., y **DE ANGELIS**, B. L. D. (2009). Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, 1(1), Páginas: 125-139.

**LOBOS** F, D. (2014). Efectos de la inmigración extranjera en la estructura social interna de la ciudad de Antofagasta. Memoria para optar al título de Geógrafa. Universidad de Chile.

**MARNE**, P. (2001), "Whose Public Space was it anyway? Class, Gender and Ethnicity in the Creation of the Sefton and Stanley Parks, Liverpool: 1858-1872", *Social and Cultural Geography*, 2 (4): 421-443. En FLORES-Xolocotzi, R., y GONZÁLEZ-Guillén, M. D. J.

(2007). Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. Economía, Sociedad y Territorio. Vol. 6 nº 24. Páginas: 913-951.

**MARQUET, P. A., BOZINOVIC, F. BRADSHAW, G. A., CORNELIUS, C., GONZALEZ, H., GUTIERREZ, J. R., y ROSELLO, E. F.** (1998). Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 71, 593-617. [En línea] < <http://ecoinformatica.cl/Marquet-etAl-RCHN-1998.doc> > consulta: 12 de diciembre de 2015.

**MARTÍNEZ ALIER, J. M.** (2008). Conflictos ecológicos y justicia ambiental. Revista Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, N° 103, páginas: 11- 27.

**MARTÍNEZ DE LA VALLINA, J. J** (2008). "Impacto ambiental de la desalación Congreso Nacional de Medio Ambiente", Comunicación técnica [En línea] < [http://www.ciccp.es/biblio\\_digital/lcitema\\_III/congreso/pdf/010503.pdf](http://www.ciccp.es/biblio_digital/lcitema_III/congreso/pdf/010503.pdf) > consulta: 17 de marzo, 2015.

**MCEVOY, J. y WILDER, M** (2012) Discourse and desalination: Potential impacts of proposed climate change adaptation interventions in the Arizona- Sonora border region. Global environment Change, 22: 353- 363.

**MCPHERSON E.G. y DOUGHERTY E.** (1989) Selecting trees for shade in the Southwest. J. Arboric. 15 páginas: 35-43. En NOWAK, D. J., DWYER, J. F., y CHILDS, G. (1997). Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe, 17-38.

**MEHL, H., y PEINADO, O.** (1997). "Fundamentos del procesamiento digital de imágenes". En: Aplicación de la teledetección y de los sistemas de información geográfica en la gestión de recursos naturales, 63-101. [En línea] <[http://www.uabcs.mx/geologia/geo\\_bajamx/pr/Mehl\\_Fundamentos\\_PR.pdf](http://www.uabcs.mx/geologia/geo_bajamx/pr/Mehl_Fundamentos_PR.pdf)> consulta: 19 de marzo, 2015.

**MELIC, A.** (1993). Biodiversidad y riqueza biológica Paradojas y problemas. Zapateri Revista aragonesa de entomología, 3, 97-103. [En línea] < [http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI\\_3/Z03-015-097.pdf](http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_3/Z03-015-097.pdf) > consulta: 24 de agosto de 2015.

**METEO CHILE.** (2015). Dirección Meteorológica de Chile. Informe de precipitaciones por ciudad. Dirección General de Aeronáutica civil. [En línea] < [http://www.meteochile.gob.cl/inf\\_precipitacion.php](http://www.meteochile.gob.cl/inf_precipitacion.php) > consulta: 05 de agosto, 2015.

**MI. MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA.** (2015). Política Nacional para los Recursos Hídricos. Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos. Gobierno de Chile. Enero, 2015. [En línea] < [http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos\\_hidricos.pdf](http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf) > consulta: 13 de diciembre de 2015.

**MINVU** (2011). Resultados Regionales del catastro de campamentos de Chile. Región de Antofagasta. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. [En línea] < [http://www.minvu.cl/opensite\\_20110523153156.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20110523153156.aspx) > consulta: 06 de agosto, 2015.

**MMA**, Ministerio de Medioambiente (2015). Inventario Nacional de Especies, Especies Nativas. Gobierno de Chile. [En línea] < <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=88&PagID=85> > consulta: 18 de agosto, 2015.

**MMA**, (2011). Ministerio del Medio Ambiente. “Informe del Estado del Medio Ambiente”, Capítulo 6. Disponibilidad de áreas verdes. [En línea] < [http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016\\_Capitulo\\_6.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_6.pdf)> consulta: 16 de marzo, 2015.

**MMA**, (2015). Ministerio de Medioambiente. “Inventario Nacional de Especies, Especies Exóticas”. Gobierno de Chile. [En línea] < <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=90> > consulta: 18 de agosto, 2015.

**MORALES**, D. F. M., y **SÁNCHEZ**, D. J. M. S. (2002). “Planta desaladora de Antofagasta: un impacto positivo al medio ambiente”. [En línea] <<http://www.ingenieroambiental.com/4014/positivo.pdf>> consulta: 17 de marzo, 2015.

**MORENO J**, A. (2010) Justicia ambiental. Del concepto a la aplicación en análisis de políticas y planificación territoriales. Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales, Vol. XIV, núm. 316 [En línea] < [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-316.html#\\_ftn1](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-316.html#_ftn1)> consulta: 13 de junio, 2015.

**NILO**, C. (2003). Plan Verde: Un instrumento para la gestión y el fomento de áreas verdes en el Gran Santiago. Urbano Año 6 N°8. Disponible en <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/198/19800805.pdf>> En **REYES P. S.**, y **FIGUEROA A. I. M.** (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE (Santiago), 36(109), Páginas 89-110.

**NOBEL**, P. S. (2002). Preface. Cacti: biology and uses. University of California Press, Berkley and Los Angeles California. Library of Congress Catalog.

**NOWAK**, D. J., **DWYER**, J. F., y **CHILDS**, G. (1997). Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe, 17-38.

**OMS**. Organización Mundial de la Salud. (2002). “Agua para la salud, un derecho humano”. Centro de prensa. Ginebra, 27 de noviembre 2002, [en línea] <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr91/es/>> consulta: 11 de marzo, 2015.

**ORTEGA CERDÀ, M.** (2011) Origen y evolución del movimiento de justicia ambiental. Revista Ecología Política nº 41, páginas: 17- 24.

**PALME, M., y ÓRDENES, M.** (2013). Análisis de las condiciones de ventilación dentro del contexto urbano para la Avenida Brasil en Antofagasta. Encuentro Latinoamericano Do Comfort no Ambiente Construido. [En línea] <[https://www.researchgate.net/profile/Massimo\\_Palme/publication/256088792\\_ANLISIS\\_DE\\_LAS\\_CONDICIONES\\_DE\\_VENTILACION\\_DENTRO\\_DEL\\_CONTEXTO\\_URBANO\\_PARA\\_LA\\_AVENIDA\\_BRASIL\\_EN\\_ANTOFAGASTA/links/00463521980489bafa000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Massimo_Palme/publication/256088792_ANLISIS_DE_LAS_CONDICIONES_DE_VENTILACION_DENTRO_DEL_CONTEXTO_URBANO_PARA_LA_AVENIDA_BRASIL_EN_ANTOFAGASTA/links/00463521980489bafa000000.pdf)> consulta: 11 de marzo, 2015.

**PLADECO** (2013). Plan de desarrollo comunal de la Municipalidad de Antofagasta. 2013 – 2022. Volumen I, Diagnóstico PULSO S. A. Consultores Grupo de Estudios Económicos y Territoriales S. A.

**PLATAFORMA URBANA** (2013). Habitantes de Antofagasta aumentan en 20% y la consolidan como la ciudad más poblada de regiones. Prensa Plataforma Urbana, publicado el 04 de abril del 2013. [En línea] <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2013/04/04/habitantes-de-antofagasta-aumentan-en-20-y-la-consolidan-como-la-ciudad-mas-poblada-de-regiones/>> consulta: 04 de agosto, 2015.

**PNUD.** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2006). “Informe sobre desarrollo humano 2006, Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua”. [En línea] <<http://www.cetim.ch/es/documents/pnud-2006-esp.pdf> > consulta: 12 de marzo, 2015.

**PUJOL, D. S., y GÓMEZ, E. D.** (2003). Modelos urbanos y consumo de agua el riego de jardines privados en la región metropolitana de Barcelona. Investigaciones Geográficas, (32), 5-17. [En línea] <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=787758>> consulta: 24 de agosto de 2015.

**PULSO S.A – MINVU** (2002). Estudio Evaluación de Parques Urbanos. Grupo de estudios económicos y territoriales s. a. Informe 2, Etapa Diagnóstico. 108 páginas.

**QUINTANILLA, V.** (1988). Carta vegetal de las zonas áridas y semiáridas de Chile septentrional. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Geográfica. Universidad de Santiago de Chile.

**RECABARREN, F. R.** (2010) Plan Antofagasta 2010-2014 Gobierno de Chile. En Historia de la ciudad de Antofagasta. Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013. [En línea] <<http://www.municipalidadantofagasta.cl/index.php/2013-05-09-15-13-34/historia>> consulta: 04 de agosto, 2015.

**REYES P. S., y FIGUEROA A. I. M.** (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE* (Santiago), 36(109), Páginas: 89-110.

**RIECHMANN, J.** (2000) *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia.* Madrid: Los libros de la Catarata. 142 páginas.

**RISHBETH, C.** (2001), "Ethnic Minority Groups and the Design of Public Open Space: An Inclusive Landscape", *Landscape Research*, 26 (4): 351-366. En FLORES-XOLOCOTZI, R., y GONZÁLEZ-GUILLÉN, M. D. J. (2007). Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. 6 n° 24. Páginas: 913-951.

**ROZZI, R., MASSARDO, F., SILANDER JR, J., DOLLENZ, O., CONNOLLY, B., ANDERSON, C., Y TURNER, N.** (2003). Árboles Nativos y Exóticos en las Plazas de Magallanes. *Native and Exotic tree Species in the Squares of the Magellan Region*. In *Anales del Instituto de la Patagonia* (Vol. 31, pp. 27-42).

**RUIZ, G.** (1969). "Alternativas para el abastecimiento futuro de agua potable del norte grande. CORFO", Departamento de Estudios, Dirección de Obras Sanitarias. [En línea] <<http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/7002/Abastecimiento%20futuro%20de%20Agua%20Potable.pdf?sequence=1>> consulta: 18 de marzo, 2015.

**SANTOS, M.** (1997). *La Naturaleza del Espacio: Técnica y Ciencia, Razón y Emoción.* Ariel, Barcelona, I ed. Huitec, Sao Paulo.

**SCHLOSBERG, D.** (2011). Justicia Ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. *Revista Ecología Política* n° 41, páginas: 25-36.

**SCHNAIBERG, A.** (1980). *The Environment: From Surplus to Scarcity* (New York: Oxford University Press), pp. 366-377. En BULLARD, R. D. (1990). *Dumping in Dixie: Race, class, and environmental quality* (Vol. 3). Boulder, CO: Westview Press. Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) Columbia University. Capítulo 1 y 2. [En línea] < <http://www.ciesin.org/docs/010-278/010-278chpt1.html>> consulta: 10 de julio, 2015.

**SEÑORET, F., y JP. ACOSTA.** (2013). *Cactáceas endémicas de Chile, Guía de Campo.* Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 250 p.

**SISS.** Superintendencia de Servicios Sanitarios (2015). *Datos de producción y consumo de agua potable en la ciudad de Antofagasta 2000 – 2015.* [Archivo formato Microsoft Excel].

**SORENSEN**, M., **BARZETTI**, V., **KEIPI** K., y **WILLIAMS** J. (1998), Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas, División de Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C

**VILLEGAS**, P. (2014). Integración del metabolismo hídrico de Antofagasta en el contexto de la eficiencia de la gestión de agua. Informe práctica profesional. Proyecto FONDECYT 111100631. Universidad de Chile

**WALKER**, F. B., **FERNÁNDEZ**, P. W., y **FREITAS**, J. M. (2007). Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional. Revista Urbano, 10(15), 97-101. [En línea] < <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/397/360> > consulta: 08 de diciembre, 2015.

**WARE** G. H. (1994). Ecological basis for selecting urban trees. J. Arboric. 20(2) páginas: 98-103. En **NOWAK**, D. J., **DWYER**, J. F., y **CHILDS**, G. (1997). Los beneficios y costos de enverdecimiento urbano. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe, 17-38.

**WHITE**.J. G., **ANTOS**, M.J., **FITZSIMONS**, J. A. y **PALMER**, G. C. (2005). Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. Landscape and Urban Planning 71,123-135. EN **REYES** P. S., y **FIGUEROA** A. I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE (Santiago), 36(109), Páginas: 89-110.

**YURAC**, V. M. (1984). El transporte urbano de Antofagasta, Chile. Variables geográficas a considerar en su planificación. Revista Geográfica, 131-140.



## 7. ANEXOS.

### Anexo 1. Principales normativas relacionadas con áreas verdes.

Normativa	Descripción	Detalle
Decreto N° 4.363 (año 1931)	Ley de Bosques de 1931. Ministerio de Tierras y Colonización.	<b>Art. 12°</b> “Por razones de higienización y hermooseamiento las Municipalidades deberán establecer plantaciones lineales y grupos arbolados, dentro o colindante con los centros urbanos. El Gobierno premiará en la forma que determine el reglamento, a aquellas Municipalidades que hayan contribuido más eficazmente al fomento de esta clase de plantaciones.”
Ley N° 16.391 (año 1965).	Crea el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo	El <b>Art. 51</b> incluye los inmuebles de áreas verdes en los inmuebles sujetos a expropiaciones.
DFL N° 458 (año 1976).	Decreto con fuerza de ley N° 458 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba la nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones.	<b>Art. 70</b> “ En toda urbanización de terrenos se cederá gratuita y obligatoriamente para circulación, áreas verdes, desarrollo de actividades deportivas y recreacionales, y para equipamiento, las superficies que señale la Ordenanza General, las que no podrán exceder del 44% de la superficie total del terreno original. Si el instrumento de planificación territorial correspondiente contemplare áreas verdes de uso público o fajas de vialidad en el terreno respectivo, las cesiones se materializarán preferentemente en ellas. La municipalidad podrá permutar o enajenar los terrenos recibidos para equipamiento, con el objeto de instalar las obras correspondientes en una ubicación y espacio más adecuados. La exigencia establecida en el inciso anterior será aplicada proporcionalmente en relación con la intensidad de utilización del suelo que establezca el correspondiente instrumento de planificación territorial, bajo las condiciones que determine la Ordenanza General de esta ley, la que fijará, asimismo, los parámetros que se aplicarán para las cesiones cuando se produzca crecimiento urbano por densificación.” (Última modificación de este artículo en Ley N° 19.712, Ley del Deporte, Art. 80, año 2001).  <b>Art. 79</b> “Corresponderá a las Municipalidades desarrollar las acciones necesarias para la rehabilitación y saneamiento de las poblaciones deterioradas o insalubres dentro de la comuna, en coordinación con los planes de esta misma

		<p>naturaleza y planes habitacionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo”.</p> <p><b>Art. 80</b> “En concordancia con el objetivo expresado (Art. 79), la Municipalidad podrá ejecutar directamente, con cargo a su presupuesto, las siguientes acciones: ...c) ejecutar los jardines y plantaciones de las áreas verdes de uso público”.</p> <p><b>Art. 135</b> “Terminados los trabajos a que se refiere el artículo anterior, o las obras de edificación, en su caso, el propietario y el arquitecto solicitarán su recepción al Director de Obras Municipales. Cuando la Dirección de Obras Municipales acuerde la recepción indicada, se considerarán, por este solo hecho, incorporadas:</p> <p>a) Al dominio nacional de uso público, todas las calles, avenidas, áreas verdes y espacios públicos en general, contemplados como tales en el proyecto, y</p> <p>b) Al dominio municipal, los terrenos cedidos de conformidad al artículo 70 de esta ley para localizar equipamientos. Para el solo efecto de mantener la historia de la propiedad raíz, dichos terrenos se inscribirán a nombre del municipio respectivo, en el Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces, presentando el certificado de recepción definitiva. La Ordenanza General indicará las menciones que deberá incluir el certificado para poder ser inscrito en el mencionado Registro”. (Última modificación de este artículo en Ley N° 20.218 que Incorpora al dominio municipal los terrenos cedidos para equipamiento, Art. único 135 año 2007).</p>
Decreto N° 47 (año 1992)	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	<p>El <b>Art. 1.1.2.</b> Define área verde como “superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios” y área verde pública como “bien nacional de uso público que reúne las características de área verde”.</p> <p><b>Art. 2.1.24.</b> “Corresponde a los Instrumentos de Planificación Territorial, en el ámbito de acción que les es propio, definir los usos de suelo de</p>

		<p>cada zona". Los usos se agrupan en tipos de uso residencial, equipamiento, actividades productivas, infraestructura, espacio público y áreas verdes.</p> <p><b>Art. 2.1.30.</b> "El tipo de uso Espacio Público se refiere al sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público". Además que "La Municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en las áreas verdes y parques a que se refiere el inciso anterior".</p> <p><b>Art. 2.1.31.</b> "El tipo de uso Área Verde definida en los Instrumentos de Planificación Territorial se refiere a los parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde, que no son Bienes Nacionales de uso público, cualquiera sea su propietario, ya sea una persona natural o jurídica, pública o privada".</p> <p><b>Art. 2.2. 5</b> Define el cálculo de porcentajes de suelo a ceder para áreas verdes. (Última modificación de este artículo en Decreto N° 259, Art. 1 no. 11 letra a, año 2004).</p>
Ley N° 19.175 DFL. 1 (año 2005).	Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.	El Gobierno Regional (GORE) en conjunto con el Consejo Regional (CORE) gestionan y autorizan el acceso a financiamiento para la construcción de áreas verdes a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) o los Programas de Mejoramiento Urbano (PMU). En la región Metropolitana se ha solicitado la transferencia de la competencia sobre áreas verdes al Gobierno Regional.
Ley N° 18.695 DFL. 1 (año 2006).	Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.	El <b>Art. 25</b> señala que a la unidad encargada de la función de medio ambiente, aseo y ornato corresponderá velar por (letra c) la construcción, conservación y administración de las áreas verdes de la comuna.
Decreto N° 66 (año 2010)	Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES)	En <b>Art. 2</b> letra m punto 5, se incluye la generación de áreas verdes dentro de programas estratégicos para el control de emisiones.

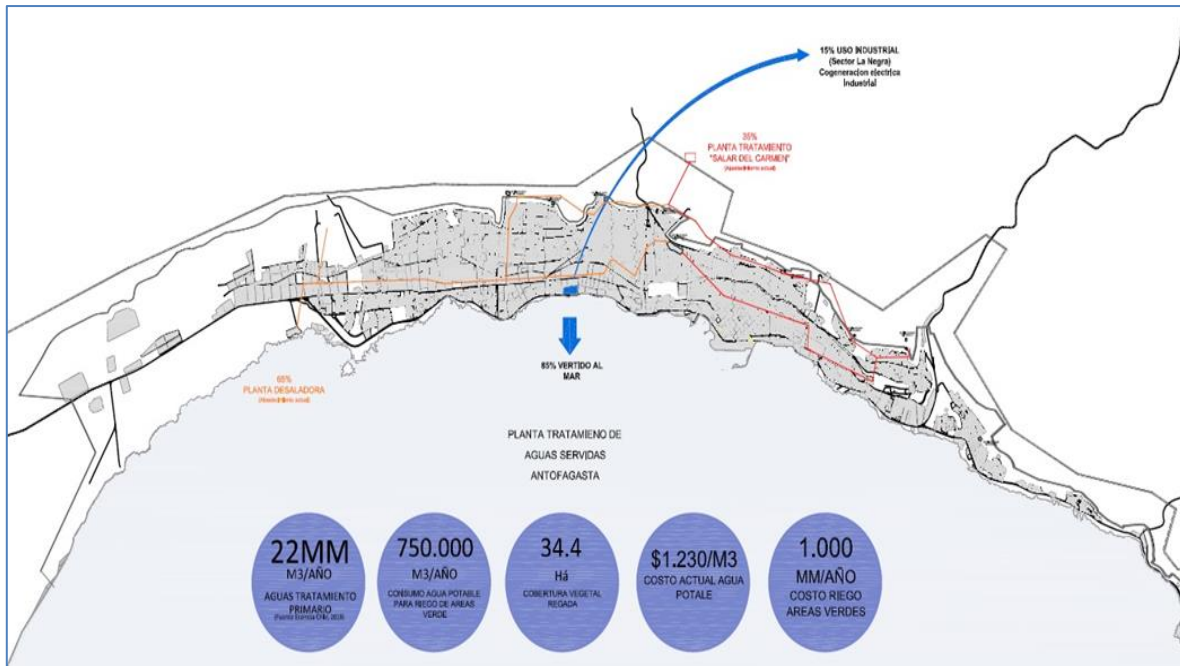
Fuente: Elaboración propia, 2016 en base a MMA, 2011.

**Anexo 2.** Consumo total anual y meses con mayor y menor consumo anual, de agua potable para uso “no asociado a inmueble” entre 2000 - 2015 en la ciudad de Antofagasta.

<b>Año</b>	<b>Consumo total anual (m3)</b>	<b>Mes mayor consumo</b>	<b>Mes con mayor consumo (m3)</b>	<b>Mes menor consumo</b>	<b>Mes menor consumo (m3)</b>
2000	546.140	Marzo	63.210	Septiembre	32.888
2001	555.091	Noviembre	57.311	Agosto	30.917
2002	615.471	Febrero	68.862	Agosto	37.352
2003	625.254	Octubre	76.966	Noviembre	19.650
2004	730.312	Febrero	75.380	Agosto	45.678
2005	670.973	Enero	65.898	Agosto	43.570
2006	569.745	Enero	57.185	Septiembre	38.793
2007	676.420	Febrero	61.181	Abril	50.839
2008	707.117	Febrero	72.583	Julio	46.818
2009	687.997	Enero	66.676	Agosto	50.629
2010	774.668	Junio	91.744	Julio	49.653
2011	447.221	Diciembre	49.543	Agosto	27.073
2012	516.633	Febrero	51.513	Octubre	33.593
2013	454.935	Febrero	45.356	Agosto	30.772
2014	492.979	Diciembre	49.261	Septiembre	30.550
2015	823.076	Diciembre	109.178	Abril	41.029

Fuente: Elaboración propia, 2016. A partir de los datos de SISS, 2015.

**Anexo 3.** Estrategia de sistema de riego de reutilización de aguas al año 2018 y 2025 en la ciudad de Antofagasta.



Fuente: CREO Antofagasta, 2015.

**Anexo 4.** Características de las 12 áreas verdes municipales (4 para cada sector) escogidas para el análisis de Plazuelas y Plazas.

<b>Sector</b>	<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>	<b>GSE</b>
Norte	Maquehue	Pasaje Carriel Sur / Calle Maquehue/ Pasaje Cerro Moreno/ Calle La Florida	ABC1- C2
	Gerardo Claps Gallo	Sendero del Sol / Av. Sierra Nevada	C3
	Sierra Nevada	Calle La Pampa entre Pasajes Los Andes, Arturo Aliaga y Sierra Bella.	D
	Nicolás González	Pasaje Oscar Bonilla/ Pasaje Mamina/ Pasaje Campanario / Calle Nicolás González	C3- D y E
Centro	Del Alto	Pasaje Iquique / Las Taguas / Pasaje las Areniscas / Los Pingüinos.	ABC1
	José Santos Ossa	Avenida Salvador Allende / Carlos Oviedo Cavada / Calle Chiloé / Calle Colombia.	C2- C3
	Elqui	Calle Elqui/ Calle Ollagüe.	D
	Sargento Candelaria	Pasaje Sargento Candelaria/ Pasaje Hernán Naranjo/ Pasaje Manuel Thomson.	D- E
Sur	Bernardo O'higgins	Calle Subida del Agua / Travesía del Mar / Travesía de la Plaza / Subida del Jardín	ABC1
	Plaza Colón	Calle Arturo Prat/ Calle Jorge Washington/ Calle Sucre / Calle San Martín.	ABC1 - C2
	Séptimo de línea	Calle Imilac / Calle Pisana / Calle el Tatio	C3
	Padre Hurtado	Av. Padre Hurtado / Calle Los Cerrillos/ Calle Teniente Urbina.	D

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de los datos otorgados por el vivero municipal de Antofagasta.

**Anexo 5.** Imágenes de la Plaza Maquehue en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 6.** Imágenes de la Plaza Gerardo Claps Gallo en el sector norte de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.





**Anexo 7.** Imágenes de la Plaza Sierra Nevada en el sector norte de la ciudad de Antofagasta.  
 Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 8.** Imágenes de la Plaza Nicolás González en el sector norte de la ciudad de Antofagasta.  
Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 9.** Imágenes de la Plazuela Del Alto en el sector centro de la ciudad de Antofagasta.  
 Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 10.** Imágenes de la Plaza José Santos Ossa en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



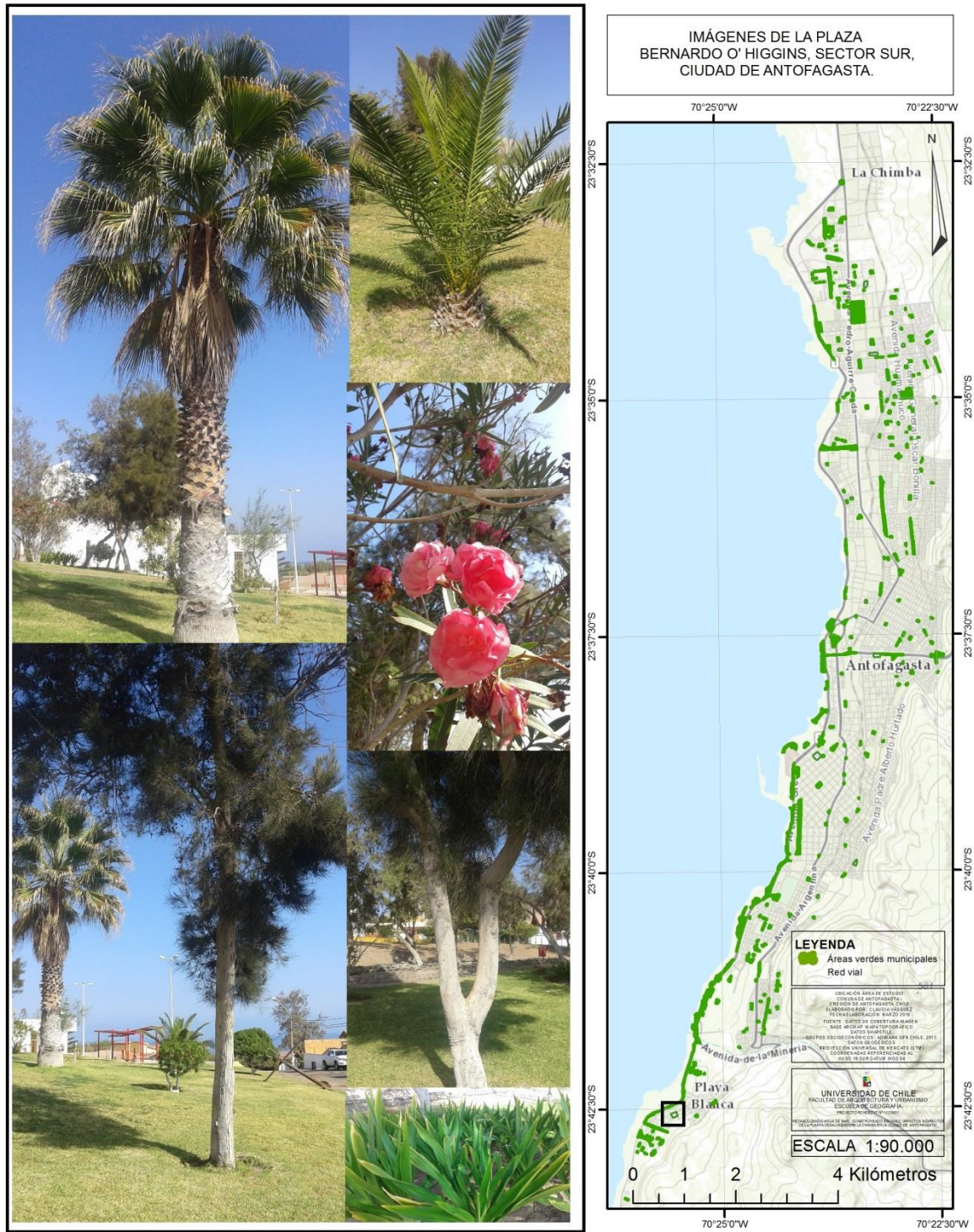
**Anexo 11.** Imágenes de la Plaza Elqui en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 12.** Imágenes de la Plaza Sargento Candelaria en el sector centro de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 13.** Imágenes de la Plaza Bernardo O'Higgins en el sector sur de la ciudad de Antofagasta.  
 Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 14.** Imágenes de la Plaza Colón en el sector sur de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.





**Anexo 15.** Imágenes de la Plaza Séptimo de Línea en el sector sur de la ciudad de Antofagasta.  
Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.



**Anexo 16.** Imágenes de la Plaza Padre Hurtado en el sector sur de la ciudad de Antofagasta.  
Fuente: Elaboración propia, 2016. Fotografías tomadas en junio de 2015.

