

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES

**CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA Y EVALUACIÓN DEL
ESTADO DE USO EN LOS SENDEROS CUMBRE DEL
PARQUE METROPOLITANO DE SANTIAGO**

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

MARIANELA MERCEDES CONA LINCOQUEO

Profesor Guía: Ing. Forestal, MSc., Ph. D. Sra. Carmen Luz de la Maza Asquet

SANTIAGO – CHILE.
2005

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES**

**CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA Y EVALUACIÓN DEL
ESTADO DE USO EN LOS SENDEROS CUMBRE DEL
PARQUE METROPOLITANO DE SANTIAGO**

**Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal**

MARIANELA MERCEDES CONA LINCOQUEO

Calificaciones:	Nota	Firma
Prof. Guía Sra. Carmen Luz de la Maza A.	7,0
Prof. Consejero Sr. Sergio Donoso C.	6,8
Prof. Consejero Sr. Jaime Hernández P.	6,4

**SANTIAGO – CHILE
2005**

Δεδικατορία

Para mis queridos padres Juan y Marta, para mi enamorado Rodrigo Miño, para mi hermana Carolina y para el amor más puro, El Señor.

El árbol

Don Prunus en su serenidad recordaba sus primeras flores, aquellas que fueron fuente de inspiración para los enamorados. Aquellos que en su intento de conquista buscando un lugar donde pactar su amor, le hicieron cosquillas a su corteza, dejándolo proclive a más de un resfrío que duraba toda la temporada.

Ha pasado mucho tiempo desde que tales tratados quedaron tallados en su cuerpo. Esta viejo, pero aún estando con tanto año encima, a veces siente cosquillas y ríe.

Rayén Mahuida

(Cuento escrito para la revista Plagio, Concurso Santiago en 100 palabras, 24 de Febrero del año 2004)

AGRADECIMIENTOS

A mi Profesora Guía Carmen Luz de la Maza, por el apoyo, por establecer puntualidad y confianza.

A mis padres, por su apoyo incondicional.

A mi hermana Carolina, por su compañía y apoyo.

A Rodrigo Miño, mi enamorado, por todo su amor, compañía y comprensión.

A Teresa Rey Carrasco, Directora del PMS, por el permiso para poder realizar mi memoria en el PMS.

A Iván Paredes, por el GPS.

A Mauricio Jorquera, Relacionador público del PMS, por la información y por el apoyo.

A Susana Arias, Asuntos Generales del PMS, por su confianza y apoyo, por las bienvenidas fotocopias.

A Maria Antonieta Martínez por enseñarme a utilizar el Arcview y por las palabras de ánimo.

A Rodrigo Elgueta, a Carlos Oyarzún, por su compañía y por ayudarme a realizar las encuestas en el PMS.

A los seiscientos visitantes, solos y acompañados que me regalaron de su tiempo.

A cada uno de los guarda parques que me hicieron compañía: Carlos Cosio, Ramón Salas y Patricia.

A Francisca o Tía Panchita, secretaria de la Facultad de Ciencias Forestales, por su apoyo en todo sentido.

A todos aquellos compañeros y profesores que entregaron uno que otro recuerdo, en esta carrera llena de anécdotas.

Agradezco a todas las personas que contribuyeron en algún consejo, alguna palabra de aliento y ánimo para seguir adelante.

A Dios.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivos estimar la capacidad de carga turística y evaluar el estado de uso en los senderos de excursión, localizados en el Parque Metropolitano de Santiago.

Para lograr el primer objetivo, se procedió en primer lugar, a la aplicación de una encuesta a un miembro de distintos grupos de visitantes, en cada sendero, lo que permitió caracterizarlos según su estrato socio-educacional y las expectativas de la visita. Posteriormente, se estimó la capacidad de carga turística por medio de la metodología usada por Cifuentes (1999). Finalmente, la evaluación del estado de uso de los senderos se realizó mediante una estimación visual que usa cinco criterios, los que evalúan cuantitativamente el nivel y el grado de los efectos sufridos en el lugar.

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas, reflejaron que cuando se realizó este estudio, la capacidad de carga turística no había sido sobrepasada en ninguno de los dos senderos. En los días con mayor afluencia de público en ellos, la percepción de los visitantes fue que era un día normal de afluencia de público. Esto último no fue desagradable para ningún estrato socio-educacional, ya que a todos los estratos socio-educacional les gustó encontrarse con otras personas. Sin embargo, los resultados obtenidos a partir de la metodología de Cifuentes (1999), reflejaron que la capacidad de carga turística ha sido sobrepasada en el sendero del sector de Pedro de Valdivia. Esto último se debe a la gran afluencia de público en un sendero que no cuenta con más de doscientos metros, y que posee una alta pendiente y susceptible a la erosión.

De la evaluación del estado de uso de los senderos, los resultados mostraron un avanzado grado de deterioro en los lugares más utilizados, debido a la presencia de diversas huellas laterales, la presencia de basura, y el deterioro de la vegetación, la infraestructura y el suelo.

De lo anterior se concluye, que el manejo del aspecto social en el parque no implicaría un desarrollo personalizado, debido a que los visitantes de ambos sectores tienen características similares, o poseen las mismas necesidades.

En relación al deterioro físico de los senderos, podría ser controlado y reducido con la limitación de los márgenes del sendero, señalizaciones para que las personas no se extravíen de la ruta, la reforestación e implementación de riego por goteo, además del programa de limpieza, y otros.

Palabras claves: *Impacto de visitantes en parques, Capacidad de carga turística, Evaluación de la capacidad de uso de senderos*

SUMMARY

The main purposes of this study are two fold: the assessment of the tourist's carrying capacity, and the evaluation of the visitors' impacts on the footpaths inside the Metropolitan Park of Santiago.

The first objective was accomplished first, by applying a survey to assess visitors' perception of crowding. The survey was administered to the representative member of each group of visitors, in the paths under study. This allowed to characterizing visitors according to their educational levels and their expectations of the visit. Secondly, the tourist carrying capacity was estimated using Cifuentes's methodology (1999). Then, a five-point Likert type scale was applied, sequentially, at different parts of the trails, to evaluate the level and the degree of the visitors effects on them.

Results from the surveys showed tourists' carrying capacity has not been surpassed in none of the two footpaths. Main reasons for these results are due to, even in crowded days in the footpaths, visitors perceive them as regular public's affluence; additionally, these type of visitors liked to meet other people. However, results obtained by using Cifuentes methodology (1999), point out the tourist carrying capacity had been surpassed in the footpath in the sector named Pedro de Valdivia. This last result is due to the great public affluence for a footpath which longitude of not more than two hundred meters; it has a high slope and much erosion tendency. The results on visitors' impacts on the footpaths showed an advanced degree of deterioration in places more utilized. This was noted because it was seen diverse lateral little paths, garbage, and the deterioration of the vegetation, infrastructure and soil.

Main conclusions of this study indicate the management of social aspects in the park would not imply a personalized development, mainly due to the visitors of both sectors have similar characteristics or they demand similar amenities.

Related to the physical deterioration of the footpaths, it could be controlled and diminished by designing and marking better edges of the path; better route signs, so that people stay inside the route; reforestation would help also; and implementing a system of technical irrigation. In addition, the program of cleaning, and others similar should be enforced.

Key words: Parks visitors' impacts, Tourist carrying capacity, trails carrying capacity assessment

INDICE

RESUMEN

SUMMARY

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PARQUE METROPOLITANO.....	2
2.2. BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS.....	3
2.3. BENEFICIOS SOCIALES DE LOS PARQUES URBANOS.....	3
2.4. BENEFICIOS MATERIALES.....	4
2.5. PROBLEMAS POTENCIALES ASOCIADOS	4
2.6. INFLUENCIAS DE LA COMUNIDAD EN LOS PARQUES URBANOS.....	5
2.7. LAS TENDENCIAS EN EL USO Y EN EL USUARIO EN PARQUES DE USO PÚBLICO	5
2.8. EL CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA	6
2.9. CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA	7
2.10. CAPACIDAD DE CARGA ECOLÓGICA	8
2.11. CAPACIDAD DE CARGA SOCIAL.....	8
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GENERAL	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4. MATERIALES Y METODO	10
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	10
4.2. EQUIPOS Y DOCUMENTOS.....	11
4.3. MÉTODO	12
4.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES	12
4.3.1.1. <i>Determinación del estrato socio-educacional de los visitantes</i>	15
4.3.1.2. <i>Percepción de la capacidad de carga de los visitantes en el sendero</i>	18
4.3.1.3. <i>Percepción de los visitantes acerca del PMS</i>	18
4.3.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA.....	19
4.3.2.1. <i>La Capacidad de Carga Física (CCF)</i>	19

4.3.2.2. <i>La Capacidad de Carga Real (CCR)</i>	20
4.2.2.3. <i>Capacidad de Carga Efectiva (CCE)</i>	24
4.3.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN	26
5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES.....	29
5.1.1. <i>Determinación del estrato socio-educacional</i>	29
5.1.2. <i>Percepción de capacidad de carga del visitante en los senderos del PMS</i>	30
5.1.3. <i>Percepción del visitante del PMS</i>	36
5.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA	39
5.2.1. <i>Estimación de la capacidad de carga física (CCF)</i>	39
5.2.2. <i>Estimación de la capacidad de carga real (CCR)</i>	40
5.2.3. <i>Estimación de la capacidad de carga efectiva (CCE)</i>	41
5.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN	42
5.4. PRINCIPALES PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CAPACIDAD DE CARGA EN ÁREAS URBANAS	44
7. CONCLUSIONES	47
8. RECOMENDACIONES	49
9. BIBLIOGRAFÍA	50
APÉNDICES	55
Apéndice 1. “Encuesta aplicada en el PMS”	55
Apéndice 2. “Capacidad de manejo”	57
Apéndice 3. “Hoja de terreno de Evaluación de Valor de Estado del Sendero”	58
Apéndice 4. “Frecuencia de visitantes”	59
Apéndice 5. “Modificaciones sugeridas por los visitantes para los senderos”	60
Apéndice 6. “Resultados de otras preguntas de la encuesta”	61
Apéndice 7. “Resultados del valor de estado de uso de los senderos”	64
Apéndice 8. “Plano de los senderos del PMS”	66
ANEXOS	67
Anexo 1. “Precipitación anual de la región metropolitana”	67
Anexo 2. “Erodabilidad y accesibilidad del PMS”	67

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los centros urbanos y la concentración de la población en ellos, permite que no sólo se realicen actividades industriales, políticas y administrativas, sino que además se generen focos de tensión, contaminación ambiental y menoscabo de la calidad de vida de la población existente, por lo que se hace necesario la existencia de espacios naturales al interior de las ciudades, con el fin de brindar a la población lugares que permitan el esparcimiento, recreación, educación y deportes al aire libre, con ello se busca mejorar la calidad de vida para la comunidad.

El Parque Metropolitano de Santiago, en sus 722 hectáreas, concentra parte de la demanda de los visitantes por espacios atractivos que integran socialmente la educación e interpretación ambiental permitiendo el contacto con la naturaleza, la protección del medio ambiente y el esparcimiento de toda la población. Para este propósito es indispensable una correcta planificación del Parque Metropolitano de Santiago, donde la información sea manejada en forma eficiente.

El papel de la información en una organización es apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, es muy poca la información con que el parque cuenta respecto a los requerimientos de los visitantes en cuanto a espacio, dado por algunas situaciones tales como ruidos, presencia de gente, comodidad propia del lugar, sin que se produzcan alteraciones en el ecosistema. De acuerdo a lo anterior, es necesario conocer los efectos que producen los visitantes en estas áreas, para así determinar si de esta manera, se ha sobrepasado su umbral de uso, como también saber el porqué se establece la limitación de una cantidad máxima de personas que son capaces de ser toleradas o soportadas por otras, de tal manera que no se produzcan molestias en un determinado lugar. Esta última idea se refiere al concepto de “capacidad de carga”, desde un punto de vista social.

Este estudio tiene como objetivo general, estimar la capacidad de carga turística y el estado de uso en los senderos de excursión, localizados en el Parque Metropolitano de Santiago, lo que generará información respecto a las características de los visitantes, si se ha sobrepasado o no el umbral de uso de los senderos y finalmente con ello se analizará los resultados de ambas situaciones, proponiendo una línea base, que como herramienta contribuya a las futuras decisiones en el parque.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PARQUE METROPOLITANO

*** El Parque Metropolitano de Santiago un Servicio del MINVU**

El Parque Metropolitano de Santiago, es un Servicio que depende del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Su función es administrar las 722 has de terreno cuya propiedad es del SERVIU Metropolitano. También está a su cargo el Programa de Parques Urbanos de Santiago del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. El parque posee una superficie aproximada de 722 hectáreas, de las cuales 180 corresponden al Bosque Santiago y 20 hectáreas a Cerro Blanco, las 522 hectáreas restantes corresponden al Cerro San Cristóbal, Chacarillas, los Gemelos y el sector la Pirámide, se sitúa en el sector nororiente de la ciudad de Santiago, como prolongación del cordón Manquehue, limitando con las comunas de Huechuraba, Recoleta, Vitacura, Providencia, Santiago y Las Condes (Flores, 2002).

Existen varios puntos de acceso al Parque tales como: Calle Pío Nono (entrada principal por la Administración del Parque), Avenida Pedro de Valdivia Norte, Avenida Américo Vespucio por el sector de La Pirámide, calle Venezuela hacia el camino La Montaña y por el camino vecinal hacia el sector del Bosque Santiago (Flores, 2002).

*** Misión¹**

El Parque Metropolitano de Santiago es un servicio público, "cuya misión es mejorar la calidad de vida de las personas, proporcionando espacios urbanos atractivos de integración social y de contacto con la naturaleza, promoviendo la educación y el esparcimiento de sus usuarios, con énfasis en el arte, la cultura, el deporte y la protección del medio ambiente".

En el Parque Metropolitano de Santiago se realizan distintas actividades recreativas gratuitas, entre ellas se encuentran el baile entretenido, yoga. Además existen un grupo llamado "amigos del parque", cuya misión es mantener limpio y sin basura el parque, la mayoría son deportistas que andan con una bolsa en la cual depositan la basura encontrada durante su recorrido en el parque. Existe además un club de ancianos que se reúne los días sábados, también un grupo artístico que se dedica a pintar en el jardín botánico los fines de semana en las mañanas.

¹ <http://www.minvu.gob.cl/> (Fecha de consulta 1.03.2004)

* **Suelos**

Los suelos del Parque Metropolitano de Santiago se caracterizan por la presencia de arcillas de colores rojizos que se suponen del caolinítico como dominante y con presencia más escasa de montmorillonita ya que se observan grietas en la superficie cuando el suelo se seca. De acuerdo a la formación geológica del cordón, los procesos erosivos han creado sectores que difieren entre sí en la profundidad del suelo. Esta situación queda claramente expuesta en las zonas de laderas de pendiente pronunciada, donde existen afloramientos rocosos, el suelo es muy delgado y existen numerosas acumulaciones de material en la base de las laderas, debido al efecto denudador de la erosión. Por ésto las mayores profundidades del suelo se sitúan cerca de la base de los cerros, cuando la pendiente es menor o en las pendientes moderadas libres de erosión. Las mayores profundidades de suelo en esas zonas alcanzan los 70 - 80 cm. (Hydroconsult Ltda. 1993).

2.2. BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS

Los arbolados, parques y bosques urbanos cumplen funciones ecológicas para el mejoramiento del clima urbano en general. Actúan como purificadores del aire a través de tres mecanismos; por medio de la absorción del dióxido de carbono por las hojas y por la superficie del suelo, la adsorción de partículas y aerosoles a través de la superficie foliar, y la caída de partículas sobre la vegetación que se sitúa a favor del viento. Se ha comprobado que los árboles reducen los contenidos de plomo en el aire. El suelo a su vez es capaz de absorber eficazmente los contaminantes gaseosos, como el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el ozono y los hidrocarburos. Ambos, contribuyen a elevar la humedad relativa del ambiente gracias a su mecanismo de evapotranspiración. Son mejoradores de las condiciones físico-químicas del suelo. Actúan también como reguladores de las temperaturas extremas (NAA/ISA, 1991).

2.3. BENEFICIOS SOCIALES DE LOS PARQUES URBANOS

Los arbolados y áreas verdes aportan al mejoramiento de la calidad estética y recreativa de las ciudades, otorgan la posibilidad de mayor contacto con la naturaleza, induce el valor de la paz, la tranquilidad, la renovación emocional y espiritual, son un significativo aporte de alivio del estrés y a la recuperación de enfermedades. Según Ulrich (1990),

aquellos pacientes hospitalizados en habitaciones con vista a los árboles, sanan más rápidamente y por lo tanto, necesitan tiempos de internación más breves.

La potencialidad de los parques y bosques urbanos de establecer centros de educación ambiental, no es una cuestión accesorio, ya que estos constituyen verdaderos laboratorios en los cuales se pueden apreciar diversas situaciones básicas de la estructura y dinámica ecosistémica de un bosque. Además, la cercanía y mayor accesibilidad de los parques y bosques urbanos y peri urbanos otorgan una mayor facilidad de traslado, alcance e implementación de estas posibilidades.

Son también, instancias de participación para la comunidad urbana. En este aspecto es importante destacar que el mejoramiento de la calidad de vida de la población no se lograría del todo, sin una buena y real convivencia al interior de las comunidades. Por esto la participación comunitaria es un pilar fundamental del desarrollo humano, asimismo se desarrolla el concepto de participación en las comunidades rurales para la autogestión y planificación de los recursos naturales (Carter, 1993)

2.4. BENEFICIOS MATERIALES

En algunos casos, los arbolados urbanos pueden ser muy importantes para satisfacer necesidades básicas, proporcionando leña y alimentos. Si bien actualmente los estándares de vida en algunas ciudades del mundo son altos, no hay que desconocer que aún sigue habiendo poblaciones en numerosas ciudades de Asia, América Latina y África que practican la silvoagricultura urbana (Kuchelmeister y Braatz, 1993).

2.5. PROBLEMAS POTENCIALES ASOCIADOS

La presencia de áreas verdes urbanas trae consigo muchos de los beneficios anteriormente mencionados, sin embargo, también pueden generar algunos problemas. Pueden constituir focos de vandalismo y asaltos.

Los sistemas radiculares de los árboles plantados en ejes viales, en particular, pueden ocasionar daños estructurales en calzadas, aceras e incluso algunos casos, en edificaciones. También pueden ser un peligro potencial de daño personal (caída de ramas, frutos, generación de alergias, etc.). Además si la poda, riego, fertilización no es el tiempo adecuado, pueden perderse árboles por diversos factores como hongos, plagas de insectos, pudrición de cuello y otros. Sin embargo, y reconociendo que estos problemas

pueden existir, es necesario conocer estas desventajas para poder de esta forma controlar y con ello, disminuir los problemas asociados.

2.6. INFLUENCIAS DE LA COMUNIDAD EN LOS PARQUES URBANOS

En el aspecto social están involucrados diversos factores que influyen en la relación de los seres humanos con el entorno natural, tal como son los cambios culturales, avances tecnológicos, cambios medioambientales, diversificación de la economía, sin dejar de lado las influencias específicas como la conciencia de los impactos generados por la recreación, el alcance de los medios de comunicación en relación con los procesos ecológicos naturales, el entendimiento de los procesos naturales y la pérdida de áreas naturales protegidas (Watson, 2000).

Desde un punto de vista ecosistémico, el paisaje urbano y los hábitats de ciudad, están marcados por la gran influencia de las personas y se caracterizan por presentar condiciones de alta producción y consumo de energía secundaria, gran generación de desechos, materiales venenosos y no descomponibles, fuerte contaminación del aire, suelo y agua, disminución de las aguas subterráneas debido a su extracción y a la construcción de superficies impermeables, cambios en el perfil de la superficie del suelo y en la formación natural del suelo debido a la pavimentación y a los movimientos de tierra, espacio heterogéneo y en mosaico, desequilibrio a favor de los organismos consumidores, cambios fundamentales en la poblaciones vegetales y animales autóctonas (Sukopp y Werner, 1989).

En el futuro, el crecimiento urbano seguirá presente, por lo que muchos visitantes residentes en centros urbanos, se organizarán para influir en cambios enfocados a proteger el paisaje (Watson, 2000).

2.7. LAS TENDENCIAS EN EL USO Y EN EL USUARIO EN PARQUES DE USO PÚBLICO

Los administradores deben buscar un equilibrio entre el acceso de los visitantes y los problemas asociados con esa visita, ellos al escoger alguna de estas decisiones (restricción al acceso, limitaciones en la conducta, o permitir la degradación) siempre generarán algún tipo de controversia, además deben lidiar con personas que vienen con expectativas, motivaciones, deseos y habilidades muy diferentes. Algunos vienen durante unas horas, mientras otros vienen durante semanas, unos cabalgando mientras otros

hacen una caminata. Algunos entran en grupos grandes mientras otros vienen solos. En muchos casos, estas diferencias producen el conflicto serio entre grupos de usuarios (Cole y McCool, 2000).

Para manejar la recreación eficazmente, los administradores necesitan información que la ciencia les puede proporcionar sobre los visitantes del paisaje. Numerosos estudios han sido enfocados acerca de quiénes son los visitantes, la forma que ellos adoptan para viajar (a pie, en bicicleta, a caballo), su conducta, su conocimiento, experiencia, motivaciones, preferencias y tendencias de estas características en el tiempo. Otros estudios han evaluado las condiciones de soledad y factores que influyen en la calidad de experiencias. Otros han evaluado cómo los visitantes han respondido a cambios en las condiciones del monte, particularmente cambios que han sido el resultado de las varias acciones de manejo (Cole y McCool, 2000).

Roggenbuck y Lucas (1987), en un estudio de las tendencias del usuario, mencionan que los grupos de visitantes se encuentran bajo los 65 años de edad, que los grupos eran en su mayoría masculinos, pero que la presencia de mujeres estaba creciendo proporcionalmente; además, la mayor parte estaba sobre la clase media, pero no se consideraban adinerados.

Las características de los visitantes no han variado, los viajes que ellos hacen tampoco, ni siquiera las preferencias de manejo del monte de hace 20 años atrás han cambiado con las opiniones de hoy (Watson, 2000). Los más recientes estudios, sin embargo, han generado alguna curiosidad acerca de los ingresos sumamente altos de algunos segmentos de visitantes en las áreas silvestres (Watson, 2000).

2.8. EL CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA

El concepto de capacidad de carga ha evolucionado cada vez más como una herramienta de planificación y dirección, permitiendo a los planificadores y administradores determinar ¿cuánto es demasiado? o ¿cuánto cambio es aceptable? Del uso humano en el ambiente natural, inevitablemente resulta algún cambio, por lo que el enfoque sería identificar cuánto cambio es aceptable para un escenario dado. El concepto de capacidad carga es aquel que ejemplifica la necesidad de mantener el desarrollo y las actividades a un nivel ecológicamente y socialmente sustentable. Se relaciona con el concepto de elasticidad, e implica que hay límites o umbrales detrás que no facilitarían el incremento de cambios extensos (Li Ching Lim, 1998).

Shelby y Heberlein (1986), a partir de la importancia de valores humanos elaboraron dos componentes: el descriptivo y el evaluativo, ambos, para el establecimiento de capacidad de carga. El componente descriptivo está definido en cómo opera el sistema recreativo (cómo es), mientras el componente evaluativo está definido en cómo el sistema debe operar (cómo debe ser). Para ambos conceptos están involucrados los valores o juicios humanos.

2.9. CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

Cerca de un siglo, las preocupaciones se han referido al impacto biofísico y de experiencias de uso recreativo en los parques y las áreas protegidas. En respuesta, los administradores se han abocado a la tarea de decidir donde y cómo manejar al uso del visitante. Este esfuerzo a menudo ha requerido definir y manejar "capacidad de carga recreativa" (Cole, 2002).

Wagar (1964), desarrolló la primera exploración formal del concepto de capacidad de carga recreativa. Entre las ideas importantes que él presentó están las siguientes:

1. - en contraste con las caracterizaciones más antiguas donde la capacidad de carga puede determinarse como una propiedad inherente de un lugar (aspecto físico), la capacidad de carga no es un valor absoluto;
2. - la capacidad de carga depende de las necesidades y valores de las personas y sólo puede ser definida en relación con algún objetivo de manejo; y
3. - la necesidad de limitar el uso puede ser reducida a través de otros mecanismos de manejo como la zonificación, diseño, la persuasión, y el manejo de comunidades bióticas.

Wagar (1974), explica que los conceptos biológico y físico de capacidad de carga son convenientes para manejar el pastaje y el movimiento de las especies, en una fase que depende de factores físicos como el suelo, la temperatura y las precipitaciones, sin embargo, para el manejo de la recreación, el concepto físico de la capacidad de carga es menos satisfactorio. La recreación al aire libre es una experiencia sociológica, cuya calidad depende mucho más de las expectativas, costumbres y prioridades de experiencias de las personas que de las condiciones físicas del área que visita.

La capacidad de carga turística, es un tipo específico de capacidad de carga ambiental, que representa un número de visitantes por encima del cual las condiciones del ecosistema se hacen insostenibles (Gallo et al, 2002).

2.10. CAPACIDAD DE CARGA ECOLÓGICA

Se refiere principalmente a estimar hasta qué punto el recurso natural puede ser usado sin deteriorarse o mantener las condiciones que pueden permitir el uso continuo de él, sin menoscabo del mismo (De la Maza, 1982).

El estimar la capacidad de carga ecológica requiere de la selección de indicadores de los recursos naturales que sean tolerantes, elásticos y recuperables bajo presiones de los usuarios. Ello también significa que la densidad del uso humano u otras alteraciones, pueden permitirse sólo hasta el punto que igualen la capacidad natural del sitio para recuperar su vegetación, vida silvestre o calidad del agua. Como ejemplo, se puede nombrar la exposición de raíces de los árboles por pérdida del nivel radicular del pasto y la erosión del suelo visible (De la Maza, 1982). De esta forma la capacidad de carga ecológica puede ser estimada por uno o ambos de los siguientes métodos:

1. - Consultar sobre áreas comparables o revisar informes donde los límites de tolerancia han sido excedidos, observados y establecidos; y
2. - Mediante la evaluación de especialistas calificados en ciencias forestales, hidrología, especies raras o en peligro, etc., según corresponda (De la Maza, 1982).

2.11. CAPACIDAD DE CARGA SOCIAL

De la Maza (1982), señala que la capacidad de carga social está en relación a las expectativas y percepciones de los visitantes o participantes en las diferentes actividades, o en relación al nivel de hacinamiento de los usuarios y sus actividades.

Las limitaciones psicológicas son similares a las ecológicas, con la diferencia que los indicadores de tolerancia en este caso son más elásticos que los indicadores ecológicos.

Como ejemplo de indicadores psicológicos se puede nombrar a los sitios de camping, senderos y otros tipos de infraestructura repletas de gente; aspectos conductuales y aumento de las actividades criminales en los parques y congestión de las concesiones, puntos de accesos y exhibiciones, áreas de "picnic", etc.

Es común que esta capacidad llegue al límite o sea sobrepasada, cuando existen situaciones donde las presiones humanas sobre los recursos naturales están aumentando a diario (De la Maza, 1982).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la capacidad de carga turística y el estado de uso de los senderos de excursión, localizados en el Parque Metropolitano de Santiago (PMS).

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar a los visitantes del PMS en cuanto al estrato, sus necesidades y satisfacciones de la visita.
2. Estimar la capacidad de carga de visitantes en el Sendero Cumbre Pío Nono y Sendero Cumbre Pedro de Valdivia, ubicados en el PMS.
3. Estimar el valor de estado de uso de los senderos de excursión existentes en el PMS.

4. MATERIALES Y METODO

4.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a tres sectores del Parque Metropolitano de Santiago (PMS), cuya superficie a estudiar es de 513 hectáreas aproximadamente, se debe mencionar que en el siguiente estudio no se considerarán el Bosque Santiago y el Cerro Blanco. El PMS se ubica en el sector nororiente de la capital y con terrenos en las comunas de Huechuraba, Recoleta, Providencia y Vitacura (Parque Metropolitano de Santiago, 2002).

El número de visitantes al parque se cree que es de alrededor de seis millones al año², pero sólo son registrados los individuos que ingresan en automóviles y las entradas de aquellos que se dirigen a las piscinas y el zoológico, donde los meses con mayor afluencia son desde enero a marzo y de septiembre a diciembre. La afluencia de público al PMS desde 1993 al 2002 se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Afluencia de Público al PMS.

Año	Piscina + Zoo	Peaje	Total
1993	799.881	139.498	939.379
1994	821.422	148.551	969.973
1995	790.836	155.347	946.183
1996	629.354	145.724	775.078
1997	645.272	131.364	776.636
1998	676.104	147.398	823.502
1999	614.209	141.729	755.938
2000	577.448	120.997	698.445
2001	469.098	130.787	599.885
2002	441.365	125.870	567.235

Fuente: Departamento de Finanzas, Sección Tesorería, Parque Metropolitano de Santiago.

² Comunicación personal con Mauricio Jorquera, Relaciones Públicas, PMS. E-mail: mJORQUERA@parquem.cl. (14.04.2004)

4.2. EQUIPOS Y DOCUMENTOS

La recopilación y procesamiento de la información se realizó a través de los siguientes medios y materiales:

- **En oficina:**

- SIG vectorial, ArcView GIS 3.2 para Windows
- ESRI, ArcView, Projection Utility executable.
- Programas Microsoft Word y Microsoft Excel para Windows® 97.
- Fotografía aérea georreferenciada SAF 2001 del Parque Metropolitano de Santiago, O.T.Nº100, Formato: GEO-TIFF, Resolución: 800 DPI, Foto Nº: Cerro San Cristóbal, Vuelo: SAF 20.000 Color.
- Cartografía digital del Parque Metropolitano de Santiago y análisis de suelos (Flores, 2002).

- **En terreno:**

- GPS, eTrex Summit, cuyo datum a utilizar fue GC_S_South_American_1969 (4291).
- Plano de uso actual del suelo. Departamento de Parques y jardines. Escala 1:10.000.

4.3. MÉTODO

4.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES

*** Instrumento de medición**

Se utilizó el método de investigación transversal, en el cual se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. El propósito de este tipo de diseños es describir variables, y analizar su incidencia e interrelaciones en un momento dado (Hernández et al., 1998).

Para la elaboración y aplicación de la encuesta, se desarrollaron los siguientes pasos (Cochran, 1971).

*** Objetivos de la encuesta**

Caracterizar a los visitantes del Parque Metropolitano de Santiago, para determinar el estrato socio-educacional. Además, realizar la evaluación de la capacidad de carga en el sendero cumbre Pío Nono y en el sendero cumbre Pedro de Valdivia, y finalmente, adquirir la percepción del visitante respecto al PMS.

*** Población bajo muestreo**

La población bajo muestreo, fueron aquellos individuos que ingresaron al PMS, en grupo o en forma individual, a pie, en bicicleta, en vehículo o motocicleta cuyo recorrido fue el sendero cumbre Pío Nono (cuyo nombre es José Zorro Vidal) y el sendero cumbre Pedro de Valdivia, este último, aledaño al Aula de Educación Ambiental, (la ubicación de los senderos se puede observar en el plano de la página 13).

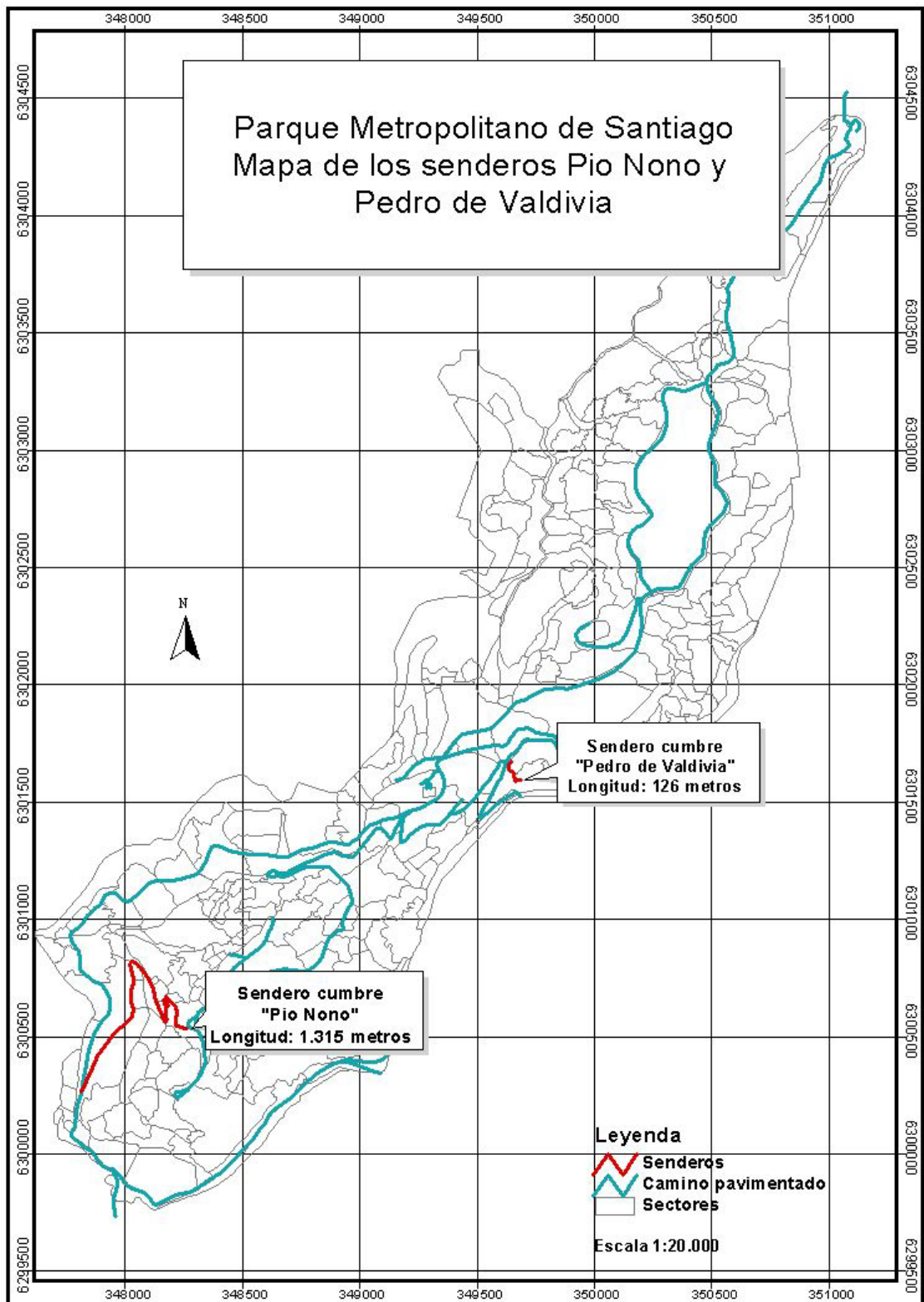
*** Datos colectados**

En las características generales del visitante del PMS los antecedentes considerados fueron la edad del representante del grupo, el tamaño y el nivel educacional del grupo.

En la evaluación de la capacidad de carga para ambos senderos, fue considerada la percepción de encontrarse con otras personas y la sensación de seguridad de los visitantes.

Finalmente, en la percepción del visitante respecto al PMS, los aspectos considerados fueron las principales actividades, los principales destinos, la calificación de aspectos tales como encontrar basura y ruidos molestos; y por último, la calidad de los servicios higiénicos.

Plano de los senderos en los cuales se aplicó la encuesta.



* **Métodos de medición**

El método utilizado para ambos senderos, fue la inspección de la población, en el cual cada individuo representante del grupo fue sometido a una encuesta, previa declaración de confidencialidad frente a la información requerida.

* **El marco**

La unidad muestral fue el grupo de visitantes y aquellos individuos que realizaron su visita en forma individual. En el primero la unidad de análisis fue el representante de cada grupo encuestado (personas que asisten al lugar en conjunto).

* **Estimación del tamaño de la muestra**

Debido a la inexistencia de datos reales que permitan estimar la variabilidad y el tamaño población que visita los senderos del Parque Metropolitano, se tomaron trescientas³ encuestas para cada sendero.

* **Construcción de los ítems (preguntas) y construcción del cuestionario**

Las preguntas fueron escogidas a partir de los trabajos de Sánchez (1994), Hammitt (1994) y Leiva (2002), adaptadas a la situación real del PMS, considerando unas e incluyendo otras.

* **Realización de una prueba piloto (pre - testing)**

Al estar construida la encuesta, ésta fue aplicada a un número reducido de visitantes, para así detectar errores que podrían llevar a una mala calidad de la información (De la Maza, 1993). De esta manera, al validar el cuestionario, se incorporaron criterios para determinar la dirección de las preguntas, respecto a las variables que se deseaban medir.

* **Organización del trabajo en terreno**

Las encuestas fueron aplicadas por la autora, recorriendo el sendero cumbre Pío Nono (José Zorro Vidal) y el sendero cumbre Pedro de Valdivia, aledaño al Aula de Educación Ambiental ubicado en la entrada al parque, por la avenida Pedro de Valdivia. En los meses de mayo a octubre del año 2004.

³ Consulta personal a Sergio Mora. Profesor de estadísticas de la Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. (15 Mayo, 2004).

*** Análisis de los resultados**

Se basó, principalmente, en la descripción y en el análisis estadístico de las relaciones entre las variables a estudiar.

4.3.1.1. Determinación del estrato socio-educacional de los visitantes

La percepción de las personas se ve influenciada de algún modo, por las condiciones socio-educacionales que posea. Por lo que la determinación de estrato socio-educacional se basó en el método de Elgueta (1993) y Sánchez (1994). A partir de cinco variables se construyó la variable clase “ESE”, la cual corresponde al estrato socioeducacional. Las cinco categorías en que se clasifica “ESE” se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación de la población según estrato socio educacional.

Variable	Estrato Socioeducacional
ESE1	Alto
ESE2	Medio alto
ESE3	Medio
ESE4	Medio bajo
ESE5	Bajo

A cada una de las variables independientes identificadas sobre cada persona encuestada, se le asignó un puntaje según la codificación de cada variable. La forma en que cada una de estas variables fue utilizada, se explica a continuación.

1. - Nivel educacional

Para esta variable. La información obtenida corresponde al nivel educacional (NE) de cada una de las personas que componen el grupo, ponderando el nivel educacional de cada uno de los integrantes del grupo.

$$NE = \frac{(U + 2T + 3M + 4B)}{(U + T + M + B)}$$

U= número de personas con estudios universitarios.

T= número de personas con estudios técnicos.

M= número de personas con estudios medios.

B= número de personas con estudios básicos y sin instrucción.

El resultado de esta operación se aproximó al entero más próximo, de modo que tomó valores entre uno y cuatro. El cuadro 3 indica el nivel de educación del visitante.

Cuadro 3. Clasificación del nivel educacional del visitante.

	NE 1	NE 2	NE 3	NE 4
Rango	1-1.75	1.76-2.50	2.51-3.25	3.26-4
Nivel	Universitario	Técnico	Medio	Básico y sin instrucción

2. - Comuna

A partir de la clasificación de esta variable, se pudo observar en cada sendero, la distribución de las distintas comunas de los visitantes encuestados. La clasificación se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación de las personas encuestadas según la comuna donde viven.

Com 1	Com 2	Com 3	Com 4	Com 5
Las Condes Vitacura Providencia La Reina	Nuñoa Santiago	San Miguel Maipú Buin Til-Til Lampa La Florida La Cisterna San Bernardo Independencia Lo Barnechea Fuera R. M.	Pirque Peñalolen Macul Quinta Normal Estación Central Lo Espejo Puente Alto Recoleta El Bosque La Cisterna	La Pintana San Ramón Renca San Joaquín La Granja Quilicura Pudahuel Lo Prado Conchalí Huechuraba Pedro Aguirre Cerda

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, 2000. MIDEPLAN.

3. - Compañía

Se consideró relevante el grupo que acompaña a la persona encuestada, puesto que el conocer al número de personas acompañantes permite intuir la relación entre visitantes y su disposición frente al entorno (Sánchez, 1994). En el cuadro 5 se indica la codificación para esta variable.

Cuadro 5. Clasificación de la compañía de las personas encuestadas.

CIA 1	CIA 2	CIA 3
Familia Pareja Sólo	Amigos Otros	Delegación

4.- Actividad

Esta variable consideró la situación laboral de las personas encuestadas. Para esto, la clasificación por actividades se indica en el cuadro 6.

Cuadro 6. Clasificación de la ocupación o profesión de las personas encuestadas.

	Actividad
A1	Dueño (a) de empresa grande Ejecutivo (a)
A2	Profesional Universitario (a) independiente y empleado (a)
A3	Comerciante - Pequeño (a) empresario (a) Técnico (a) titulado (a) independiente y empleado (a)
A4	Empleado (a) público (a) y privado (a) no profesional Obrero (a) especializado (a)
A5	Obrero (a) no especializado (a)- Dueño (a) de casa Estudiante- Jubilado- Sin empleo.

5. – Edad

Esta variable fue considerada, debido a que la actitud y disposición frente al entorno y el cambio, respectivamente, son distintas según sea la edad de la persona encuestada. Los rangos de edades en años se indican en el cuadro 7.

Cuadro 7. Clasificación por rango de edades de personas encuestadas.

E1	E 2	E 3	E 4	E 5
11 a 17	18 a 35	36 a 45	46 a 55	Más de 56

Al codificar de esta manera cada una de las cinco variables ya descritas, a cada una de las personas encuestadas les fue asignado su valor correspondiente para cada variable, de tal modo que, cada una de las variables que conforman la determinación de estrato social- educacional “ESE”, toman los valores, que se muestran en el cuadro 8.

Cuadro 8. Rango de valores para cada variable.

Variable	Valor
Nivel educacional	1 a 4
Comuna	1 a 5
Compañía	1 a 3
Actividad	1 a 5
Edad	1 a 5

Al sumar todos los puntajes para cada encuesta, se obtiene un valor máximo posible que corresponde a veinte y dos, y un valor mínimo igual a cinco. De esta manera, cada uno de

los valores obtenidos por cada encuesta se ubica dentro de los rangos determinados, los cuales reflejan el nivel socioeducacional de los visitantes al Parque Metropolitano. Los rangos y su consiguiente estrato social, se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9. Clasificación en estratos sociales de las personas encuestadas.

Clasificación	Rango de Suma	Estrato
ESE 1	5 a 9	Alto
ESE 2	10 a 12	Medio Alto
ESE 3	13 a 15	Medio
ESE 4	16 a 18	Medio Bajo
ESE 5	19 a 22	Bajo

4.3.1.2. Percepción de la capacidad de carga de los visitantes en el sendero

En este punto, se preguntó a los visitantes si conocían el sendero, cómo les pareció el recorrido y la infraestructura en el mismo. Su percepción de seguridad, además de diversas modificaciones que ellos realizarían en el sendero. Lo anterior como antecedentes generales.

Para obtener la percepción de capacidad de carga de los visitantes, se les realizó preguntas respecto a la presencia de gente y su agrado frente a la presencia de otras personas, y finalmente el deseo de encontrarse con otras personas. A partir de estos antecedentes obtenidos se realizó un análisis descriptivo. Se debe mencionar, que fue asignado un valor de 1 a 5 a cada posible respuesta, como se muestra en el apéndice 1, página 55.

Días de la semana con mayor afluencia de público y la percepción de carga del visitante

Para obtener los días de la semana con mayor afluencia de público y la percepción de carga del visitante, en las encuestas se preguntó a los visitantes acerca de ¿Cómo encontraba el sendero?, respecto a la presencia de gente. Al mismo tiempo, se contabilizó el número de gente que visitaba el sendero en ese día y en el intervalo de tiempo en que se aplicaba la encuesta.

4.3.1.3. Percepción de los visitantes acerca del PMS

Se preguntó a los visitantes su percepción respecto al parque metropolitano. Acerca de su tiempo de estadía, la información recibida al llegar al PMS, las principales actividades a

realizar y lugares a visitar. Además del estado de los servicios higiénicos, su percepción de escuchar ruidos molestos y de encontrar basura. A partir de estos antecedentes obtenidos se realizó un análisis descriptivo.

En el apéndice 1, página 55 se pueden ver las preguntas realizadas en la encuesta.

4.3.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

La estimación de capacidad de carga se basó en la metodología de Cifuentes (1999), adaptando los factores de corrección a las condiciones del PMS. El proceso consta de tres niveles, a saber:

- Estimación de la Capacidad de Carga Física (CCF);
- Estimación de la Capacidad de Carga Real (CCR); y
- Estimación de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE), cada una inferior o igual a la precedente.

4.3.2.1. La Capacidad de Carga Física (CCF)

La CCF consiste en la estimación del número máximo de visitas que físicamente se podrían realizar en determinado tiempo al lugar. Está dada por:

$$CCF = \frac{S}{SP} \times NV$$

Donde: **S** = superficie disponible en metros lineales.

SP = superficie usada por una persona.

NV = número de veces que podría repetirse la visita al día.

$$NV = \frac{Hv}{Tv}$$

Donde: **Hv** = Horario de visita.

Tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero.

La estimación de la CCF necesariamente debe basarse en algunos criterios y supuestos básicos, entre ellos Cifuentes (1999) propone los siguientes:

En general se dice que una persona requiere normalmente de un metro lineal de espacio para moverse libremente.

- La superficie disponible estará limitada por factores físicos (como rocas, grietas, barrancos, etc.), por el tamaño de los grupos y por la distancia que debe guardarse entre grupos.
- El factor tiempo está en función del horario de visita y del tiempo real que necesita para visitar el sitio.

Para el sendero Pío Nono, se consideraron los siguientes supuestos:

- Cada persona ocupa un metro lineal del sendero.
- El Parque Metropolitano de Santiago está abierto las 24 horas, sin embargo el horario de visita se ve restringido en los senderos, debido a que no existe iluminación, y el parque se encuentra abierto al público desde las 8:00 horas de la mañana a las 18:00 horas de la tarde. Es decir alrededor de 10 horas diarias.
- La duración promedio de la visita en el Parque Metropolitano de Santiago es de dos horas y media por el sendero Pío Nono (llamado José Zorro Vidal).
- La distancia del sendero Pío Nono es alrededor de 1.315 metros, en una caminata el recorrido se hace en 32 minutos aproximadamente. El ancho del sendero oscila entre un metro y los seis metros, por lo tanto el promedio es de tres y medio.

Para el sendero Pedro de Valdivia, se consideraron los siguientes supuestos:

- Cada persona ocupa un metro lineal del sendero.
- El horario de visita al sendero es desde las 8:00 horas de la mañana a las 18:00 horas de la tarde, es decir alrededor de 10 horas.
- La duración promedio de la visita en el Parque Metropolitano de Santiago es de tres horas por el sendero Pedro de Valdivia.
- Para el sendero Pedro de Valdivia la distancia y el tiempo de recorrido aproximado es de 126 metros y 3 minutos, respectivamente. El ancho del mismo oscila entre un metro y los dos metros y medio.

4.3.2.2. La Capacidad de Carga Real (CCR)

La CCR afectó a la CCF por factores de corrección, particulares para cada sendero. Los factores de corrección considerados para este estudio fueron: el factor social, la erodabilidad, la accesibilidad y la precipitación.

El Factor de Corrección para x se calcula como:

$$FCx = \frac{Mlx}{Mtx}$$

Donde: **FCx** = Factor de corrección de variable x;

Mlx = Magnitud limitante de variable x; y

Mtx = Magnitud total de variable x

Así, el cálculo de Capacidad de Carga Real estaría dado por la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF (FCx_1 \cdot FCx_2 \cdot FCx_3 \cdot \dots \cdot FCx_n)$$

a) Factor social (FCsoc)

Considerando aspectos referentes a la calidad de la visita, se planteó la necesidad de manejar a las visitas por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y, a la vez, para asegurar la satisfacción de estos, se propone que las visitas sean manejadas bajo los siguientes supuestos:

- Grupos con un máximo 10 personas para el sendero Pío Nono y de 4 personas para el sendero Pedro de Valdivia.
- La distancia entre grupos debe ser alrededor de 50 metros, para evitar interferencias entre ellos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 50 y cada persona ocupa 1 m del sendero, entonces cada grupo requiere de 60 metros en el sendero Pío Nono (grupos de 10 personas) y 54 metros en el sendero Pedro de Valdivia (grupos de 4 personas).

El número de grupos (**NG**) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

$$NG = \frac{\text{largo total del sendero}}{\text{distancia requerida por cada grupo}}$$

Para calcular el factor de corrección social, fue necesario identificar cuantas personas (**P**) podían estar simultáneamente dentro de cada sendero. Esto se hizo a través de:

$$P = NG \times \text{número de personas por grupo}$$

Para calcular el factor de corrección social (**FCsoc**) fue necesario identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque se debe mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 metro del sendero la magnitud limitante es igual a:

$$\mathbf{ML = MT - P}$$

Donde **ML** y **MT** corresponden a la magnitud limitante y total del sendero, respectivamente.

Entonces el porcentaje del Factor de Corrección Social esta dada por:

$$\mathbf{FCsoc = \frac{ML}{MT}}$$

b) Factor de erodabilidad (FCero)

El factor de erodabilidad fue estimado en el trabajo realizado por Flores (2002), donde la erodabilidad es la susceptibilidad del suelo a la erosión debido a la facilidad de desprendimiento de sus partículas por la acción del agua o del viento, la pendiente y la clase textural, la cobertura vegetal y el manejo de la tierra (FAO, 1994). En el trabajo realizado por Flores (2002), la erodabilidad en el PMS fue estimada en términos de la susceptibilidad a la erosión, condicionada principalmente por las condiciones de la pendiente y la cobertura vegetal.

A partir de estos antecedentes, se consideró los valores de muy alta y alta erodabilidad para establecer las restricciones de uso. El factor de corrección se obtiene de la siguiente manera:

$$\mathbf{FCero = \frac{Ema + Ea}{Mt}}$$

Donde:

Ema= metros del sendero con erodabilidad muy alta.

Ea= metros del sendero con erodabilidad alta

Mt= metros totales del sendero.

c) Factor accesibilidad (FCacc)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se toman los mismos grados de pendiente considerados en el FCero. Para lo cual, se establecieron las categorías que se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10. Categorías de la accesibilidad de acuerdo al porcentaje de la pendiente.

Dificultad	Pendiente
Ningún grado de dificultad = plano a ondulado	< 2%
Dificultad moderada = moderadamente ondulada	2 - 6%
Dificultad media = inclinación suave	6 - 13%
Dificultad alta = inclinación fuerte	13 – 25%
Dificultad extrema = inclinación muy fuerte	>25%

Los tramos que poseen un grado de dificultad extrema fueron considerados para establecer las condiciones de uso. Por lo tanto el factor de restricción para la accesibilidad se estableció como:

$$FCacc = \frac{Mde + Mda}{Mt}$$

Donde:

Mde= metros del sendero con dificultad extrema.

Mda= metros del sendero con dificultad alta.

Mt= metros totales del sendero.

d) Factor de precipitación (FCpre)

Es un factor que impide las visitas normales, debido a que los visitantes, en su mayoría, no estarían dispuestos a realizar caminatas bajo la lluvia. Se consideraron los meses de mayor precipitación (de abril a septiembre). Por lo tanto, el factor se expresó de la siguiente forma:

$$FCpp = \frac{MI}{Mta}$$

Donde:

MI= meses con precipitación abundante.

Mta= doce meses del año.

Los datos de precipitación mensual para Santiago, según el Atlas Agroclimático de la región Metropolitana (Santibáñez y Uribe, 1990), están dados en el anexo 1, página 67.

4.2.2.3. Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

La **CCE** es el límite máximo de grupos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la **CCR** con la Capacidad de Manejo (**CM**) de la administración del área protegida. La **CCE** fue establecida como el porcentaje de la **CM**. La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$\mathbf{CCE = CCR \times CM}$$

En la medición de capacidad de manejo intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles (Cifuentes, 1999).

En este trabajo, se realizó una aproximación de la capacidad de manejo y se consideraron las siguientes variables: infraestructura y personal. Cada variable fue constituida por una serie de componentes tales como sala de charlas, sala de exposiciones, zonas de picnic, asaderas, mesas, banquetas, kioscos, centro de informaciones, señalizaciones, juegos infantiles, baños, camarines, número de guarda parques, guías turísticos y otros.

Cada componente fue calificado de acuerdo a los siguientes criterios:

- **La relación de cantidad:**

Es la proporción entre la cantidad presente del componente en el área de estudio (cantidad existente) y la cantidad (cantidad óptima) que debería estar presente en el área de estudio a juicio del autora de la memoria.

- **El estado:**

Señala la condición en que se encuentra la infraestructura. Se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

- **Localización:**

Se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

- **La funcionalidad:**

Se refiere al ejercicio de las funciones de la infraestructura. Es una combinación entre cantidad y estado, es decir, la utilidad práctica de determinado componente.

Cada criterio recibió un valor, calificado según la siguiente escala:

%	Valor	Calificación
≤35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco Satisfactorio
51-75	2	Medianamente Satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
≥90	4	Muy Satisfactorio

La escala porcentual es una adaptación de la metodología de Cifuentes,(1999).

El óptimo para cada variable fue establecido por la autora a base de lo expresado en las encuestas por los visitantes y de las opiniones del personal del PMS.

Para calificar la cantidad de cada componente, se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a una escala de 0-4. Los otros factores fueron calificados en base a las apreciaciones de la autora, según las condiciones definidas para cada uno.

En el cálculo del factor de corrección, que fue usado para estimar la capacidad de manejo, cada variable fue calificada a través de múltiples componentes (Apéndice 2, página 57).

Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (cantidad, estado, localización y funcionalidad), excepto los componentes de la variable personal que solo se calificó según su cantidad.

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiese sido calificado con la máxima calificación de 4), y el resultado fue tomado como un factor. El promedio de todos los factores constituye el factor de la variable (infraestructura y personal).

Finalmente la capacidad de manejo se estableció a partir del promedio de las dos variables, expresado en un porcentaje, de la siguiente manera:

$$CM = \left(\frac{\text{Infraestructura} + \text{Personal}}{2} \right) \times 100$$

4.3.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN

Se realizó una evaluación de los senderos a partir de Susaeta, (1999) y con modificaciones basadas en Boschi de Bergallo, (1998), por lo que se consideraron los siguientes criterios:

* **Profundidad.**

Indica la distancia que existe entre la cota inferior y la horizontal, medidos en el centro del sendero, producto del tráfico de los visitantes.

1. Igual nivel (0,5 cm.) respecto a la vecindad anterior del sendero.
2. Desde 0,5 a 3 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior.
3. Desde 3 a 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.
4. Más de 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero hasta 10 cm. de promedio.
5. Más de 10 cm. de promedio.

* **Ensanchamiento.**

Registra el cambio o la dilatación en anchura que presenta el sendero, como consecuencia del exceso de gente.

1. Igual ancho respecto a la vecindad anterior del sendero.
2. Hasta 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.
3. Hasta 10 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.
4. Más de 15 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.
5. Hasta 30 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.

* **Deterioro de infraestructura.**

Refleja el daño que presentan las construcciones presentes en el sendero, como las escaleras, barandas y estaciones interpretativas, debido a la acción de los usuarios.

1. No existe daño en la infraestructura.
2. Presencia de un daño mínimo.
3. Presencia de un daño parcial.
4. Presencia de un daño intenso.
5. Presencia de rastro de infraestructura (ausente).

En relación con los criterios de profundidad y ensanchamiento, se hace mención a la vecindad anterior del sendero, en cualquiera de sus categorías. Esto se refiere, a que cuando se aplica cualquiera de estos dos criterios en un determinado punto, se debe retroceder aproximadamente un metro en la dirección contraria al tránsito del sendero. Entonces, en el punto inicial, no es posible aplicar el concepto de vecindad anterior, puesto que si se retrocede 1 metro o cualquier distancia, se está fuera del sendero. Por lo tanto, el primer punto es el que está 1 metro del inicio del sendero; así se permite retroceder 1 metro y medir la profundidad y el ensanchamiento.

* **Presencia de huellas laterales.**

Indica la presencia de huellas laterales en sendero a evaluar, además de reflejar un desorden de los usuarios.

1. Ninguna huella.
2. Se observa la presencia de 1 huella.
3. Se observa la presencia de 2 huellas.
4. 1 a 2 huellas bien formadas, se advierte la presencia de otra huella.
5. Más de 3 huellas.

* **Presencia de raíces.**

Refleja el impacto en el suelo, debido a procesos erosivos y compactación por uso de los usuarios.

1. Sin presencia de raíces superficiales.
2. 1 a 2 raíces superficiales.
3. Desde 3 a 5 raíces superficiales.
4. Más de 5 raíces
5. Árbol caído con sus raíces al descubierto.

De esta forma, a cada punto se le aplicó cada uno de estos 5 criterios ya descritos, donde se determinó su respectiva categoría, éstos luego se suman y se divide por el número de criterios, obteniéndose un valor medio que corresponde al “estado de uso por punto”; luego se suman todos los valores medios y se dividen por el número de puntos, con lo que finalmente se obtiene el “valor de estado de uso del sendero”.

El puntaje para asignar valores se presenta en una escala de 1 a 5 puntos. El valor máximo corresponde a 5 y el valor mínimo a 1. De esta manera, el 1 corresponde a un

sendero con muy poco uso, con un mínimo impacto por parte de los visitantes, el valor 2 corresponde a un sendero de poco uso, el valor 3 de uso normal, el 4 corresponde a un sendero de alto uso y finalmente el valor 5, se presenta en un sendero con muy alto uso.

El Cuadro 11, presenta las cinco calificaciones a utilizar.

Cuadro 11. Calificación de senderos

Valor de estado de uso del sendero	Calificación de Sendero
1	Muy poco uso
2	Poco uso
3	Uso Normal
4	Alto uso
5	Muy alto uso

Al obtener los datos de la evaluación de los senderos, se procedió a analizar la información, con lo cual se obtuvo antecedentes que orientarán a las decisiones que se tomen al respecto, en el PMS.

El formulario llenado en terreno para los diversos senderos se presenta en el apéndice 3, página 58.

5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES

5.1.1. Determinación del estrato socio-educacional

Mediante la aplicación de la encuesta a cada visitante en los senderos del parque, se clasificó a los visitantes según su estrato socio-educacional. Los resultados de las encuestas entregan la siguiente distribución para los distintos estratos sociales y para cada sendero del parque, la cual se presenta en el cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución de los encuestados en cantidad y porcentaje según su estrato social, en dos senderos del Parque Metropolitano de Santiago.

ESTRATO	PMS	Sendero Pío Nono	Sendero Pedro de Valdivia	% Pío Nono	% Pedro de Valdivia
ALTO	43	11	32	4	11
MEDIO ALTO	65	18	47	6	16
MEDIO	285	152	133	50	44
MEDIO BAJO	132	80	52	26	17
BAJO	26	17	9	6	3
EXTRANJEROS	51	24	27	8	9
TOTAL	602	302	300	100	100

En los resultados se observa que el estrato alto y medio alto se presentan en un menor porcentaje en el sendero de Pío Nono, con un 4% y 6%, respectivamente, en cambio para el sendero de Pedro de Valdivia, el porcentaje de presencia es de un 11% y de un 16%, para el estrato alto y medio alto, respectivamente. El estrato medio, medio bajo y bajo están presentes en un mayor porcentaje en el sector de Pío Nono (50%, 26%, 6%, respectivamente), contrastando estos porcentajes con el sector de Pedro de Valdivia (44%, 17%, 3%, respectivamente).

5.1.2. Percepción de capacidad de carga del visitante en los senderos del PMS

Días de la semana con mayor afluencia de público y la percepción de carga del visitante

En el gráfico 1, (ver también, apéndice 4, página 59) se observa que la percepción de encontrar muy lleno de gente y lleno de gente los senderos, tiene relación con el mayor número de visitantes en cada sendero. La percepción normal, es decir que los visitantes encuentran común o habitual el número de visitantes en el sendero, se presentó un día sábado, en el cual la afluencia de público fue de alrededor de doscientas personas en dos horas y media. La percepción de encontrar poco lleno de gente y muy poco lleno de gente, se presentó en aquellos días de menor afluencia de visitante en los senderos, es decir, los días miércoles, jueves y viernes.

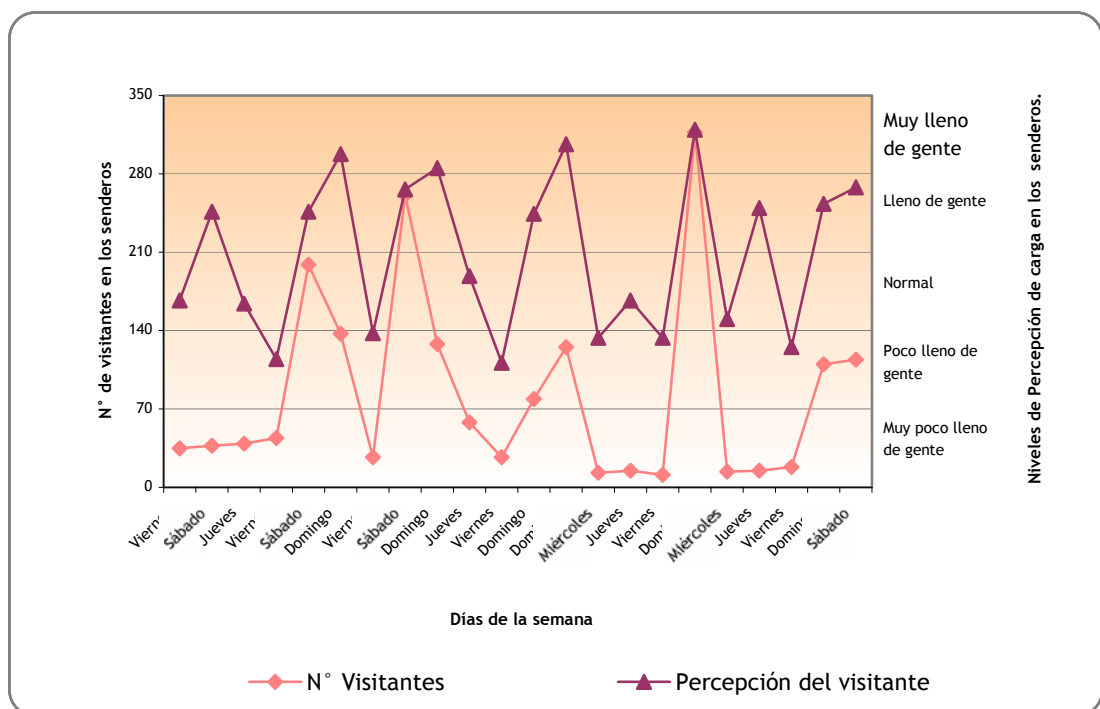


Gráfico 1. Relación entre la afluencia de público y la percepción de carga de los visitantes en los senderos del Parque Metropolitano de Santiago.

A partir de esta información se observa que los días de mayor afluencia de público, son los días sábados y los días domingos, con alrededor de ciento cincuenta a trescientas personas en una hora a dos horas y media. Los días miércoles, jueves y viernes, la

presencia de personas en ambos senderos (sendero de sector Pío Nono y sendero de sector Pedro de Valdivia) fue muy poco lleno de gente, alcanzando un máximo de 46 personas en el sendero un día viernes en un intervalo de tiempo de tres horas (ver los resultados en el apéndice 4, página 59).

El incremento de los visitantes en los días festivos y fines de semana, coincide con otros estudios realizados en espacios situados en Barcelona, en donde el uso de los parques, paseos, plazas y jardines se ve incrementado en los días festivos, lo cual se debe al bajo costo de accesibilidad y transporte a estos lugares ubicados dentro de la ciudad (Ercilla, 1977).

Presencia de gente en el sendero

En el cuadro 13, se muestra el número de visitantes para cada nivel de percepción de carga en ambos senderos, esta información se obtuvo de la pregunta: Respecto a la presencia de gente en el sendero, ¿Cómo encuentra el sendero? De los resultados obtenidos se puede observar que el 4% del total de los visitantes al PMS, respondió que encontró muy lleno de gente el sendero, un 10% lo encontró lleno de gente, un 38% lo encontró normal, un 30% lo encontró poco lleno y un 18% lo encontró muy poco lleno de gente.

Cuadro 13. Percepción de carga en los senderos.

Respecto a la presencia de gente, ¿Cómo encontró el sendero?	PMS	%	Pío Nono	Pedro de Valdivia
(5)muy lleno	25	4	13	12
(4)lleno	58	10	18	40
(3)normal	229	38	110	119
(2)poco lleno	183	30	95	88
(1)muy poco lleno	107	18	66	41
Total	602	100	302	300

La presencia de gente en los senderos ¿Es muy agradable o muy desagradable?

De la pregunta anterior, a los visitantes se les preguntó que les parecía la situación en la que se encontraban, es decir, si para ellos era desde muy agradable a muy desagradable la presencia de otras personas en el sendero. La información entregada por los visitantes se muestra en las siguientes figuras.

En la figura 1, se observa que de las 25 personas que respondieron que *estaba muy lleno el sendero*, el 16% de ellas, consideró que era muy desagradable esa situación, igual porcentaje respondió que era desagradable y muy agradable que estuviera muy lleno el

sendero; el 24% de los visitantes respondió que era indiferente o neutral que hubiese mucha gente en el sendero y para un 28% de las personas la situación de que el sendero estuviera muy lleno de gente, les pareció agradable.

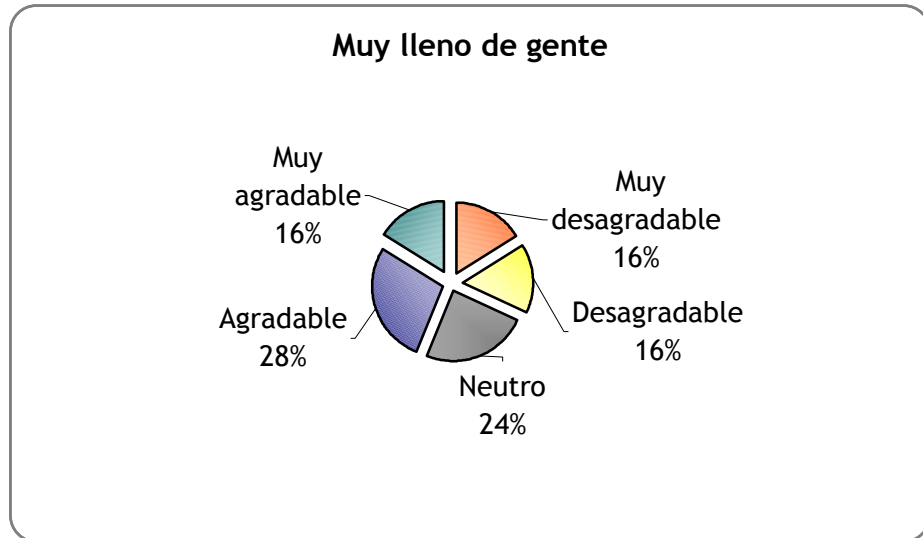


Figura 1. Opinión de los visitantes que encontraron muy lleno de gente el sendero.

En la figura 2, ninguna de las 58 personas que respondieron que *estaba lleno gente el sendero*, consideró esa situación de muy desagradable, un 16% de ellas encontró desagradable esa circunstancia, un 33% fue indiferente o neutral que estuviese lleno de gente el sendero, un porcentaje de 5% consideró muy agradable tal situación y finalmente, al 46% de las personas les pareció agradable encontrar lleno de gente el sendero.

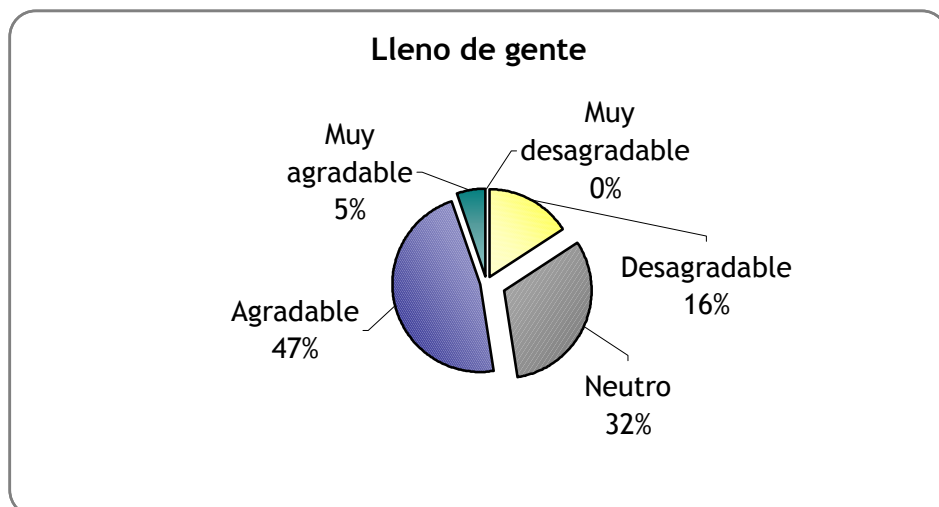


Figura 2. Opinión de los visitantes que encontraron lleno de gente el sendero.

En la figura 3, para ninguna de las 229 personas que encontraron el sendero con una *cantidad normal de gente*, fue muy desagradable esa situación, para un 3% de ellas la situación fue desagradable, para un 9% fue muy agradable que estuviera normal de personas el sendero y el 32% de los visitantes respondió que era indiferente o neutral que hubiese una cantidad normal de gente en el sendero y finalmente, para un 56% de las personas la situación de que el sendero estuviera con una cantidad normal de gente les pareció agradable.

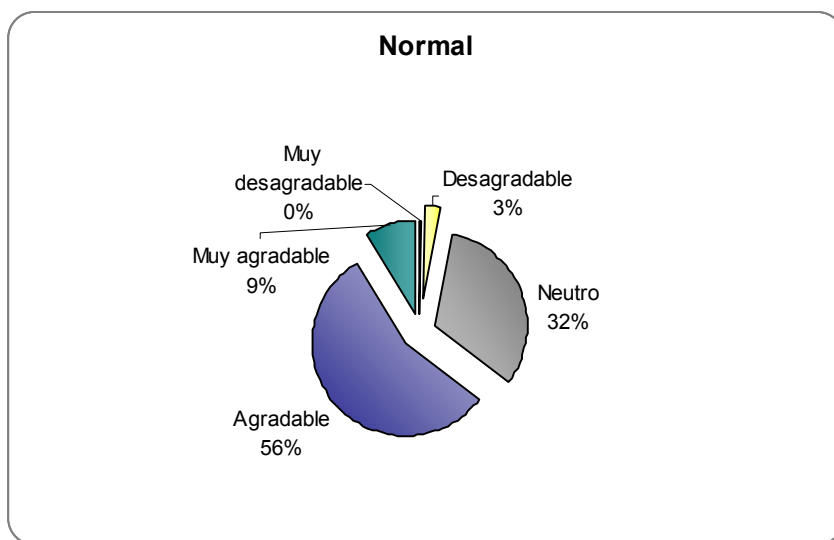


Figura 3. Opinión de los visitantes que encontraron una cantidad normal la afluencia de visitantes en el sendero.

En la figura 4, sólo para un 3% de las 183 personas que respondieron que *estaba poco lleno de gente* el sendero, fue muy desagradable esa situación, para un 7% desagradable, para un 11% muy agradable y el 30% de los visitantes respondió que era indiferente o neutral que estuviese poco lleno de gente en el sendero y para un 49% de las personas la situación de que el sendero este poco lleno de gente les pareció agradable.

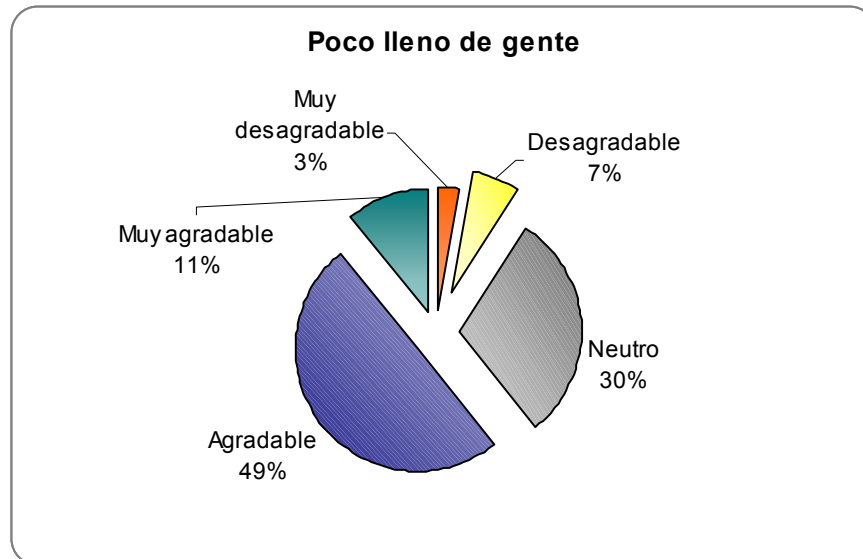


Figura 4. Opinión de los visitantes que encontraron poco lleno de gente el sendero.

En la figura 5, sólo para un 2% de las 107 personas que respondieron que estaba *muy poco lleno de gente el sendero*, fue muy desagradable esa situación, para un 4% fue desagradable, un 21% fue indiferente a esa situación, para el 31% de los visitantes fue muy agradable y finalmente para un 42% de las personas la situación de que el sendero estuviera muy poco lleno de gente les pareció agradable.

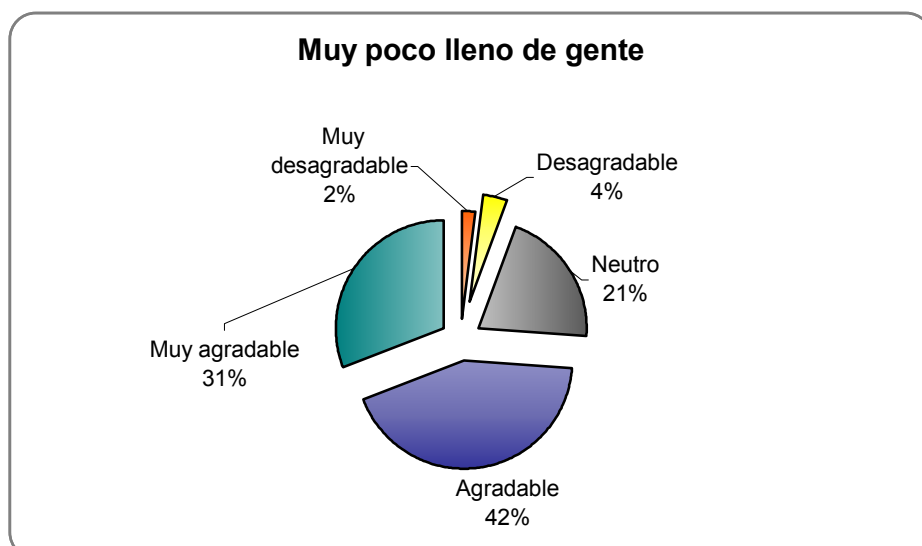


Figura 5. Opinión de los visitantes que encontraron muy poco lleno de gente el sendero.

Deseo de encontrarse con otras personas

Otra pregunta realizada a cada grupo de visitantes, fue si les gustaría encontrarse con otras personas en el recorrido por el sendero. Los porcentajes de las respuestas se presentan en la cuadro 14.

Cuadro 14. Cantidad y porcentaje de encuestados.

Criterio	Pío Nono	% Pío Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia
No encontrarse con nadie	21	7	13	4
Ocasionalmente con gente	88	29	91	30
Frecuentemente con gente	72	24	60	20
Estar siempre acompañado por otros grupos	65	22	35	12
Le da lo mismo	56	19	101	34
Total	302	100	300	100

En ambos sectores se observa que las personas en un 19% y un 34% les da lo mismo encontrarse con otras personas, en un 22% y un 12% de las personas les gusta estar siempre acompañados, en un 24% y 20% les gusta encontrarse frecuentemente con gente, en un porcentaje mayor en ambos sectores se observa que en un 28% y 30% es mejor encontrarse ocasionalmente con gente y por último, se observa que el deseo de encontrarse con nadie es mucho menor en ambos sectores con un 7% y 4%, respectivamente.

Sensación de seguridad en los senderos

En ambos senderos, se quiso saber cuál era la percepción seguridad en el sendero, es decir, cómo las personas encontraban el sendero respecto a la vigilancia de los guarda parques. En la cuadro 15, se muestra la frecuencia de las respuestas a esta interrogante.

Cuadro 15. Percepción de los visitantes respecto a la seguridad.

Respuesta	PMS	% PMS	Pío Nono	% Pío Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia
(1)muy seguro	56	9	23	8	33	11
(2)seguro	343	57	166	55	177	59
(3)normal	130	22	69	23	61	20
(4)inseguro	65	11	38	13	27	9
(5)muy inseguro	8	1	6	2	2	1
Total	602	100	302	100	300	100

En el cuadro 15 se observa que el porcentaje de los visitantes que se sintió muy seguro y seguro es de un 9% y un 57% respectivamente, un 22% sintió que era normal la vigilancia y en un 11% los visitantes se encontraban inseguros y en un 1 % muy inseguros. Es decir el menor porcentaje de personas encontraba que era inseguro y muy inseguro el PMS.

Modificaciones que le haría al sendero (apéndice 5, página 60)

En el *sector de Pío Nono*, la sugerencia de realizar una mantención más seguida al sendero se presentó con un 26%, poner más señalizaciones en el sendero con un 22%, en un 8% de las sugerencias fue recomendado colocar barandas. Ensachar el sendero, la instalación de basureros y bebederos, poseen un 7% cada una. El resto de las sugerencias están representadas por un 1 y 2%. Se debe mencionar que para algunos visitantes la idea de realizar alguna modificación al sendero no les gustaba, para ellos la idea es tener un parque lo “más natural posible”, este grupo esta representado por un 7%;

En el *sector de Pedro de Valdivia*, para el 24% de los visitantes, la idea de realizar alguna modificación al sendero no les gustaba, por lo que su respuesta fue no haría ninguna modificación al sendero. Un 22% de los encuestados sugirió colocar más señalizaciones, un 19% le haría una mantención más seguida, un 11% colocaría barandas, un 8% le colocaría peldaños, un 5% lo ensacharía, un 3% realizaría una campaña de limpieza. El resto de las sugerencias están representadas por un 1 y 2%.

5.1.3. Percepción del visitante del PMS

Primera visita y tiempo de visita al Parque Metropolitano de Santiago (apéndice 6, Cuadro 16, página 61)

Resulta claro que la impresión que se tiene de un lugar es distinta si ya se conoce ese lugar. En ambos senderos, el 90% de los encuestados afirma que ya había visitado con anterioridad el Parque Metropolitano de Santiago. El tiempo promedio que ocupa un visitante de Pío Nono en estar y recorrer el parque es de 2,5 horas, el tiempo promedio de un visitante de Pedro de Valdivia es de 2 horas.

Información y calidad de la información entregada al visitante (apéndice 6, cuadro 17 y cuadro 18, página 61)

La respuesta del encuestado a la pregunta ¿a la entrada del parque usted recibió información? En el sector de Pío Nono, un 9% de los encuestados recibió información por medio de un guarda parque o un tríptico acerca del parque, un 41% no recibió información

y un 49% no la solicitó. En el sector de Pedro de Valdivia, un 13% de los encuestados recibió información, un 21% no recibió información y finalmente un 66% no había solicitado información.

De las 67 personas que en el parque recibieron información, un 7% encontró la información de excelente calidad, un 13% de muy buena calidad, un 43% de buena calidad, un 28% de regular calidad y 7% de mala calidad, lo último, se debe a que encontraron muy poca información en el tríptico y un plano del parque con muy pocos detalles.

Actividades más importantes desarrolladas en el Parque Metropolitano por el visitante (apéndice 6, cuadro 19, páginas 61 y 62)

Se consultó a los encuestados cuáles eran los objetivos de su visita; para ello se les dio a elegir, (entre varias opciones), tres actividades que posiblemente habrían de realizar, en orden de preferencia. Las actividades que se mencionan a continuación, fueron las escogidas en la primera preferencia y son: realizar caminatas con un 27%, mirar la ciudad desde el cerro con un 12%, mirar la vegetación y fauna con un 9%, trotar con un 8%, andar en bicicleta con un 6%, religioso con un 5%, hacer picnic con un 4%, tomar fotografías con 3%; realizar estudios e investigación, yoga, baile entretenido, meditar o reflexionar poseen un 1% cada una y las demás actividades poseen un porcentaje inferior a 1%.

Principales lugares que son visitados en el Parque Metropolitano por los encuestados (apéndice 6, cuadro 20, página 62)

Se consultó a los encuestados cuáles eran los principales lugares que pensaban visitar; para ello se les dio a elegir, (entre varias opciones), tres lugares que posiblemente irían a visitar. En general, ir a la virgen fue el destino con el mayor porcentaje de preferencia (21%), le sigue el jardín botánico (9%), luego, el jardín japonés (7%) y el zoológico (4%), el funicular, el teleférico, la plaza de juegos y los sitios de picnic tienen un 3% de preferencia cada una; los senderos, el sector Tupahue y el cerro entero tienen un 2%; la Pirámide y la capilla tiene un 1% de preferencias.

Detección de ruidos molestos y basura. (apéndice 6, cuadro 21 y cuadro 22, página 62)

En la pregunta: ¿En su visita al parque usted percibió ruidos molestos?, se especificó que el término ruido era provocado por la actividad humana, para diferenciarlo de los sonidos

propios de la naturaleza. Un 14% de los encuestados afirmó que había percibido algún tipo de ruido durante su permanencia en el parque, los ruidos provenían del uso de la motosierra por podar algunos árboles, del grito de algunos estudiantes, el motor de vehículos y de motocicletas.

Acerca de la pregunta si había encontrado basura durante la visita al parque, el 48% de los encuestados había encontrado basura.

Calidad de los servicios higiénicos (apéndice 6, cuadro 23, página 63)

A los encuestados se les preguntó acerca de la calidad de los servicios higiénicos. De las 602 personas encuestadas, un 2% encontró la calidad muy buena y excelente, un 17% buena, un 11% de regular y finalmente, un 6% de mala calidad. El porcentaje restante (62%), no había utilizado los baños y por eso no opinaba.

Calificación de situaciones hipotéticas (apéndice 6, cuadro 24 y cuadro 25, página 63)

Se les preguntó a los encuestados como sería el hecho de encontrarse con diversas situaciones durante su estadía en el parque metropolitano. Tales situaciones eran escuchar ruidos y encontrar basura durante su permanencia. Frente a la primera situación, el 21% de los encuestados encontró que era muy desagradable escuchar ruidos, un 47% señaló que era desagradable, un 30% era indiferente a los ruidos, un 2% consideró que era agradable escuchar ruidos y por último, un 0,3% de los encuestados señaló que esa situación era muy agradable.

Frente a la segunda situación, el 47% de los encuestados encontró muy desagradable encontrar basura, para un 47% era desagradable, para un 6% de los encuestados les daba lo mismo encontrarse con basura, a un 0,3% le agradaba y un 0,2% le era muy agradable.

Nivel de satisfacción de la visita (apéndice 6, cuadro 26, página 63)

Como una forma de calificar la calidad de la experiencia recreacional vivida por los visitantes en el parque metropolitano, se les preguntó a los encuestados el nivel de satisfacción de su respectiva visita. El 22% de los visitantes se encontró muy satisfecho de la visita, un 70% satisfecho, un 5% no sabía como se sentía, un 2% insatisfecho, y finalmente un 0,2% se sintió muy insatisfecho.

5.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

5.2.1. Estimación de la capacidad de carga física (CCF)

La estimación de la CCF para el sendero Pío Nono es la siguiente:

$$CCF=(S/SP)*NV$$

S= Superficie disponible en metros lineales (1.315 metros)

SP= Superficie usada por una persona (1 metro lineal)

NV= Número de veces que el sendero puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV=HV/TV$$

HV= Horario de visita (10 horas)

TV= Tiempo necesario para visitar el sendero Pío Nono (2,5 horas)

NV= 4 visitas del visitante por día

CCF= 5260 visitas por día

La estimación de CCF para el sendero Pedro de Valdivia es la siguiente:

$$CCF=(S/SP)*NV$$

S= Superficie disponible en metros lineales (126 metros)

SP= Superficie usada por una persona (1 metro lineal)

NV= Número de veces que el sendero puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV=HV/TV$$

HV=Horario de visita (10 horas)

TV=Tiempo necesario para visitar el sendero Pedro de Valdivia (2 horas)

NV= 5 visitas del visitante por día

CCF= 630 visitas por día

5.2.2. Estimación de la capacidad de carga real (CCR)

Se sometió la CCF a factores de corrección particulares para cada sendero.

a) Factor Social (FCsoc)

El resultado del factor social esta dado a continuación:

- * NG(Sendero Pío Nono)=24,88 grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero Pío Nono.
- * NG(Sendero P. de Valdivia)= 2,41 grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero P. de Valdivia.
- * P(Sendero Pío Nono)=248,8 personas que pueden estar simultáneamente en el sendero Pío Nono.
- * P(Sendero P. de Valdivia)=9,63 personas que pueden estar simultáneamente en el sendero P. de Valdivia.
- * ML (Sendero Pío Nono)=4354 metros que no pueden ser ocupados para respetar la distancia mínima entre grupos en el sendero Pío Nono
- * ML (Sendero P. de Valdivia)= 210,9 metros que no pueden ser ocupados para respetar la distancia mínima en el sendero P. de Valdivia.

Por lo tanto el Factor de Corrección Social esta dada por:

FCsoc (Sendero Pío Nono)=0,946

FCsoc (Sendero P. de Valdivia)=0,956

b) Factor de erodabilidad del suelo (FCero)

El factor de corrección se obtiene de la siguiente manera (ver anexo 2, página 67):

$$FCero = ((ema + ea) / mt)$$

Donde:

- * ema: metros del sendero con erodabilidad muy alta, donde 1.186 metros corresponde al sendero Pío Nono y 0 metros al sendero P. de Valdivia.
- * ea: metros del sendero con erodabilidad alta, donde 99 metros corresponde al sendero Pío Nono y 49 metros al sendero P. de Valdivia.
- * mt: metros totales del sendero, donde 1.315 metros corresponden al sendero Pío Nono y 126 metros al sendero P. de Valdivia.

FCero (Pío Nono)= 0,9757

FCero (P. de Valdivia)= 0,38

c) Factor accesibilidad (FCacc)

$$FCacc = (Mde + Mda) / Mt$$

Donde:

- * Mde: metros del sendero con dificultad extrema, corresponde a 1.195 metros el sendero Pío Nono y 17 metros el sendero P. de Valdivia.
- * Mda: metros del sendero con dificultad alta, corresponde a 88 metros el sendero Pío Nono y 71 metros el sendero P. de Valdivia.
- * Mt: metros totales del sendero, corresponde a 1.315 metros el sendero Pío Nono y 126 metros el sendero P. de Valdivia.

$$FCacc(\text{Pío Nono}) = 0,9757$$

$$FCacc(\text{P. de Valdivia}) = 0,6984 \text{ (ver anexo 2, página 67)}$$

d) Factor de precipitación (FCpre)

$$FCpp = (MI / Mt)$$

Donde:

- * MI: meses con precipitación abundante, 6 meses desde abril a septiembre.
- * Mt: doce meses del año.

$$FCpp = 0,5$$

5.2.3. Estimación de la capacidad de carga efectiva (CCE)

El cálculo de la capacidad efectiva es el resultado de la capacidad de carga real CCR multiplicado por la capacidad de manejo CCM, cuyos componentes están entregados en el apéndice 2, (página 57) de ahí se obtiene que la capacidad de manejo para el sendero de Pío Nono y para el sendero de Pedro de Valdivia son 0,49 y 0,47 respectivamente.

$$CCE = CCR * CCM$$

Por lo tanto CCE es de 1.008 personas en el sendero de Pío Nono y de 38 personas para el sendero de Pedro de Valdivia.

Los resultados referentes a la capacidad de carga turística se presentan en el cuadro 27.

Cuadro 27. Capacidad de carga turística de los senderos Pío Nono (José Zorro Vidal) y Pedro de Valdivia, en el Parque Metropolitano de Santiago.

Capacidad de carga	Sendero Pío Nono	Sendero Pedro de Valdivia
Física (CCF)	5260 Visitas/día	630 Visitas/día
Factor de Corrección		
FCsoc: social	0,81	0,92
Fcerro: erodabilidad	0,97	0,38
FCacc: accesibilidad	0,97	0,69
FCpp: precipitación	0,5	0,5
Real (CCR)	2043 Visitas/día	79 Visitas/día
Capacidad de Manejo (CM)	0,49	0,47
Efectiva (CCE)	1.008 Visitas/día	38 Visitas/día

5.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN

En el cuadro 28, del apéndice 7, página 64, se muestra el “valor de estado de uso de cada sendero”, para ello se evaluaron los criterios de profundidad, ensanchamiento del sendero, deterioro de infraestructura, presencia de huellas laterales y finalmente la presencia de raíces. De acuerdo con los 5 criterios empleados y sus correspondientes categorías, se obtuvieron valores medios en cada uno de los puntos a lo largo del sendero, como también su valor final o valor de estado de uso.

De este modo, aquellos senderos con un “valor de estado de uso” correspondiente a 1 (en total 2 senderos), se trata de senderos con muy poco uso, lo cual manifiesta un mínimo impacto por parte de los visitantes. Aquellos que obtuvieron un valor de estado de uso de sendero igual a 2, corresponden a senderos de poco uso (en total 23 senderos), con un menor impacto por parte de los visitantes (ver cuadro 29, apéndice 7, página 64).

Algunos de los senderos no presentaban infraestructura (ver cuadro 30, apéndice 7, página 65), y por lo tanto, ese criterio no fue evaluado. Sin embargo, los senderos presentaban otro tipo de daño provocado por el sistema de riego, que induce a una notoria erosión en muchos casos, por lo que se debe tomar en cuenta cierto resguardo en el futuro, puesto que si no se establecen medidas mitigadoras o de protección, se corre el

riesgo de que se intensifique el deterioro de ese sendero hasta un punto en que no sea sostenible su utilización por parte del público que asiste al PMS.

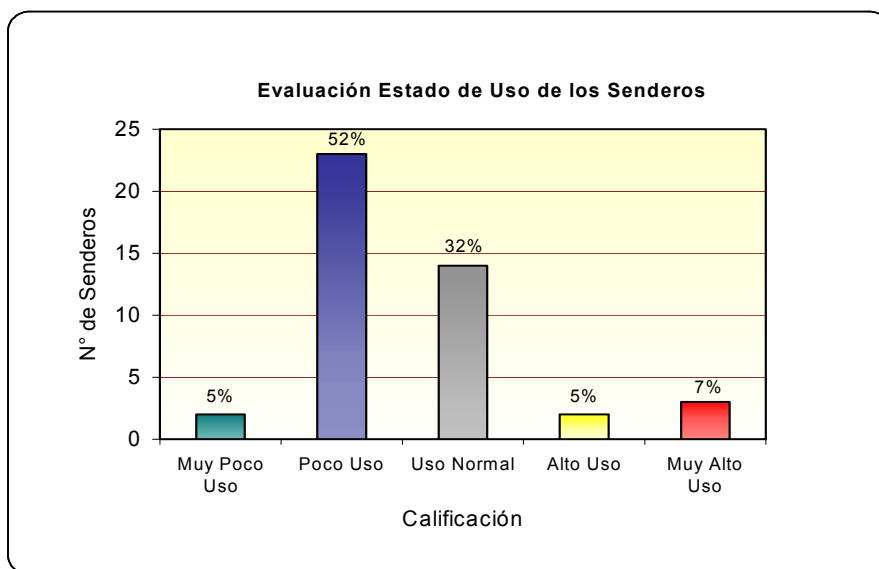


Gráfico 2: Calificación de los senderos.

Del gráfico anterior se observa que:

2 senderos tienen un Muy Poco Uso (1), con 5% de presencia.

23 senderos tienen un Poco Uso (2), con un 52% de presencia.

14 senderos tienen un Uso Normal (3), con un 32% de presencia.

2 senderos tienen un Alto Uso (4), con un 5% de presencia.

3 senderos tienen un Muy Alto Uso (5), con un 7% de presencia.

En el, apéndice 7, cuadro 30, página 65, se señala que en total son 11 senderos que presentan infraestructura. Además, se debe mencionar, la inexistencia de unidades de interpretación ambiental en los senderos recorridos. El único sendero que presentó un panel con el plano del sendero fue el sendero cumbre Pío Nono (José Zorro Vidal).

La mayor ocurrencia de daños se visualiza en la infraestructura y también en la vegetación adyacente y en el suelo de los senderos, provocados en cierta forma por la erosión hídrica y la aplicación de dos sistemas de riego (riego por aspersión, riego por surcos), en la vegetación por árboles caídos, ataque de hongos, la pudrición de cuello, en el suelo por presencia de zanjas y cárcavas, ambos aspectos también fueron

considerados en el criterio de deterioro de infraestructura para poder considerar un patrón para la totalidad de los senderos.

En el apéndice 7, (cuadro 31, página 65), se observa que son 27 senderos presentan daño de erosión, siendo las zanjas que se presentan en mayor grado, esto se debe mayoritariamente al riego por surcos, los que operativamente están siendo realizados sin seguir las curvas de nivel; las cárcavas se encuentran en senderos que están desprovistos de vegetación por lo que la erosión hídrica es la que más afecta en estos casos.

En el apéndice 8, página 66, se presentan los senderos del Parque Metropolitano de Santiago ilustrados en un plano.

5.4. PRINCIPALES PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CAPACIDAD DE CARGA EN ÁREAS URBANAS

En un trabajo realizado por Coccusis, Mexa y Collovini (2000) se presentan antecedentes teóricos de la implementación, medición y evaluación de la capacidad de carga turística en los principales destinos turísticos de países europeos. En ese estudio, se recopilan antecedentes desde estudios de caso, en los que se ha evaluado la capacidad de carga turística en áreas costeras, islas, áreas rurales, áreas protegidas, áreas montañosas y bienes históricos. En el último, domina el turismo en masa, que se concentra alrededor de los monumentos y museos dentro de la ciudad, donde el visitante realiza una visita de corta estadía o varias visitas en un sólo día.

En el cuadro 32, se detallan los principales problemas de capacidad de carga en bienes históricos de países europeos, algunos de esos impactos negativos, han sido observados en el Parque Metropolitano de Santiago. Entre ellos, se pueden mencionar los problemas asociados al manejo de basura; a la contaminación acústica producto de algunas actividades, como es el baile entretenido que afecta el desarrollo de otras actividades de recreación como la meditación o yoga; la presencia de perros que defecan en los senderos sin que sus dueños limpien, afectando a otros visitantes; la falta de estacionamientos para vehículos, debido a la gran afluencia de público durante los fines de semana; el gran número de huellas laterales, la erosión, la compactación del suelo y el deterioro de la infraestructura que se presenta en los senderos, como resultado de actos vandálicos y la sobre utilización del visitante.

Cuadro 32. Problemas de capacidad de carga turística que se presentan en bienes históricos de Europa y que están asociados al Parque Metropolitano de Santiago

Bienes	Problemas
Amsterdam	La capacidad de los estacionamientos de vehículos ha sido sobrepasada, en época estival ³ .
Bruges	El aumento del tráfico y de la congestión vehicular, durante los fines de semana y en días festivos ³ .
Oxford	<p>La congestión de buses turísticos en la Universidad de Oxford ³, además de la erosión de los caminos de tierra, y la tendencia de algunos visitantes a desviarse fuera de las rutas designadas ⁴.</p> <p>La congestión turística ocasiona ruidos, que son un foco de contaminación acústica, para los residentes y para las personas que asisten a la Iglesia de Cristo, en Oxford ⁴.</p>
Salzburg	<p>El incremento del número de buses turísticos en época estival ³.</p> <p>La concentración excesiva de visitantes, provoca el deterioro de la herencia histórica, incrementa la contaminación y aumenta los precios de los bienes raíces ³.</p>
Viena	La capacidad de carga fue superada sólo las tardes de los días domingos y en algunos días de verano en el Parque urbano Wienerberg ⁵ .
Venecia	<p>El desarrollo del turismo tiene una marcada estacionalidad, concentrándose en los meses de verano, siendo ampliamente superada la capacidad de carga turística de 25.000 personas por día ¹.</p> <p>Los altos flujos de turistas causan una alta demanda por los productos en la ciudad, es decir, incrementan las actividades de comercio, y a su vez elevan el costo de vida de los residentes ³.</p>
Otros Problemas	<p>El manejo de la basura ².</p> <p>El cambio de uso de la tierra al uso urbano, la incompatibilidad del uso de la tierra y la desenfrenada urbanización ².</p> <p>El desgaste físico y la sobre utilización de la infraestructura en el periodo de verano o en los fines de semana ².</p> <p>Efectos negativos en el ambiente, como la contaminación del aire por el incremento de la emisión de gases desde los automóviles y la contaminación acústica por ruidos provenientes de las actividades recreativas y de los vehículos ².</p> <p>Efectos negativos en el suelo, como la erosión, los desprendimientos de tierra y la compactación del suelo, por el uso y tráfico de los visitantes ².</p>

¹ Costa y Manente, 2000; ² Coccosis, Mexa y Collovini, 2002; ³ Borg, J., van der, 2001;

⁴ Glasson et al, 1995; ⁵ Arnberger A., et al, 2004.

En Venecia (Italia), no sólo se presenta el turista que proviene de otros países, sino que se ha vuelto predominante la visita del excursionista, es decir, la visita de residentes, los cuales no consumen en restaurantes, ni se hospedan en hoteles, sino que sólo pasean por el centro de la ciudad, haciendo uso del transporte público, del agua y de la infraestructura, además de dejar sus desperdicios o basura (Borg J., van der, 2001). En el Parque Metropolitano de Santiago, fueron observadas características similares a lo ocurrido en Venecia, porque de las 600 personas encuestadas, sólo 51 de ellas eran extranjeras, es decir que gran parte de las instalaciones y del gasto realizado en infraestructura, está siendo utilizado por visitantes que viven en Santiago y muy pocos turistas.

En un estudio de capacidad de carga social en el parque urbano llamado Wienerberg de Viena (Austria), realizado por Arne et al, (2004), se señala que el umbral máximo de la capacidad de carga social fue sobrepasado y se indica que las variables que más influyeron, fueron el número de visitantes y el número de perros que iban llevados por sus dueños, sin correa y con correa. En el Parque Metropolitano de Santiago se observó que a las personas no les molestaban los perros, sino más bien, que defecaran y que los dueños no recogieran el excremento; también se observó que la capacidad de carga social no fue sobrepasada, debido a que muy pocas personas les molestó la presencia de gente.

En el Parque Metropolitano de Santiago, se observa que los impactos ambientales son los más relevantes, la capacidad de carga física ha sido sobrepasada, debido a las características propias de los senderos, como son la pendiente y la susceptibilidad a la erosión de los suelos. Al mismo tiempo, el tráfico y conducta de los visitantes junto a la ausencia de señalizaciones que indiquen la dirección y longitud de los senderos, ha producido la compactación del suelo y la generación de diversas huellas laterales, respectivamente.

En el Parque Metropolitano, esta memoria se realizó en los meses de invierno y parte de la primavera, en ellos se observó que la afluencia de público aumentaba considerablemente los fines de semana y más aún en los días soleados. Se observó que en esos días, era mayor la congestión vehicular y los visitantes no tenían donde estacionar sus vehículos, problema que puede ser de mayor importancia en los días de verano, en los cuales asiste una mayor cantidad de visitantes al parque.

7. CONCLUSIONES

1.- La encuesta como método de investigación resultó ser una herramienta eficaz para lograr establecer las características de las personas que visitan el Parque Metropolitano de Santiago. Por medio de ésta, se pudo clasificar a los visitantes del parque según su estrato socioeducacional, sus requerimientos recreativos y las expectativas de su visita.

2.- De los antecedentes obtenidos, se observó que los porcentajes del estrato nivel alto y nivel medio alto son mayores en el sendero de Pedro de Valdivia, el estrato medio es similar en ambos sectores, se debe mencionar que el estrato medio bajo y bajo se encuentran en mayor porcentaje en el sendero de Pío Nono.

3.- De la observación en ambos senderos, se concluye que la percepción de encontrar poco lleno de gente y muy poco lleno de gente, se presentó en aquellos días de menor afluencia de visitantes en los senderos, los cuales son los días miércoles, jueves y viernes. La percepción de encontrar muy lleno de gente y lleno de gente los senderos, concuerda con el mayor número de visitantes en cada sendero, que corresponde a los días sábados y domingos.

4.- Se observó que las personas son indiferentes al exceso de personas en los senderos, es decir, no importa si en el sendero está muy poca gente o se encuentra muy lleno de gente. A la mayoría de los visitantes, les parece muy agradable estar junto a otras personas en el Parque Metropolitano de Santiago.

5.- Un gran porcentaje de personas se sentía segura en el parque, el menor porcentaje de visitantes que se sintió inseguro, fue debido a que no habían guarda parques en los senderos o en los caminos de tierra, además un grupo de personas se sentía inseguro de caer en el sendero o ser pasado a llevar por un ciclista y no recibir algún tipo de asistencia de primeros auxilios.

6.- La mayor parte de los visitantes encontró de buena calidad la información y en un menor porcentaje de regular calidad, esto último, fue debido a que el tríptico entregado por informaciones del parque carece de un plano a escala y no detalla el tiempo de recorrido a pie entre ciertos tramos.

7.- Los principales lugares que son visitados son la virgen, el jardín botánico, el jardín japonés y el sector de la piscina Tupahue. Éste último, es visitado los fines de semana en la mañana, porque se realizan una serie de actividades recreativas tales como yoga, baile entretenido, pintura y reuniones de grupo de deportistas y ancianos.

8.- Un bajo porcentaje de los visitantes encontró basura y escuchó ruidos. Para la mayor parte de los visitantes encuestados es muy desagradable encontrar basura y escuchar ruidos.

9.- Por medio de la metodología de Cifuentes, se puede concluir, que en los días que fue realizada la encuesta en el sendero Pío Nono (José Zorro Vidal), el número de visitantes no sobrepasó la capacidad de carga efectiva estimada de 1.008 visitas por día. En cambio, para el sendero Pedro de Valdivia, la capacidad de carga física estimada de 38 visitas en el día fue sobrepasada, en los días de mayor afluencia, debido principalmente por la longitud del sendero, la alta erodabilidad de la mayor parte del terreno y el gran número de personas que visita el sendero.

10.- De la evaluación del estado de uso de 44 senderos en el parque metropolitano, se puede mencionar que tres senderos tuvieron un valor de estado de uso muy alto, ellos son: el sendero Pío Nono (José Zorro Vidal), el sendero Pedro de Valdivia, y el sendero a la Pirámide. Ellos, presentan deterioro de la mayor parte de sus tramos, el deterioro se debe mayoritariamente al uso excesivo de los visitantes, al daño de la infraestructura, a la disminución de la vegetación aledaña al sendero, a las diversas huellas laterales, estas últimas por que no existe un panel que indique longitud, dirección y tiempo de recorrido del mismo. El método propuesto resultó ser una herramienta eficaz para reconocer el grado de deterioro de los recursos. De todos modos este tipo de monitoreo debe ser aplicado constantemente a lo largo del tiempo, de modo de conocer con que rapidez se manifiestan los cambios provocados por el accionar de los visitantes.

11.- Finalmente, se concluye que las respuestas no varían de acuerdo a la percepción de capacidad de carga, debido a que si esta muy lleno o muy poco lleno de gente el sendero, la mayor parte de las personas perciben como agradable todas las situaciones, tampoco les molestaría encontrarse con gente y la mayoría le gusta encontrarse ocasionalmente y frecuentemente con gente en los senderos del parque. Sin embargo, existe un deterioro físico latente en los senderos, tal situación va más allá de la condición deseada de los visitantes, el inminente deterioro de los senderos seguirá incrementandose si no se controlan los factores degradantes. Si ellos no son controlados, podrían modificar significativamente la satisfacción de los visitantes en corto tiempo.

8. RECOMENDACIONES

1.- Se sugiere que en el parque se indique a los visitantes cuales son los lugares en los que se debe andar en bicicleta, se implemente un centro de primeros auxilios, se señalicen los senderos y exista mayor seguridad de los guarda parques en los mismos.

2.- Las principales modificaciones que realizarían los visitantes a los senderos, fueron colocar señaléticas, barandas, bebederos y basureros. Se debe mencionar que gran parte de los visitantes del sector de Pedro de Valdivia no realizaría modificaciones. Sin embargo, en el sector de Pío Nono recomiendan colocar más vegetación.

3.- En el tríptico se sugiere que se tracen los principales caminos y senderos.

4.- En el parque, existen muchas actividades para gente adulta, pero para niños no muchas, se sugiere que se creen actividades para niños como obras de teatros infantiles, guías turísticos que indiquen la historia del parque, algunas características de las especies vegetales, de insectos y del cuidado de la naturaleza.

5.- Se observa en la mayor parte de los senderos, arboles caídos por pudrición de cuello, debido a que los surcos que utilizan para regar los arboles, con el tiempo se han sedimentado. De aquí, se recomienda que se realice una reforestación, una coordinación del riego de la vegetación, que sea de noche o en las tardes, debido a que si es de día, las plantas no absorben la mayor parte del agua y es un foco para que se establezcan hongos y plagas de insectos.

6.- Se recomienda colocar paneles que incluyan la información de la longitud, dirección y tiempo de recorrido de los senderos.

9. BIBLIOGRAFÍA

AMADOR E., CAYOT L., CIFUENTES M., CRUZ E., CRUZ F., 1996. Determinación de la Capacidad De Carga Turística En los Sitios de Visita del Parque Nacional Galápagos. Servicio Parque Nacional Galápagos. Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Puerto Ayora, Islas Galápagos.42p.

ARNBERGER A., HAIDER W., MUHAR A., 2004. Social Carrying Capacity of a Viennese Urban Park. Institute for Landscape Development, Recreation and Conservation Planning BOKU. University of Natural Resources and Applied Life Sciences. Vienna. Austria.

BOSCHI DE BERGALLO A., 1998. Efectos ambientales del turismo en el sendero a la cascada ChaChin. Parque Nacional Lanín – Argentina. En: Estudios y Perspectivas en Turismo. Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos. Volumen 7:47-62.

BORG, J. VAN DER 2001: Tourism Development, Carrying Capacity and Historical Settlements. En: “Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations”, Athens, 2002.

CARTER, J., 1993. The potential of urban forestry in developing countries: a concept paper. Forestry Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO/UN. Rome.

CIFUENTES, M., 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo. Costa Rica. Serie Técnica. Publicado por WWF CENTROAMERICA. 76P.

COCCOSIS, H., MEXA A., y COLLOVINI, A., 2002. Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations”, Department of Environmental Studies, Laboratory of Environmental Planning. University of the Aegean. Athens.

COCHRAN, W., 1971. Técnicas de Muestreo. Editorial Continental. México. D.F. México. 507 p.

COSTA, P., MANENTE, M., 2000: "Gli impatti del turismo e la capacita' di carico". En: Economía del turismo. Modellos di analisis e misura delle dimensiones económicas del turismo. Touring Editore, Milano.

COLE, D., McCOOL S., 2000. Wilderness Visitors, Experiences, and Visitor Management. In: Cole, David N.; McCool, Stephen F.; Borrie, William T.; O'Loughlin, Jennifer, comps. 2000. Wilderness science in a time of change conference— Volume 4: Wilderness visitors, experiences, and visitor management; 1999 May 23–27; Missoula, MT. Proceedings RMRS-P-15-VOL-4. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. (En línea). <<http://leopold.wilderness.net/pubs/382.pdf>> (Consulta: 3 de Mayo 2004).

COLE, N., 2002. Carrying Capacity and Visitor Management: Facts, Values and the Role of Science Aldo Leopold Wilderness Research Institute. (En línea). http://leopold.wilderness.net/research/recreation/docs/GWS_03_cole.doc (Consulta: 23 de Abril 2004).

DE LA MAZA, C., 1982. Capacidad de Uso Recreativo en Áreas Silvestres. En: Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Volumen 2, Junio 1982, Nº 2. 7p.

DE LA MAZA, C., 1993. Diseño práctico de investigación: Aplicado a las Ciencias Forestales y del Medio Ambiente. Apuntes de clases. Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 242 p.

ELGUETA, J., 1993. Evaluación y proposición para la educación ambiental en la Reserva Nacional Río Clarillo. Pirque, Región Metropolitana. Memoria Ingeniería Forestal, Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 77 p.

ERCILLA, A., 1977. Estructura básica de espacios libres en Barcelona. En: Parques y Jardines. Publicación del servicio municipal de parques y jardines de Barcelona. Nº 23, Junio 1978.

FAO., 1994. Erosión de suelos en América Latina. Proyecto GCP/RLA/107/JPN. Apoyo para una agricultura sostenible mediante conservación y rehabilitación de tierras en América Latina. Santiago, Chile. 1994.

FLORES, D., 2002. Lineamientos base para el ordenamiento territorial del Parque Metropolitano de Santiago como área de recreación urbana. GALLO, F., MARTÍNEZ, A., RÍOS, J., 2002. Capacidad de Carga de Visitantes en Áreas de Buceo de San Andrés Isla (COLOMBIA). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración del Medio Ambiente. 7p.

GLASSON J., GODFREY K., GOODEY B., ABSALOM H., BORG J., 1995: Towards Visitor Impact Management: Visitors impacts, Avebury, Aldershot. En: "Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations", Athens, 2002.

GALLO, F., MARTÍNEZ, A., RÍOS, J., 2002. Capacidad de Carga de Visitantes en Áreas de Buceo de San Andrés Isla (Colombia). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración del Medio Ambiente. 7p.

HAMMITT, W., 1994. The Psychology and Functions of Wilderness Solitude. From: Hendee, John C.; Martin, Vance G., eds. 1994. International Wilderness Allocation, Management, and Research. Ft. Collins, CO: International Wilderness Leadership (WILD) Foundation: 227-223. Solicitada en: (<http://leopold.wilderness.net/htopics/crowding.htm>).

HERNÁNDEZ, C., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, P., 1998. Metodología de la investigación. Segunda edición. McGraw-Hill. México. 501p.

HYDROCONSULT LTDA., 1993. Estudio de Prefactibilidad de riego en el Bosque Santiago. Parque Metropolitano de Santiago, Primera Etapa. Santiago. 42p.

KUCHELMEISTER, G. y BRAATZ, S. 1993. La Silvicultura Urbana y Peri Urbana. Una nueva visión de la silvicultura urbana. En: Unasylva. Revista Internacional de Silvicultura e Industrias Forestales. FAO. Vol. 44 N° 173.

LEIVA, J., 2002. Evaluación de la Capacidad de Carga Recreativa del Sector de Vallecito, Lo Barnechea, Región Metropolitana. Memoria Ingeniería Forestal, Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 60 p.

LI CHING LIM, 1998. Carrying Capacity Assessment of Pulau Payar Marine Park, Malaysia - Bay of Bengal Programme. BOBP/REP/79. BAY OF BENGAL PROGRAMME

Madras, India. 19 p. (En línea). <[http://www.fao.org/docrep/X5626E/x5626e05.htm#1.2 carrying capacity](http://www.fao.org/docrep/X5626E/x5626e05.htm#1.2_carrying_capacity)> (Consulta: 23 de Abril 2004).

NAA/ISA, 1991. The importance of large tree maintenance in mitigating global climate change. Amherst, New Hampshire. National Arborist Association/International Society of Arboriculture. (En línea)<[http://www.fao.org/docrep/X3256E/x3256e022.htm#22.5 climate change](http://www.fao.org/docrep/X3256E/x3256e022.htm#22.5_climate_change)> (Consulta: 23 de Abril 2004).

PARQUE METROPOLITANO DE SANTIAGO, 2002. Parque Metropolitano de Santiago para el siglo XXI. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile. 35 p.

ROGGENBUCK, J., LUCAS R., 1987. Wilderness use and user characteristics: A state-of-knowledge review. In: Lucas, Robert C., comp. Proceedings—national wilderness research conference: issues, state-of-knowledge, future directions; 1985 July 23-26; Fort Collins, CO. General Technical Report INT-220, USDA Forest Service, Intermountain Research Station, Ogden, UT.

SÁNCHEZ, G., 1994. Estimación del Impacto del visitante sobre el Suelo y la Flora en la Reserva Nacional Río Clarillo; Pirque, Región Metropolitana. Memoria Ingeniería Forestal, Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 86 p.

SANTIBÁÑEZ, F., URIBE, J., 1990. Atlas Agroclimático de Chile. Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, proyecto 89/90I. Departamento de Ingeniería y Suelos. Laboratorio de Agroclimatología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 90 p.

SHELBY, B., HEBERLEIN, T., 1986. Carrying capacity in recreation settings. Corvallis, OR: Oregon State University in Press. 164 p. En: Volume 2— Defining, Managing, and Monitoring Wilderness Visitor Experiences: An Annotated Reading List. . (En línea). < <http://www.wilderness.net/leopold>> (Consulta: 5 de Mayo 2004).

SUKOPP, H. y WERNER, P. Naturaleza en las ciudades. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. España. 1989.

SUSAETA, A., 1999. Evaluación de la capacidad de carga social y del estado de uso, en los sitios de merienda y senderos interpretativo en la reserva Nacional Río Clarillo, Pirque, Región Metropolitana. Memoria Ingeniería Forestal, Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 109 p.

WAGAR, J., 1964. The carrying capacity of wild lands for recreation. Forest Science Monograph 7. Washington, DC: Society of American Foresters. 24p.

WAGAR, J., 1974. Recreational carrying capacity Reconsidered. Journal of Forestry; Mayo Volumen 72: 274-278

ULRICH, R.S., 1990 The role of tress in well – being and health. En P.D. Rodebell. Ed. Proc. Fourth Urban Forestry Conference. St. Louis, Missouri.

WATSON, A., 2000. Wilderness Use in the Year 2000: Societal Changes That Influence Human Relationships With Wilderness. In: Cole, David N.; McCool, Stephen F.; Borrie, William T.; O'Loughlin, Jennifer, comps. 2000. Wilderness science in a time of change conference—Volume 4: Wilderness visitors, experiences, and visitor management; 1999. May 23–27; Missoula, MT. Proceedings RMRS-P-15-VOL-4. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. (En línea). <<http://leopold.wilderness.net/pubs/388.pdf>> (Consulta: 23 de Abril 2004).

APÉNDICES

Apéndice 1. “Encuesta aplicada en el PMS”

Nº de Encuesta	1. Entrevistado	Fecha
	Hombre Mujer	

CARACTERIZACIÓN DEL VISITANTE

2. ¿Usted viene al Parque Metropolitano de Santiago?

Solo	Con Familia	Con amigos	Pareja	Delegación	Otro
------	-------------	------------	--------	------------	------

3. ¿Cuántos hombres y mujeres componen el grupo? (sin incluirse)
 _____ hombres _____ mujeres

4. De las personas que componen su grupo, ¿Cuántas se clasifican según las siguientes categorías de edad? (sin incluirse)

Edad (años)	0-5	6-17	18-40	41-60	Más de 60
Nº de personas					

5. ¿Qué edad tiene usted? _____ años

6. ¿Podría clasificar a los integrantes de su grupo según el nivel de educación formal recibida? (sin incluirse)

Nivel educacional	Básico	Medio	Técnico	Superior	Total
Número de personas					

7. ¿Cuál es su actividad o profesión? _____

8. ¿Dónde vive usted?

Región _____ Comuna _____ País _____

PREGUNTAS PARA EL SENDERO

9. ¿Usted conocía este sendero? Sí _____ No _____

10. El recorrido del sendero le pareció:

muy corto corto adecuado largo muy largo

11. ¿Cuál es su opinión acerca del estado actual del sendero?

excelente estado muy buen estado buen estado regular estado mal estado

12. Con respecto a la presencia de gente, ¿Cómo lo encontró?

muy lleno lleno normal poco lleno muy poco lleno

13. Respecto a la pregunta anterior, esta situación fue o es para usted

muy desagradable desagradable neutro agradable muy agradable

14. En su recorrido por el sendero, le gustaría

- No encontrarse con nadie
- Encontrarse ocasionalmente con gente
- Encontrarse frecuentemente con gente
- Estar siempre acompañado por otros grupos
- Le da lo mismo

15. En su recorrido por el sendero, se sintió

muy seguro seguro normal inseguro muy inseguro

16. ¿Qué modificaciones le haría Ud. al sendero?

- Lo ensancharía
- Le colocaría más señalizaciones
- Le haría una mantención bastante seguida
- Otros (por favor especifique) _____
- Ninguna

PERCEPCIÓN DEL VISITANTE

17. ¿Es ésta su primera visita al Parque Metropolitano de Santiago?

Sí _____ No _____

18. ¿Cuánto tiempo ha permanecido en el Parque Metropolitano de Santiago?

____ horas

19. ¿A la entrada del parque recibió información?

Sí _____ No _____ No la solicitó _____

20. La información que recibió al llegar fue:

() excelente () muy buena () buena () regular () mala

21. ¿Cuáles son las tres actividades más importantes que usted ha desarrollado en el Parque Metropolitano de Santiago? (Orden de importancia 1°, 2°, 3°)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| ____ Pasear Perros | ____ Conocer vegetación y fauna |
| ____ Trotar | ____ Mirar la ciudad desde el cerro |
| ____ Andar en Bicicleta | ____ Tomar fotografía |
| ____ Andar en Moto | ____ Estudios o investigación |
| ____ Andar en patines | ____ Religioso |
| ____ Caminar | ____ Otros (Por favor especifique) |
| ____ Hacer picnic | _____ |

22. ¿Cuáles son los principales lugares que piensa visitar? (coloque 3)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| ____ La Virgen | ____ El Jardín Japonés |
| ____ El Zoo | ____ El Aula de Educación Ambiental |
| ____ El Funicular | ____ El Teleférico |
| ____ El Jardín Botánico | ____ Los sitios de Picnic |
| ____ La Plaza de Juegos | ____ Otros (Por favor especifique) |
| | _____ |

23. En el desarrollo de sus actividades, ¿percibió ruidos molestos provenientes de actividad humana?

Sí _____ No _____

En el desarrollo sus actividades, ¿encontró basura?

Sí _____ No _____

24. ¿Cómo es la calidad de los servicios higiénicos?

() excelente () muy buena () buena () regular () mala

No lo ha usado _____

De las siguientes situaciones que pudieran presentársele durante su estadía, ¿Cómo usted las calificaría?

25. Escuchar Ruidos Molestos

() muy desagradable () desagradable () neutro () agradable () muy agradable

26. Encontrar basura durante su permanencia

() muy desagradable () desagradable () neutro () agradable () muy agradable

27. ¿Cuál es el nivel de satisfacción de su visita?

() muy satisfecho () satisfecho () neutro () insatisfecho () muy insatisfecho

28. Sugerencias: _____

(FIN DE LA ENCUESTA) MUCHAS GRACIAS POR su ayuda.

Apéndice 2. “Capacidad de manejo”

P. de Valdivia										Pio Nono									
INFRA-ESTRUCTURA	CANTIDAD ACTUAL	CANTIDAD OPTIMA	RELACION DE	Calificación		LOCALIZAC	FUNCIONAL	SUMA (S)	FACTOR (S/16)	CANTIDAD ACTUAL	CANTIDAD OPTIMA	RELACION DE	Calificación	ESTADO	LOCALIZAC	FUNCIONALIDAD	SUMA (S)	FACTOR (S/16)	
Oficina administrativa	1	1	1,00	1	4	2	3	10	0,63	1	1	1,0	1	4	2	3	10	0,6	
Oficina de Informaciones	2	5	0,40	1	4	2	4	11	0,69	2	5	0,4	1	4	2	4	11	0,7	
Caseta de peajes	4	4	1,00	4	3	2	3	12	0,75	4	4	1,0	4	3	2	3	12	0,8	
Sala de charlas	1	1	1,00	4	4	0	2	10	0,63	1	1	1,0	4	4	0	2	10	0,6	
Aula de educación ambiental	1	2	0,50	1	4	3	2	10	0,63	1	2	0,5	1	4	3	2	10	0,6	
Sala de exposiciones	1	2	0,50	1	4	2	2	9	0,56	1	2	0,5	1	4	2	2	9	0,6	
Areas de picnic	3	6	0,50	1	2	2	3	8	0,50	3	6	0,5	1	2	2	3	8	0,5	
Senderos habilitados	1	40	0,03	0	2	4	0	6	0,38	1	40	0,0	0	2	4	0	6	0,4	
Asadores	20	40	0,50	1	2	3	3	9	0,56	20	40	0,5	1	2	3	3	9	0,6	
Basureros	2	9	0,22	0	3	2	3	8	0,50	3	20	0,2	0	2	2	2	6	0,4	
Mesas	20	40	0,50	1	3	3	3	10	0,63	20	40	0,5	1	3	3	3	10	0,6	
Banquetas	2	3	0,67	2	4	3	4	13	0,81	10	15	0,7	2	4	3	4	13	0,8	
Baños	1	2	0,50	1	2	2	1	6	0,38	0	4	0,0	0	2	2	1	5	0,3	
Duchas	0	1	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	6	0,0	0	2	3	3	8	0,5	
Camarines	0	2	0,00	0	0	0	0	0	0,0	1	4	0,3	0	3	2	1	6	0,4	
Kioscos	0	1	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	2	0,0	0	3	2	1	6	0,4	
Taller	2	2	1,00	1	3	3	3	10	0,63	2	2	1,0	1	3	3	3	10	0,6	
Bodega contra incendios	1	1	1,00	1	3	3	3	10	0,63	1	1	1,0	1	3	3	3	10	0,6	
Central de primeros auxilios	0	2	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0,0	
Sistema de drenaje de los senderos	0	1	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0,0	
Bebedores en el sendero	1	2	0,50	1	0	0	0	1	0,06	0	5	0,0	0	0	0	0	0	0,0	
Miradores habilitados	1	2	0,50	1	3	4	4	12	0,75	1	2	0,5	1	3	4	4	12	0,8	
Señalización	0	5	0,00	0	0	0	0	0	0,0	1	5	0,2	0	0	0	0	0	0,0	
Sistema de interpretación ambiental	0	1	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0,0	
Maquetas	0	1	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0,0	
Croquis	3	3	1,00	4	4	3	4	15	0,94	3	3	1,0	4	4	3	4	15	0,9	
Jardín botánico	1	1	1,00	4	4	4	4	16	1,0	1	1	1,0	4	4	4	4	16	1,0	
Jardín Japonés	1	1	1,00	4	4	4	4	16	1,0	1	1	1,0	4	4	4	4	16	1,0	
Infraestructura									0,5									0,5	

Personal	Cantidad actual	Cantidad óptima	Relación de cantidad
Administrador	1	1	1,00
Guardaparques	40	80	0,50
Guías	0	8	0,00
Para ambos			0,500

Apéndice 3. “Hoja de terreno de Evaluación de Valor de Estado del Sendero”

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS.

Nº de Sendero:

Fecha:

Nombre:

CRITERIOS

Profundidad	Ensanchamiento	Deterioro de Infraestructura	Huella Lateral	Presencia de Raíces
1. Igual nivel (0,5 cm.) respecto a la vecindad anterior del sendero.	1. Igual ancho respecto a la vecindad anterior del sendero.	1. No existe daño en la infraestructura.	1. Ninguna huella.	1. Sin presencia de raíces superficiales.
2. Desde 0,5 a 3 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior.	2. Hasta 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.	2. Presencia de un daño mínimo.	2. Se observa la presencia de 1 huella.	2. 1 a 2 raíces superficiales.
3. Desde 3 a 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.	3. Hasta 10 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.	3. Presencia de un daño parcial.	3. Se observa la presencia de 2 huellas.	3. Desde 3 a 5 raíces superficiales.
4. Más de 5 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero hasta 10 cm. de promedio.	4. Mas de 15 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.	4. Presencia de un daño intenso.	4. 1 a 2 huellas bien formadas, se advierte la presencia de otra huella.	4. Más de 5 raíces.
5. Más de 10 cm. de promedio.	5. Hasta 30 cm. de promedio respecto a la vecindad anterior del sendero.	5. Presencia de rastro de infraestructura (ausente).	5. Más de 3 huellas.	5. Árbol caído con sus raíces al descubierto.

Puntos	Profundidad		Ensanchamiento		Deterioro infraestructura	Huella lateral	Presencia de raíces	Puntaje promedio
	cm.	Criterio	cm.	Criterio				
Punto 0								
Punto n								
Valor medio final								

Apéndice 4. "Frecuencia de visitantes"

8 Horas aprox.	Numero de personas	Fecha	Presencia de guardia	Día	Tiempo	Sector
11:45-18:30	337	29-09-2004	Sin guardia	Miércoles	Nublado	Valdivia
10:30-17:30	473	06-10-2004	Sin guardia	Miércoles	Nublado	Valdivia
11:45-18:30	352	30-09-2004	Sin guardia	Jueves	Asoleado	Valdivia
11:00-18:00	482	07-10-2004	Sin guardia	Jueves	Nublado	Valdivia
10:30-17:30	39	19-08-2004	Con guardia	Jueves	Nublado	Pío nono
10:00-17:30	261	02-09-2004	Sin guardia	Jueves	Nublado	Pío nono
10:30-17:30	12	13-08-2004	Con guardia	Viernes	Nublado	Pío nono
10:00-17:30	53	20-08-2004	Con guardia	Viernes	Asoleado	Pío nono
11:00-18:00	152	27-08-2004	Con guardia	Viernes	Nublado	Pío nono
10:00-17:30	270	03-09-2004	Sin guardia	Viernes	Nublado	Pío nono
10:00-17:30	355	01-10-2004	Sin guardia	Viernes	Asoleado	Valdivia
10:00-17:30	490	07-10-2004	Sin guardia	Viernes	Nublado	Valdivia
11:00-18:00	25	14-08-2004	Sin guardia	Sábado	Asoleado	Pío nono
10:30-17:30	103	21-08-2004	Con guardia	Sábado	Asoleado	Pío nono
10:30-17:30	196	28-08-2004	Con guardia	Sábado	Asoleado	Pío nono
11:30-18:30	569	16.10.2004	Sin guardia	Sábado	Nublado	Valdivia
11:30-18:31	144	22-08-2004	Con guardia	Domingo	Asoleado	Pío nono
10:30-17:30	243	29-08-2004	Con guardia	Domingo	Asoleado	Pío nono
10:30-17:30	302	05-09-2004	Sin guardia	Domingo	Nublado, día anterior con lluvia	Pío nono
10:30-17:30	331	26-09-2004	Sin guardia	Domingo	Nublado	Valdivia
10:30-17:30	467	03-10-2004	Sin guardia	Domingo	Abochornado	Valdivia
10:00-17:30	522	10-10-2004	Sin guardia	Domingo	Nublado	Valdivia
11:00-18:00	600	17.10.2004	Sin guardia	Domingo	Nublado	Valdivia

Apéndice 5. “Modificaciones sugeridas por los visitantes para los senderos”

17 sugerencias de las 40 sugerencias, entregadas por los visitantes para realizar en dos senderos del Parque Metropolitano de Santiago.

¿Qué modificaciones le haría UD. al sendero?		PMS	Pío Nono	% Pío Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia	
1	1	Lo ensancharía	49	33	7	16	5
2	2	Más señalizaciones	181	104	22	77	22
3	3	Le haría una mantención bastante seguida	188	124	26	64	19
4	4	Ninguna	116	33	7	83	24
5	13	Disminuir el alto de las escaleras	2	0	0	2	1
6	14	Delimitación bien hecha del sendero	3	0	0	3	1
7	18	Barandas	75	38	8	37	11
8	19	Basureros	40	34	7	6	2
9	20	Bebederos	33	31	7	2	1
10	23	Bancas	6	5	1	1	0
11	24	Astillado	6	2	0	4	1
12	27	Peldaños	28	1	0	27	8
13	29	Jardineras	3	1	0	2	1
14	33	Afirmar piedras o suelo más compactado	8	6	1	2	1
15	35	Emparejar terreno	4	2	0	2	1
16	36	Gente que saque basura	2	0	0	2	1
17	38	Limpieza	14	5	1	9	3

Apéndice 6. “Resultados de otras preguntas de la encuesta”

Cuadro 16. ¿Es ésta su primera visita al PMS?

Respuesta	PMS	PIO NONO	% Pio Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia
Si	58	29	10	29	10
No	544	273	90	271	90
Total	602	302	100	300	100

Cuadro 17. ¿A la entrada del parque recibió información?

Respuesta	PMS	PIO NONO	% Pio Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia
Si	67	28	9	39	13
No	189	125	41	64	21
No la solicitó	346	149	49	197	66
Total	602	302	100	300	100

Cuadro 18. ¿La calidad de la información que recibió al llegar fue?

Respuesta	PMS	PIO NONO	% Pio Nono	Pedro de Valdivia	% Pedro de Valdivia	% PMS
(1)excelente	5	5	18	0	0	7
(2)muy buena	9	6	21	3	8	13
(3)buena	29	9	32	20	51	43
(4)regular	19	6	21	13	33	28
(5)mala	5	2	7	3	8	7
Total	67	28	100	39	100	100

Cuadro 19. ¿Cuáles son las tres actividades más importantes que usted ha desarrollado en el PMS? (Orden de importancia 1°, 2°, 3°)

Actividades	1ª	%1ª	2ª	% 2ª	3ª	% 3ª
Pasear perro	34	2	9	1	25	3
Trotar	139	8	69	8	70	8
Bicicleta	112	6	50	6	62	7
Caminar	491	27	247	27	244	27
Picnic	73	4	55	6	18	2
Ver vegetación y fauna	160	9	70	8	90	10
Mirar la ciudad desde el cerro	216	12	130	14	86	10
Fotografía	55	3	29	3	26	3
Estudio o investigación	23	1	6	1	17	2
Religioso	98	5	63	7	35	4
Tomar bebidas alcohólicas	1	0	1	0	0	0
Terapia	1	0	0	0	1	0
Restaurante	1	0	0	0	1	0
Piscina	1	0	1	0	0	0
Leer	1	0	1	0	0	0
Hacer insectario	1	0	1	0	0	0
Escuchar personal stereo	1	0	0	0	1	0
Escalar	4	0	3	0	1	0
Entrenamiento para alta montaña, es andinista	1	0	1	0	0	0
Encuentro madre e hijo	1	0	1	0	0	0
Descenso en bicicleta	1	0	1	0	0	0
Descansar	2	0	1	0	1	0
Conocer gente	1	0	1	0	0	0
Conocer minos	1	0	1	0	0	0
Yoga	20	1	0	0	20	2
Baile entretenido	26	1	3	0	23	3
Mirar ciudad noche	1	0	1	0	0	0
Explorar	1	0	0	0	1	0
Pintura	2	0	0	0	2	0
Drogarse	1	0	1	0	0	0
Aislamiento de la ciudad	1	0	1	0	0	0
Scout	4	0	1	0	3	0

Continuación del cuadro 19. ¿Cuáles son las tres actividades más importantes que usted ha desarrollado en el PMS?
(Orden de importancia 1°, 2°, 3°)

Actividades	1ª	% 1ª	2ª	% 2ª	3ª	% 3ª
Distracción	2	0	0	0	2	0
Respirar aire fresco	6	0	3	0	3	0
Meditar o reflexionar	13	1	5	1	8	1
Compartir con familia	6	0	5	1	1	0
Trabaja	5	0	2	0	3	0
Disfrutar de la naturaleza	2	0	0	0	2	0
2nada más	84	5	35	4	49	5
3nada más	213	12	108	12	105	12
Otro	1806	100	906	100	900	100

Cuadro 20. ¿Cuáles son los principales lugares que piensa visitar? (coloque 3)

Lugares	Total	Total	Total	suma	%
La virgen	387	257	130	774	21
Zoo	65	46	19	130	4
Funicular	51	34	17	102	3
Jardín Botánico	171	41	130	342	9
Plaza de juegos	57	19	38	114	3
Jardín Japonés	125	32	93	250	7
Aula EA	9	4	5	18	0
Teleférico	55	29	26	110	3
Sitios de Picnic	53	39	14	106	3
Otros	0	0	0	0	0
1nada más	9	8	1	18	0
2 nada más	230	118	112	460	13
3 nada más	406	207	199	812	22
Caminos pavimentados	7	2	5	14	0
Senderos	40	19	21	80	2
Pirámide	11	6	5	22	1
Estanque	1	1	0	2	0
Kiosco mote con huesillos	3	3	0	6	0
Enoteca	2	0	2	4	0
Antilen	5	0	5	10	0
Mirador el hundimiento	7	4	3	14	0
Tupahue	30	3	27	60	2
Cerro sombrero	5	0	5	10	0
Cerro	32	3	29	64	2
No conoce nada	8	7	1	16	0
Capilla	21	14	7	42	1
Casa cultura	6	3	3	12	0
Parque anahuac	2	2	0	4	0
Camarines	0	0	0	0	0
Terraza del funicular	5	2	3	10	0
Kiosco de artesanos de lana	1	1	0	2	0
Restaurante	2	2	0	4	0
Suma	1806	906	900	3612	100

Cuadro 21. ¿Percibió ruidos o sonidos provenientes de actividad humana?

Respuesta	PMS	PIO NONO	P. DE VALDIVIA	% PMS
Sí	84	37	47	14
No	518	265	253	86
cod.p23	602	302	300	100

Cuadro 22. ¿Encontró basura?

Respuesta	PMS	PIO NONO	P. DE VALDIVIA	% PMS
Sí	290	146	144	48
no	312	156	156	52
cod.p.24	602	302	300	100

Cuadro 23. ¿Cómo es la calidad de los Servicios higiénicos?

	PMS	%PMS	Pio Nono	Pedro de Valdivia
excelente(1)	13	2	9	4
muy buena (2)	11	2	4	7
buena (3)	101	17	49	52
regular (4)	69	11	29	40
mala (5)	34	6	13	21
No lo ha usado (6)	374	62	198	176
cod.p 25	602	100	302	300

Cuadro 24. Escuchar ruidos molestos es para usted.

Respuesta	PMS	PIO NONO	P. DE VALDIVIA	% PMS
muy desagradable(1)	124	55	69	21
desagradable(2)	283	136	147	47
neutro(3)	183	104	79	30
agradable(4)	11	6	5	2
muy agradable(5)	1	1	0	0
cod.p26	602	302	300	100

Cuadro 25. Encontrar basura es para usted.

Respuesta	PMS	PIO NONO	P. DE VALDIVIA	% PMS
muy desagradable	283	127	156	47
desagradable	280	148	132	47
neutro	36	24	12	6
agradable	2	2	0	0
muy agradable	1	1	0	0
Total	602	302	300	100

Cuadro 26. ¿Cuál es el nivel de satisfacción de su visita?

Respuesta	PMS	PIO NONO	P. DE VALDIVIA	% PMS
muy satisfecho	132	65	67	22
satisfecho	423	213	210	70
neutro	30	16	14	5
insatisfecho	12	7	5	2
muy insatisfecho	4	1	3	1
no responde	1	0	1	0
Total	602	302	300	100

Apéndice 7. “Resultados del valor de estado de uso de los senderos”

Cuadro 28. Valor de estado de uso de los senderos existentes.

Sendero N°	Puntos	CRIT 1	CRIT 2	CRIT 3	CRIT 4	CRIT 5	Valor Estado de Uso del Sendero	Sendero N°	Puntos	CRIT 1	CRIT 2	CRIT 3	CRIT 4	CRIT 5	Valor Estado de Uso del Sendero
1	27	5	5	5	4	4	5	23	9	1	2	1	1	1	1
2	26	2	4	2	1	1	2	24	26	4	4	2	2	1	3
3	6	1	1	1	1	1	1	25	13	4	3	1	2	1	2
4	26	3	3	3	1	1	2	26	12	5	2	2	1	1	2
5	25	5	3	1	2	2	3	27	40	4	3	2	2	1	2
6	76	3	3	3	1	1	2	28	6	3	2	2	1	1	2
7	33	5	3	2	1	1	2	29	13	5	2	1	1	1	2
8	52	4	3	2	1	1	2	30	43	4	4	1	1	1	2
9	23	4	4	2	1	1	2	31	17	5	2	2	1	1	2
10	11	5	1	1	1	1	2	32	20	5	2	3	1	1	2
11	11	5	1	1	2	2	2	33	10	5	3	3	1	2	3
12	3	5	3	3	1	1	3	34	5	5	1	1	1	1	2
13	30	5	3	3	1	2	3	35	31	3	2	2	1	1	2
14	10	5	2	3	1	2	3	36	16	5	4	1	2	1	2
15	7	5	1	3	1	3	3	37	7	4	1	1	1	1	2
16	8	5	4	5	5	4	5	38	13	4	5	2	5	2	4
17	15	4	3	3	1	3	3	39	15	5	5	5	4	3	5
18	23	5	3	4	1	4	4	40	11	5	5	1	3	2	3
19	34	5	3	2	2	1	3	41	10	4	4	1	1	1	2
20	17	4	3	2	2	1	2	42	20	4	4	2	2	1	3
21	19	4	3	2	1	1	2	43	9	5	4	1	1	3	3
22	25	5	5	1	2	2	3	44	10	5	3	3	1	2	3

Donde: CRIT 1: Promedio de profundidad; CRIT 2: Promedio de ensanchamiento; CRIT 3: Promedio de Infraestructura; CRIT 4: Promedio de huellas laterales; CRIT 5: Promedio de presencia de raíces.

Cuadro 29. Calificación de senderos según estado actual de uso.

Sendero N°	Valor de estado de uso del sendero	Calificación	Sendero N°	Valor de estado de uso del sendero	Calificación
1	5	Muy Alto Uso	23	1	Muy Poco Uso
2	2	Poco Uso	24	3	Uso Normal
3	1	Muy Poco Uso	25	2	Poco Uso
4	2	Poco Uso	26	2	Poco Uso
5	3	Uso Normal	27	2	Poco Uso
6	2	Poco Uso	28	2	Poco Uso
7	2	Poco Uso	29	2	Poco Uso
8	2	Poco Uso	30	2	Poco Uso
9	2	Poco Uso	31	2	Poco Uso
10	2	Poco Uso	32	2	Poco Uso
11	2	Poco Uso	33	3	Uso Normal
12	3	Uso Normal	34	2	Poco Uso
13	3	Uso Normal	35	2	Poco Uso
14	3	Uso Normal	36	2	Poco Uso

Continuación del cuadro 29. Calificación de senderos según estado actual de uso.

Sendero N°	Valor de estado de uso del sendero	Calificación	Sendero N°	Valor de estado de uso del sendero	Calificación
15	3	Uso Normal	37	2	Poco Uso
16	5	Muy Alto Uso	38	4	Alto Uso
17	3	Uso Normal	39	5	Muy Alto Uso
18	4	Alto Uso	40	3	Uso Normal
19	3	Uso Normal	41	2	Poco Uso
20	2	Poco Uso	42	3	Uso Normal
21	2	Poco Uso	43	3	Uso Normal
22	3	Uso Normal	44	3	Uso Normal

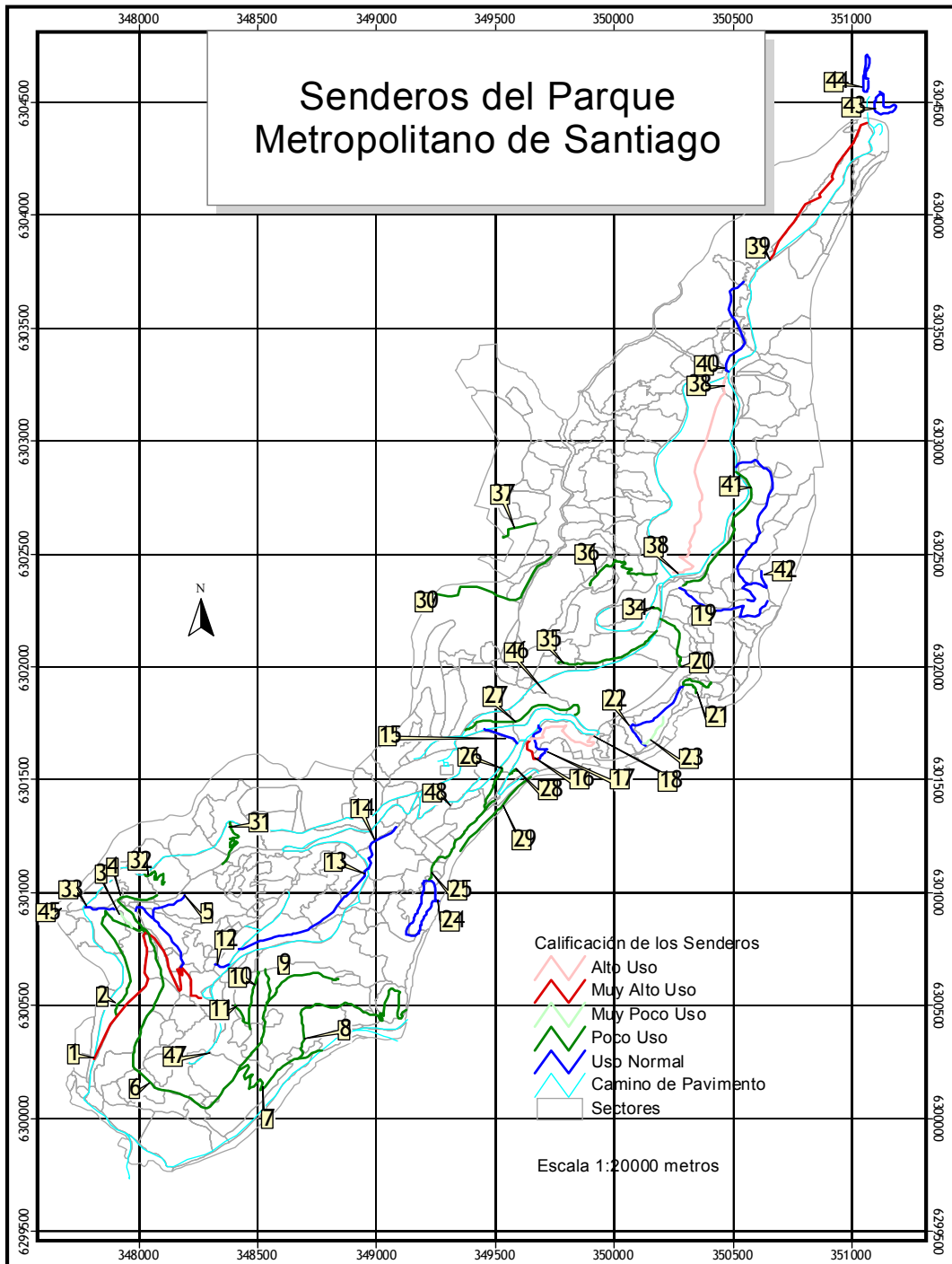
Cuadro 30. Infraestructura presente.

Sendero N°	Bancas	Barandas	Escaleras	Plano	Centro de Educación Ambiental
1		1	1	1	16
2		16	11		
18			12		
25			16		
38			27		
			28		
			32		

Cuadro 31. Tipo de erosión en cada sendero.

Sendero N°	Tipo de erosión	Sendero N°	Tipo de erosión
1	Zanjas	20	Cárcavas
2	Zanjas	21	Zanjas
4	Zanjas	24	Zanjas
6	Zanjas	25	Zanjas
7	Zanjas	26	Zanjas
8	Zanjas	27	Cárcavas - Zanjas
9	Cárcavas - Zanjas	30	Zanjas
12	Zanjas	31	Zanjas
13	Zanjas	33	Zanjas
14	Zanjas	35	Zanjas
15	Zanjas	38	Zanjas
17	Zanjas	39	Zanjas
18	Zanjas	42	Zanjas
19	Zanjas		

Apéndice 8. “Plano de los senderos del PMS”



ANEXOS

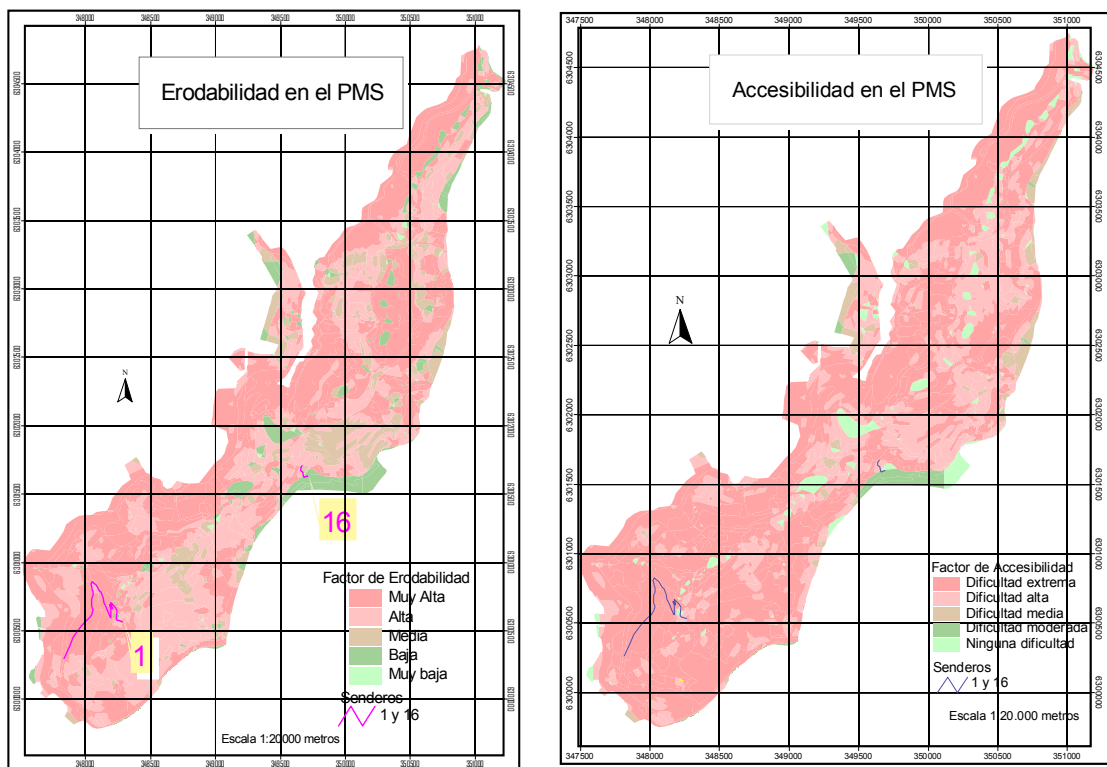
Anexo 1. “Precipitación anual de la región metropolitana”

Los datos de precipitación mensual para Santiago, según el Atlas Agroclimático de la región Metropolitana (1990)

Meses	Ene	Fe	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Pp anual (mm)
Pp (mm)	5,9	6,3	9,6	22,6	77,9	92,5	77,4	64,9	28,0	16,7	10,0	7,1	419,0

FCero (N° 16)= 0,38

Anexo 2. “Erodabilidad y accesibilidad del PMS”



INDICE

RESUMEN

SUMARY

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PARQUE METROPOLITANO	2
2.2. BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES URBANOS	3
2.3. BENEFICIOS SOCIALES DE LOS PARQUES URBANOS.....	3
2.4. BENEFICIOS MATERIALES.....	4
2.5. PROBLEMAS POTENCIALES ASOCIADOS	4
2.6. INFLUENCIAS DE LA COMUNIDAD EN LOS PARQUES URBANOS	5
2.7. LAS TENDENCIAS EN EL USO Y EN EL USUARIO EN PARQUES DE USO PÚBLICO	5
2.8. EL CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA	6
2.9. CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA	7
2.10. CAPACIDAD DE CARGA ECOLÓGICA	8
2.11. CAPACIDAD DE CARGA SOCIAL	8
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GENERAL	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4. MATERIALES Y METODO	10
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	10
4.2. EQUIPOS Y DOCUMENTOS.....	11
4.3. MÉTODO	12
4.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES	12
4.3.1.1. <i>Determinación del estrato socio-educacional de los visitantes</i>	15
4.3.1.2. <i>Percepción de la capacidad de carga de los visitantes en el sendero</i>	18
4.3.1.3. <i>Percepción de los visitantes acerca del PMS</i>	18
4.3.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA.....	19
4.3.2.1. <i>La Capacidad de Carga Física (CCF)</i>	19
4.3.2.2. <i>La Capacidad de Carga Real (CCR)</i>	20

4.2.2.3. <i>Capacidad de Carga Efectiva (CCE)</i>	24
4.3.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN	26
5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES	29
5.1.1. <i>Determinación del estrato socio-educacional</i>	29
5.1.2. <i>Percepción de capacidad de carga del visitante en los senderos del PMS</i>	30
5.1.3. <i>Percepción del visitante del PMS</i>	36
5.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA	39
5.2.1. <i>Estimación de la capacidad de carga física (CCF)</i>	39
5.2.2. <i>Estimación de la capacidad de carga real (CCR)</i>	40
5.2.3. <i>Estimación de la capacidad de carga efectiva (CCE)</i>	41
5.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE USO DE LOS SENDEROS DE EXCURSIÓN	42
5.4. PRINCIPALES PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CAPACIDAD DE CARGA EN ÁREAS URBANAS	44
7. CONCLUSIONES	47
8. RECOMENDACIONES	49
9. BIBLIOGRAFÍA	50
APÉNDICES	55
Apéndice 1. “Encuesta aplicada en el PMS”	55
Apéndice 2. “Capacidad de manejo”	57
Apéndice 3. “Hoja de terreno de Evaluación de Valor de Estado del Sendero”	58
Apéndice 4. “Frecuencia de visitantes”	59
Apéndice 5. “Modificaciones sugeridas por los visitantes para los senderos”	60
Apéndice 6. “Resultados de otras preguntas de la encuesta”	61
Apéndice 7. “Resultados del valor de estado de uso de los senderos”	64
Apéndice 8. “Plano de los senderos del PMS”	66
ANEXOS	67
Anexo 1. “Precipitación anual de la región metropolitana”	67
Anexo 2. “Erodabilidad y accesibilidad del PMS”	67