



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Escuela de Pregrado

Carrera de Geografía

ANÁLISIS TERRITORIAL DEL CERRO CHENA PARA LA GENERACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PARQUE, REGIÓN METROPOLITANA

Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo

BASTIÁN CORVERA MORALES

Profesor Guía: Rodrigo Vargas Rona

Santiago, Chile

2023

Resumen

El Cerro Chena corresponde a un cerro isla ubicado en el sector suroeste de la comuna de San Bernardo. Dada sus características, este resulta una potencial área verde para los habitantes de la comuna, la cual presenta unos escasos 4,2 m² por habitante, menos de la mitad de lo que recomienda la OMS y el Consejo Nacional de Desarrollo urbano.

Si bien el Cerro Chena se encuentra en un estado de abandono y en un deterioro ambiental provocado por factores antrópicos y naturales, sigue siendo un lugar icónico y significativo tanto para la comunidad aledaña como para grupos de interés.

En este sentido, el presente trabajo genera un acercamiento a los sentimientos de identidad y significación que tiene la comunidad aledaña y los grupos de interés en el Cerro Chena. A partir de estos acercamientos es que se rescatan las ideas e inquietudes que tiene estos grupos del sector, con la misión de generar una propuesta de parque que integre estos componentes, y que también considere la recuperación de la vegetación y fauna nativa de la zona central de Chile. Para poder obtener una idea del estado ecológico actual del cerro, se levantó información en terreno de flora y avifauna para posteriormente calcular índices de biodiversidad.

El estudio propone un enfoque integral para abordar los desafíos que enfrenta el Cerro Chena, donde se incluye la conservación biocultural, la identidad, la participación ciudadana y la valoración de las áreas verdes como elementos fundamentales para mejorar la calidad de vida de la población y preservar los delicados ecosistemas que forman parte de estos sectores.

Para esto es que la propuesta de parque se basa en zonificar el cerro a partir de los rangos de pendiente, indicando usos potenciales para cada tipo de zona. Un uso comunitario potencial en los sectores bajos con pendientes suaves, y un uso de rehabilitación y conservación ecológica en los sectores con más pendiente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO.....	10
1.1 Introducción.....	10
1.2 Planteamiento del problema.....	11
1.2.1 Falta de áreas verdes	11
1.2.2 Pérdida de la biodiversidad.....	12
1.2.3 Cerro Chena.....	12
1.2.4 Culturas ancestrales y manejo del sector	13
1.2.5 Memoria	14
1.2.5.1 Sitios de Memoria	14
1.3 Estado del Arte.....	14
1.3.1 Conservación Biocultural	14
1.3.2 Identidad.....	15
1.3.3 Identidad y Apropiación	15
1.3.4 Participación Ciudadana	16
1.3.5 Áreas Verdes	16
1.3.6 Beneficios ambientales de las áreas verdes.....	17
1.3.6.1 Hábitat.....	18
1.3.6.2 Control de la contaminación.....	18
1.3.6.3 Hidrología Urbana.....	18
1.3.7 Beneficios sociales de las áreas verdes.....	19
1.3.7.1 Economía de ambientes deseables	19
1.3.7.2 Sociedad y participación ciudadana.....	19
1.3.7.3 Salud mental y física.....	19
1.3.7.4 Seguridad.....	20

1.4 Área de Estudio.....	21
1.4.1 Indicadores demográficos	21
1.4.1.1 Indicadores Sociales.....	22
1.4.2 Caracterización Física.....	24
1.4.2.1 Geología:	24
1.4.2.2 Clima e hidrografía	24
1.4.2.3 Geomorfología	24
1.4.2.3.1 Elevación del cerro Chena	25
1.4.2.3.2 Pendientes y exposición en el cerro Chena	25
1.4.2.6 Suelos	28
1.4.2.7 Flora y vegetación	28
1.4.3 Cerros y predios privados	30
1.4.4 Normativa Vigente e instrumentos de planificación territorial	32
1.4.5 Ampliación Parque Metropolitano Sur	33
1.5 Objetivos.....	34
CAPITULO 2: MARCO METODOLOGICO	35
2.1 Identidad de la comunidad aledaña.....	35
2.1.1 Selección de la muestra	35
2.1.1.2 Cálculo de la muestra	35
2.1.2 Encuesta.....	35
2.1.3 Entrevista	36
2.2 Terreno avifauna y flora.....	36
2.2.1 Caracterización de flora y avifauna, identificación de amenazas	36
2.2.2 Métodos utilizados.....	36
2.2.3 Flora.....	36

2.2.4 Aves	37
2.2.4.1 índices de biodiversidad.....	37
2.3 identificación de amenazas potenciales.....	39
2.4 Propuestas de manejo y zonificación	39
CAPITULO 3: RESULTADOS	41
3.1 Selección de la muestra.....	41
3.2 Identidad de la comunidad aledaña.....	43
3.2.1 Resultados y análisis de las encuestas	43
3.2.2 Grupos de interés en el Cerro Chena.....	46
3.2.3 Análisis entrevistas	47
3.2.4 Hechos históricos en el cerro Chena.....	49
3.2.5 Prácticas.....	50
3.2.6 Descripción del estado actual de lugares icónicos del cerro Chena (Consultar Figura N°19, pag 73)	51
3.2.6.1 Huaca de Chena	51
3.2.6.2 Sector Memorial “Centro de detención y tortura Casas Viejas de Chena”	51
3.2.6.3 Sector la Virgen y aledaños	52
3.3 Caracterización ecológica del Cerro Chena	52
3.3.1 Resumen de parcelas de vegetación	52
3.3.1.1 Descripción de árboles encontrados (exposición, altura y cobertura).....	53
3.4 Avifauna en el Cerro Chena.	57
3.4.1 Índices de biodiversidad para avifauna.....	60
3.5 Diagnóstico ecológico del Cerro Chena.....	61
3.5.1 Sucesión Ecológica	62
3.5.2 Incendios	62
3.5.3 Diagnóstico de avifauna.....	64

3.5.4 Prácticas perjudiciales.....	65
3.5.4.1 Agricultura en el Cerro Chena	65
3.5.4.2 Herbívora.....	66
3.5.4.3 Motociclismo	68
3.5.4.4 Ciclismo de montaña	69
3.5.4.5 Otros factores	70
3.6 Propuesta de manejo y zonificación	72
3.6.1 Delimitación de sendero principal y rutas alternativas.....	72
3.6.2 Recuperación de la cubierta vegetal.....	74
3.6.2.1 Criterios para la selección de especies recomendadas	75
3.6.2.2 Sectores con cultivos	75
3.6.2.3 Involucramiento de la población.....	76
3.6.3 Sector memorial del Cerro Chena.....	77
3.6.4 Sector Huaca de Chena	77
3.6.5 Zonificación según pendientes	78
3.6.6 Zonificación de los criterios orientadores para realizar la propuesta en el Cerro Chena.....	86
CAPITULO 4: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4. 1 Discusión.....	87
4. 2 Recomendaciones.....	89
4.3 Conclusiones	90
Referencias Bibliográficas.....	92
Anexos	97
Anexo N°1: Resumen de parcelas de vegetación.....	97
Anexo N°2: Predios y propietarios en el Cerro Chena	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Rango etario para la comuna de San Bernardo.....	22
Tabla N°2: Indicadores de pobreza para la comuna de San Bernardo, año 2017	22
Tabla N°3: Tasa de Natalidad y Mortalidad para la comuna de San Bernardo.....	23
Tabla N°4: Índice de Calidad de vida urbana (%) para la comuna de San Bernardo, año 2021	23
Tabla N°5: Rangos del índice de biodiversidad de Shannon-Wiener	38
Tabla N°6: Tipos de intervención por clasificación de pendientes, más el umbral geomorfológico.....	40
Tabla N°7: Resumen de aves registradas en terreno.	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Cartografía de ubicación del Cerro Chena en relación con la comuna de San Bernardo.....	21
Figura N°2: Altitud en el Cerro Chena.....	25
Figura N°3: Clasificación de pendientes en el cerro Chena.....	26
Figura N°4: Exposición en el Cerro Chena	27
Figura N°5: Comunidades vegetales en el Cerro Chena.....	29
Figura N°6: Limites prediales en el Cerro Chena.....	31
Figura N°7: Uso de suelo en el Cerro Chena	32
Figura N°8: Mapa que muestra la zona actual de parque y la zona de ampliación.....	33
Figura N°9: Área de influencia en la comuna de San Bernardo.....	42

Figura N°10: Fotografía satelital que muestra las huellas de un incendio de 2010 (Sector La Antena)	64
Figura N°11: Imagen satelital que muestra la agricultura de nogales realizada en laderas del cerro	66
Figura N°12: Pastoreo de ovinos en el Cerro Chena	67
Figura N°13: Pastoreo de equinos en el Cerro Chena.....	67
Figuras N°14 y 15: Se muestran los daños provocados por las motocicletas en dos sectores del cerro, cercanos a la virgen y a la cima, respectivamente.....	69
Figura N°16: Acumulación de basura en sectores aledaños a la Virgen.....	70
Figura N°17: Un ejemplar de <i>Liolaemus lemniscatus</i> rescatado del interior de una lata	71
Figura N°18: Habitación improvisada, denominada “Ruco” en la ladera del cerro, sector aledaño al PARQUEMET SUR	72
Figura N°19: Senderos propuestos en relación con los principales hitos en el Cerro Chena.....	74
Figuras N°20 y N°21: Pendientes del Sector del Memorial y Sector de La Vara respectivamente. Representadas con los números 1 y 2 en la Figura N°30.....	79
Figuras N° 22 y N°23: Pendientes sector aledaño al Ejército y La Vara. Representadas con el numero 3 y 4 en la Figura N°30.	80
Figuras N°24 y N°25: Sector aledaño al Ejército y sector aledaño al Parque Metropolitano sur. Representadas con los números 5 y 6 en la figura N°30.	82
Figuras N°26 y N°27: Pendientes de sectores aledaños al Parque Metropolitano Sur. Representados con los números 7 y 8 en la Figura N°30.....	83
Figuras N°28 y N°29: Pendientes Sector de la Huaca de Chena y pendientes cercanas a la cima. Representadas con los números 9 y 10 en el Figura N°30.....	85
Figura N°30: Zonificación de los criterios orientadores para la propuesta de parque	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Identificación emocional con la villa o población	43
Grafico N°2: El Cerro Chena como elemento de identificacion	44
Gráfico N°3: Frecuencia de visita al Cerro Chena	45
Grafico N°4: Seguridad en el cerro según vecinos.	46

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

1.1 Introducción

El rápido crecimiento de las ciudades ha traído consigo numerosos problemas y requerimientos. En este contexto, las áreas verdes traen consigo beneficios para la población que goza de estos espacios, ya que estas áreas entregan lugares para realizar diferentes actividades sociales y deportivas, aparte de brindar funciones ecosistémicas. Esto se traduce en que una correcta cantidad y distribución de áreas verdes, provoca un aumento de calidad de vida en los individuos.

Un ejemplo de áreas verdes son los cerros islas. Estos, según Tejada (1994) en Mashini (2011), corresponden a tipos de formaciones rocosas propias de su origen orográfico, que usualmente a causa de procesos de erosión y deposición se elevan como manifiesto de la cordillera en un terreno en su gran mayoría plano. En términos ecosistémicos, un cerro isla actúa como corredor biológico para distintos tipos de aves que transitan por un valle, y también sirve de hábitat para especies de flora y fauna que, dada la condición de isla, son propias del lugar y/o se mantienen como remanentes de formaciones o distribuciones más amplias.

El presente estudio centra su interés en el Cerro Chena, el cual es un cerro isla ubicado en las comunas de San Bernardo y Calera de Tango, Región Metropolitana, Chile, que alberga elementos que van desde especies de flora y fauna nativa, terrenos sagrados relacionados a las culturas indígenas que ocupaban el valle y sectores de alto valor con relación a la memoria y los crímenes y vulneraciones a los derechos humanos cometidos en dictadura cívico-militar.

Para efectos de la investigación, es que se aborda el tema desde diversas perspectivas, una de ellas es la importancia en temas ecológicos, y las otras son la importancia que tiene el Cerro Chena para la cultura indígena, para las personas que realizan actividades de recreación y para la memoria histórica del país. Además, se torna relevante la necesidad de involucrar a la comunidad aledaña en la gestión y conservación del Cerro, puesto que este entorno natural no solo ofrece un respiro a la vida urbana acelerada, sino que brinda también oportunidades significativas para mejorar la calidad de vida de la población y contribuir en la preservación de un pulmón verde en la región metropolitana.

Por tanto, el desarrollo de un parque que atienda estas necesidades ecológicas y sociales permitirá a la comunidad disfrutar de actividades al aire libre. Dichas actividades no solo promueven un estilo de vida activo y saludable, sino que fomentan la interacción social y el bienestar mental de los ciudadanos.

Para llevar a cabo esto, es que en primera instancia se investigó sobre la identidad de la comunidad aledaña en relación con su villa o población y el Cerro Chena, como también la significación que tiene para los vecinos e integrantes de agrupaciones de interés. Además,

se indagó en los principales problemas identificados por la población, como también en las ideas que surgen de los dos grupos.

Con el fin de obtener un diagnóstico general de la situación ecológica actual del Cerro Chena es que se realiza una caracterización de la vegetación, además de un catastro de la avifauna del sector.

Para finalizar, es que se realiza una propuesta de zonificación y manejo en el Cerro Chena con el objetivo de lograr un equilibrio entre la conservación y las necesidades de la población, donde la principal metodología es entregada por el trabajo “Integración de los cerros islas al sistema de áreas verdes de Santiago” de Forray et al. (2011)

1.2 Planteamiento del problema

Las áreas verdes resultan fundamentales para la vida de las personas, entregando servicios que mejoran la calidad de vida de los individuos. En este contexto, el Cerro Chena, cumple un rol fundamental para los habitantes de las comunas aledañas a este, como también para la flora y fauna que usa este lugar como hábitat permanente o de asentamiento temporal en sus rutas migratorias.

1.2.1 Falta de áreas verdes

Las áreas son una parte fundamental para mejorar el bienestar de los habitantes urbanos, sobre todo en grandes ciudades, y particularmente cuando se conserva la vegetación nativa. Estas áreas resultan beneficiosas para los sectores urbanos, ya que constituyen un hábitat para las especies de flora y fauna, como también ofrecen espacios para que la población realice encuentros sociales y actividades de esparcimiento, lo cual contribuye a un mejoramiento de la salud mental y física (Martínez-Soto, 2016).

Al recorrer la ciudad de Santiago, se puede notar la diferente y desigual distribución y mantención de sus áreas verdes. Según estudios realizados en el Área Metropolitana de Santiago, existe un déficit de áreas verdes comparado con el estándar de 9 m²/hab propuesto por la OMS (INE, 2020). Por otra parte, el Consejo Nacional de Desarrollo urbano propone un estándar de 10 m²/hab (INE, 2018)

También, existen datos del Observatorio Urbano que indican que, para el año 2009 (tomando en cuenta las áreas mantenidas por las municipalidades) el promedio de áreas verdes por habitante en el área metropolitana era de 3,9 m²/hab, lo que dista bastante del estándar propuesto por la OMS (Reyes Packe et al, 2010).

En este sentido, en el área urbana de Santiago, se pueden diferenciar claramente cuatro comunas del sector oriente (Vitacura, Lo Barnechea, Las Condes y Providencia), las cuales presentan altos ingresos, por lo tanto, cuentan con los mejores índices de calidad de vida del Gran Santiago, con población de estrato social alto (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2021). A nivel paisajístico, las áreas verdes de estas comunas se caracterizan por su debida mantención y cuidado, como también por su gran cantidad en comparación con el resto de las comunas, lo que las ubica en el estrato con mayor disposición de áreas verdes de la región (Guiñez, 2014). Por ejemplo, para el año 2018 según el “Catastro de

áreas verdes” realizado por el INE, Vitacura tiene 18,67 metros cuadrados de área verde por habitante, lo que contrasta con los 4,07 metros cuadrados por habitante que tiene San Bernardo (INE, 2018).

Por otro lado, Chile en el último tiempo ha sufrido una expansión urbana acelerada, principalmente en su zona central, lo que ha significado una presión sobre el bosque esclerófilo, matorral esclerófilo y matorral espinoso, característicos de la zona mediterránea, ubicada entre los 30° y 36°S (Díaz et al, 2002 en Fernández, 2009).

Dicha expansión urbana ha reducido considerablemente los terrenos potenciales para implementar nuevas áreas verdes, como también ha contribuido a importantes pérdidas de hábitats naturales de alto valor ecológico. En este sentido, los cerros islas aparecen como una opción concreta para la recuperación y restitución de servicios ambientales perdidos en la ciudad de Santiago, ya que estos terrenos en su gran mayoría no se encuentran urbanizados, y aún presentan vegetación y fauna nativas, como también se encuentran regulados por una normativa que impide el cambio de uso de suelo para desarrollo urbano y estipula su carácter de áreas verdes (Fernández, 2009).

1.2.2 Pérdida de la biodiversidad:

En relación con el contexto actual de cambio climático y calentamiento global, los ecosistemas tal como el del Cerro Chena se ven enormemente afectados, siendo la desertificación una de sus principales amenazas. En Chile, la desertificación afecta una superficie aproximada de 43,3 millones de hectáreas, lo que representa el 62% del territorio nacional, abarcando principalmente la macrozona del secano costero entre las regiones V de Valparaíso y VIII de Bio Bío (Soto, 1997).

Este proceso se ha visto acrecentado por la llamada “mega sequía”, un déficit de precipitaciones cercano al 30% que ha afectado principalmente a los territorios comprendidos entre las regiones de Coquimbo y la Araucanía, la cual desde el 2009 hasta la fecha (2023) ha condicionado el régimen de precipitación. Si bien uno o dos años consecutivos de sequía resulta natural para la zona central de Chile, la prolongada extensión de este evento ha traído consigo efectos negativos tanto para el ser humano como para el medio ambiente (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2015).

1.2.3 Cerro Chena

El cerro Chena, debido a su gran extensión, resulta un hito importante para las comunas de San Bernardo y Calera de Tango, siendo reconocido no solo por su gran altitud que bordea los 950 m.s.n.m, sino que también por ser un espacio de conservación ecológica. Además, este es un lugar utilizado por múltiples personas, tanto para reuniones sociales y festividades, como también para labores de educación ambiental, deportivas, carreras y entrenamientos de ciclismo y motociclismo y otras prácticas, tales como actividades religiosas (llevadas a cabo tanto por grupos indígenas que reclaman pertenencia en la zona como también por grupos ligados al catolicismo).

El cerro tiene una gran cantidad de especies de flora y fauna, que se inserta en comunidades de vegetación nativa que ofrecen hábitats para diversas especies. Dichas comunidades presentan una de las mayores coberturas de vegetación dentro de los cerros islas clasificados como Áreas de Rehabilitación Ecológica (ARE) (según el PRMS de 1994), con un 30-40% de cobertura arbórea, contrastando, por ejemplo, con los 0-10% de cobertura que presentan los cerros de Renca (Fernández, 2009). Estas áreas corresponden al “...territorio emplazado fuera de las áreas de interés natural o paisajístico y/o presentan vegetación y fauna silvestre, que constituyen un patrimonio natural o cultural que debe ser protegido o preservado” (Fernández, 2009, pág. 10) Este rango de cobertura plantea grandes desafíos de conservación, recuperación y de regulación del cerro Chena, dadas los diversos procesos y actividades que lo afectan.

En la actualidad el Cerro Chena se encuentra en condiciones que resultan preocupantes para el ecosistema en general y la población, hallándose microbasurales, focos de insalubridad, suelos desnudos con presencia de erosión y focos de delincuencia. Si bien, son numerosos los proyectos de mantenimiento del cerro que se han llevado a cabo, como lo es el actual proyecto de Parque Metropolitano Sur (que inició en el año 2004) y su posterior ampliación, a cargo del Gobierno de Santiago (año 2018), hoy en día el cerro se encuentra en un estado de evidente abandono. A esto se suma la reciente paralización de las obras de ampliación de PARQUEMET, lo que mantiene cerrado el parque desde 2020.

1.2.4 Culturas ancestrales y manejo del sector

En el ámbito cultural, en el cerro se encuentra la Huaca de Chena, complejo sagrado para diversas culturas precolombinas, las cuales hoy en día reclaman su derecho ancestral sobre el territorio, el cual se les ha negado históricamente. Estas agrupaciones, que rescatan la cultura ancestral de la zona, buscan el cuidado y respeto de estos lugares, apuntando hacia una conservación biocultural del territorio (Weason, 2015). Si bien antes se hablaba meramente de una fortaleza, diversos estudios y relatos aclaran que no es solamente una infraestructura defensiva, si no que variados elementos encontrados, tales como abundante fragmentación cerámica, un fragmento de una flauta de combarbalita, un hacha de cobre, restos de moluscos marinos y dulceacuícolas, rescatan la visión de un activo asentamiento dentro de las murallas, lo que se refleja en múltiples actividades y funciones, que van desde la cotidianidad a cuestiones religiosas (Stehberg, 2006).

Son varios los proyectos que se han realizado en el sector de La Huaca de Chena, pero ninguno ha tenido continuidad en el tiempo, por lo que el sector se encuentra deteriorado (deficiente mantención, accesos sin mantenimiento, piedras de la pirca fuera de su posición ya sea por derrumbe o por intervención antrópica, una administración deficiente, entre otros). Si bien, en el año 2008 el sitio es declarado centro ceremonial indígena de la región Metropolitana, la soberanía en temas de administración del parque que tienen las comunidades indígenas resulta prácticamente nula, reduciéndose solamente a la participación en la consulta indígena.

1.2.5 Memoria

Con relación al contexto político histórico, el cerro Chena también tiene un significado para las familias y amigos de detenidos torturados y/o desaparecidos en el regimiento militar ubicado en las faldas del cerro, lugar que fue denominado centro de tortura “Casas Viejas de Chena”. Este centro de detención y tortura operó durante la dictadura cívico-militar de Augusto Pinochet, lo que provocó que actualmente diversas agrupaciones relacionadas con los DDHH busquen justicia, rescate de la memoria y rendir homenaje a sus familiares y amigos torturados y/o desaparecidos.

1.2.5.1 Sitios de Memoria

Según la “Guía metodológica para la gestión de Sitios de Memoria en Chile” elaborada por Alegría y Uribe (2014), los sitios de memoria corresponden a todos los lugares donde se cometieron graves violaciones a los derechos humanos, o que por algún motivo las familias o comunidades asocien ese lugar a esos acontecimientos. Estos tienen como fin el recuperar, repensar y transmitir procesos traumáticos a la sociedad para que esta aprenda a no repetir dichas conductas, como también homenajear y reparar a las víctimas (Alegría y Uribe, 2014).

Estos sitios tienen una función social importante. Son lugares propicios para la realización de actividades diversas como investigación, señalización, recorridos, visitas guiadas, presentaciones artísticas, talleres y seminarios. Estos recursos ayudan a evocar, rememorar y generar reflexión de los hechos ocurridos en el pasado, lo que aporta a la construcción de memorias colectivas que tienen relación con la historia del sitio (IPPDH-Mercosur, 2012 en Alegría y Uribe, 2014).

1.3 Estado del Arte

En relación a los puntos expuestos anteriormente, se hace necesario un manejo integral y adecuado del Cerro Chena, en base a las necesidades ecológicas del mismo, como también de los diferentes actores que dependen o se relacionan con este, ya sean habitantes de las comunas aledañas que ocupan el cerro para diversas actividades de esparcimiento y educación, como también de los grupos e individuos que tienen un interés particular, y reclaman derechos culturales, históricos y/o políticos tales como pueblos originarios que reclaman derechos ancestrales sobre estas tierras y agrupaciones de DDHH.

Por lo que se considera necesario definir los siguientes conceptos:

1.3.1 Conservación Biocultural

Este concepto, según Burgos (2010), se entiende como la conservación de la diversidad biológica, más la diversidad cultural con todos sus saberes, diversidad de idiomas, visiones del mundo, valores, formas de conocimiento y prácticas. El concepto busca el desarrollo de las nuevas conexiones a nivel global, regional y local, lo que es dado por la identidad cultural de un territorio y sus comunidades locales (Maffi, 2005). Según Rozzi et al. (2003) este concepto puede utilizarse como una estrategia de protección de la biodiversidad, donde se

integra a diferentes actores públicos y privados, además de las comunidades locales e indígenas. La importancia de la Conservación Biocultural recae en que reconoce la reciprocidad de las interrelaciones de los seres humanos con otros seres y el entorno natural, lo que forma parte de la misma biodiversidad (Rozzi et al., 2003).

1.3.2 Identidad

El concepto de identidad está estrechamente ligado a los fines de este proyecto, el cual busca rescatar la identidad y grado de apropiación de los diferentes grupos de interés con el Cerro-Chena, de manera de favorecer el análisis en cómo el entorno físico influye en la conformación de una identidad individual o colectiva. Según Dubar (1991), Egaña (2008) y Villalobos (2010) en Guiñez (2014), la formación y construcción de la identidad es dada en gran medida por el entorno donde se desarrolla el individuo o sociedad, ya que este entorno entrega ciertos parámetros, en donde el individuo debe ver consciente o inconscientemente cual adopta, en función de las conductas y cualidades con las que se puede sentir identificado (Wolf, 2005 en Guiñez 2014). En este sentido, y como expone Egaña (2008) en Guiñez (2014) el espacio resulta ser parte y producto a la vez del proceso de formación de la identidad. Valera & Pol (1994:4) definen la base para la formación de la identidad social como: *“Un diálogo simbólico en el cual el espacio transmite y reelabora estos significados en un proceso de reconstrucción que enriquece a ambas partes. Esta relación dialogante constituye la base de la identidad social asociada al entorno”*.

En este sentido, y como expone Arellano (2007) en Guiñez (2014), la identidad no solo está arraigada a un territorio en específico, sino que trasciende los límites geográficos y físicos, donde los individuos muestran características más bien transversales, tal como la cosmovisión, espiritualidad, cualidades, etc.

1.3.3 Identidad y Apropiación:

Algunos autores como Vidal y Valera (2005) exponen que esta es un mecanismo básico del desarrollo humano, explicando que el individuo se apropia de la experiencia general del ser humano (Vidal y Valera, 2005 en Guiñez, 2014), lo que responde a la necesidad humana de adueñarse y sentirse participe de poder dominar y determinar su propia vida, además de su conducta individual y colectiva en los espacios. Esto último determina un lugar significativo para el grupo como también determina al individuo. (Zelada, 2003 en Guiñez, 2014)

Según Valera y Pol (1994) en Guiñez (2014), si la identidad de un individuo se deriva del sentido de pertenencia a un entorno, es pertinente referirse a los mecanismos de apropiación del espacio para tal identificación. Estos pueden manifestarse a través de la acción-transformación o la identificación simbólica. Dichos mecanismos resultan en procesos dinámicos fundamentados en la interacción conductual, simbólica y dialéctica de los sujetos con su entorno en un tiempo específico. Cuando un individuo se apropia de un espacio, este proceso conlleva actitudes y sentimientos que definen al sujeto, otorgándole una identidad que se refleja en el lugar, configurándose como un espacio particular.

Según Lynch (1985) en Egaña (2008:27) en Guiñez (2014), estos espacios "*permiten que las personas reconozcan o recuerden un sitio como algo diferente a otros lugares, ya que posee un carácter propio, vivido, excepcional o al menos particular*".

Como expone Vidal y Pol (2004) en Guiñez (2014), la apropiación fundada a partir de mecanismos de acción-transformación (Valera y Pol, 1994 en Guiñez 2014), se forma de 3 componentes: Las acciones cotidianas en el lugar (por ejemplo, hacer compras en el barrio, recorrer sectores y relacionarse con los vecinos), acciones orientadas en el lugar (como asistir a actividades que se hacen en los lugares) y las acciones en torno a los proyectos que se realizan en dicho lugar. Las acciones en torno a proyectos futuros están relacionadas con la participación de los habitantes en el problema y las soluciones de este.

1.3.4 Participación Ciudadana:

Se entiende como la incidencia de los ciudadanos en las decisiones públicas (Montesinos, 2006) en Guiñez, (2014) , y según Masbernat (1999:4) "*el ejercicio de la ciudadanía activa, el medio por el cual se hacen efectivos los derechos, se ejercitan las responsabilidades, las virtudes, actitudes y comportamientos cívicos (como el compromiso mutuo, la autonomía, y la preocupación por lo público), y se fomenta la pertenencia e identidad de personas y grupos con una comunidad determinada; del mismo modo, favorece la efectividad y el éxito de las políticas públicas*".

Según el Ministerio del Medio Ambiente (S/E), la participación ciudadana es el involucramiento activo de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones públicas las cuales tienen repercusión en sus vidas. Esto comenzó a estar en vigencia en Chile el año 2011, mediante la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública. Según esta institución, la participación ciudadana sirve para fortalecer los derechos y deberes de la comunidad, incorporar a la comunidad en la toma de decisiones, compartir las responsabilidades entre todos los actores, mejorar las iniciativas que nazcan de parte de las Instituciones Públicas, promover el intercambio de información, entregar transparencia a las decisiones que se toman, construir confianzas y mejorar las políticas y mejor implementación de decisiones (Ministerio del Medio Ambiente, S/E).

1.3.5 Áreas Verdes:

Las superficies de áreas verdes resultan fundamentales dentro de una correcta planificación urbana, ya sea por sus efectos atenuantes de la contaminación de las urbes, o como equipamiento para el ocio y la recreación social (Guiñez, 2014). Los beneficios que traen los parques, plazas y áreas verdes en general son variados, los cuales van desde lo social a lo ambiental. En términos sociales, un mayor número de este tipo de áreas facilita las reuniones de distintos grupos de un amplio rango etario, los cuales tienen diferentes requerimientos para la utilización de los diferentes espacios (Tahvanainen et al., 2001;

Chiesura, 2004; Mäkinen y Tyrväinen, 2008; Sugiyamay Ward-Thompson, 2008 en Reyes Päcke et al., 2010).

Con relación a lo ambiental y ecológico, los beneficios también resultan variados. Por ejemplo, un mayor número de estas áreas permite una mayor diversidad y riqueza de especies vegetales nativas, lo que implica también una mayor diversidad en la fauna del lugar (Kühn et al., 2004; Knapp et al., 2008 en Reyes, 2010), como es el caso de las aves nativas (Díaz y Armesto, 2003; White et al., 2005 en Reyes Päcke et al., 2010). Recíprocamente, al considerar las interacciones de mutualismo, en los ecosistemas mediterráneos, como al que pertenece el cerro Chena, entre un 60% y un 95% de las especies leñosas nativas dependen de los animales para su reproducción exitosa, por lo tanto, estas interacciones sustentan la biodiversidad y funcionalidad de las comunidades naturales y han tenido un papel central en la evolución de la biodiversidad terrestre (Jordano, 2000, Thompson, 2006, en Medel et al., 2009).

Según la OMS en Gómez (2006) la calidad de vida *“no es solo la ausencia de enfermedad o padecimiento, sino también el estado de bienestar físico, mental y social”*. Bajo estos principios, los estados de bienestar que las personas experimentan tienen que ver con factores externos, donde las áreas verdes influyen, ya que parte de los beneficios que entregan son de carácter ecológico (Guiñez, 2014). Entonces, como se expone en Riveros (2005) la calidad de vida y calidad del ambiente son conceptos que no se pueden separar, lo que por consiguiente une a las áreas verdes y el bienestar de la población

Quilodrán (2006), Reimel (1990) y Monreal (1994) en Guiñez (2014) exponen las definiciones de calidad de vida, en donde ambos autores demarcan la responsabilidad de los elementos físicos y recursos naturales, los cuales intervienen en la percepción de satisfacción en la vida de los individuos. En estas definiciones se reconoce que la calidad de vida dentro de un área urbana depende en gran parte de la cantidad y calidad de los espacios de áreas verdes dentro de su radio de influencia, lo cual deja en evidencia la importancia del medioambiente (Guiñez, 2014).

Según exponen Martínez (2004) y Riveros (2008) en Guiñez (2014) las áreas verdes presentan una serie de beneficios de carácter ambiental.

1.3.6 Beneficios ambientales de las áreas verdes

En las áreas urbanas, las áreas verdes cumplen un rol fundamental en relación con el medioambiente. Según la Röbbel (2020), aumentar el número de espacios verdes puede mitigar los contaminantes de corta vida que afectan directamente en el efecto del calentamiento global, como también lograr una reducción del ruido de la ciudad, Además, como expresa Martínez (2004) en Riveros (2008), estos espacios entregan hábitat para especies vegetales y animales, como también contribuyen a controlar la erosión al disminuir los efectos de la salpicadura, escorrentía superficial e inundaciones (Guiñez, 2014).

1.3.6.1 Hábitat

Uno de los beneficios ambientales que entregan las áreas verdes es el de contribuir al funcionamiento de los ecosistemas urbanos. Al aumentar la cantidad de superficie y vegetación en las áreas urbanas, se provee de hábitat a la fauna silvestre, por lo que la biodiversidad se ve enriquecida (Nowak et al., 1998). Según Shaw et al. (1985) en Nowak et al. (1998), la mayoría de las personas que habitan sectores urbanos disfrutan, gozan y aprecian la fauna silvestre en su día a día.

1.3.6.2 Control de la contaminación

Según expone Smith (1990) en Nowak et al. (1998), los árboles tienen la capacidad de eliminar por diferentes procesos la contaminación de gases en el aire, ya sea por la recepción de las estomas de las hojas, como también algunos son captados y removidos por la superficie de la planta. Según CONAMA (2002) en Guiñez (2014) los gases como el CO₂ son absorbidos por las especies vegetales en una tasa anual que va desde 6 a 10 toneladas por hectárea, así mismo entregan de 12 a 200 toneladas de oxígeno al año por hectárea de masa vegetal homologable a un bosque natural, lo que deja en evidencia la importancia del cuidado y aumento de las especies vegetales en las áreas verdes. Según el estudio de Ruiz et al. (2018) un árbol maduro puede llegar a absorber 21,7 kg de dióxido de carbono.

Como expone Nowak et al. (1998) los árboles también emiten compuestos orgánicos volátiles (COV) a la atmósfera. Estas sustancias químicas, que corresponden a isopreno y monoterpenos, ayudan a atraer polinizadores y también repeler depredadores (Kramer y Kozlowski, 1979 en Nowak, 1998). A su vez, la emisión de COV por parte de los árboles puede contribuir a la formación de O₃ (ozono), sin embargo, estas sustancias se emiten en mayor manera cuando aumentan las temperaturas, por lo que una mayor cobertura arbórea reduciría la temperatura, y por consiguiente las emisiones de COV y los niveles de ozono en las ciudades (Cardelino y Chameides, 1990 en Nowak, 1998).

En este sentido, en el trabajo de Arcos et al. (2021) se expone la importancia de la arbolada nativa. A diferencia de las especies exóticas, de las cuales el 50% mudan sus hojas en invierno, el follaje perenne, que presentan el 90% de las especies nativas, logra una mayor contribución a la absorción de contaminantes. A esta situación se le suma el hecho de que en Santiago la contaminación atmosférica aumenta en invierno, debido a las condiciones meteorológicas y atmosféricas (Guerrero-Leiva et al., en Arcos et al, 2021).

1.3.6.3 Hidrología Urbana

Los suelos desprovistos de vegetación (o con bajo porcentaje) son susceptibles a la erosión provocada por el agua y aire. Como expone Nowak (1998) la cobertura de vegetación tiene un papel importante en la disminución de la erosión en los suelos, ayudando, por ejemplo, a la disminución de la velocidad y volumen de la escorrentía en las lluvias, a los daños por inundaciones, costos de tratamientos de agua de lluvia y al mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua.

Mc Pherson y Dougherty (1989) en Nowak (1998) plantean que las especies que se planten en zonas con problemas hídricos tienen que ser especies de bajo requerimiento de agua,

ya que muchas veces el costo del riego puede ser hasta dos veces mayor del ahorro de energía provocado por la sombra del árbol. Por este motivo, es importante plantar especies nativas, y así evitar las exóticas, las cuales muchas veces resultan perjudiciales en el tema del balance hídrico local.

1.3.7 Beneficios sociales de las áreas verdes

Los beneficios sociales que traen las áreas verdes en sectores urbanos tienen que ver con temas productivos, de salud pública, estéticos y bienestar en general de la población (Krishnamurty y Rente, 1997 en Guiñez, 2014).

1.3.7.1 Economía de ambientes deseables

Nowak (1998) afirma que la presencia de árboles y bosques urbanos crea un ambiente más placentero para vivir, trabajar y utilizar el tiempo libre. Al existir áreas verdes cerca de los asentamientos, los habitantes gastan menos energía y recursos materiales para llegar a estos, lo que se traduce en un ahorro de tiempo y combustible para las personas. Por ello, las áreas verdes que contienen altos índices de vegetación facilitan el uso del tiempo en exteriores y ofrecen oportunidades para la recreación de los individuos.

También, los ambientes rodeados por naturaleza entregan a las personas una sensación de tranquilidad y satisfacción, por lo que los lugares de trabajo que cuentan o están cerca de áreas verdes tienen mejores índices de productividad (Guiñez, 2014).

1.3.7.2 Sociedad y participación ciudadana

La participación ciudadana en procesos de forestación y creación de áreas verdes genera en las personas fuertes lazos de afectividad y conexión con el medio natural que se está interviniendo. Cuando se recuperan zonas abandonadas, mediante la limpieza y adecuación, se genera en las personas participantes altos niveles de satisfacción, como también un gran sentido de identificación con la naturaleza. Una mayor cantidad de estos espacios sugiere una mayor interacción entre los ciudadanos cercanos a áreas verdes, donde momentos de esparcimiento y ocio desarrollan valores compartidos, provocando el enraizamiento de los individuos en sus comunidades de referencia (Priego, 2011 en Guiñez, 2014).

Nowak et al. (1998) plantea que la participación por parte de los vecinos en procesos de plantación de árboles, limpieza y cuidado de áreas verdes enriquece el sentido comunitario de identidad social, autoestima y territorialidad, donde los residentes aprenden que pueden trabajar juntos para escoger y controlar la condición de su ambiente. Estas actividades logran aliviar algunas dificultades en la vida de las personas, sobre todo en grupos de bajos ingresos.

1.3.7.3 Salud mental y física:

Como expone Nowak, Dwyer y Childs (1997) en Guiñez (2014), las áreas naturales con vegetación producen estados fisiológicos más distendidos en los individuos, al contrario de

áreas que no las tienen. Estos ambientes con vegetación aumentan la sensación de satisfacción de vida, como también le dan un mayor sentido a la relación ser humano-naturaleza y contribuye a la estética de la ciudad o del entorno. Estos autores, a partir de estudios en Suecia y Estados Unidos, señalan que las áreas verdes pueden ayudar a mitigar la presión, renovar la energía vital de cada persona y acelerar los procesos para sanar, además de motivar el ejercicio físico, tal como caminatas.

1.3.7.4 Seguridad

Como expone Priego (2011) la presencia de áreas verdes en las ciudades aumenta la sensación de seguridad entre la población, más aún si estas cuentan con una correcta infraestructura e iluminación. Debido a esto, disminuyen las tasas de criminalidad y las expresiones de violencia.

La presencia de personas en los espacios públicos, como en áreas verdes, ayuda a controlar el crimen y así aumentar la seguridad ciudadana, ya que la comunidad tiene la habilidad de controlar el comportamiento de sus vecinos en su propio espacio. Lo anterior refuerza el vínculo entre vecinos, lo que ayuda en la disminución de los niveles de vandalismo y criminalidad (Jacobs, 1961 en Priego, 2011).

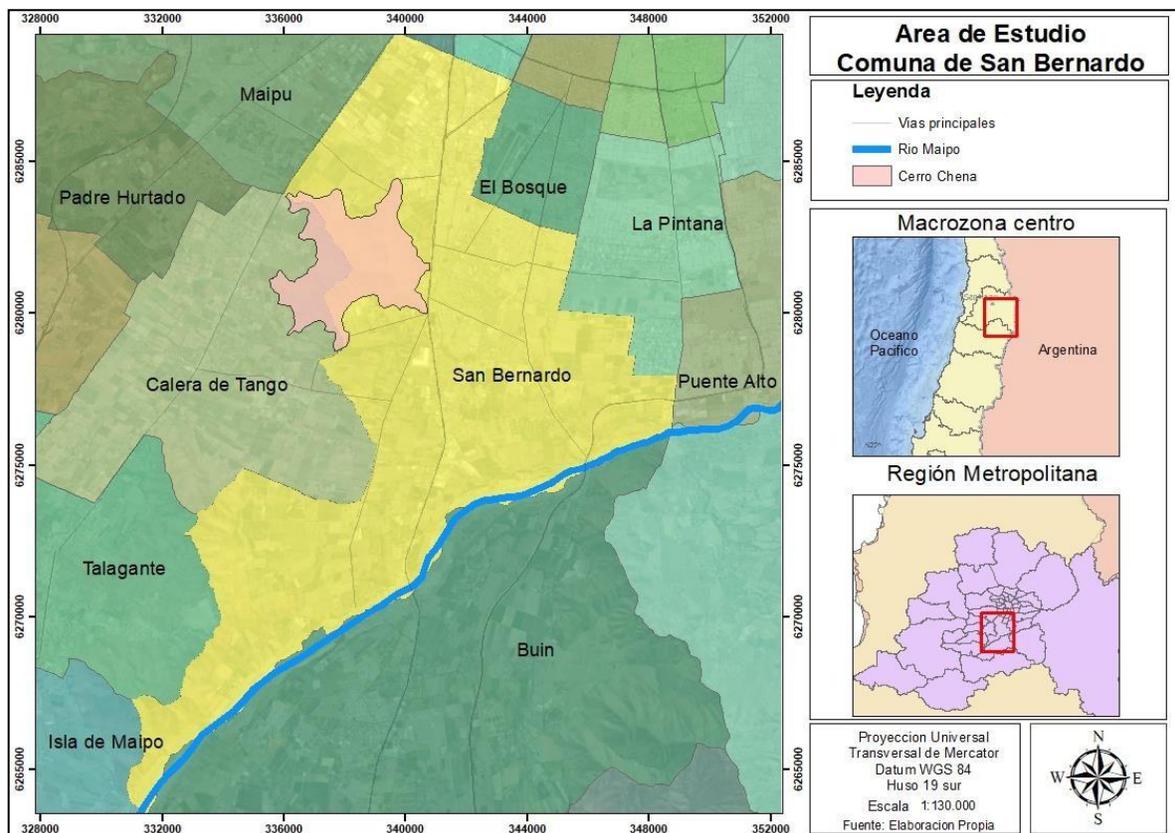
Priego (2011) en Guiñez (2014) también expone que el aumento de áreas verdes trae consigo una disminución en la violencia doméstica. Los niveles de este problema se ven reducidos ya que el hecho de vivir en contacto con la naturaleza trae consigo una mayor facilidad para resolver los problemas y frustraciones personales de formas pacífica y fácil, y así encontrar diferentes vías para la resolución de conflictos y tensiones.

1.4 Área de Estudio

El estudio que se lleva a cabo se enmarca en la comuna de San Bernardo, ubicada en la zona sur del gran Santiago. En el sector poniente de la comuna, como se observa en la Figura N°1, se encuentra el Cerro Chena, el cual en ciertos sectores forma parte de la comuna de Calera de Tango.

El primer eje vial que atraviesa la comuna es la Autopista Central, con dirección norte-sur, colindando directamente con el Cerro Chena en la intersección con Catemito. El otro eje vial principal es el Camino Padre Hurtado, calle que se encuentra en el sector oriente de la comuna, y que la atraviesa de norte a sur. San Bernardo Posee una superficie de 155 km², y se ubica en las coordenadas 33°36'00"S 70°43'00"O.

Figura N°1: Cartografía de ubicación del Cerro Chena en relación con la comuna de San Bernardo.



1.4.1 Indicadores demográficos

La población total de la comuna de San Bernardo, según el CENSO 2017, es de 301.313 habitantes. Esta cifra contrasta con los 246.762 habitantes que presentaba la comuna para el CENSO de 2002, aumento que se explica por la acelerada expansión urbana que presentó la comuna entre estos años, lo que llevó a la formación de nuevos complejos

habitacionales ubicados en el sector sur de la comuna, los cuales han sobrecargado las principales vías del sector. La densidad comunal, según datos entregados por INE, corresponde a 1944 hab/km².

Del total de población, 147.800 corresponden a hombres, y 153.513 corresponden a mujeres, lo que responde a la mayoría de población femenina que se da a nivel nacional (51,1%).

En relación con el rango etario, la pirámide se encuentra equilibrada, como se observa en la Tabla N°1. Solo existe una clara disminución para el rango etario de los adultos mayores.

Tabla N°1: Rango etario para la comuna de San Bernardo

Rango Etario	Censo 2017	% comunal
0 – 14	68.432	21,75
15 – 29	74.807	23,15
30 - 44	63.171	23,41
45 – 64	68.780	22,33
65 o más	26.123	9,36
Total	301.313	100

Fuente: Elaboración propia con datos del INE (2017).

1.4.1.1 Indicadores Sociales

Indicadores de pobreza

En términos de tasas de pobreza, según encuesta Casen 2017, la comuna de San Bernardo presenta un 9,5% de tasa de pobreza por ingresos, y un 26,1% en el ámbito multidimensional, valores que son más altos que los encontrados a nivel Regional (5,4% y 20,7% respectivamente). Existe un aumento en estos indicadores, como se observa en la Tabla N°2.

Tabla N°2: Indicadores de pobreza para la comuna de San Bernardo, año 2017

Indicadores de Pobreza	2015	2017
Porcentaje de Población En Pobreza por Ingresos	9,2	9,5
Porcentaje de Población en Pobreza Multidimensional	22	26,1

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta Casen (2017)

Indicadores de salud

- Tasa de natalidad y mortalidad para el año 2017

Como se observa en la Tabla N°3, los indicadores de salud muestran estadísticas relativamente positivas para la comuna de San Bernardo, ya que la tasa de mortalidad es menor (5,1%) que la que se encuentra a nivel de país y región (5,2% y 5,7%, respectivamente). En el ámbito de la tasa natalidad por mil habitantes, los valores encontrados a nivel comunal superan los valores encontrados a nivel nacional y regional. En San Bernardo, la tasa de natalidad alcanza un 13,8%, mientras que en la Región Metropolitana y a nivel de país alcanza un 12,5% y un 11,8%, respectivamente.

Tabla N°3: Tasa de Natalidad y Mortalidad para la comuna de San Bernardo.

Territorio	Tasa de Natalidad	Tasa de Mortalidad General
Comuna de San Bernardo	13,8	5,1
Región Metropolitana	12,5	5,2
País	11,8	5,7

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por IDE (2017)

Calidad de Vida:

Según un estudio realizado por Orellana et al para el año 2021, San Bernardo se encuentra en un nivel bajo con respecto a las otras comunas de la región. Para la medición del índice de calidad de vida (ICVU), se tomaron variables que se distribuyen en 6 dimensiones: Condiciones laborales, ambiente de negocios, condiciones socioculturales, conectividad y movilidad, salud y medioambiente y vivienda y entorno. En total, San Bernardo presenta un 43,62% de ICVU (Tabla N°4), donde los valores más preocupantes se encuentran en las dimensiones de salud y medioambiente.

Tabla N°4: Índice de Calidad de vida urbana (%) para la comuna de San Bernardo, año 2021.

Territorio	ICVU
San Bernardo	43,62
Región Metropolitana	51,31

Fuente: Elaboración propia en base a Orellana et al. (2021)

1.4.2 Caracterización Física

1.4.2.1 Geología:

La comuna de San Bernardo, según Sernageomin (2003) presenta sedimentos de origen fluvial de edad cuaternaria, como también rocas estratificadas de las formaciones Veta Negra y Las Chilcas, las cuales se encuentran principalmente en los cerros Chena y Lonquén. En la zona de la llanura, los depósitos corresponden a sedimentos no consolidados asociados al arrastre del Río Maipo y sus afluentes. Estos depósitos corresponden al tipo fluvio-glaciar y aluvial, que se asocia principalmente al abanico aluvial del Río Maipo, por lo que estos depósitos se originan por el arrastre de materiales y se alterna con sedimentos gravitacionales, como los flujos de barro y de detritos (Municipalidad de San Bernardo, 2021).

La formación Veta Negra (más profunda) corresponde a una formación compuesta de rocas sedimentarias y volcánicas que se dispone en aparente concordancia. En realidad, la secuencia y la distribución de los distintos estratos de esta formación son tan variables, que prácticamente no existe una exposición típica. Sin embargo, en la formación Las Chilcas (más superficial) se presentan todas las variedades litológicas que le son características, es decir: basaltos; andesitas grises azuladas, cenicientas y rojas; brechas claras y oscuras; tobas rojas; areniscas tobíferas negras y de color chocolate, lutitas rojas, alternando con tobas y brechas; y conglomerados con clastos muy gruesos de color café (Municipalidad de San Bernardo, 2021).

1.4.2.2 Clima e hidrografía

En cuanto a las características climáticas generales de la región, corresponden al tipo mediterráneo de estación seca-prolongada y con un invierno lluvioso. La zona de estudio no cuenta con cursos de agua naturales. Sólo existen quebradas y escurrimientos laminares efímeros, que se activan con lluvias de alta intensidad. La agricultura, cuenta con una variada red de canales provenientes del río Maipo. Los canales principales son: Lonquén, Santa Cruz, Unificado, Santa Ana, San Vicente, San Javier, Cuatro Hijuelas, El Manzano, Espejo, La Capilla, Tanguito, Lo Herrera, de Pucará y Ochagavía (Municipalidad de San Bernardo, 2021). De estos, según catastro del IDE, los que colindan directamente con el Cerro Chena son Ochagavía, en el sector norte del cerro, y Tanguito y de Pucará, en el sector sur.

1.4.2.3 Geomorfología

La comuna de San Bernardo, a nivel global, se encuentra en el interior de la cuenca de Santiago, en la depresión intermedia, la cual se compone de sedimentos depositados por el Río Maipo en el Cuaternario (Municipalidad de San Bernardo, 2021).

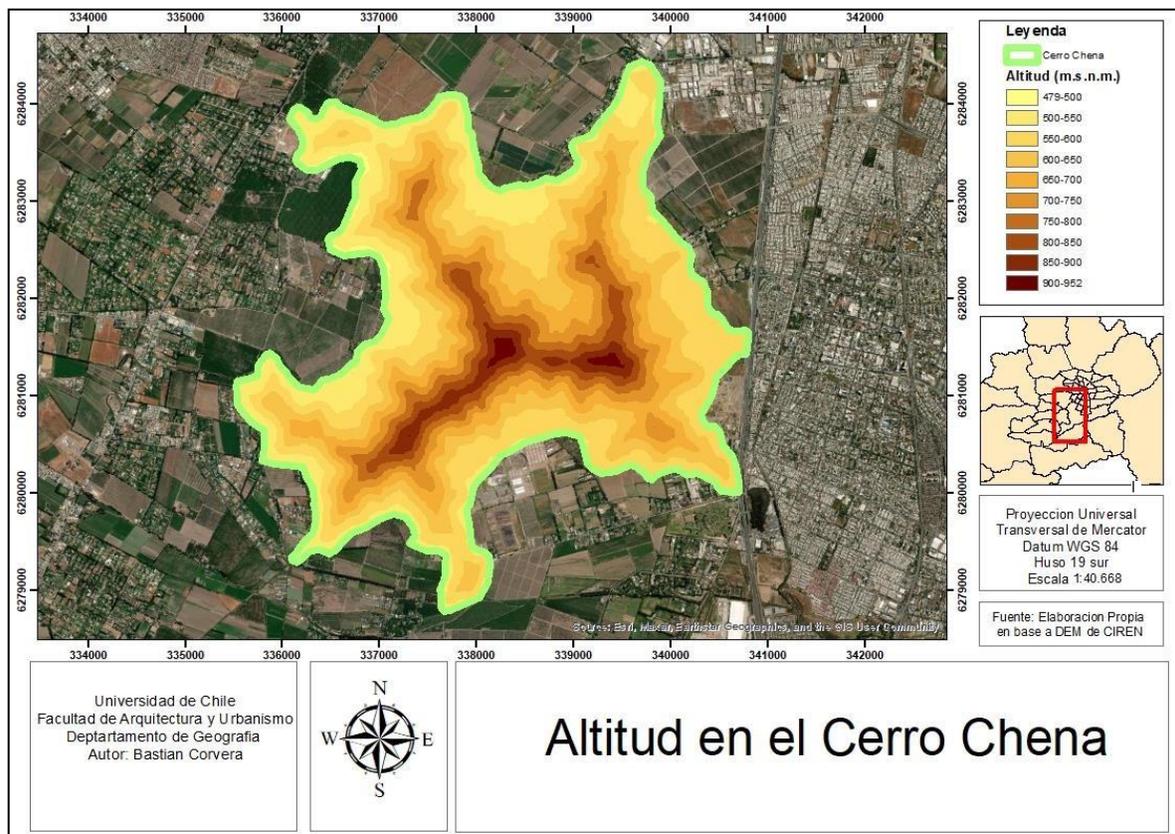
Los principales accidentes topográficos, que tienen su origen en la Cordillera de la Costa, corresponden a los cerros Chena y Lonquén. Estos cerros contienen conos de deyección caóticos, los cuales presentan una diversa granulometría, con materiales más gruesos en la zona proximal que en la zona distal. También tienen glaciares coluviales, lo cual se asocia

a la descomposición *in situ* de la roca descubierta en las laderas de los cerros (Municipalidad de San Bernardo, 2021).

1.4.2.3.1 Elevación del cerro Chena

En el cerro Chena, según la Figura N°2, las altitudes se encuentran desde los 470 m.s.n.m aproximadamente en el sector bajo, hasta los 950 m.s.n.m. en el sector de la cima, siendo el tercer cerro isla más grande de la región Metropolitana.

Figura N°2: Altitud en el Cerro Chena



Fuente: Elaboración propia, 2023

1.4.2.3.2 Pendientes y exposición en el cerro Chena

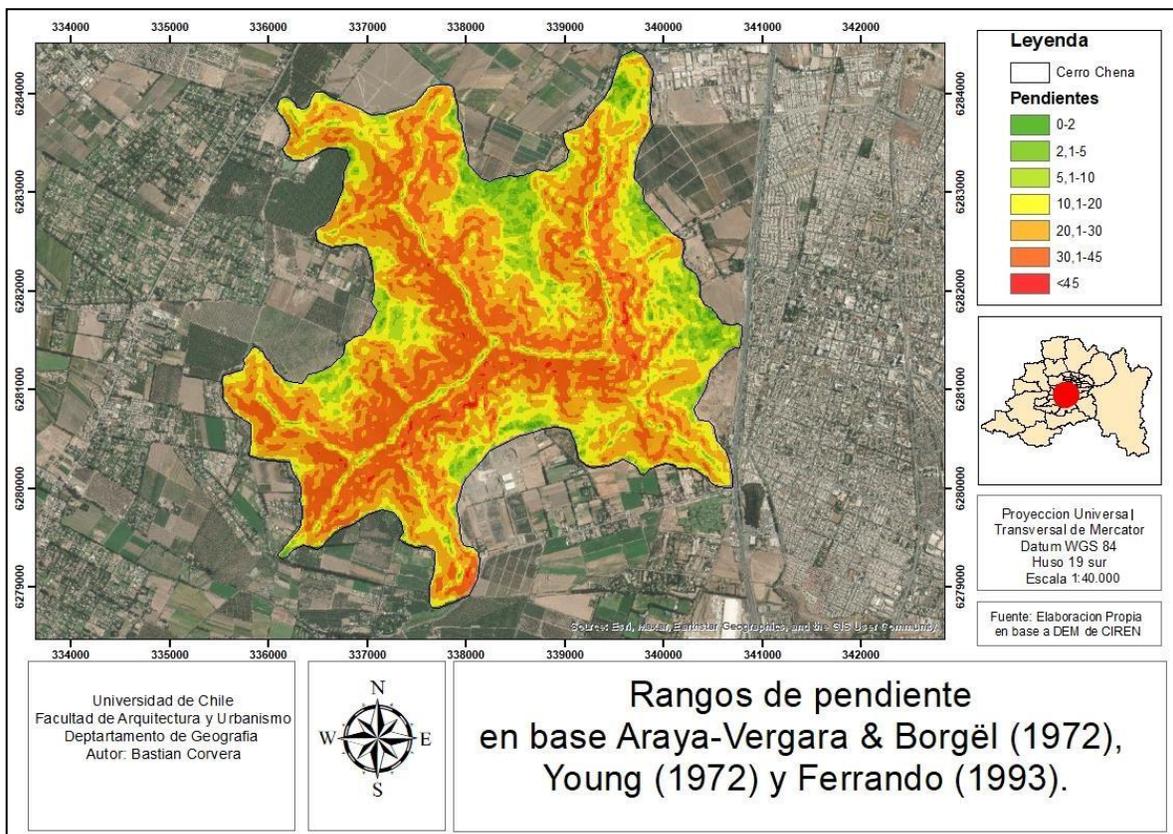
Como se observa en la Figura N°3, las pendientes que predominan en el cerro Chena se encuentran en el rango de 20,1° a 30°, las cuales según Araya-Vergara & Borgel (1972), Young (1972) y Ferrando (1993) en Becerra (2020) corresponde a pendientes “Moderadamente escarpada”, que constituyen aproximadamente un 36% del cerro. Así mismo, un 27% corresponden a pendientes “Muy escarpada”, y un 22,5 % a pendientes “Fuerte”. Estos 3 tipos de pendientes se encuentran aproximadamente en el 86% del territorio del cerro, lo que deja en evidencia el alto grado de pendiente representativo del área de estudio.

Las pendientes entre 0° a 10°, “Horizontal”, “Suave” y “Moderada”, se localizan principalmente en sectores bajos, tal como parte de los utilizados por el Ejército, aunque también es posible encontrar este tipo de pendiente en sectores altos correspondientes a las cimas o sectores más altos del lomaje. La pendiente “Horizontal” en particular, se encuentra en sectores bajos del cerro en muy baja medida.

Las pendientes mayores de 45° clasificadas como “Acantilada”, son las que se encuentran en menor medida en el cerro, 0.5% del territorio, reduciéndose a los sectores altos, acompañando a las pendientes de rango “Muy escarpada”

En este sentido, como expone Poblete (2004 en Guiñez, 2014) la pendiente juega un rol fundamental en la profundidad del suelo. Mientras más pendiente exista, el desarrollo de suelo será menor. Además, la constante remoción de las capas superficiales del suelo producto de la erosión ocurrida con frecuencia en los terrenos con pendientes fuertes deja expuesto a horizontes del suelo inferiores, lo que modifica física y químicamente la composición de este.

Figura N°3: Clasificación de pendientes en el cerro Chena.

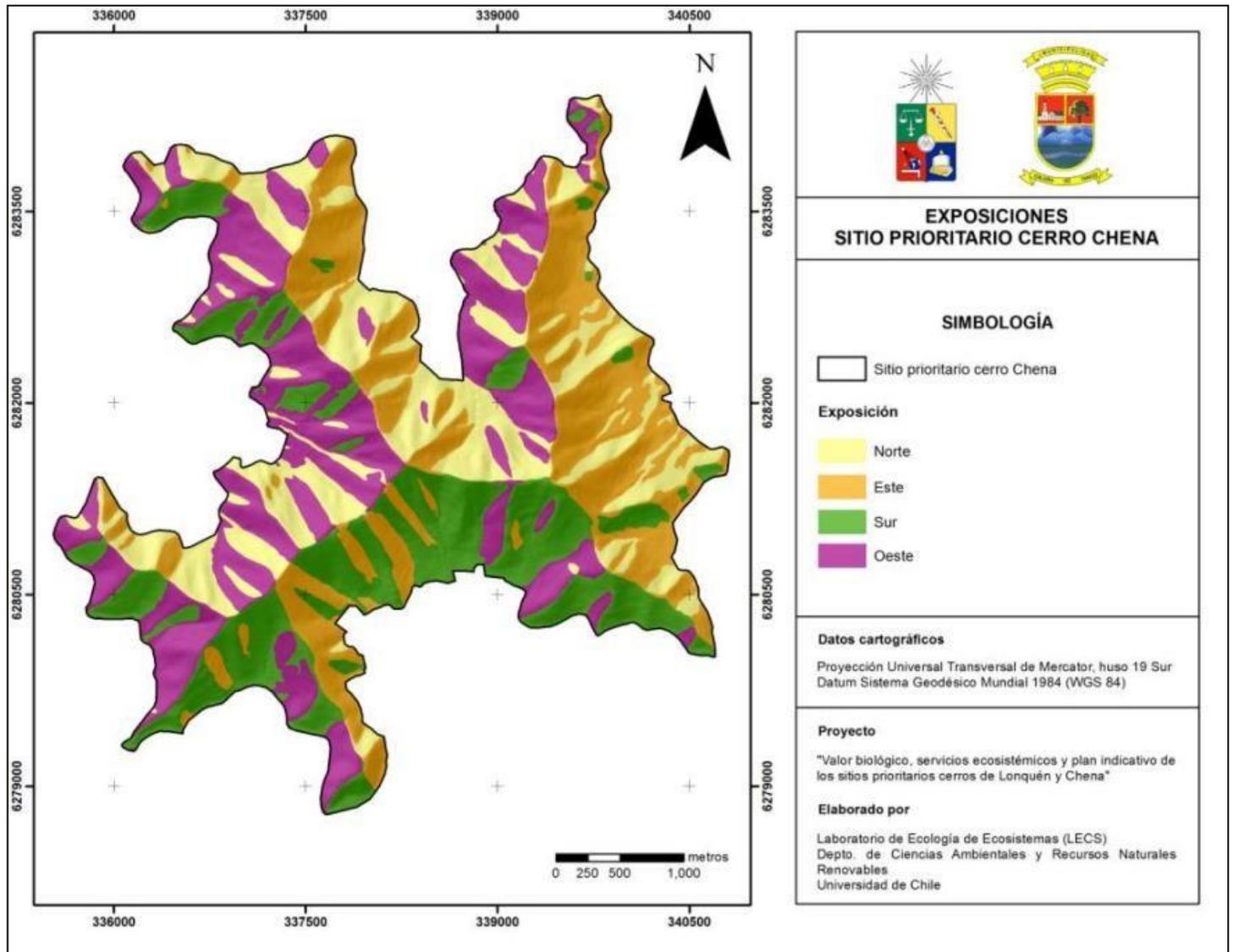


Fuente: Elaboración propia, 2023

En cuanto a las exposiciones en el Cerro Chena, se destaca que la exposición predominante, según Pérez et al. (2013), es la Oeste, abarcando una superficie de 343,1

hectáreas, equivalente al 26,5% de la superficie total del cerro. Esta cifra supera ligeramente a las demás exposiciones. La distribución de las exposiciones en el Cerro Chena se presenta en la Figura N°4.

Figura N°4: Exposición en el Cerro Chena



Fuente: Pérez et al. (2013)

1.4.2.6 Suelos

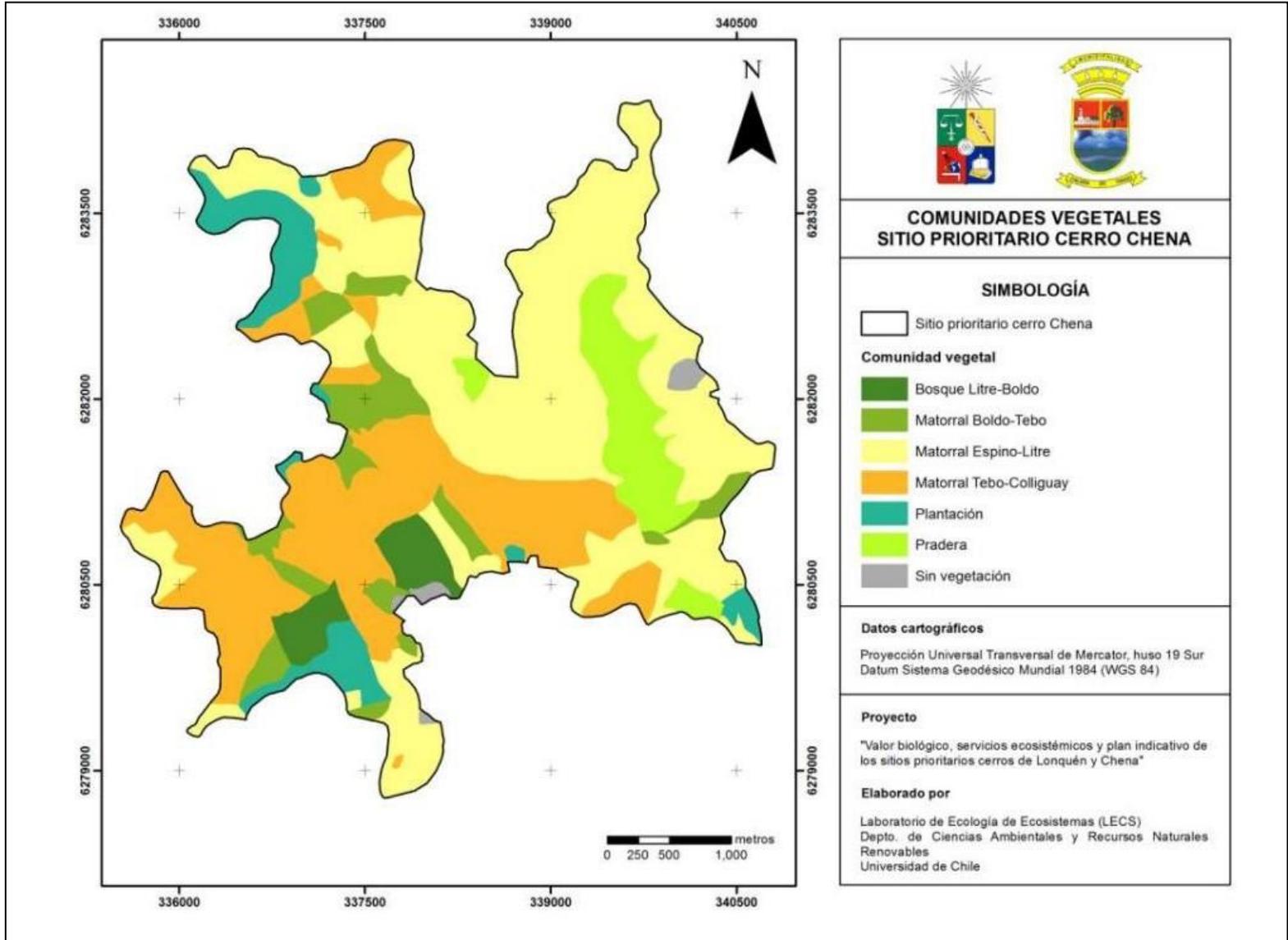
En la comuna de San Bernardo, según la Municipalidad de San Bernardo, (2021), existen suelos clase I y clase II. Los primeros se encuentran predominantemente en el sector sur de la comuna (suelos blandos y fáciles de drenar, con potencial para agricultura), y los de clase II se encuentran en el sector norte. En el caso del cerro Chena, la capacidad de uso de sus suelos se clasifica en su mayoría en los rangos VI y VII, los cuales presentan un alta pendiente, poco desarrollo de suelo, con un uso potencial de forestación (Pérez et al., 2013).

En el cerro Chena, según un estudio agrológico publicado por CIREN (1996) los suelos corresponden a las Series Santiago y Maipo. La Serie Santiago es de la familia franca gruesa, la cual se encuentra sobre un estrato arenoso esquelético, mixta (Mollisol), que corresponde a suelos de origen aluvial, ligeramente profundos. En el caso de la Serie Maipo, se agrega que son suelos de la familia franca fina, mixta, Mollisol, los que también son suelos de origen aluvial, profundos, los cuales se extienden por kilómetros a ambos lados de la ribera del Río Maipo, en el gran cono aluvial (Pérez et al., 2014).

1.4.2.7 Flora y vegetación

El Cerro Chena se encuentra fuertemente dominado por las siguientes formaciones: Matorral Espinoso de La Cordillera de la Costa, donde se pueden reconocer tres comunidades vegetales correspondientes a Tebo-Colliguay (*Retanilla trinervia*-*Colliguaja odorifera*), Boldo-Tebo (*Peumus boldus*- *Retanilla trinervia*) y Espino-Litre (*Acacia caven-Lithrea caustica*); Bosque Esclerófilo Costero, donde se puede apreciar la comunidad vegetal de Litre-Boldo (*Lithrea caustica* -*Peumus boldus*) (Pérez et al., 2014), lo que se puede observar en la Figura N°5, donde se muestran las diferentes coberturas del Cerro Chena y su distribución espacial. (Pérez et al., 2014).

Figura N°5: Comunidades vegetales en el Cerro Chena.



Fuente: Pérez et al. (2013).

Según el catastro de vegetación realizado por Lubert y Pliscoff (2006) el área de estudio corresponde al piso Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*, aunque también presenta especies similares a las encontradas en piso Bosque espinoso mediterráneo de *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*. En ambos pisos de vegetación se encuentran especies acompañantes, tales como Litre, Quillay, Huañil y Colliguay (Bonacic et al., 2010).

Gajardo (1994) indica que la zona de estudio presenta una predominancia de la Región de Matorral y de Bosque esclerófilo, sub-región de Matorral y de Bosque Espinoso. Las comunidades vegetales características en estas regiones corresponden a *Retanilla trinervis*-*Colliguaja adorifera*, *Peumus boldus*-*Retanilla trinervis*, *Puya Berteroniana*-

Echinopsis chiloensis, *Acacia caven* – *Lithrea caustica*. En general predominan las formaciones de Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa en casi todas las laderas, exceptuando laderas y quebradas de exposición sur, donde es posible encontrar mayor número de especies arbóreas (Bonacic et al., 2010).

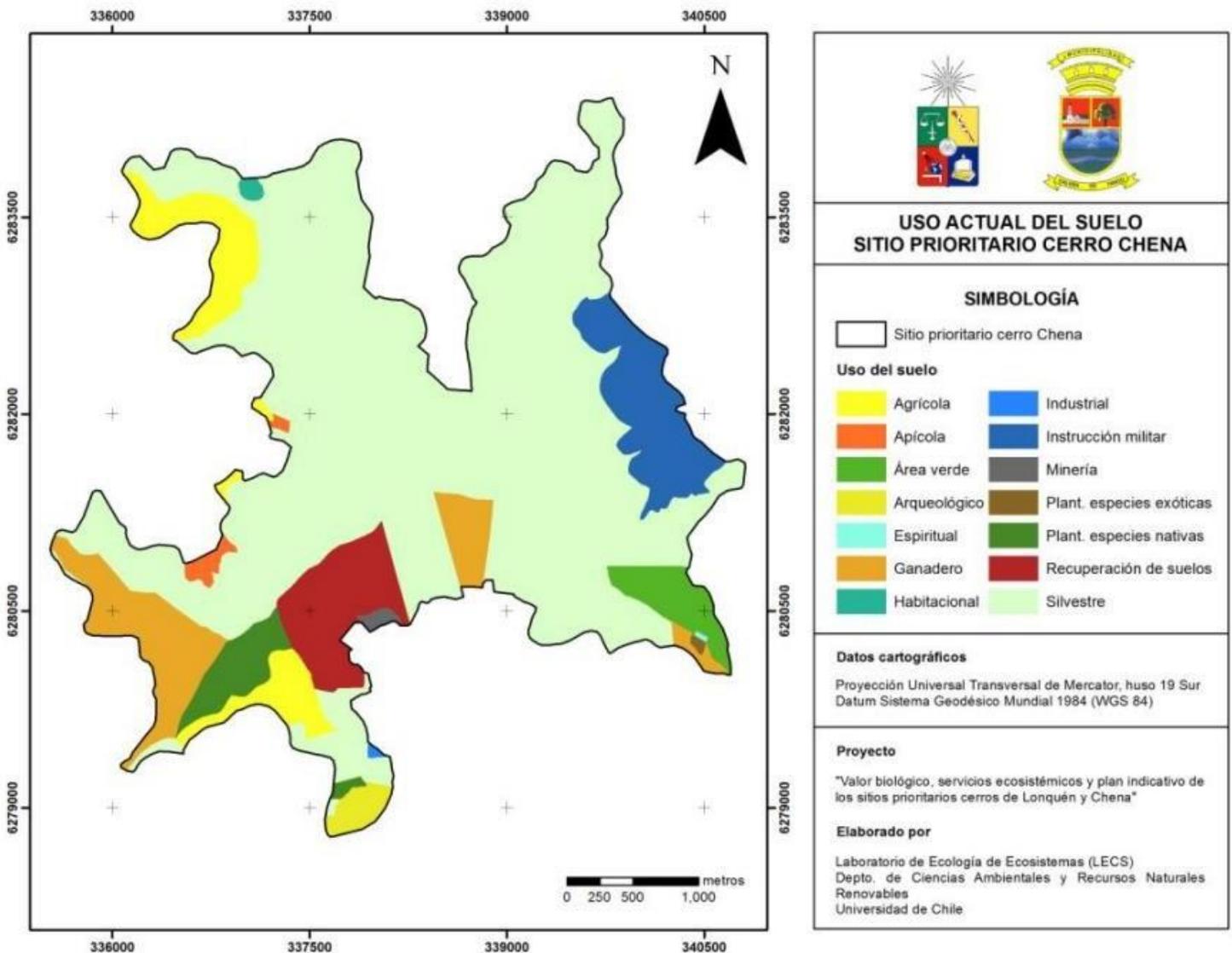
Con relación a la flora del cerro Chena, se puede encontrar un total de 79 especies de plantas, de las que 23 corresponden a especies arbóreas, 27 a arbustos, 2 epífitas, 5 suculentas y 22 herbáceas bulbosas (del Villar, 2007 en Pérez et al., 2013). Del origen de las especies, 41 son nativas (52%), 30 endémicas (38%) y 8 introducidas (10%).

1.4.3 Cerros y predios privados

En el Cerro Chena se encuentra una serie de propiedades de carácter privado y público, como se aprecia en la Figura N°6. Hacia el norte, oeste y sur este el cerro colinda principalmente con parcelas de agrado y predios agrícolas. Al este se encuentran complejos habitacionales y predios de almacenaje y bodegaje. También, en el este se encuentra la entrada al Parque Metropolitano Sur, y hacia el norte de esta, un recinto militar perteneciente al Ejército de Chile (Consultar Anexo N°2: Predios en el Cerro Chena, donde se muestran los propietarios de cada predio).

Obispado de San Bernardo y que actualmente se encuentra en estado de abandono. El tipo de uso de área verde corresponde a la zona en que se encuentra el Parque Metropolitano Sur, (Pérez et al., 2014).

Figura N°7: Uso de suelo en el Cerro Chena



Fuente: Pérez et al. (2013)

1.4.4 Normativa Vigente e instrumentos de planificación territorial

El Plan Regulador Comunal de San Bernardo casi no contempla al cerro Chena. Según la municipalidad de San Bernardo, parte del cerro Chena (entre Av. Colón, camino sector La Virgen, y camino La Vara) corresponde a una zona de extensión urbana. Como se menciona en el Plan Regulador, en los paños que están contiguos al cerro y que actualmente son usados como recinto militar y zona agrícola, quedan permitidos los usos residenciales, de

Esta iniciativa mantiene cerrado todos los accesos que se encuentran en la comuna de San Bernardo, privando desde hace años a los habitantes de la comuna el asistir al cerro mediante accesos habilitados.

Si bien dentro del plan maestro del proyecto se propone la creación de un memorial en el sector del “Centro de detención y tortura Techo Rojo”, este finalmente no fue incluido en la zonificación, dejándolo al margen de la ampliación. Lo mismo pasa con las cumbres y miradores principales, ya que dentro del proyecto solo se considera la cima correspondiente a “La antena” y los sectores aledaños, dejando fuera de estas a la cima principal y más alta del Cerro Chena.

Esta es una de las principales falencias del plan maestro, ya que este no incluye gran parte del cerro Chena, siendo reducida la zona de intervención a 20 hectáreas aledañas al antiguo sector del parque.

La situación actual del proyecto en el cerro contrasta con la gran inversión que se ha realizado en la zona, en la cual se ha invertido un total de 16.300 millones de pesos aproximadamente, posicionándose como la cifra más alta en la historia aprobada por el Consejo Regional Metropolitano de Santiago (CORE, 2020)

1.5 Objetivos

General:

- Generar una propuesta de parque en el Cerro Chena con énfasis en lo social y ecosistémico.

Específicos:

- Caracterizar el ecosistema del Cerro Chena con énfasis en la flora, la avifauna y las amenazas que lo afectan.
- Analizar el grado de pertenencia, identidad, intereses e ideas de las agrupaciones locales del Cerro Chena y de la población aledaña.
- Realizar una propuesta de manejo y zonificación en el Cerro Chena.

CAPITULO 2: MARCO METODOLOGICO

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión bibliográfica en torno al Cerro Chena y su historia, tomando en consideración documentos académicos, municipales, arqueológicos y periodísticos.

2.1 Identidad de la comunidad aledaña

Con el fin de conocer el grado de identificación de la comunidad aledaña al Cerro Chena, se formuló una encuesta y una entrevista semiestructurada en base a estudios de la misma índole, como es el de Guiñez (2014). Aparte de estos dos instrumentos, también se aplicaron las herramientas de observación participante y no participante, con el fin de identificar ciertas prácticas en el cerro para facilitar la comprensión de la realidad social (Herrera, 2008 en Guiñez. 2014). Estos instrumentos son aplicados tanto a pobladores aledaños al Cerro Chena, como también a agrupaciones de interés.

2.1.1 Selección de la muestra

Para la selección de la muestra a estudiar, se tomaron en cuenta dos criterios, según expone Guiñez (2014):

- Criterio teórico-espacial: Este criterio tiene que ver con el área de influencia de las áreas verdes con relación a su tamaño y ubicación.
- Criterio socioespacial: Considera a la población aledaña al cerro Chena, en la comuna de San Bernardo y su consolidación en el tiempo. (Guiñez, 2014).

2.1.1.2 Cálculo de la muestra

- Para la selección de la muestra, se realizó el cálculo en base a un error estándar aceptable del 10% y un nivel de confianza del 90%. Para la cantidad de población se tomaron en cuenta las villas o poblaciones consolidadas que forman parte del área de influencia.

2.1.2 Encuesta

En la encuesta se realizaron preguntas con el fin de conocer el grado de arraigo de las personas, donde se intentó dilucidar el grado de identificación de los habitantes de las comunidades aledañas con el Cerro Chena. También se incluyeron preguntas para identificar aspectos negativos y positivos percibidos en el Cerro Chena, y para conocer las prácticas que se realizan en el lugar. En este acápite también se incluyeron preguntas abiertas con el fin de conocer de manera más profunda la percepción de la población.

2.1.3 Entrevista

Con relación a la entrevista semiestructurada, esta fue dirigida a dirigentes sociales de las unidades vecinales aledañas al cerro como también a grupos de interés (clubes deportivos, organizaciones educacionales y sociales). A través de esta herramienta se buscó conocer el significado que tiene el cerro para las personas que viven en las cercanías, como también para las agrupaciones de interés en la zona. Las preguntas se orientaron para conocer hechos históricos relacionados con los asentamientos y grupos cercanos al Cerro Chena, como también al conocimiento de prácticas, intereses y propuestas de dichos grupos.

Lo anterior se realizó en base a metodologías expuestas por Lindón y utilizadas por Guiñez (2014) Dicha autora intenta descifrar la construcción social de lugares, lo cual se hace por medio de relatos de vida, a los que le entrega una “bidimensionalidad”, la cual es representada en las formas y prácticas espaciotemporales que logra identificar. En esta línea, la autora afirma que existe una tridimensionalidad, ya que a la bidimensionalidad mencionada anteriormente se le agrega los significados atribuidos al lugar. La interacción entre la bidimensionalidad y la tridimensionalidad es lo que configura el holograma espacial (Lindón, 2007 en Guiñez, 2014).

2.2 Terreno avifauna y flora.

2.2.1 Caracterización de flora y avifauna, identificación de amenazas.

En las actividades de terreno se identificó la flora y avifauna características del cerro Chena.

2.2.2 Métodos utilizados

El método de muestreo de flora y fauna se realizó en base a la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (2015), del Servicio de Evaluación Ambiental.

2.2.3 Flora

En primer término, se seleccionaron un total de 30 parcelas de 10x10 metros. Estas fueron seleccionadas con el fin de que estén distribuidas homogéneamente en el Cerro Chena, teniendo en cuenta su accesibilidad desde los caminos y que estas se encuentren en su mayoría en los fondos de quebrada, ya que en estos sectores es donde se encuentra generalmente la mayor cantidad de especies vegetales debido a las condiciones de humedad y desarrollo de suelo de estos sectores. Es importante, según Braun-Blanquet (1964) poner énfasis en que las parcelas no sean homogéneas en cuanto a los individuos que la componen. Se identificaron los tipos de flora, como también la cobertura de área y altura máxima de cada individuo registrado, teniendo presente el tipo de exposición de ladera y altitud en la que se encuentra la parcela (SEIA, 2015).

La identificación se realizó en diferentes estaciones, por lo que se pudo observar especies arbustivas, arbóreas y herbáceas. Para estas últimas, la identificación resultó más difícil, ya

que gran parte se desarrolla en una época específica del año (invierno-primavera), por lo que por cuestiones metodológicas no fueron incluidas en las parcelas, aunque la mención en la memoria resulta obligatoria debido a su importancia ecológica y paisajística.

Para complementar la caracterización y posterior análisis de flora, se utilizaron estudios realizados anteriormente en la zona, tal como es el de Pérez et al (2013).

2.2.4 Aves

La observación y caracterización de fauna, en específico de las aves, se realizó con el uso de binoculares y guías de identificación de campo. En este caso, se utilizó “Aves de Chile” (2015) de Enrique Couve.

Para su realización, se llevaron a cabo un total de 15 salidas a ciertos sectores del cerro, teniendo en cuenta que dichos sectores se encontraban lo suficientemente lejos unos de otros para disminuir la probabilidad de repetición de especies, los cuales fueron clasificados por la altitud y cercanía a la zona urbanizada. Están las áreas de mayor altitud con baja influencia de urbanización, las áreas medias con influencia de urbanización mediana y las bajas con alta influencia de urbanización (Guiñez, 2014). Para las áreas urbanizadas, se tomaron en cuenta viviendas, vertedero de escombros, vías de transporte de tierra y pavimento, extracción de áridos. Las áreas sin urbanizar presentan un muy bajo grado de intervención.

El método de muestreo, llamado “punto de aves” consistió en que el observador se sitúa en un círculo imaginario, permaneciendo en un punto fijo, donde toma nota de las aves vistas y oídas en un periodo mínimo de 10 minutos. Esto se repite el número de veces que lo requiera el estudio, Gracias a este método, se obtienen datos como el número de individuos observados por especie y por área, como también la riqueza de especies y descripción de conductas. Esta metodología se complementó con una “transecta para aves”, la cual consiste en caminar por un sector determinado anotando las especies observadas (SEA, 2015).

2.2.4.1 índices de biodiversidad.

Con los datos obtenidos a partir de los métodos de muestreo se calcularon los siguientes índices de biodiversidad expuestos por Moreno (2001):

- Índices de biodiversidad alfa: Corresponden a índices que miden la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Índices Diversidad alfa:

- Riqueza específica (S): Corresponde al número total de especies obtenidas en un censo de la comunidad (Moreno, 2001).
- Índice de diversidad de Margalef: Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual son añadidas por expansión a la muestra. Según expone Magurran (1998) en Moreno (2001) hay una relación funcional entre el

número de especies y el número total de individuos. En relación con los valores, si estos son inferiores a 2 reflejan baja biodiversidad, mientras que cercanos o superiores a 4 indican una alta biodiversidad.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

*Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

- Índice de diversidad de Menhinick: Se basa en la relación entre el número de especies y el total de individuos observados. Según Magurran (1998) en Moreno (2001) los valores oscilan entre 0 y 1, donde mientras más cercano de este último las especies son igual de abundantes.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

- Índice de Shannon-Wiener: Este es un índice de equidad. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en un estudio. El valor resulta mayor mientras exista mayor incertidumbre.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

*Donde pi es la abundancia proporcional de la especie (N° de individuos de la especie/N° total de individuos).

Caviedes, (1999) también indica rangos para interpretar el índice, lo que se muestra en la Tabla N°5, donde menor a uno es una diversidad muy baja y mayor a 2,3 una diversidad muy alta.

Tabla N°5: Rangos del índice de biodiversidad de Shannon-Wiener.

Rango	Significado
<1	Diversidad muy baja
>1 – 1,8	Diversidad baja
>1,8 – 2,1	Diversidad media
>2,1 – 2,3	Diversidad alta
>2,3	Diversidad muy alta

Fuente: Caviedes (1999) en Vásquez (2018)

- Índice de Pielou: Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va desde 0 a 0.1, representando este último valor situaciones donde todas las especies son igual

de abundantes (Magurran, 1998 en Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad \text{donde } H'_{\max} = \ln(S).$$

Para el caso de las especies leñosas, se utilizó el índice de Shannon-Wiener.

2.3 identificación de amenazas potenciales

Se buscó localizar los puntos más afectados por actividades antrópicas que resultan perjudiciales para el ecosistema del cerro Chena, tales como sitios erosionados y degradados producto del motociclismo, prácticas de cultivos, construcción de circuitos o senderos sin control o planificación por parte de grupos de ciclistas, caza furtiva, actividades de pastoreo, depósitos de residuos, focos de contaminación y delincuencia. Para lo anterior se realizaron caminatas, constatando y fotografiando accesos, sectores y poniendo énfasis en las prácticas perjudiciales y en los focos de erosión, contaminación y delincuencia. El total de caminatas fueron 9, en donde se buscó recorrer la mayor distancia, utilizando los siguientes puntos como inicio de los senderos:

- Av. Jorge Alessandri con Catemito, San Bernardo, Región Metropolitana.
- Calle Eucaliptus km 03, Calera de Tango, Región Metropolitana
- Rinconada de Chena, San Bernardo, Región Metropolitana.
- Huaca de Chena - Cam. Catemito 1910-1914, San Bernardo, Región Metropolitana.

Para los sectores que corresponden al predio militar, el acceso fue denegado por parte de la autoridad marcial, por el riesgo de encontrar alguna munición/proyectil de guerra, ya que el sector se utiliza para prácticas militares.

2.4 Propuestas de manejo y zonificación.

El tercer punto metodológico corresponde al análisis de la información recopilada en las dos etapas anteriores, con el fin de obtener un diagnóstico base del entorno y de cotejar las percepciones y demandas identificadas de los diversos actores con lo observado en terreno.

Se elaboraron propuestas de manejo, y de zonificación, donde se consideraron las variables anteriormente expuestas como las amenazas que afectan al territorio, las demandas de los vecinos, grupos de interés y las necesidades ecológicas-ambientales del sitio, las cuales son dadas por el tipo de exposición de las laderas y la pendiente, lo que influye en el tipo de vegetación y fauna existentes.

Para llevar a cabo esta zonificación, se tomó como base el trabajo realizado por Forray et al. (2011) titulado "Integración de los cerros islas al Sistema de áreas verdes de Santiago 2011". En este estudio se definen cuatro tipos de áreas verdes para los cerros:

- Parques públicos: Estos se construyen prioritariamente en quebradas o faldeos con poca pendiente, además de contar con una buena accesibilidad. Deben estar abiertos para la ciudad y a su vez delimitados del resto del cerro, con un tamaño controlable para garantizar seguridad y control social.
- Áreas de actividad agrícola: Corresponden a áreas de huertos comunitarios e iniciativas ambientales. Estas áreas corresponden a un factor potencial de cohesión social.
- Áreas de conservación y senderismo: Corresponden a la mayoría de las áreas encontradas en los cerros, las cuales ocupan pendientes moderadas, fuertes y moderadamente escarpadas. Estas deben tener un acceso restringido y bien delimitado.
- Áreas de conservación y preservación: Corresponden a áreas de pendientes escarpadas y acantiladas. Inaccesibles para el público en general.

Forray et al. (2011) propone tipos de intervención por clasificación de pendientes, señalando sus usos potenciales, las cuales se muestran en la Tabla N° 6. Además, se tomaron en consideración para la zonificación, las ideas, inquietudes e iniciativas que surgieron de los habitantes de la zona y las agrupaciones de interés en el cerro Chena.

Tabla N°6: Tipos de intervención por clasificación de pendientes, más el umbral geomorfológico.

Pendiente (°)	Categoría	Erodabilidad	Usos potenciales	Capacidad de carga	Origen de la Vegetación	Comunidad Vegetacional	Umbral Geomorfológico
0-2	Horizontal	Baja	Deporte/Sede comunitaria/Recreación y esparcimiento	Alta	Nativa y/o introducida	Arbórea y herbácea	Erosión nula o leve.
2,1-5	Suave	Baja	Agricultura comunitaria/Iniciativas ambientales locales	Alta	Nativa y/o introducida	Arbórea, Arbustiva y herbácea	Erosión débil, difusa, inicio de rangueros y solifluxión fría
5,1-10	Moderada	Media	Conservación/Senderismo/Educación ambiental	Media	Nativa	Arbórea, Arbustiva y herbácea	Erosión moderada a fuerte, inicio de erosión lineal
10,1-20	Fuerte	Alta	Conservación/Senderismo	Baja	Nativa	Arbórea, Arbustiva y herbácea	Erosión intensa, cárcavas incipientes
20,1-30	Moderadamente escarpada	Alta	Conservación/Senderismo	Baja	Nativa	Arbustiva y herbácea	Cárcavas frecuentes, movimientos en masa y reptación
30,1-45	Muy escarpada	Muy alta	Conservación/Protección	Muy Baja	Nativa	Arbustiva y herbácea	Coluviamiento y solifluxión intensa
>45	Acantilada	Muy alta	Conservación/Protección	Muy baja	Nativa	Arbustiva y herbácea	Desprendimientos, derrumbes y corredores de derrubios

Fuente: Elaboración propia en base a Forray et al. (2011) y Araya et al. (1972), Young (1972), Ferrando (1993) en Becerra (2020).

Capítulo 3: Resultados

3.1 Selección de la muestra

Como se mencionó en el apartado metodológico, para la selección de la muestra se consideraron dos criterios:

- Criterio Físico: Este criterio se define a partir del trabajo “Sistema de Indicadores y Estándares de Calidad de vida urbana” elaborado por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (2018)”. Según este, las áreas verdes como plazas se deben ubicar como máximo a 400 metros de las poblaciones. En el caso de los parques, cada persona debería tener acceso a uno a no más de 3.000 metros, lo que responde a un aumento del área de influencia mientras mayor sea la superficie de estos. En el caso de Europa, según expone Herzele y Wiedemann (2003 en Guiñez, 2014), estos sectores de áreas verdes no deberían ubicarse a más de 400 metros de la vivienda. Según expuso CONAMA (2002 en Guiñez, 2014), actual Ministerio del Medioambiente un área verde debe estar a no más de 15 a 20 minutos caminando, lo que según su cálculo corresponde a aproximadamente 1.000 metros. Según INE (2020) expone que el área de influencia de una plaza corresponde a la escala del barrio, en cambio un área verde de mayor superficie como un parque puede tener un alcance a nivel de ciudad.

Si bien, actualmente el cerro Chena es considerado un Parque Metropolitano, los accesos e infraestructura no corresponden a un parque de esta escala. En este caso, se consideró un área de influencia directa de 600 m, 200 metros más que el de una plaza y que el descrito por Herzele y Weidemann (2003 en Guiñez, 2014), lo que se ejemplifica en la Figura N°9. No se consideró el área de influencia de un parque ya que como se expone en Guiñez (2014) a más distancia, van disminuyendo las interacciones físicas diarias con el lugar, por lo que aumenta la probabilidad de que los sentimientos de arraigo o identificación estén ausentes. Las personas que realizan actividades en el Cerro Chena, las cuales se traducen en fechas, días, y horas específicas, como por ejemplo las visitas relacionadas con deportes o al sitio de memoria, no tienen una interacción diaria con el cerro, aunque para efectos del presente trabajo se tomaron en cuenta igualmente.

-Criterio socioespacial

Se tomaron en cuenta las villas y poblaciones dentro del área de influencia del cerro Chena, las cuales se encuentran en el sector urbano de San Bernardo. En primer lugar, se consideraron las Unidades Vecinales que tiene contacto en la gran mayoría de su superficie con el área de influencia. Así mismo, estas Unidades Vecinales, se conforman por villas y poblaciones, las cuales configuran un sector. En este caso, se seleccionaron villas y poblaciones consolidadas que están directamente insertas en el área de influencia propuesta, que presentan más años en el lugar que villas .

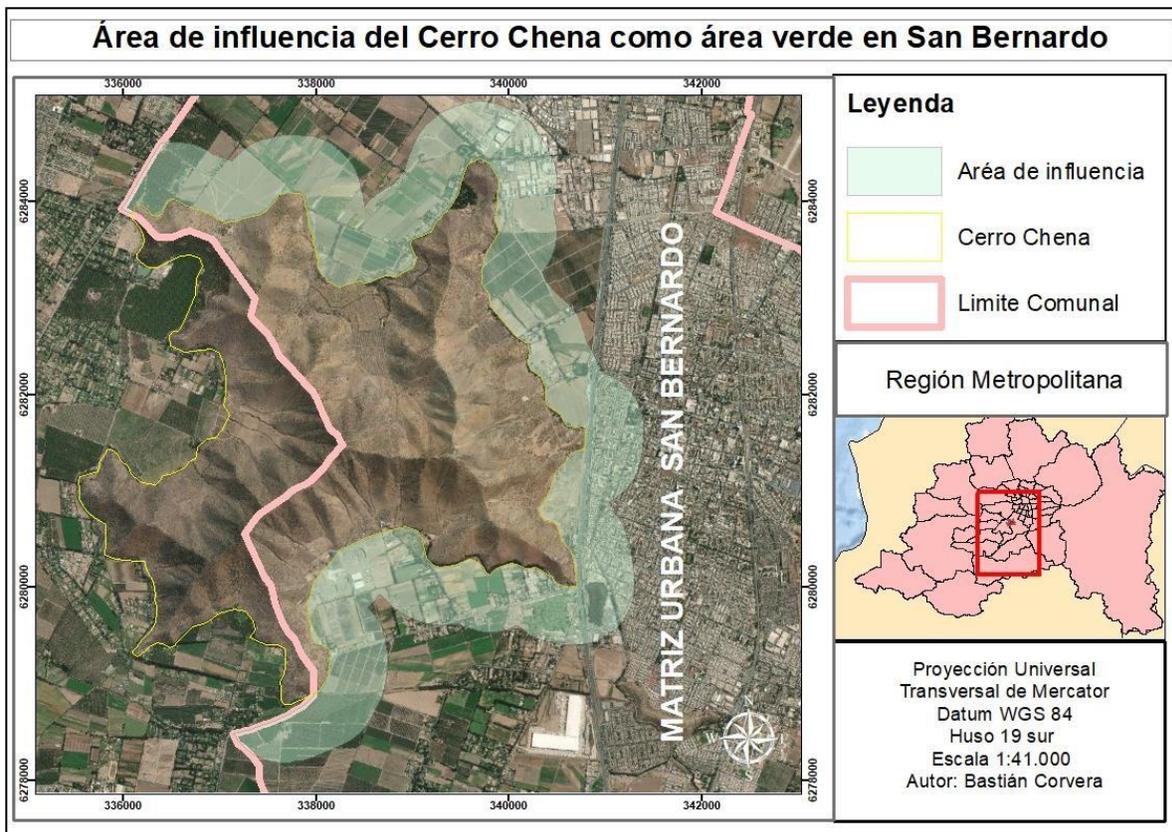
Para el caso de las Unidades Vecinales, estas se delimitaron mediante el criterio que utiliza la Municipalidad de San Bernardo, que está en función de las principales vías de circulación.

Se excluyeron las viviendas colindantes con el sector sur y noroeste del cerro Chena, ya que en su mayoría son parcelas pertenecientes a condominios, por lo que el acceso fue restringido.

Como se expuso en Metodología, solamente las villas o poblaciones que están en contacto con el área de influencia del cerro se seleccionaron para la realización de las encuestas, con el fin de reducir el universo muestral y seleccionar solamente las que tienen interacciones diarias o frecuentes con el cerro. Por lo que se trabajó con las siguientes 4 villas o poblaciones:

- Villa España.
- Villa Maurilia.
- Población Valle Verde.
- Villa Reina del Aire.

Figura N°9: Área de influencia en la comuna de San Bernardo.



Fuente: Elaboración Propia, 2023

3.2 Identidad de la comunidad aledaña

3.2.1 Resultados y análisis de las encuestas

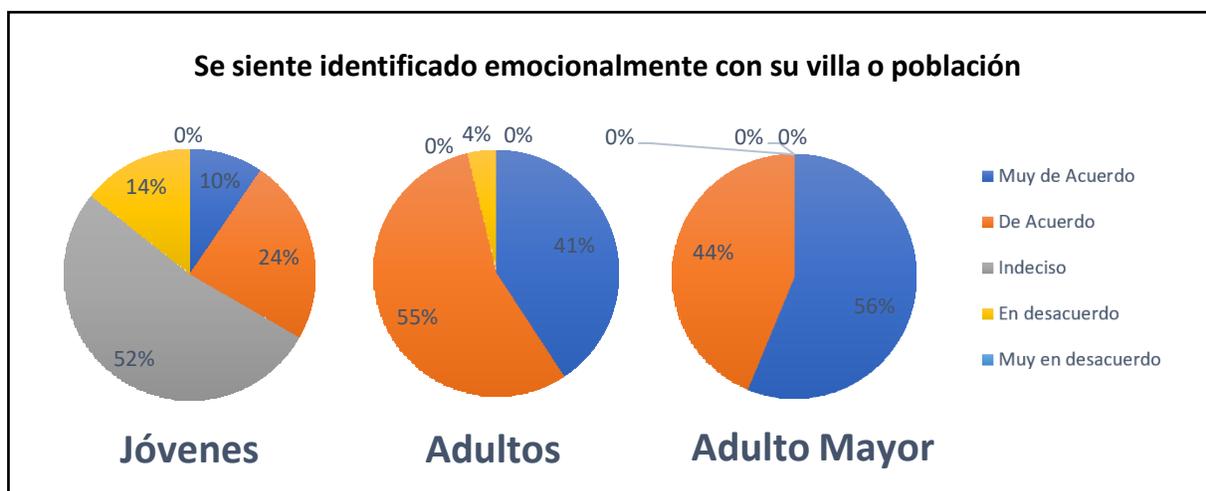
- Identidad con la villa o población

Según se muestra en el gráfico N°1, el grupo de Adultos Mayores exhibió los niveles más altos de identificación en su totalidad, con un 56% expresando sentirse "muy de acuerdo" y un 44% "de acuerdo". En este grupo, no se registraron respuestas indicando desacuerdo o indecisión, lo que sugiere un arraigo significativo a su localidad.

Por su parte, el grupo de Adultos mostró que el 55% se sentía "de acuerdo" con la afirmación, un 41% "muy de acuerdo" y un 4% "en desacuerdo". Aunque su nivel de identificación es menor en comparación con el grupo de Adultos Mayores, solo un reducido porcentaje indicó no sentirse identificado (4%).

En cuanto a los Jóvenes, los resultados revelaron el grupo etario con mayor frecuencia de respuestas "indecisas". Además, un 14% afirmó sentirse "en desacuerdo" con la pregunta. Cabe destacar que en ninguno de los grupos etarios se seleccionó la opción "Muy en desacuerdo".

Gráfico N°1: Identificación emocional con la villa o población.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Identidad y Cerro Chena

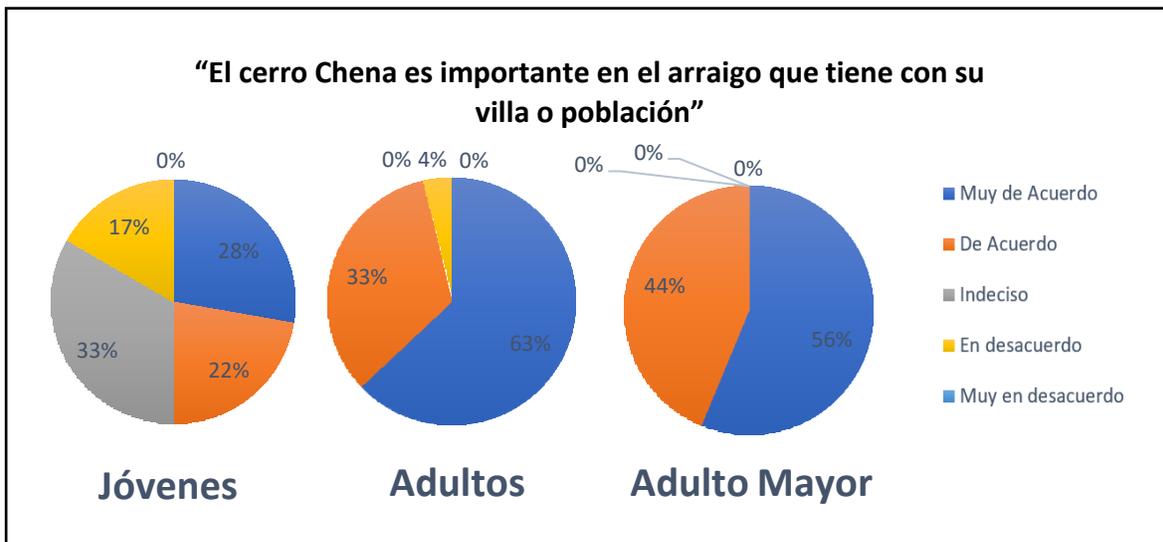
En el caso de la pregunta que apunta a la importancia del cerro Chena en la identificación con su villa o población, al igual que en la pregunta anterior, el grupo de Adulto Mayor obtuvo el mayor grado de arraigo con relación al cerro Chena, con un 44% de respuestas "De acuerdo" y un 56% "Muy de acuerdo", reflejándose las mismas respuestas que con la pregunta anterior.

En relación con el grupo etario de Adultos, las respuestas aumentaron para el caso de “Muy de acuerdo” con un 63%, y un 33% de respuestas “De acuerdo”, aunque al igual que en la pregunta anterior, un 4% de los encuestados afirmó sentirse “En desacuerdo” con la afirmación.

Para el caso de los jóvenes, las personas que se sintieron “Muy de acuerdo” con la afirmación aumentaron, llegando a un 28%, y un 22% de individuos que contestaron “De acuerdo”, aunque una mayor proporción (17%) afirmó sentirse “En desacuerdo” con la afirmación.

En el caso de los indecisos, el grupo etario de los Jóvenes volvió a presentar las únicas respuestas en esta opción, alcanzando el 33% de respuestas, lo que demuestra un alto grado de indecisión en este grupo.

Grafico N°2: El Cerro Chena como elemento de identificación.



Fuente: Elaboracion Propia, 2023.

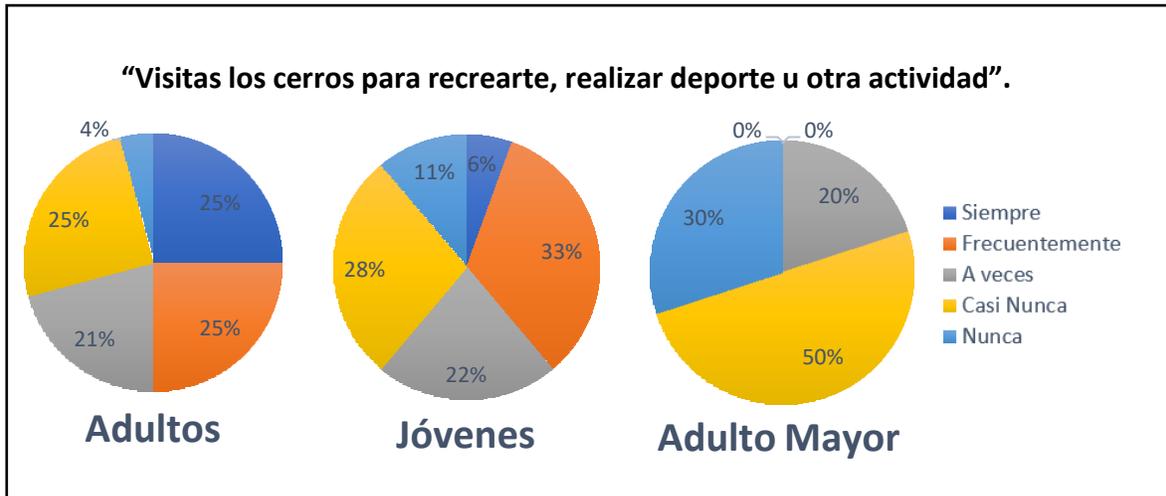
- Frecuencia visita al Cerro Chena

En relación con la frecuencia de visita a los cerros, como se expone en el Gráfico N°3, los grupos Jóvenes y Adultos presentan las mayores frecuencias. Los Adultos resultaron ser los que asisten al cerro con mayor frecuencia, con un 50% de los encuestados que respondieron ir “Siempre” y “Frecuentemente” en partes iguales. Un 21% de ellos dijo ir “A veces”, un 25% “Casi nunca”, y un 4% de ellos dijo “Nunca”. Gran parte de los encuestados de esta edad, al momento de la aplicación de la encuesta, mencionaron que iban al cerro para realizar deporte, recrearse y contemplar.

En el caso de los Jóvenes, un 33% afirmó asistir frecuentemente, un 22% “A veces” y un 28% “Casi nunca”, los cuales en su mayoría van al cerro a realizar deporte o a recrearse. Una baja proporción de ellos (6%), aunque mayor que en el caso de los Adultos, afirmó asistir “Nunca”, y un 11% dijo ir “Siempre”.

En el caso del grupo etario de Adulto Mayor, las respuestas se agruparon en las afirmaciones “Casi nunca” y “Nunca”, con un 50% y un 30% respectivamente. Esto se puede explicar por los difíciles accesos que tiene el cerro, como también por las pendientes y la exigencia física que conlleva la visita. A pesar de esto un 20% de ellos afirmó ir “A veces” al cerro, dónde la mayoría indicó que van solamente a contemplar.

Gráfico N°3: Frecuencia de visita al Cerro Chena.

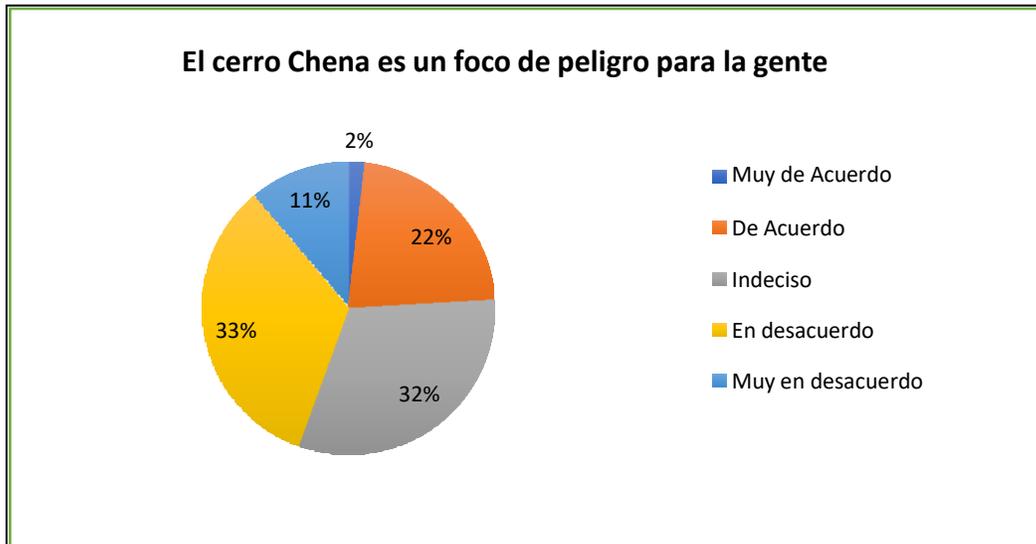


Fuente: Elaboración propia, 2023.

- El Cerro Chena y sensaciones de seguridad:

En relación a las sensaciones de seguridad que tiene los habitantes con respecto al cerro, casi un 50% de ellos afirmaron no sentir que el cerro Chena sea un foco de peligro en términos de delincuencia para la gente, aunque un 24% se encontró de acuerdo con esta afirmación, lo que responde a que gran parte de estos han sufrido o han sabido de hechos de delincuencia en los alrededores del cerro. En relación con el alto número de personas que afirmaron sentirse indecisos con esta pregunta, coinciden en gran parte con los que afirmaron no ir de manera regular al cerro.

Grafico N°4: Seguridad en el cerro según vecinos.



Fuente: elaboración propia, 2023

3.2.2 Grupos de interés en el Cerro Chena

A partir de los terrenos realizados y el acercamiento a la comunidad aledaña al cerro a través de las encuestas, se pudieron identificar grupos que presentan interés en el sector. Las actividades que realizan estas agrupaciones son de distinta índole, tales como usos recreativos, ceremoniales y educacionales.

- Los primeros grupos se enmarcan en las áreas arqueológicas y recreacional. Son organizaciones sin fines de lucros, fundaciones y escuelas auto gestionadas. Una de estas corresponde a la iniciativa levantada por vecinos de la Villa España, donde se creó una escuela auto gestionada llamada “Escuelita Libre Rayün Mahuida”, la cual es parte de la Red de escuelas libres “La otra educación”. Aparte de entregar espacios educacionales y recreativos a los niños del sector también realiza salidas recreativas, tanto al sector de PARQUEMET SUR, como al sector de la Huaca de Chena. Otra organización es “Sn Becleta”, la cual es una fundación levantada por habitantes de San Bernardo, con fines educacionales. Las principales actividades que realiza esta fundación corresponden a rutas arqueológicas en el sector de la “Huaca de Chena”. Otra agrupación es “Team Chena”, dedicada al deporte, la cual se conforma en su mayoría por vecinos de San Bernardo y comunas aledañas, como El Bosque.
- En el Cerro Chena se encuentra el ex “Centro de tortura y detención casa Techo Rojo”, el cual operó en los primeros años de la dictadura cívico-militar. En este sentido, e impulsados por la necesidad de justicia, sensibilización y rescate de la memoria de los/las detenidos/as desaparecidos/as nace la “Corporación Memorial Cerro Chena”, la cual busca la creación de un sitio de memoria en el sector militar.

- Otros grupos de interés identificados corresponden a los formados por individuos pertenecientes a los pueblos originarios. La Huaca de Chena, es el sitio que congrega a estas organizaciones. Entre estas se encuentran tanto representantes de comunidades andinas como también de comunidades mapuches. Estas organizaciones realizan ceremonias y celebraciones en el sector, dirigidas sólo a sus integrantes, por lo que se cierra el acceso de público general al sector mediante ordenanzas entregadas por las Municipalidades de Calera de Tango y de San Bernardo.

3.2.3 Análisis entrevistas

El cerro Chena, hacia el sector de San Bernardo, se fue rodeando de poblaciones y villas desde los años 60 en adelante. Un ejemplo es la Villa España creada el año 1975 mediante cooperativas. Si bien, esta no colinda directamente con el cerro, su cercanía la relaciona directamente con este.

Mediante las entrevistas se reseñan ciertas ideas que dan a conocer el significado que tiene el cerro Chena para los habitantes aledaños y grupos relacionados a este.

En los inicios, cuando la gente comenzó a poblar la zona, el cerro Chena resultaba un atractivo, ya que al estar en frente de las viviendas permitía disfrutar de su belleza escénica.

“¿En los inicios de la villa, existía una relación con el cerro? Claro, a todo el mundo le gustó el lugar cuando lo conocimos, porque estaba el cerro al frente. Es más, cuando construyeron la autopista, nos ofrecieron poner unos paneles anti-ruido pa’ la carretera, pero nosotros estimamos conveniente no hacerlo, ya que no íbamos a ver el cerro, y eso era lo que más nos gustaba del sector”, Jorge Araya, presidente de la Junta de Vecinos Villa España.

Los usos que se reconocieron en el cerro son variados, mencionándose principalmente prácticas relacionadas con actividades deportivas, salidas familiares y recreativas, aunque también se identificaron prácticas negativas tal como la drogadicción. También se reconocieron organizaciones que se dedican a la educación y utilizan el cerro para realizar salidas, como las escuelas autogestionadas.

“¿Qué tipo de prácticas ha observado en el cerro? ¿Quiénes las realizan? Mira, yo he visto gente que va a trotar al cerro...la gente anda en bicicleta, simplemente a escalar, a subir hasta la antena, a contemplar, caminatas familiares hasta la virgen, o gente que esta con la familia haciendo un asaito’ ... también hemos visto ir comúnmente al cerro un grupo de jóvenes que tenemos aquí en la junta de vecinos, un joven que tiene una escuelita, le refuerzan el estudio y los sacan a caminar al cerro..., aunque también se puede encontrar gente que está tomando o drogándose, por lo que hay que tener cuidado si se va al cerro”, Jorge Araya, presidente de la Junta de Vecinos Villa España.

En el relato de los entrevistados, el cerro Chena no solo aparece como un lugar para ir a realizar diferentes actividades, si no que forma parte de su vida diaria en la vivienda, donde

el contemplar el cerro les entrega sensaciones de paz y tranquilidad, como también de misterio y aventuras. Así mismo, según los relatos, este lugar sirvió para generar lazos de amistad y compañerismo, lo que refuerza el arraigo emocional con el sector.

“¿Qué significa el cerro para usted? El cerro Chena para mí significa algo muy grande y misterioso. También me remonta a momentos muy bonitos de amistad, ya que con mis amigos... íbamos hartos al cerro. Subimos al cerro, íbamos temprano, nos tirábamos del cerro en trineo... hacíamos investigaciones, íbamos a la antena, hacíamos picnic... entonces, me remonta a esos misterios y de generar vínculos con mis amigos... Yo me levanto todas las mañanas, salgo de mi casa y ahí está... entonces lo miro y cuando llego a mi casa, también me da la tranquilidad, esa de estar en casa”, Matías Saavedra, Vecino de la Villa España y participante de “Escuelita Libre Rayün Mahuida”.

Los recuerdos relacionados con el cerro Chena no evocan solamente sentimientos positivos, por lo que los significados que se le dan a este cambian en relación con la historia de vida de los individuos. Este es el caso de los familiares de los torturados, detenidos y desaparecidos, quienes recuerdan con angustia y tristeza los acontecimientos que tuvieron lugar en el Cerro Chena.

“¿Qué significa para usted el cerro? Desde que me enteré de lo sucedido con mi padre a los 10 años, vi con otros ojos al cerro Chena. Ya no era ese lugar donde ir a elevar volantines, a pasear y ver los bichitos que hay en el cerro, por lo que es una relación bastante dolorosa. Es difícil darle un significado. Yo lo veo como recinto de dolor... de muerte. Hoy en día trato de verlo con otros ojos, que tiene vida, que se resiste a las sequías, a la intervención de terceros... al fuego, a las motos, de las bicicletas, un cerro que se ha resistido a morir, donde se ha resistido históricamente”, Mónica Monsalves, representante legal de Corporación Memorial Cerro Chena.

Estas personas se encuentran directamente relacionadas al cerro desde hace mucho tiempo, a pesar de no ser vecinos o vivir en las cercanías de este. Si bien los recuerdos del cerro evocan sentimientos de dolor y tristeza en los afectados, también el lugar se encuentra impregnado de ciertos sentimientos de esperanza, ya que aún existen investigaciones en curso para encontrar a personas desaparecidas con un último registro en el cerro Chena, lo que se expone al momento de preguntar acerca de la relación actual que tiene con el cerro.

“¿Cuál es su relación con el cerro Chena? Después del primer acercamiento, tiempo después, el año 2001, a través del proceso judicial, se confirma que en ese lugar había existido esa casa... la famosa casa “Techo rojo” y en ese lugar había estado mi padre, otros hombres, mujeres, niños, ..., por lo que desde ese momento la relación con el Chena cambia y se agudiza aún más, se convierte ya en una relación de dolor, pero también de esperanza, porque en ese momento nosotros confirmamos que podíamos seguir encontrando a quienes están ausentes, ya que hay alrededor de 20 detenidos desaparecidos que están en esa condición, y la mayoría de ellos pasó por Cerro Chena, o su último lugar con vida es el Cerro Chena, entonces esa es la relación con el Chena hasta el día de hoy, una relación de búsqueda, tanto de los cuerpos, osamentas que aún permanecen escondidas, ocultas o diseminadas en el cerro Chena, y la búsqueda de la

verdad y de la justicia, y obviamente la recuperación de los espacios de memoria en el cerro”, Mónica Monsalves, representante legal de Corporación Memorial cerro Chena.

En el caso de los vecinos y su relación con el cerro, se identificó una cierta lejanía con el Chena. Una de las causas de esta lejanía, según los entrevistados, se debe a la delincuencia, que se traduce principalmente en asaltos en las vías circundantes del sector. Este hecho, según la información levantada en la entrevista, ha desmotivado a cierta parte de la población aledaña para ir al cerro Chena, por lo que las interacciones actuales con el cerro se traducen principalmente a la contemplación desde la distancia, a diferencia de antes, que existía una relación mucho más directa y activa.

“¿Cuál es su relación con el cerro Chena? Antes íbamos a realizar hartas actividades al cerro, pero cuando comenzó la delincuencia a funcionar... se dejó de ir, muy poca gente va al cerro. O sea, van, pero muy pocas, no a la magnitud que se iba al principio, con niños, la gente con sus perros, a andar en bicicleta, hacíamos asados... el cerro se llenaba en esos tiempos... Hoy en día, tú no puedes ir seguro al cerro, a mucha gente le han pasado cosas en el cerro..., eso ha alejado a un poco a la gente del lugar.... Si no fuera por la delincuencia, nos encaramaríamos todos los fines de semanas al cerro Chena”, Jorge Araya, presidente de la Junta de Vecinos Villa España.

Así mismo, uno de los factores que influyen en esta sensación de inseguridad es el estado de abandono en el que se encuentra el cerro Chena. Al momento de preguntar si el Chena resulta un lugar inseguro, los relatos indican que los sectores solitarios resultan propicios para la realización de actividades ilícitas, las cuales desmotivan y alejan a la población del cerro. Así mismo, el abandono y la inseguridad no solo se traducen en delincuencia, sino que también se le suma a falta de un equipo de emergencia que opere en el cerro en caso de algún accidente por la realización de alguna práctica deportiva o de recreación.

“¿El cerro Chena es un lugar inseguro? ¿Por qué? En cierta parte sí, por el estado de abandono, donde está el supuesto proceso de ampliación, no hay gente ahí que cuide... uno puede ir y te pueden asaltar... a nosotros como vecinos nos han dicho, las mujeres y niños, sobre todo, o gente que anda sola...hay que tener cuidado. También en el caso de accidente, ¿Qué pasa si yo me fracturo la pierna arriba? ¿Quién me va a buscar?”, Matías Saavedra, Vecino de la Villa España y participante de “Escuelita Libre Rayün Mahuida”

3.2.4 Hechos históricos en el cerro Chena:

Son diversos hechos que distinguen la comunidad en relación con el Cerro Chena:

- Fiestas Patrias y “18 chico”:

Un hecho que marca a la comunidad aledaña al Cerro Chena es la celebración de las fiestas patrias en las faldas de este. El cerro Chena, cubierto de verde por el brote de las especies herbáceas, se vuelve un lugar concurrido por los habitantes de la comuna.

Las celebraciones que se llevan a cabo son realizadas tanto por individuos naturales como también organizadas por entes como la Municipalidad de San Bernardo, quien en años

anteriores realizó fondas en el sector del PARQUEMET, en celebración del llamado “18 chico”.

El “18 chico” es una fiesta derivada de las típicas fiestas patrias celebradas en septiembre en Chile, la cual se realiza los primeros días de octubre. Esta, según relatos, no tiene un origen claro, pero poco a poco ganó popularidad entre los habitantes de la zona, transformándose en una tradición san bernardina, donde comerciantes de distintos indoles se instalaban en las faldas del cerro. Esto quedó en la memoria de los habitantes de mayor edad.

- La Virgen y peregrinaciones

La figura de la Virgen fue instalada en el año 1988 por el Obispado de San Bernardo, en un sector visible desde el plano, con el fin que se observe al entrar a Santiago desde el sur y desde gran parte de San Bernardo. A partir de ese año, esta figura congrega masivamente a creyentes cada 8 de diciembre, el día de la Inmaculada Concepción, tanto a habitantes aledaños al cerro, como también a personas de sectores más lejanos.

- Accidentes y tragedias

El Cerro Chena no está exento de eventos traumáticos que han quedado en la retina de la comunidad. Uno de los eventos más mencionados por parte de los habitantes son las personas que han resultado heridas por encontrarse con restos de material balístico (mortero) en las laderas del cerro que fueron y son ocupadas por el Ejército de Chile.

Otro hecho, de común conocimiento entre los habitantes, es el accidente aéreo ocurrido en el año 1978, donde un avión se estrelló en el sector de San Agustín, falleciendo sus 16 ocupantes. También es muy recordado el trágico accidente ocurrido en 2008 de dos jóvenes que volcaron en un vehículo 4x4, falleciendo uno de ellos.

- “Centro de detención y tortura Casas Viejas de Chena”

El centro de tortura “Casas viejas de Chena” es recordado por la comunidad. Ubicado en el sector militar, operó durante los primeros años de la dictadura cívico militar. Este hecho fue mencionado por distintas personas en las encuestas y entrevistas aplicadas, quienes resaltan la importancia de este lugar como sitio de memoria, y a su vez otro número importante afirma no conocer la historia del lugar.

3.2.5 Prácticas

Según los relatos recabados el cerro en el pasado fue ocupado como fuente de leña, alimentos y hierbas medicinales, usos que con el tiempo fueron disminuyendo.

Las prácticas identificadas en el cerro mediante las encuestas, la observación participante y no participante se concentran los días de fin de semana. Dichas prácticas son deportivas, tales como senderismo o ciclismo, aunque también es posible encontrar una gran cantidad de personas realizando motociclismo.

En relación con la Virgen y el uso religioso en su gran mayoría son personas pertenecientes a los grupos etarios de adultos y adultos mayores quienes lo realizan. Las facilidades para acceder al lugar de culto son el fácil acceso, los caminos demarcados y de dificultad física mínima.

Se pudo constatar en las laderas de los cerros la existencia de campamentos improvisados, levantados por personas en situación de calle, con problemas de consumo de drogas. Según los relatos, esta situación se ha visto en aumento con el cierre del PARQUEMET SUR, donde debido a la falta de mantenimiento de los sectores, han quedado abandonados. El robo de cables e iluminaria pública son prácticas comunes en el sector, lo que propicia actos de drogadicción y delictivos en el área de estudio.

Las prácticas anteriores tienen patrones temporales marcados, concentrándose principalmente los fines de semanas o en épocas primaverales.

3.2.6 Descripción del estado actual de lugares icónicos del cerro Chena (Consultar Figura N°19, pag 73):

3.2.6.1 Huaca de Chena

Se constata un estado de abandono. Actualmente el acceso está cerrado para los visitantes, a pesar de que en el pasado se construyeron casetas para guardias y el sector fue equipado para recibir visitantes. Un tema que surgió con alta frecuencia en entrevistados y encuestados es la administración compartida entre las Municipalidades de San Bernardo y Calera de Tango, lo que para muchos resultó infructuoso a la hora de materializar medidas concretas en el sector.

Además, autoridades de las comunidades indígenas indicaron que su participación en los proyectos realizados es casi nula, reduciéndose esta simplemente a la consulta indígena. Un ejemplo de lo anterior es que el arquitecto encargado de llevar a cabo el proyecto de parque propuesto en el sector de La Huaca de Chena no conoce ni está en contacto con las comunidades indígenas (Valdés, 2018), lo que demuestra la falta de integración y participación, así como de compromiso e interés por parte de las autoridades en conservar de manera integral el sector.

3.2.6.2 Sector Memorial “Centro de detención y tortura Casas Viejas de Chena”

Este sector ha estado en abandono y olvido por parte del Estado por mucho tiempo. La Corporación Memorial Cerro Chena, compuesta por los familiares de los detenidos, desaparecidos y ejecutados en el lugar, ha sido la encargada de velar por el cuidado de la zona denominada “La Loma”, quienes realizan actividades de limpieza y restauración, además de vigilar el sector ante el vandalismo y daños, como lo sucedido el 7 de abril de 2023, donde se percataron de la construcción de un trazado de bicicletas para una competencia, que incluía saltos, plataformas y curvas, en el sector del memorial. Cabe recordar la investigación judicial que se lleva a cabo actualmente en el cerro Chena, donde se buscan los cuerpos de detenidos y desaparecidos.

3.2.6.3 Sector la Virgen y aledaños

En este sector se identificaron los mayores focos de insalubridad y de localización de vivienda improvisada, denominada “ruco” la que en su mayoría son habitada por gente en situación de calle con problemas de drogadicción.

Se destaca, además, que si bien el acceso a la virgen por el PARQUEMET SUR se encuentra actualmente cerrado, aún es posible encontrar peregrinos que suben al sector ingresando por pasos no habilitados.

3.3 Caracterización ecológica del Cerro Chena.

3.3.1 Resumen de parcelas de vegetación.

Resultados de las parcelas

La mayoría de las especies encontradas en las parcelas (Ver Anexo N°1) son endémicas o nativas, a excepción de *Acer negundo*, *Eucaliptus robusta* y *Populus nigra*. En el caso de eucaliptus, los ejemplares encontrados corresponden principalmente a forestaciones realizadas en el Chena. De estos tres, la única especie distribuida con mayor amplitud en el cerro es el eucalipto, la cual ocupa sectores de faldeos de cerro y aledaños a La Virgen, plantados en forestaciones pasadas. Esta especie requiere consideración debido a la alta demanda hídrica que tiene, tanto en la etapa de crecimiento como cuando ya es adulto. Además, al competir por agua y luz, produce alelopatía negativa al liberar compuestos que dificultan el crecimiento de especies nativas (Poore y Fries, 1987). Esta especie es más susceptible al fuego que especies nativas, por lo que aumenta la probabilidad de incendios forestales (Centro del Clima y la Resiliencia, 2020).

A modo general, las especies que dominaron las parcelas seleccionadas corresponden a *Acacia caven*, tanto en su versión arbustiva como arbórea, y los arbustos *Baccharis linearis* y *Colliguaja odorífera*. Si bien la predominancia de estas especies se dio principalmente en las parcelas con exposición de solana, también se pudieron encontrar en las laderas umbrías. En ciertas laderas del sector bajo aledaño al Parque Metropolitano Sur, se encontraron *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*, especies plantadas en reforestaciones, además de gran cantidad de *Senna candolleana* en un sector bajo del cerro de ladera de umbría.

Lithrea caustica y *Quillaja saponaria* fueron encontrados en su máximo desarrollo en laderas umbrías, donde las condiciones hídricas y de exposición favorecen el crecimiento. En el caso de *Porlieria chilensis*, árbol que se encuentra en un estado de conservación vulnerable, se encontró tanto en sectores de solana y umbría, presentando desarrollo arbóreo y arbustivo.

La mayor variedad de especies de arbustos y árboles se encontraron en las parcelas ubicadas en el sector de umbría, donde además de las nombradas anteriormente se registraron *Centaurea chilensis*, *Solanum sp*, *Cestrum parqui* y *Lobelia excelsa*.

En relación con las especies herbáceas, estas no fueron incluidas en las parcelas por temas metodológicos, pero de todas formas se registraron debido a su importancia ecológica y paisajística. Entre las nativas y endémicas más icónicas se encuentra azulillo (*Pasithea sp.*), ñañaña (*Phycella ígnea*), ortiga caballuna (*Loasa sp.*), soldadito (*Tropaelum sp.*), las que cubren grandes extensiones en laderas de umbría. También se pueden encontrar grandes extensiones de terrenos cubierta por *Amsinckia calycina* en épocas primaverales. En laderas de exposición norte se encontró huilli (*Leucocoryne sp.*), macaya (*Placea sp.*) y alstromelias (*Alstromemeria sp.*) Entre las introducidas la más común fue *Avena barbata*.

3.3.1.1 Descripción de árboles encontrados (exposición, altura y cobertura)

Especies leñosas

1. Litre *Lithrea caustica*

Árbol que se encuentra en gran parte del cerro, aunque los ejemplares de mayor tamaño se hallaron en las zonas más altas del cerro, en las que su cobertura de follaje llegó hasta los 80 m². En promedio la cobertura de follaje resultó de 20 m².

2. Guayacán *Porlieria chilensis*

Sus ejemplares de mayor tamaño se encontraron en los sectores de umbría altos, cercanos a la cima, como también en las laderas de umbría en la Huaca de Chena y sus alrededores. Su altura promedio fue de 2,7 metros, pudiendo llegar a su altura máxima en ciertos sectores (de 3 a 4 metros). Su cobertura de follaje promedio fue de 17m².

3. Pelú *Sophora cassioides*

Solo se registró un ejemplar, en el sector bajo del área de la Huaca del Chena. Su altura fue de 3 metros y su cobertura de follaje fue de 4 m².

4. Quebracho *Senna candolleana*

Arbusto que se encuentra en mayor número en sectores aledaños a la virgen y al nuevo PARQUEMET, plantados en reforestaciones. Los ejemplares más altos, pueden llegar a medir 4 m, con una cobertura de follaje de 8 m² en promedio. Del total, la altura promedio fue de 2 metros.

5. Molle Chileno *Schinus latifolius*

Esta especie se puede encontrar en el sector del nuevo PARQUEMET, donde en promedio tienen una altura de 1,5 metros, desarrollándose como arbusto, con una cobertura bajo copa de 2 m² en promedio.

6. Bollen *Kageneckia oblonga*

La mayor parte de esta especie se encontró en el sector de la subida a la cima, en ladera solana. Los mayores ejemplares pueden alcanzar una altura de 3 a 4 metros, con una cobertura bajo copa de 2,7 m² en promedio.

7. Corcolén *Azara sp*

Arbusto que no fue observado en las parcelas de vegetación, pero que si se encontró en otros lugares del cerro. Crece en laderas de sombra, alcanzando un metro de altura en promedio.

8. Belloto *Beilschmiedia miersii*

Árbol plantado en forestaciones pasadas que su mayor ejemplar se encontró en el sector bajo de la Huaca de Chena, aunque también existen registros de en el sector de la virgen. Alcanza una altura máxima de 4 metros, con una cobertura bajo copa de 6 m² en promedio.

9. Espino *Acacia caven*

Una de las especies arbóreas más abundantes del Cerro Chena y que se puede encontrar en casi toda la superficie de este, tanto en su forma arbustiva como también como árbol. Crece preferentemente en laderas solanas, con una altura de 2,9 metros en promedio, y una cobertura bajo copa de 9,5 m², lo que contrasta con su forma arbustiva, con una altura de 2 metros y una cobertura bajo copa de 6,2 m², promedio.

10. Pimiento *Schinus molle*

Árbol que se puede encontrar mayormente en el sector de la virgen y el nuevo PARQUEMET, aunque se encontró en otros sectores, como Rinconada de Chena. Su altura es variada, alcanzando en ladera de solana y de umbría una altura promedio de 3,5 metros, con una cobertura bajo copa de 18 m² y en promedio, de 6,5 m².

11. Quillay *Quillaja saponaria*

Árbol que se puede encontrar en varios sectores, a saber, por una reciente reforestación en el proyecto de PARQUEMET, con una altura promedio de 2 m, y una cobertura bajo copa de 3,5 m² en promedio. También se pueden encontrar ejemplares de forma natural en las zonas altas del cerro, alcanzando una altura en promedio de 4,3 m, y una cobertura bajo copa de 22 m² en promedio, aunque algunos ejemplares alcanzaron una cobertura bajo copa de casi 40 m².

12. Eucaliptus *Eucalyptus globulus*

Especie introducida que es abundante en el cerro, mayormente en sectores bajos y aledaños al sector de La Virgen. En ciertos sectores con suficiente agua provenientes de canales de regadío, alcanza una altura máxima de 15 metros. En promedio, su cobertura bajo copa correspondió a 8 m².

13. Espinillo *Adesmia confusa*

Los tres ejemplares que se encontraron se ubican en el sector del camino a la cima, ladera con exposición sur oeste. Presentaron una altura máxima de 2 m, con una cobertura bajo copa de 1m². En dos ejemplares su cobertura se vio reducida debido al arranque de algunas ramas.

14. Maiten *Maytenus Boaria*

Los dos ejemplares registrados se hallaron en el sector aledaño a la Antena, en la ladera de umbría, y en el sector del plano de la Huaca de Chena. En este último lugar alcanzó la mayor altura, con 4 metros aproximadamente, y una cobertura de 9m². En el caso del ejemplar en la ladera de umbría aledaña a la Antena, su altura llegó hasta los 2 m, con una cobertura bajo copa de 4 m².

15. Huingan *Schinus polygamus*

Se encontró en gran parte del cerro, tanto en laderas de solana como de umbría. Su cobertura bajo copa en promedio fue de 20 m², mientras que su altura fue de 4 metros en promedio. Fue observado conformando pequeñas agrupaciones de varios individuos.

16. Romerillo *Baccharis linearis*

Arbusto presente en gran parte del cerro. En su gran mayoría se encuentra en ladera de solana, aunque también se presentó en parte de las parcelas en laderas de umbría con suelo degradado. Su altura promedio fue de 1,5 m, presentando una cobertura bajo copa de 4m² en promedio. En laderas de umbría, su desarrollo es menor en comparación a la de solana, alcanzando 1 m en promedio de altura, con poco más de un metro cuadrado de cobertura bajo copa. Es una de las especies más abundantes registradas en las parcelas.

17. Tomatillo *Solanum cripsum*

Especie muy común en zonas bajas y medias del cerro, tanto en laderas de umbría y solana, siendo de fácil reconocimiento por su llamativa flor de color azul y posterior fruto rojo. El mayor tamaño se registró en un ejemplar en ladera de solana. Los individuos registrados alcanzaron una altura promedio de 1,4 m con una cobertura bajo copa de un poco más de un m².

18. Black Nightshade *Solanum nigrum*.

Arbusto que no fue identificado en las parcelas, pero si fue avistado en el cerro. Se puede diferenciar del Tomatillo por su flor de color blanca y sus hojas de una anchura mayor.

19. Colliguay *Colliguaja odorifera*

Arbusto que se desarrolla principalmente en laderas de solana. En las parcelas se encontró en grandes agrupaciones, sobre todo en sectores altos, ladera de solana y suelos pedregosos o degradados. Su altura en promedio fue de 1,3 m, con una cobertura bajo copa de 3 m² en promedio.

20. Pingo pingo *Ephedra chilensis*

Arbusto que fue encontrado en una parcela. Los individuos registraron presentaron una cobertura de 2,3 m² en promedio, con una altura que no supera los 1,5 m.

21. Tabaco del diablo *Lobelia excelsa*

Arbusto común que fue identificado principalmente en laderas de umbría, alcanzando una cobertura de 9m² en promedio, con una altura que no supera los 2 m.

22. Trevo *Trevoa trinervis*

Arbusto que fue encontrado en una parcela, aunque fue avistado en varios sectores del cerro. Su altura fue de 1.8 metros con una cobertura de 2,7 m².

23. Barba de viejo *Ageratina glechonophylla*

Arbusto de pequeño tamaño, el cual fue registrado en ladera de umbría. Su altura no supera el metro, al igual que su cobertura bajo copa.

24. Flor del minero *Centaurea chilensis*

Subarbusto que se encontró en parcelas de laderas de umbría. Su altura en promedio no supera el metro de altura y cubre una superficie de 2,1 m² aproximadamente en promedio.

25. Quisco *Echinopsis chiloensis*

Especie que fue identificada en laderas de solana, creciendo en grupos. Los mayores ejemplares alcanzan 3 m de altura. Posee una cobertura bajo copa de 4m² en promedio.

26. Pircun *Anisomeria littoralis*

Si bien esta especie solo fue encontrada en un sector alto del cerro, su presencia es variada tanto en laderas de solana como de umbría. El individuo registrado no alcanzó el medio metro de altura, y su cobertura bajo copa fue de 1m².

27. Mitique *Podanthus ovatifolius*

Especie registrada en una sola parcela, pero frecuente en laderas de umbría. El individuo registrado alcanzó una altura de 1,8 m y una cobertura bajo copa de 3 m².

28. Maravilla de Campo *Flourensia thurifera*

Si bien solo se encontró un ejemplar en las parcelas, su presencia es frecuente en el cerro en laderas de solana, El individuo registrado alcanzo 1,3 m de altura, con una cobertura de casi 2 m².

29. Pega pega *Aristeguietia salvia*

Arbusto que fue identificado en la zona alta del cerro, en laderas de umbría. Su altura fue de 1,5 m, y su cobertura de 2,1 m² en promedio.

30. Huañil *Proustia cuneifolia*

Aunque esta especie solo fue identificada en una parcela del sector alto del cerro, se puede encontrar mayormente en laderas de solana del cerro. Es un arbusto común de la zona, cubriendo gran parte de las laderas con exposición norte, aunque también se puede encontrar con un gran desarrollo en laderas de exposición sur.

31. Huañil *Proustia ilicifolia*

Especie identificada en una parcela en el sector alto del cerro, en ladera solana, cercano a su cima. Fueron tres individuos identificados, los cuales en promedio alcanzaron una altura de 1,6 m, presentando una cobertura bajo copa de 14 m².

32. Mira-mira *Gochnatia foliolosa*

Esta especie no fue identificada en las parcelas, pero se avistó en otros sectores del cerro. Crece principalmente en laderas de solana.

33. Palqui *Cestrum parqui*

Arbusto encontrado principalmente en laderas de umbría, aunque por hábitos prefiere laderas con mayor exposición al sol. Los individuos presentaron en promedio una cobertura bajo copa de 3,4 m², y una altura de 1,4 m.

34. Chagual *Puya chilensis*

Esta planta suculenta se encontró principalmente en laderas de solana pedregosas, donde en conjunto con su escapo floral un individuo alcanzó 3 m de altura, aunque todos los otros ejemplares no superaron el metro. Su cobertura bajo copa en promedio fue de 9 m².

Índices de Biodiversidad en vegetación:

- Índice de Shannon-Wiener

Según indican los datos obtenidos a partir de las actividades de terreno, los niveles de biodiversidad no tienen variaciones significativas entre las distintas altitudes presentadas en el Cerro Chena. En relación con los valores de este, todas presentan una Diversidad alta según expone Caviedes (1999) en Vásquez (2018). En las zonas bajas y medias esto se puede explicar debido a que las parcelas realizadas muchas veces fueron ubicadas en zonas donde se han realizado procesos de forestación. En las zonas altas, al ser una zona con menos intervención antrópica, los individuos registrados resultaron ser variados.

501 - 650 m.s.n.m.	650 - 750 m.s.n.m.	750 - 936 m.s.n.m.
2,263	2,248	2,269

3.4 Avifauna en el Cerro Chena.

Como se puede corroborar en la Tabla N°7, se identificaron 31 especies de aves en terreno, las que se dividen en 11 órdenes, las cuales son Tinamiformes, Piciformes, Paseriformes, Falconiformes, Galliformes, Caprimulgiformes, Accipitriformes, Strigiformes, Apodiformes, Charadriiformes y Columbiformes. Las especies más abundantes resultaron ser loica y tiuque. También se observó una gran cantidad de jilguero, diuca, tórtola, y platero, que se vieron en grandes bandadas.

Por el contrario, las aves menos vistas en terreno fueron peuco, turca, bailarín, minero y lechuza. En el caso de esta última, la dificultad en su identificación se debe principalmente a que sus hábitos y periodos de actividad son nocturnos. La turca no es un ave fácil de ver debido a que principalmente se desplaza entre matorrales y plantas pequeñas, por lo que solo se reconoció en las cercanías de un punto de avistamiento. El bailarín solo fue avistado en la zona alta del cerro, siendo reconocido por su color predominantemente blanco en la zona inferior, gris por encima y alas negras. Si bien el minero fue avistado solamente una vez en la zona baja del cerro, su avistamiento es común.

Las aves rapaces se logran avistar en los tres sectores del cerro. El águila mora se observó en las zonas altas y medias del cerro. El bailarín y peuco solo se observaron en la zona alta. En cambio, el aguilucho solo fue observado en zonas medias del cerro. El tijuque se encontró en los tres sectores, siendo el ave con mayor distribución en el cerro.

La mayoría de las especies identificadas son nativas, pero también existen especies introducidas que se encuentran en gran número, como gorrión y codorniz. En el caso del gorrión, la mayor cantidad se encontró en las zonas bajas del cerro, a diferencia de la codorniz, que solo fue avistada en sectores altos poco urbanizados.

El mirlo fue encontrado en los tres sectores del cerro, pero en su mayoría se observó en las partes bajas, en bandadas junto con tórtolas, diucas y loicas producto de sus hábitos parasitarios.

El pequen, del orden Strigiforme, tiene actividad tanto en el día como en la noche. Se observó en la zona de ampliación del PARQUEMET, donde tenía sus nidos, pero con los trabajos de ampliación fueron desplazados ladera arriba.

La perdiz chilena, que se registró en sector alto del cerro, se desplaza corriendo principalmente entre los matorrales y arbustos. Si bien hoy en día resulta un ave poco común de encontrar debido a su caza indiscriminada, en el pasado era frecuente observarla. Otra ave que avistada en los transectos establecidos fue la gallina ciega, la cual se encontró en sectores altos del cerro a primeras horas de la noche.

Otras aves que se encuentran en el cerro Chena pero que no se observaron en los terrenos de avistamientos, son cuculí, rara, tapaculo, tucúquere y fiofío, residente migratorio que llega en verano. También existen registros de cóndores sobrevolando las cimas del cerro. En el caso de las introducidas, se encuentra cotorra argentina y paloma común (Perez et al., 2013).

El hecho de que se hayan encontrado más especies en el sector bajo que medio del cerro, se explica principalmente en que existe mayor cantidad de aves generalistas como es el caso del mirlo o la tórtola, las cuales se encontraron en bandadas. Otro factor determinante fue la distribución de las parcelas, las que se localizaron principalmente en sectores cubiertos en su mayoría con especies herbáceas y arbustos.

Tabla N°7: Resumen de aves registradas en terreno.

(ni=número de individuos y pi=abundancia proporcional de la especie).

Especies		AVISTAMIENTOS						Total
		Zona alta con baja influencia de urbanización (entre 750 y 956 m.s.n.m)		Zona Media con mediana influencia de urbanización (entre 650 y 750 m.s.n.m)		Zona Baja con alta influencia de urbanización (entre 650 y 550 m.s.n.m)		
		ni	pi	ni	pi	ni	pi	
<i>Geranoaetus melanoleucus australis</i>	Águila Mora	4	0,025	2	0,013	0	0	6
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	0	0	2	0,013	0	0	2
<i>Elanus leucurus leucurus</i>	Bailarín	1	0,006	0	0	0	0	1
<i>Dryobates (Veniliornis) lignarius</i>	Carpinterito	0	0	0	0	6	0,041	6
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	0	0	0	0	5	0,034	5
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	2	0,012	2	0,013	0	0	4
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	0	0	7	0,050	9	0,061	16
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	8	0,050	15	0,103	11	0,075	34
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	12	0,075	0	0	0	0	12
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	15	0,094	13	0,089	0	0	28
<i>Systellura longirostris bifasciatus</i>	Gallina ciega	3	0,018	0	0	0	0	3
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	7	0,044	12	0,096	10	0,054	29
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	5	0,031	4	0,027	6	0,041	15
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero	7	0,044	18	0,124	9	0,061	34
<i>Tyto alba tuidora</i>	Lechuza	1	0,006	0	0	0	0	1
<i>Leistes loyca</i>	Loica	18	0,113	22	0,165	6	0,027	46
<i>Geositta cunicularia fissirostris</i>	Minero	0	0	1	0,006	0	0	1
<i>Molothrus monariensis bonariensis</i>	Mirlo	4	0,025	6	0,041	14	0,095	24
<i>Athene cunicularia</i>	Pequen	0	0	0	0	4	0,027	4
<i>Nathoprocta perdicaria</i>	Perdiz	5	0,031	0	0	0	0	5
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	1	0,006	0	0	0	0	1
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor	0	0	0	0	1	0,006	1
<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	4	0,025	0	0	0	0	4
<i>Rhoposopina alaudina</i>	Platero	17	0,107	10	0,068	4	0,027	31
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	0	0	0	0	10	0,068	10
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	6	0,037	0	0	8	0,054	14
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	22	0,139	18	0,124	9	0,061	49
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	2	0,012	0	0	0	0	2
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	5	0,031	3	0,020	23	0,157	31
<i>Rhoposopina fruticeti</i>	Yal	9	0,056	8	0,050	10	0,068	27
<i>Turdus falcklandii magellanicus</i>	Zorzal	0	0	0	0	4	0,027	4
N° Total de Individuos (N)		158		146		144		449
N° Total Especies (S)		22		16		18		31

Fuente: Elaboración Propia, 2023

3.4.1 Índices de biodiversidad para avifauna

- Índice de Margalef

Zona alta con baja influencia de urbanización	Zona media con mediana influencia de urbanización	Zona baja con alta influencia de urbanización
<i>4,148557</i>	<i>3,00144</i>	<i>3,411599</i>

En el caso del índice de Margalef, los valores inferiores a 2 reflejan una baja biodiversidad, y los valores superiores a 5 indican una alta biodiversidad. Para las zonas altas con baja influencia de urbanización, se encontraron valores cercanos a 5, lo que indica una media-alta biodiversidad. En los otros dos sectores del cerro el valor de este índice fue menor, lo que demuestra que la mayor biodiversidad se encuentra en las zonas altas del cerro. Esto responde a que las aves son de las especies de fauna más susceptibles a la actividad antrópica.

La diferencia entre las zonas bajas y las zonas medias se debe principalmente a que los registros para las zonas medias se realizaron en las cercanías de la matriz urbana de San Bernardo, en cambio, para las zonas bajas, algunas parcelas fueron realizadas en zonas alejadas de la matriz urbana, como el sector de la Vara o cercano a la Huaca de Chena.

- Índice de Menhinick

Zona alta con baja influencia de urbanización	Zona media con mediana influencia de urbanización	Zona baja con alta influencia de urbanización
<i>1,750338</i>	<i>1,328793</i>	<i>1,489696</i>

Al igual que el índice de Margalef, este índice se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados. Como se muestra en la tabla, los mayores valores de biodiversidad se encuentran en la zona alta del cerro, aunque también en la zona baja con alta influencia de urbanización se puede encontrar una alta biodiversidad, relación dada por el número de especies y la cantidad de individuos.

- Índice Shannon-Wiener

Zona alta con baja influencia de urbanización	Zona media con mediana influencia de urbanización	Zona baja con alta influencia de urbanización
<i>2,745</i>	<i>2,564</i>	<i>2,716</i>

Este índice mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenece cualquier individuo escogido al azar (Moreno, 2001). En este sentido, las zonas altas con baja

influencia de urbanización y las zonas bajas con alta influencia presentan una mayor incertidumbre, ya que existe una mayor biodiversidad y distribución equitativa de las especies, en oposición a la zona media, donde a través de los resultados obtenidos en terreno, existen mayores diferencias en el número de individuos por especie, como es el caso de loica, que es el máximo valor en esta zona. A pesar de lo anterior, las diferencias en los valores absolutos no resultan tan marcadas. Según lo expuesto por Caviedes en (1999) en Vásquez (2019) la diversidad de aves en el Cerro Chena es muy alta.

- Índice de Pielou

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima biodiversidad esperada (Moreno, 2001). Como se expone en la Tabla N°4, las zonas medias y bajas obtuvieron mayores valores, lo que indica que las especies presentes en estas zonas tienden a ser en proporción igualmente abundantes.

Zona alta con baja influencia de urbanización	Zona media con mediana influencia de urbanización	Zona baja con alta influencia de urbanización
<i>0,888062</i>	<i>0,924767</i>	<i>0,939671</i>

3.5 Diagnóstico ecológico del Cerro Chena

Los espacios de área verde cumplen un rol fundamental en las actividades de ocio y esparcimiento en la población. En el caso del Cerro Chena, se pueden encontrar individuos o grupos realizando diferentes actividades, las cuales van desde usos ancestrales y religiosos a prácticas de deporte, avistamiento de aves, educación medioambiental e identificación de flora, por lo que resulta una zona de esparcimiento, aprendizaje y relajación para la población aledaña, la que en su mayoría se constituye por habitantes de San Bernardo y Calera de Tango, aunque también, congrega visitantes de diferentes zonas de Santiago.

Por su parte, también se identificaron prácticas en el cerro que tienen un impacto altamente negativo, como el motociclismo, construcción desregulada de senderos de bicicleta, agricultura en laderas y faldeos del cerro y pastoreo de animales. Estas actividades en su gran mayoría desencadenan procesos de erosión y degradación de suelos, aparte de la destrucción de hábitats que albergan flora y fauna nativas, produciendo cambios en la ecología del lugar.

3.5.1 Sucesión Ecológica

Como expone Sala et al. (2000) en Pérez et al. (2013), se espera que en los próximos años se produzcan los mayores cambios en la biodiversidad a nivel mundial en los biomas mediterráneos. En este sentido, la actividad antrópica ha generado una serie de cambios en la composición vegetal de la zona, provocando alteraciones en procesos de sucesión ecológica. La ganadería, agricultura, deforestación, incendios e introducción de especies exóticas de flora y fauna traen consigo procesos de cambios rápidos en la cubierta vegetal endémica y nativa. Según Quintanilla (2000), la alta presencia de *Acacia caven* junto a *Baccharis linearis*, es resultado de una secuencia de degradación en la vegetación esclerófila de la zona mediterránea de Chile. En este sentido, Quezada y Bown (2015) agregan que la dominancia de *A. caven* junto *Colliguaja odorifera* indica una alta degradación en ecosistemas con similitudes a los mencionados anteriormente.

Árboles de alta envergadura, como Quillay, fueron identificados en sectores altos y de ladera sur en el Cerro Chena, lo que deja en evidencia que aún existen zonas en el área de estudio donde se pueden encontrar este tipo de individuos. Estos árboles son un remanente de los bosques esclerófilos siempreverdes que alguna vez cubrieron la Cordillera de la Costa, los cuales ahora son localizados principalmente en laderas orientadas al sur y en sectores con una mayor disponibilidad de agua (Van de Wouw et al., 2011 en Guiñez 2014).

La gran cantidad de *Acacia caven* se puede explicar, según Van de Wouw et al. (2011) debido a varios mecanismos. Inicialmente, las sabanas de *Acacia caven* se desarrollaron producto de la limpieza y fragmentación del bosque esclerófilo nativo para realizar pastoreo de ganado y agricultura (especialmente desde el siglo XVI), aunque después su crecimiento se debió principalmente a la dispersión de semillas gracias al ganado y fauna, como también a los altos índices de rebrote que tiene esta especie frente a perturbaciones como ramoneo, corta de ramas e incendios forestales, las cuales son las principales causas reactivas de dinámicas de sucesión ecológica (Fuentes et al., 1989; Muñoz and Fuentes, 1989; Van de Wouw et al., 2011 en Guiñez, 2014).

3.5.2 Incendios

Gran parte de la zona central de Chile se ha visto afectada por incendios forestales, convirtiéndose en una de las principales amenazas. Según la CONAMA (2006), los recursos naturales que más son afectados son matorrales, pastizales y bosque nativo.

En la comuna de San Bernardo, según datos entregados por CONAF, en el periodo 2012-2022 se produjeron 117 incendios forestales, siendo el periodo comprendido entre octubre y marzo el que acumula casi la totalidad de estos. Una parte de estos incendios se da en el Cerro Chena, aunque también existen eventos registrados en otros cerros islas de la comuna, como en las cercanías del Cerro Quimey, pero en menor número. Los efectos de los incendios forestales en la flora y fauna son directos y mucho más rápidos que otros eventos de desastre (CONAMA, 2006). En la Figura N°10 se puede apreciar un sector cercano a La Antena afectado por el fuego

En el cerro Chena gran parte de la cobertura está dada por las especies *Acacia caven* y *Baccharis sp.*, especies que desarrollan una fisionomía abierta, lo que permite un abundante estrato herbáceo, el que al estar expuesto a gran radiación solar y al deshidratarse en épocas estivales, su nivel de combustibilidad aumenta, siendo un posible foco de incendio. En el caso de las especies herbáceas, las especies nativas tienden a disminuir su densidad, en cambio otras introducidas como *Avena barbata* y *Carduus phyncephalus* tienden a aumentar considerablemente (Quintanilla, 2000).

Según expone Quintanilla (2000), la cobertura predominante de *Baccharis sp.* en laderas pedregosas o afectadas por el fuego, se debe a que este tipo de especies tienden a colonizar espacios abiertos dejados por el fuego. Estas especies resultan pioneras en los procesos de sucesión ecológica para sectores que han sido impactados por actividades antrópicas como pastoreo, incendios y extracción de leña para carbón u otros usos (Bonacic et al., 2010)

En este sentido, existen dos formas por las cuales las plantas pueden volver a formar parte de la cubierta vegetal después de un incendio. La primera es de origen vegetativo, la cual tiene su base en el desarrollo de yemas que no fueron afectadas por el fuego, las que fueron protegidas mediante la formación de la estructura llamada lignotuber (engrosamiento leñoso del cuello de la raíz) (Montenegro et al., 1983 en Fernández et al., 2010). El segundo mecanismo que tienen las especies para regenerar es el de origen reproductivo, el cual consiste en la germinación de semillas que lograron sobrevivir al incendio o que colonizaron gracias a diferentes factores como viento, aves o mamíferos (Auld, 1986; Keeley, 1991; Abrams, 1992; Barnes & Van Lear, 1998 en Fernández et al., 2010). Especies como *Acacia caven*, *Kageneckia oblonga* y *Baccharis linearis* presentan altos porcentajes de recuperación después de incendios, (más del 50% del volumen perdido por combustión), lo que se explica debido a características morfológicas de las plantas, las cuales se encuentran adaptadas a sobrevivir frente a períodos de estrés hídrico, como también a la activación de los mecanismos de recuperación de cobertura vegetal mencionados anteriormente (Fernández et al., 2010).

Según Quintanilla (2000) *Lithrea caustica* presenta una recuperación rápida después del paso de los incendios, mostrando un rebrote a los 45 días aproximadamente de generado el evento. La recuperación de *Quillaja saponaria* resulta un poco más lenta que el litre, siendo potenciada por la primavera. Otro arbusto que muestra una gran capacidad de recuperación y colonización ante el fuego es *Podanthus mitiqui*, siendo considerado una especie colonizadora de espacios antes ocupados y afectados por incendios por *Quillaja saponaria* y *Beilsmedea miersii* (Quintanilla, 2000).

A pesar de que parte de algunas comunidades vegetales tienden a recuperarse de los incendios, no lo hacen con las mismas especies, produciéndose un cambio en la composición y cobertura vegetal original, proceso en el que tiende a disminuir el bosque esclerófilo, siendo reemplazado principalmente por el matorral de espino-

Figura N°10: Fotografía satelital que muestra las huellas de un incendio de 2010 (Sector La Antena).



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth, 2023

3.5.3 Diagnóstico de avifauna

La cobertura de vegetación tiene una relación directa con la cantidad y distribución de aves. La mayor riqueza específica de especies se puede encontrar en las zonas altas del cerro, donde existe una variada cobertura vegetal, lo que se correlaciona con la lejanía al sector urbanizado y sus efectos perturbadores. No obstante, la mayor cantidad de aves que se puede observar en el Cerro Chena corresponden a las que se han adaptado de mejor forma a la influencia humana y cambios en la vegetación.

Como expone Altamirano et al. (2012) existen 5 clasificaciones según el hábitat que utilizan las aves.

- Aves especialistas en árboles grandes del dosel
- Aves especialistas de sotobosque
- Aves especialistas de humedales
- Aves generalistas del perfil vertical
- Aves generalistas de arbustos

Las aves más comúnmente avistadas en el Cerro Chena pertenecen al tipo aves generalistas de arbusto. En esta categoría se encuentran especies como diuca, tenca, yal, jilguero y platero, los cuales fueron avistados generalmente en sectores bajos y medios del cerro, donde en su gran mayoría las laderas son cubiertas por arbustos o árboles con desarrollo arbustivo. Por ejemplo, diuca fue una de las especies más frecuentes, lo que se

explica por su hábitat que corresponde a zonas de matorrales semiabiertos, prefiriendo muchas veces ramas de *Acacia caven* para ubicar su nido (Marín, 2011).

La loica resultó ser el ave más abundante en el Cerro Chena. Según el SAG (S/E), la Loica tiene sus hábitos de nidificación en el suelo, en sectores abiertos, los cuales son cubiertos por una capa de pastizal alta. Este tipo de vegetación se encuentra en gran parte del cerro Chena, conformada por sectores de espinos y arbustos tales como romerillos y natri, los que se encuentran muy distantes unos de otros.

Las aves rapaces, a pesar de encontrarse en menor número que otras especies más generalistas, cumplen un rol fundamental dentro del ecosistema del cerro. Debido a su modo de alimentación estas controlan plagas y regulan naturalmente las poblaciones de otras especies. Por ejemplo, el cernícalo, es un gran depredador de la cotorra argentina, especie introducida en Chile en los años 70'. Esta rapaz se introduce en los nidos de las cotorras y extrae los polluelos para alimentarse. Si bien, no se avistó cotorra argentina en los puntos de identificación en el cerro Chena, es común verla en el sector urbano (Celiz-Diez, 2014).

En resumen, los sectores altos del cerro tienen mayor cantidad de aves y especies, lo que responde a que este tipo de fauna es muy susceptible a la influencia antrópica, por lo que la urbanización corresponde a uno de los factores determinantes en la distribución de la avifauna del Cerro Chena. Especies como perdiz o turca, las cuales presentan hábitos más especialistas y son susceptibles a la actividad humana, solo se encuentran en sectores altos del cerro, a diferencia de chincol, tórtola, tiuque, loica o diuca, las que presentan hábitos más generalistas, lo que permite una distribución más homogénea. Además, los sectores altos del cerro Chena presentan mayor riqueza de especies leñosas y herbáceas, lo que entrega una mayor variedad de hábitats para diferentes especies de aves, lo que contrasta con los sectores donde predominan especies leñosas como a *A. caven*, *Baccharis linnearis* y *Colliguaja odorifera*, donde loica y diuca fueron las más abundantes.

3.5.4 Prácticas perjudiciales

3.5.4.1 Agricultura en el Cerro Chena

Estos sectores corresponden a cultivos de nogal, en el sector noroeste del cerro, cercano a Lonquén, y de vid, para el sector norte aledaño a la calle La Vara y Autopista Central. Una parte del cultivo de nogal, como se muestra en la Figura N°11, se encuentra en la ladera del cerro, donde se encuentran pendientes entre 10° y 30°, rangos fuerte, moderadamente escarpada y muy escarpada. Estos suelos tienen clases de capacidad de uso de VI y VII, por lo que se clasifican en suelos no arables por parte del SAG. El uso potencial corresponde principalmente a forestación (SAG, 2011).

Figura N°11: Imagen satelital que muestra la agricultura de nogales realizada en laderas del cerro.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth, 2023.

3.5.4.2 Herbívora

La herbívora es otro problema identificado en el Cerro Chena. Es común ver ganado ovino y caprino pastoreando en el sector aledaño a la virgen, los que pertenecen a los dueños de los predios que se encuentran en las faldas del cerro, en el sector de Catemito.

Según el SAG (2007), la actividad ganadera en laderas puede provocar daños a la vegetación, erosión y extinción de especies, así como la inhibición de procesos de sucesión ecológica. Según SAG (2007), la actividad ganadera genera cambios de densidad, estructura y composición de las unidades vegetales, lo que provoca una extinción de especies, disminución de hábitats para aves y la invasión de especies exóticas. Esto deriva en una disminución en la cobertura vegetal, lo que deja al suelo descubierto, con una menor resistencia a las lluvias, a la escorrentía superficial y flujo de sedimentos, situación que se agrava cuando se está en un terreno con pendientes moderadas o superiores (ver Figura N°12). El pisoteo también se presenta como un efecto directo de la actividad del ganado, lo que aumenta la densidad del suelo, que deriva en un aumento de la resistencia a la penetración del suelo, con una disminución de las porosidades total y drenable.

En el sector de la Huaca de Chena se registró pastoreo de caballos (Figura N°13).

Otro animal que se alimenta de los brotes y flora del cerro es el conejo asilvestrado (*Oryctolagus cuniculus L.*) el cual se puede encontrar en grandes cantidades a lo largo de todo el cerro. Estos tienen efectos negativos para la flora de la zona. El conejo no se alimenta solamente de los brotes de la planta, sino que también se come gran parte de ella, lo que aumenta la mortalidad. Por sus hábitos de reproducción y creación de madrigueras,

el conejo resulta totalmente invasivo, provocando erosión del terreno, debido a la disminución de la cobertura vegetal y cambios en la calidad física y química del suelo (Camus et al., 2008).

Figura N°12: Pastoreo de ovinos en el Cerro Chena



Fuente: Elaboración Propia, 2023

Figura N°13: Pastoreo de equinos en el Cerro Chena



Fuente: Elaboración propia, 2023

3.5.4.3 Motociclismo:

Las ruedas de las motocicletas provocan erosión en el sustrato, las cuales arrastran partículas de suelo que quedan atrapadas entre los tacos del neumático. Según la Universidad de Barcelona (2005), la erosión provocada por las ruedas aumenta a medida que aumenta la pendiente del terreno. Además, la erosión hídrica acrecienta estas roderas, las cuales funcionan como vía preferente de circulación. Hay que agregar, lo que es un hecho común que ciertos recorridos en motocicleta se realizan fuera de los caminos, lo que conlleva una destrucción de la capa de vegetación y deja al suelo desnudo y expuesto a los agentes erosivos (Piqueras S. y Urgell A. 2005)

Como agrega Piqueras S. y Urgell A. (2005) la circulación de motos también levanta polvo, que se deposita en las hojas, lo que produce una reducción de la transpiración, reducción de la luz captada por estas, además de una fuente de contaminación, ya que las partículas de polvo pueden arrastrar contaminantes que se adhieren a la superficie de la hoja. También, el ruido del motor y efectos derivados de la presencia humana perturban a la fauna, donde las más afectadas son las aves. También se producen atropellos en los caminos, donde especies de reptiles tales como lagartijas o culebras se ven afectados.

El motociclismo ha estado presente por mucho tiempo en el Cerro Chena. Por ejemplo, en 1999 se realizó el campeonato nacional de motocross, donde se dejó una pista habilitada para la práctica de este deporte en el sector que colinda con el predio militar. A lo largo de los años, no solo este sector ha sido ocupado para la práctica de este deporte, sino que es posible encontrar motociclistas en casi toda la superficie del cerro, los que recorren caminos poco transitados o sectores sin caminos. Si bien gran parte del cerro ha sido afectado por dicha práctica, el sector este del cerro aledaño a la zona urbana de San Bernardo, la subida a la antena de telecomunicaciones y el sector de la cima han sido los sitios más afectados.

En la Figura N°14, se observan marcas de ruedas de motociclismo en laderas sin caminos en sectores aledaños a la Virgen, y en la Figura N°15 queda en evidencia la erosión provocada por las motocicletas y la acción hídrica.

Figuras N°14 y 15: Se muestran los daños provocados por las motocicletas en dos sectores del cerro, cercanos a la virgen y a la cima, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia, 2023

3.5.4.4 Ciclismo de montaña

El ciclismo de montaña es un deporte ampliamente practicado en el Cerro Chena, encontrándose en la zona diversos trazados. Estos trazados sirven de pistas que son acondicionadas los mismos ciclistas. Las disciplinas más practicadas son “Descenso”, modalidad que implica la superación de obstáculos y saltos a gran velocidad por la pendiente y el “Cross country”, el cual incluye pedalear ascendiendo por senderos para luego realizar la bajada, que no incluye saltos grandes como los de las pistas de descenso (García, 2005) (Real Federación Española de Ciclismo, S/E).

Esta actividad no está regulada por lo que el impacto ya acusado puede aumentar. Como exponen Torbidon, E. I. F., & Sallent, O. (2009), el rodado de las ruedas pisotea la vegetación, donde ciertas zonas pueden quedar desprovistas de esta, así como en otras quedan raíces al descubierto.

En términos del suelo, se produce una destrucción de la capa superficial de materia orgánica, la alteración del horizonte edáfico, compactación, alteración de las características básicas (aireación, temperatura, fauna edáfica, textura y nutrientes) y reducción de la capacidad de infiltración de agua (Torbidon, E. I. F., & Sallent, O., 2009)

La pérdida de la vegetación y compactación del suelo se vuelve más intensa cuando la circulación se da fuera de los senderos. Esta es una práctica común en el Cerro Chena, en

donde se pueden encontrar una gran cantidad de trayectos, los que han aumentado con el tiempo. Según lo evidenciado en terreno, gran parte de los senderos construidos quedan en estado de abandono, dejando sectores con vegetación destruida y erosión de suelos.

En el caso de la fauna, esta actividad produce una disminución de la calidad de los hábitats, la perturbación de determinadas especies y la modificación de su comportamiento habitual, aparte de efectos directos como el atropello (Torbidon, E. I. F., & Sallent, O., 2009)

3.5.4.5 Otros factores

El Cerro Chena ofrece a sus visitantes lugares para el esparcimiento. Si bien este hecho de por si no representa una amenaza para el cerro, ciertas costumbres ligadas a aquel si lo son, como es el botar basura, lo que trae consigo impactos negativos.

Al recorrer los sectores aledaños a la Virgen, la mayor cantidad de basura avistada correspondió a botellas y latas (Figura N°16), principalmente de bebidas alcohólicas (aunque también es posible encontrar tutores plásticos para árboles los que han sido movidos por factores antrópicos o naturales). En el caso de las latas, según lo visto en terreno, estas se convierten en una trampa mortal para insectos y lagartijas, las que perecen en el interior de estas (Figura N°17).



Figura N°16: Acumulación de basura en sectores aledaños a la Virgen

Fuente: Elaboración propia, 2023

Figura N°17: Un ejemplar de *Liolaemus lemniscatus* rescatado del interior de una lata



Fuente: Elaboración propia, 2022

Otro problema es el de los improvisados asentamientos ilegales construidos principalmente en los sectores del cerro aledaños al PARQUEMET SUR, como se evidencia en la Figura N°18. Esta situación ha sido propiciada por el abandono del lugar por parte de las autoridades, donde principalmente individuos con problemas de adicción utilizan las laderas del cerro para habitación, lo que influye en la seguridad de la zona, según encuestados/entrevistados. En la entrada correspondiente a la pasarela del norte del PARQUEMET SUR el robo de cables e infraestructura pública como la iluminaria es una práctica común, lo que deja sectores prácticamente sin iluminación.

Figura N°18: Habitación improvisada, denominada “Ruco” en la ladera del cerro, sector aledaño al PARQUEMET SUR



Fuente: Elaboración propia, 2023

3.6 Propuesta de manejo y zonificación

A continuación, se proponen medidas y una zonificación del cerro Chena, donde se incluyen los aspectos más importantes para la comunidad como para el medio ambiente, basado en los tipos de intervención por clasificación de pendientes expuestos por Forray et al. (2011) y los datos obtenidos en terreno. Las intervenciones propuestas intentan ser lo menos invasivas posibles, con el fin de reducir el impacto tanto a la flora y fauna, como también a los lugares potenciales de conservación cultural.

3.6.1 Delimitación de sendero principal y rutas alternativas

Urge una delimitación clara de los senderos con el fin de evitar la apertura de nuevas rutas o el recorrido de rutas secundarias. Se propone la creación de un sendero que recorra el cerro en su totalidad, que propicie la recuperación de las zonas afectadas que se encuentran con bajos porcentajes de vegetación y niveles o potencial de erosión altos. Este sendero debe conectar con trazados alternativos que recorran cimas bajas o lugares con atractivos paisajísticos o culturales, los que deben ser menos exigentes a nivel físico que el sendero principal. En la figura N°19 se pueden observar los trazados propuestos para los senderos, como también los principales hitos.

Para efectos de la propuesta de delimitación se utilizaron sendas antiguas. Como senda principal se trazó una desde la entrada del PARQUEMET SUR hasta La Huaca de Chena, que tiene la ventaja de acceder a los lugares más icónicos del cerro, como los miradores, la Virgen, la cima, la Huaca y sus alrededores, por lo que el valor natural, social e histórico es alto. Esta ruta atraviesa el cerro casi de manera transversal, por lo que puede ser conectada desde distintos puntos. En épocas primaverales las flores dominan en ciertos tramos, pudiendo encontrar en laderas tanto de umbría como de solana a gran parte de

especies arbóreas, arbustivas y herbáceas en etapa de floración. Al igual que la flora, la fauna, resalta con la presencia frecuente de aves y reptiles.

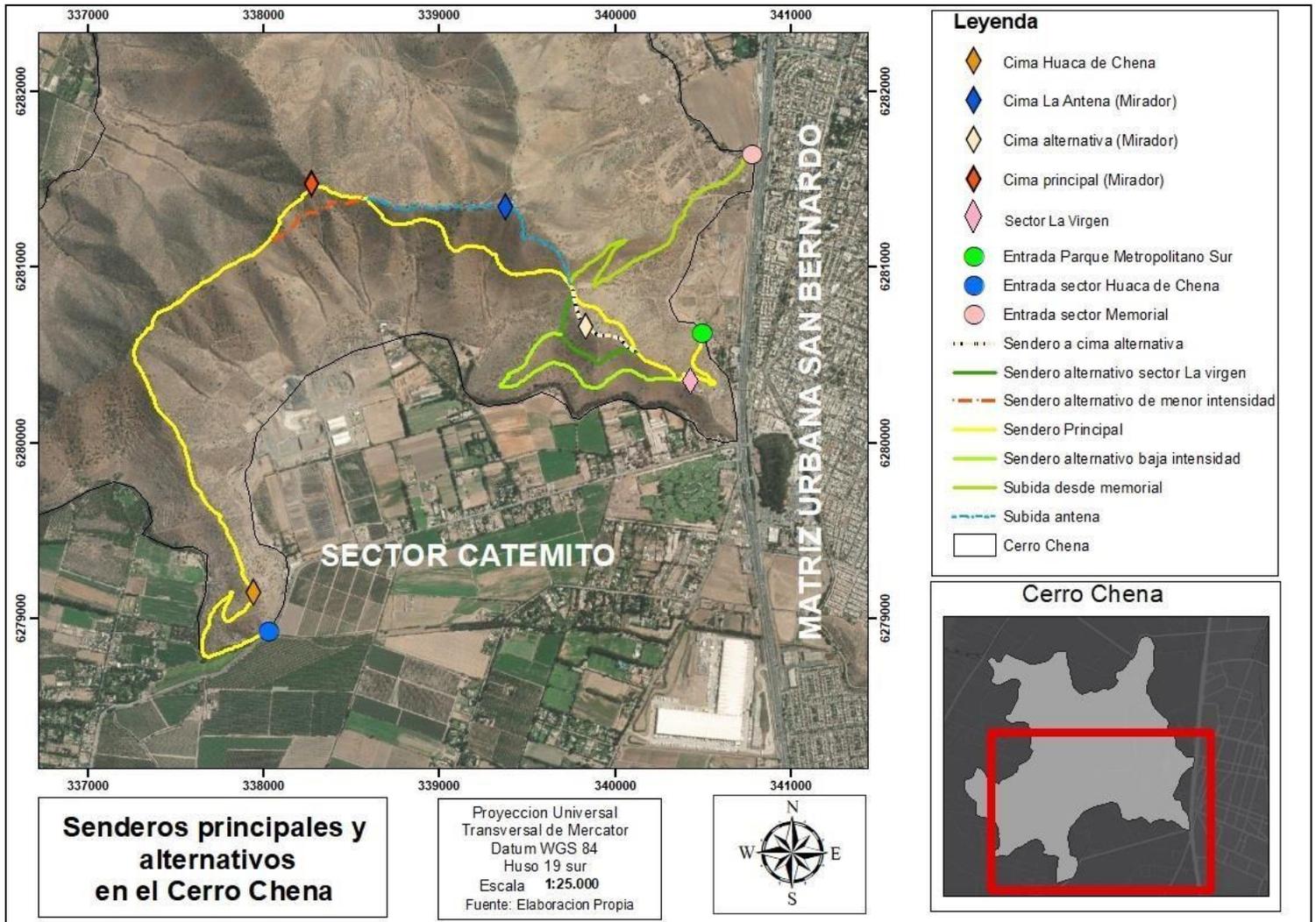
Estos senderos son para ser recorridos a pie, ya que la circulación de bicicletas podría desencadenar accidentes, lo cual fue expuesto por la comunidad encuestada. No obstante, delimitar ciertos senderos de bicicletas resulta esencial dada la masividad y no regulación de esta práctica.

Los inicios y términos de los senderos y zonas de acceso al cerro responden a la cercanía con las vías de circulación y los centros urbanos. Los principales accesos se proponen en:

- PARQUEMET SUR, aledaño a la Autopista Central. Este es el punto de inicio del sendero principal. Dada la infraestructura existente, este acceso puede ser vehicular.
- Autopista Central, sector aledaño al sector del Memorial. Este acceso es peatonal, aunque es importante acceder mediante el acceso vehicular cercano (PARQUEMET sur), ya que algunos visitantes del Memorial son de edad avanzada.
- Camino Catemito #1910, sector Huaca de Chena: Acceso habilitado para vehículos, aunque se recomienda delimitar una zona de estacionamiento fuera del lugar, para evitar posibles perturbaciones debido al potencial cultural y arqueológico.

Para la delimitación entre las rutas y los sectores potencialmente degradados se propone un cerco de especies nativas tales como *A. caven* y *Trevoa trinervis*, con el fin de evitar el acceso a estos lugares y recuperar su flora natural.

Figura N°19: Senderos propuestos en relación con los principales hitos en el Cerro Chena.



3.6.2 Recuperación de la cubierta vegetal

La recuperación de la cubierta vegetal es esencial para los fines de la propuesta. Como se mencionó anteriormente, la zona central de Chile ha sufrido los efectos negativos derivados tanto de actividades antrópicas como de cambio climático tal como la alta frecuencia de sequías prolongadas. Se propone llevar a cabo medidas que ayuden a mitigar los efectos de estos procesos, con el fin de salvaguardar la flora nativa. La forestación con especies nativas y endémicas resulta una alternativa viable, cuando se asocia a factores claves tal como la exposición, pendiente y altitud del terreno, como también a los usos potenciales por parte de los usuarios del cerro.

Es necesario plantar especies de hábito arbustivo y arbóreo, debido a que las primeras sirven de protección para el primer ciclo de establecimiento de las segundas. Gómez-

Aparicio et al., (2004), en Guiñez (2014), llegaron a la conclusión de que los matorrales desempeñan un papel crucial al actuar como un efecto nodriza para las especies arbóreas recién plantadas.

Entre los sectores potenciales para realizar forestación, se encuentran laderas de solana y de umbría, por lo que se tiene que tomar en cuenta la disponibilidad hídrica, y la aplicación de programas de riego y cuidado. Es importante, como mencionan Quezada y Bown (2015) que las plantaciones sean ubicadas en grupos (clústers) en conjunto con individuos de la cobertura vegetal existente, para así facilitar la expansión gradual de la cobertura vegetal natural.

3.6.2.1 Criterios para la selección de especies recomendadas

Las especies seleccionadas responden a su alto índice de sobrevivencia ante eventos de desastre, como los incendios forestales en el caso de litre o espino, o su adaptación y capacidad para recuperar terrenos altamente degradados, tales como colliguay, litre y espino. También se tuvo en cuenta especies nativas encontradas en las parcelas o en lugares similares a las zonas a forestar, con el fin de replicar la cubierta natural existente. También, y como exponen Bown y Fuentes (2021) se consideraron las especies con menos requerimientos hídricos. En este sentido, resulta importante, según los autores, el plantar las especies clasificándolas por su consumo de agua. Finalmente, se puso un especial énfasis en especies en estado de conservación como el guayacán.

3.6.2.2 Sectores con cultivos

Setos:

Los cultivos corresponden a una actividad que no es compatible con la preservación del ecosistema del cerro Chena, no obstante, actualmente se desarrollan en un área aledaña al PARQUEMET SUR. El Cerro Chena presenta suelos con capacidad de uso VI y VII, que, según la clasificación realizada por el SAG, corresponden a suelos no arables, lo que evidencia que el sistema se encuentra en un estado de sobreexplotación. La administración de estos sectores se encuentra en manos de privados, lo que destaca la necesidad de incluirlas como zonas prioritarias en la administración del PARQUEMET SUR.

En el corto plazo es necesario tomar medidas urgentes de mitigación. Como menciona Otárola (2012) los setos corresponden a una acción que puede traer beneficios tanto para los agricultores como para el ecosistema nativo. Según Rey-Benayas et al. (2016), entre los aportes que realizan los setos en sectores de agricultura están:

- Reducción de la erosión del suelo
- Aporte y retención de agua, nutrientes, fertilizantes y pesticidas.
- Regulación de plagas
- Producción y conexión de hábitats para especies de la zona
- Polinización
- Valor paisajístico y estético

La creación de setos en tierras agrícolas intenta mejorar la relación entre la agricultura, la restauración ecológica y de la biodiversidad (Rey-Benayas et al., 2016), por lo que resulta una medida aplicable al sector del cerro Chena que ha sido ocupado por plantaciones frutales.

Especies recomendadas:

Los cultivos de nogales que se encuentran en el sector noroeste del cerro se encuentran en su mayoría en ladera de exposición suroeste, pero sus límites tienen exposición norte. Los cultivos encontrados en el sector de La Vara tienen exposición norte. Las especies recomendadas para el seto son:

Especies arbustivas:

- *Colliguaja odorifera* (Endémica)
- *Baccharis linearis* (Nativa)
- *Proustia cuneifolia* (Nativa)
- *Proustia ilicifolia* (Endémica)
- *Flourensia thurifera* (Endémica)
- *Trevoa trinervis* (Endémica)
- *Ephedra chilensis* (Nativa)
- *Kagenceckia ablonga* (Endémica)

Especies arbóreas

- *Lithrea caustica* (Endémica)
- *Porlieria chilensis* (Endémica)
- *Schinus polygamus* (Nativa)
- *Quillaja saponaria* (Endémica)

Especies suculentas

- *Puya sp.*
- *Echinopsis chiloensis* (Endémica)

Las especies seleccionadas son nativas y endémicas, y se encuentran en el sector, lo que fortalece el crecimiento de la biodiversidad de la zona. La selección de dichas especies se hizo bajo ciertos parámetros observados en terreno, tal como encontrarse mayoritariamente en laderas de solana, en suelos pedregosos y erosionados. Además, dado el bajo nivel de precipitaciones actual de la zona se consideró la adaptación de dichas especies y su bajo consumo hídrico. A pesar de lo anterior, el riego es una medida de manejo obligatoria en los primeros años de establecimiento de las plantas.

3.6.2.3 Involucramiento de la población

Se propone que los procesos de forestación y recuperación de la cubierta vegetal involucren a la comunidad de San Bernardo y de comunas aledañas, principalmente a los jóvenes, ya

que, según los resultados de las encuestas, estos fueron los que se sintieron menos identificados con su comunidad y con el cerro Chena. Los participantes de los procesos de forestación pueden provenir tanto desde establecimientos educacionales como desde escuelas autogestionadas y vecinos del sector, donde la municipalidad cumpla el rol de articulador.

Debido al riesgo de encontrar restos de material explosivo en los sectores ocupados por militares, las tareas de forestación sólo se pueden realizar si se hacen en conjunto con la autoridad marcial, con el fin de descartar completamente la eventual detonación de algún artefacto. La recuperación de la cubierta vegetal de este sector es importante, ya que es uno de los más afectados por actividades antrópicas como la tala, el motociclismo e incendios forestales.

3.6.3 Sector memorial del Cerro Chena

En el caso del sector donde se ubicó el “Centro de tortura y detención Casa Blanca” existe una necesidad de la preservación íntegra de la zona. En primer lugar, en el contexto de las nuevas investigaciones judiciales en relación con la violación de los derechos humanos que se llevaron a cabo en aquel lugar, se propone el cierre perimetral de la zona, como se recomienda desde la Corporación Memorial Cerro Chena. Esta medida se justifica en que la zona al ser parte de nuevas investigaciones judiciales tiene que estar exenta en el mayor grado posible de la intervención de terceros, donde es posible evidenciar actos de vandalismo y daños varios.

En el caso de la forestación del lugar, se recomienda, mientras dure la investigación judicial, no intervenir o hacerlo en el menor grado posible, no obstante, se pueden implementar medidas a corto plazo, tal como el mejoramiento del sistema de riego para plantaciones de *Q. saponaria* de forestaciones pasadas, que tienen 4 a 5 años aproximadamente. Actualmente las mangueras de este sistema de riego se encuentran en mal estado, cortadas, tapadas o con daños.

3.6.4 Sector Huaca de Chena

El sector de la Huaca de Chena presenta un alto valor cultural e histórico, para los habitantes de las comunas aledañas, representantes de pueblos indígenas y para la sociedad en general. En este sentido, como primera medida de gestión se propone que las Municipalidades de San Bernardo y de Calera de Tango no compartan la administración, si no que una de las dos se haga cargo definitivamente del lugar, al menos hasta que el Cerro Chena sea considerado un Parque Metropolitano en toda la totalidad de su territorio. Dicha medida se propone dada la administración compartida del sector, donde los escasos recursos municipales dificultan la gestión. Esto se propone con el fin de lograr un cuidado activo y eficaz del sector, que comprenda todas sus estructuras, a través de un sistema de guardias y control en los accesos.

Como segunda medida de gestión, se propone la creación de una mesa de trabajo entre agentes municipales, representantes de los habitantes de las comunas aledañas, representantes de la comunidad indígena y representantes de la comunidad arqueológica, con el fin de velar por la preservación del lugar. Se recomienda que en el sector queden prohibidas las actividades como el ciclismo y el motociclismo, dado su alto impacto negativo.

3.6.5 Zonificación según pendientes

(1) Pendientes de 0° a 2°.

Al tener baja representatividad (0.6% del total del territorio) y baja probabilidad de erosión dada las bajas pendientes, no se tomó en cuenta para la zonificación.

(2) Pendientes de 2 a 5°

Al presentarse en zonas relativamente de baja altitud y cercanas a las villas o poblaciones, estos terrenos resultan propicios para la realización de actividades en conjunto con la comunidad, como también para marcar el inicio de senderos que accedan a distintos sectores del cerro. La mayor parte de los terrenos con estas pendientes no cuentan con infraestructura y se encuentran en las faldas del cerro, específicamente en los sectores ocupados por el Ejército, y en el sector de la Vara, lo cual se ejemplifica en las Figuras N° 20 y 21. Hay otra parte que se halla en el Parque Metropolitano Sur, dentro del área de intervención.

Otro uso potencial para estos sectores, debido a su facilidad de acceso por la existencia de caminos vehiculares de ripio, en el caso de las pendientes ubicadas en el sector de La Vara, es la realización de compostaje comunitario, el que se puede coordinar en conjunto con la Municipalidad de San Bernardo y las juntas de vecinos colindantes. Estos sitios de compostaje se pueden utilizar para educación ambiental con los escolares de la comuna. El compost resultante se puede utilizar para las tareas de forestación y paisajismo del cerro, o repartir entre la comunidad con el fin de incentivar este tipo de conductas.

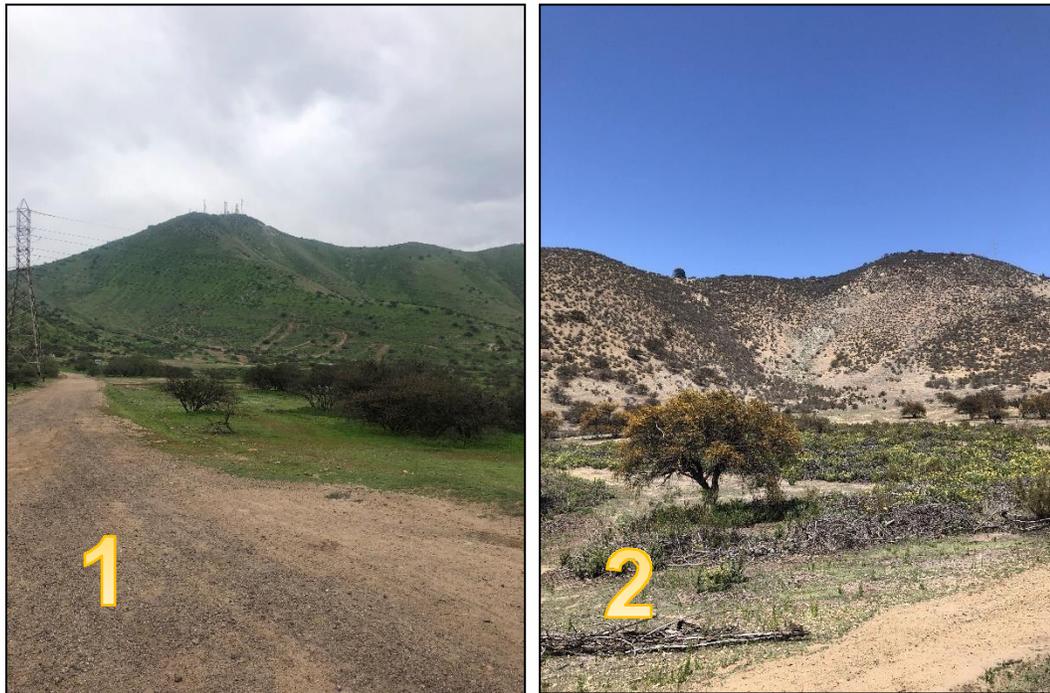
En relación con las especies a plantar, al existir una pendiente suave, se tendrá un suelo con un mayor desarrollo. Estos sectores al ser ocupados por la comunidad para la realización de actividades recreativas como picnic o reuniones deben considerar la plantación de especies con alta cobertura de sombra. Para este caso, se recomiendan las siguientes especies leñosas:

- *Quillaja saponaria*: En zonas medias, preferentemente asoleadas.
- *Schinus molle*: En laderas de exposición norte. Ayuda a fijar taludes.
- *Schinus polygamus*: En laderas de exposición norte.
- *Litrhaea caustica*: Zonas bajas, preferentemente en laderas a pleno sol (hay que tener precaución ya que esta especie genera a ciertas personas una reacción alérgica al contacto)
- *Porlieria Chilensis*: En lugares de pleno sol, sin ninguna protección.
- *Maytenus boaria*: En sectores con mayor disponibilidad hídrica. Susceptible a plagas en sus primeros años de crecimiento.
- *Colliguaja odorífera*: En laderas de exposición norte y suelos degradados.

- *Flourensia thurifera*: En laderas de exposición norte (presenta alto valor paisajístico)
- *Proustia ilicifolia*: En laderas de exposición norte, se asocia con *Litrhea c.* y *Quillaja s*

Dado que el área posee una pendiente suave, se sugiere implementar medidas de paisajismo que incluyan especies herbáceas endémicas y nativas, como el azulillo, la añañuca y el huilli.

Figuras N°20 y N°21: Pendientes del Sector del Memorial y Sector de La Vara respectivamente. Representadas con los números 1 y 2 en la Figura N°30



Fuente: Elaboracion propia, 2023

(3) Pendientes de 5° a 10°.

Este rango de pendientes es clasificado por Forray et al. (2011) y Araya et al (1975) como “Moderada”. Presentan erosión moderada e inicio de erosión lineal. Este tipo de pendientes en el cerro Chena se encuentra en terrenos aledaños a las zonas definidas como faldeos de cerros.

Para el caso de los terrenos aledaños al Parque Metropolitano Sur y el sector de La Vara, los que se muestran en las Figuras N°22 y 23, la mayoría han sido ocupados para realizar ciclismo de montaña o motocross, por lo que la cobertura vegetal de la zona se ha degradado. Se proponen los siguientes usos potenciales: conservación, senderismo y educación socioambiental. Por ejemplo, la creación de senderos con baja exigencia y dificultad que puedan ser utilizados para salidas educacionales de alumnos de ciclos inferiores.

Las especies leñosas recomendadas deben adaptarse a las condiciones de un terreno degradado, dados los usos de ciclismo y motocross.

Especies recomendadas:

- *Adesmia confusa* y *Lithraea caustica*: Independiente de la exposición.
- *Quillaja saponaria*: En laderas de altitud baja y media, independiente de la exposición.
- *Senna candolleana*: En laderas de solana.
- *Schinus polygamus*: Independiente de la exposición, aunque soporta condiciones de ladera solana.
- *Echinoposis chilensis* y *Puya sp.*: En sectores con afloramientos rocosos.
- *Centaurea chilensis*: En fondos de quebrada, sectores asoleados.
- *Cestrum parqui*: En suelos blandos. Presenta una raíz fuerte y persistente.
- *Proustia sp.*: En lugares de exposición norte, principalmente secos y asoleados.
- *Solanum sp.*: En laderas tanto de solana como de umbría.
- *Kageneckia oblonga*: En laderas de exposición norte. Acompaña a *Lithraea c.*
- *Flourensia thurifera*: En laderas de exposición norte
- *Retanilla trinervia*: En laderas a pleno sol. Al tener espinas, puede servir para delimitar senderos.
- *Lobelia excelsa*: En laderas húmedas, fondos de quebradas.
- *Podanthus mitiqui*: En sectores con cierta protección al sol, por ejemplo, quebradas de exposición sur.
- *Maytenus boaria*: En sectores con mayor disponibilidad hídrica. Puede tener plagas en sus primeros años de crecimiento.

**Figuras N° 22 y N°23: Pendientes sector aledaño al Ejército y La Vara.
Representadas con el numero 3 y 4 en la Figura N°30.**



Fuente: Elaboración propia, 2023

(4) Pendientes 10° a 20°

Este rango de pendientes según Forray et al. (2011) pertenece a la denominada “Fuerte”, la cual tiene una baja capacidad de carga, una alta erodabilidad, erosión intensa y cárcavas incipientes (Araya et al, 1975). Por consiguiente, los usos se restringen solamente a conservación y senderismo. En el cerro Chena, este rango de pendientes es el tercero con más representación y se encuentra principalmente en laderas de altitud baja y media. Se utiliza para ciclismo y motocross en los sectores aledaños al Parque Metropolitano Sur, como también en ciertos sectores que se acceden por la calle Catemito, donde el dueño del terreno creó un circuito privado para realizar ciclismo de montaña, por lo que es común encontrarse con suelos modificados o erosionados y laderas con poca vegetación o desprovistas de esta.

A modo de ejemplo, se puede consultar las Figuras N° 24 y 25, las cuales fueron tomadas en el sector aledaño a los terrenos del Ejército y al sector aledaño al Parque Metropolitano Sur.

Se propone delimitar una bajada existente de bicicletas, en particular la utilizada para la fecha del “Tour Nacional de Descenso en el Cerro Chena”, con el fin de desincentivar y detener eventuales construcciones de pistas de descenso.

Especies recomendadas:

- *Adesmia confusa*: Independiente de la exposición.
- *Lithraea caustica*: Independiente de la exposición.
- *Quillaja saponaria*: Independiente de la exposición.
- *Maytenus boaria*: En laderas de umbría o quebradas, sectores con mayor disponibilidad hídrica.
- *Schinus polygamus*: En laderas de exposición norte, suelos pobres o áridos.
- *Ageratina glechonophylla*: En laderas de umbría, fondo de quebrada.
- *Aristeguietia salvia*: En laderas de umbría, fondo de quebrada.
- *Centaurea chilensis*: En laderas de umbría, o quebradas protegidas de la exposición.
- *Ephedra chilensis*: En laderas de solana y suelos rocosos.
- *Retanilla trinervia*: En sectores a pleno sol, sin protección. Sirve para cerrar caminos.
- *Colliguaja odorífera*: En suelos pedregosos y asoleados.
- *Baccharis linearis*: En lugares asoleados sin protección y suelos degradados.
- *Kageneckia oblonga*: Laderas de exposición norte: Acompaña a Lc. Escribir con inicial y punto el género, pero la especie completa
- *Porlieria chilensis*: Independiente de la exposición, aunque resiste bien en laderas de solana y suelos con afloramientos roco

Figuras N°24 y N°25: Sector aledaño al Ejército y sector aledaño al ParqueMetropolitano Sur. Representadas con los números 5 y 6 en la figura N°30.



Fuente: Elaboracion propia, 2023

(5) Pendientes 20,1° a 30°

Este es el rango de pendientes que tiene más representación en el Cerro Chena, encontrándose en su mayoría en los sectores medio y alto del cerro, aunque también en ciertos sectores cercanos a los faldeos, como en el caso del sector de acceso a la Huaca de Chena que colinda con la calle Catemito. En el sector aledaño al Parque Metropolitano Sur, los paños que corresponden a este rango de pendientes han sido ampliamente utilizados para realizar ciclismo de montaña y motocross, lo que se puede observar en la Figura N°26, por lo que existen muchos caminos habilitados para este deporte, de los cuales la gran mayoría ha quedado en abandono.

Debido a las actividades realizadas y la poca carga que soporta el suelo resulta esencial recuperar la cobertura vegetal de la zona, poniendo énfasis en las zonas en que el suelo se encuentra desprovisto de vegetación o con alto grado de erosión. Las laderas de umbría y las quebradas mostraron una variada diversidad de especies vegetales, como se observa en la Figura N°27 donde se muestra un Huingán, por lo que es necesario poner énfasis en estas zonas y protegerlas. También, en las zonas altas se encontró la mayor diversidad de avifauna, lo que refuerza el sentido de protección de la zona.

Se recomiendan las siguientes especies vegetales:

- *Quillaja saponaria*: Independiente de la exposición.
- *Lithraea caustica*: Al igual que *Quillaja s.*, independiente de la exposición, aunque resiste a laderas solanas.
- *Proustia sp*: En laderas de exposición norte
- *Kageneckia oblonga*: En lugares asoleados, crece junto a *Lithraea c.*
- *Baccharis linearis* y *Colliguaja odorifera*: En laderas de exposición norte y suelos pedregosos y degradados.
- *Retanilla trinervia*: Laderas de exposición norte, sirve para delimitar caminos.
- *Adesmia confusa*: En fondos de quebradas, independiente de la exposición, aunque resiste a pleno sol.

Figuras N°26 y N°27: Pendientes de sectores aledaños al Parque Metropolitano Sur. Representados con los números 7 y 8 en la Figura N°30.



Fuente: Elaboración propia, 2023

(6) Pendientes de 30,1° a 45°

Este es el segundo rango de pendientes con mayor representación en el Cerro Chena. Los terrenos se encuentran en su mayoría en sectores medios y altos del cerro, cercanos a las cimas o en quebradas profundas. Aunque también es posible encontrarlas en sectores bajos, como los aledaños a la Huaca de Chena, cercano a la calle Catemito, arriba de caseríos, lo que pone en riesgo a sus ocupantes ante cualquier desprendimiento de roca o movimiento de tierra. Un ejemplo de este tipo de pendientes ubicadas en esta zona se muestra en la Figura N°28, donde se aprecia una abundante cubierta vegetal dado principalmente por *Colliguay*, *Romerillo* y *Guayacán* en una ladera de umbría.

En el caso del sector cercano a la matriz urbana de San Bernardo, que se encuentra aledaño a la cima de La Antena, en su mayoría está desprovisto de especies vegetales leñosas, cubriéndose principalmente con especies herbáceas, que en verano comúnmente se queman por los incendios forestales. En el sector cercano a la cima, este tipo de pendiente presenta una abundante cubierta a diferencia de lo descrito anteriormente. Esto se puede evidenciar en la Figura N°29.

La avifauna de estos sectores presenta mayor diversidad de especies, debido a que principalmente aquella se encuentra alejada de la influencia antrópica.

La recuperación de la cubierta vegetal en estas zonas resulta fundamental, ya que las especies vegetales ayudan a fijar el suelo, lo que reduce la probabilidad de ocurrencia de desprendimientos y remociones en masas, además de entregar hábitat y refugio para la fauna. Sin embargo, hay que poner especial énfasis en las especies a plantar debido al poco desarrollo de suelo, además de una muy alta erodabilidad. Las especies seleccionadas tienen que adaptarse a las condiciones de suelos degradados, con poca profundidad y muchas veces pedregosos, además de contar con cierta resistencia a los eventos de incendios. La mayoría de las especies recomendadas pertenecen al matorral xerofítico, aunque también se recomiendan ciertas especies del bosque y matorral esclerófilos que logran desarrollarse en pendiente “moderadamente escarpada” con poco desarrollo de suelo.

Se recomiendan las siguientes especies para la recuperación de la cubierta vegetal:

- *Baccharis linearis* y *Colliguay odorífera*: En laderas de exposición norte, suelos pedregosos y degradados.
- *Puya sp*: En laderas de exposición norte, sin ninguna protección.
- *Echinopsis chiloensis*: En laderas de exposición norte, sin ninguna protección.
- *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria*, *Schinus polygamus*: En fondos de quebradas, independiente de la exposición.
- *Lobelia excelsa*: Resistente a la exposición y adaptable a una amplia gama de textura y calidad de suelo.
- *Kageneckia oblonga*: En laderas de exposición norte, requiere de suelos con buen drenaje.
- *Proustia ilicifolia*: En laderas de exposición norte.
- *Adesmia confusa*: En fondos de quebradas, independiente de la exposición, aunque resiste a pleno sol.

Figuras N°28 y N°29: Pendientes Sector de la Huaca de Chena y pendientes cercanas a la cima. Representadas con los números 9 y 10 en el Figura N°30.



Fuente: Elaboración propia, 2023

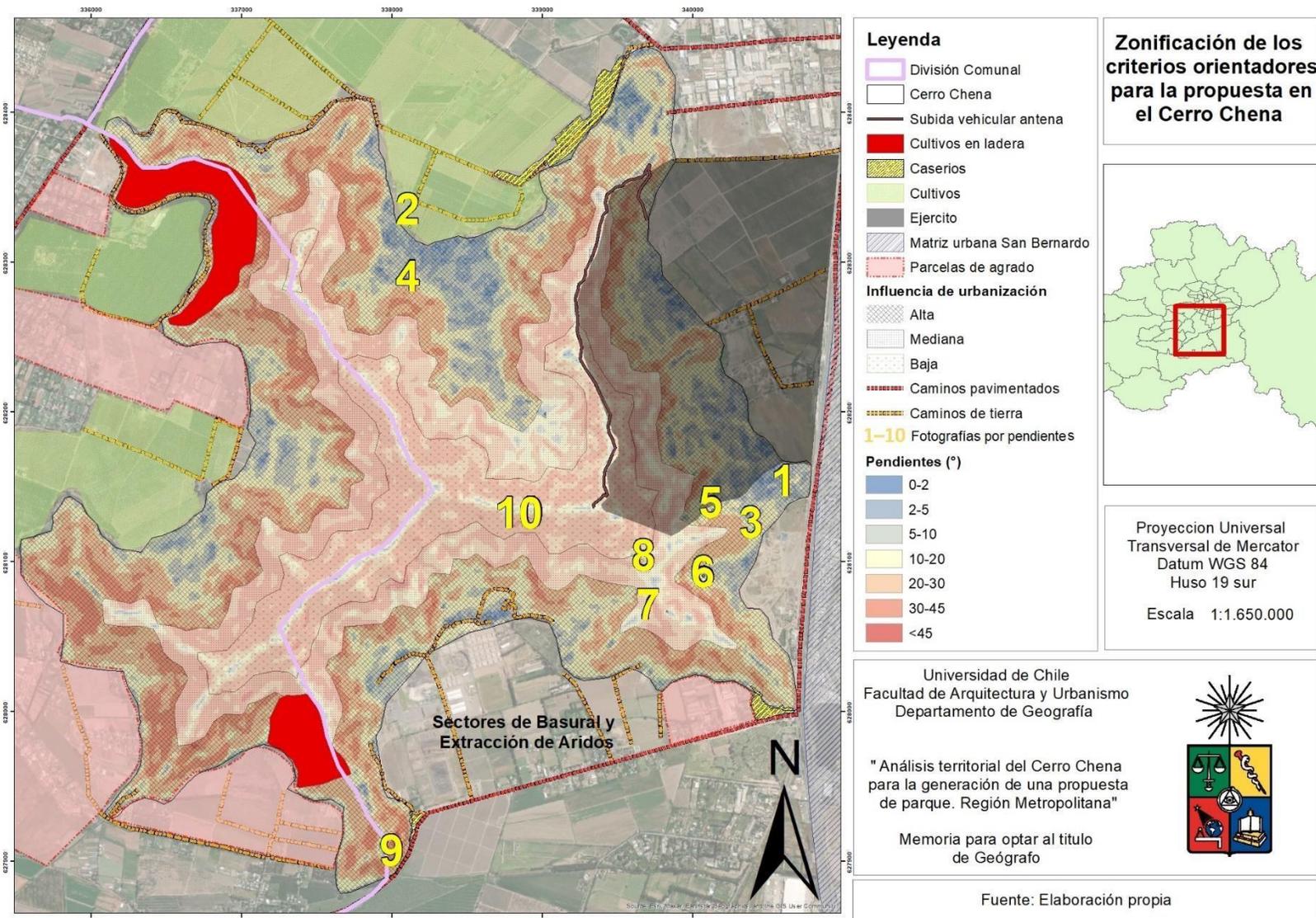
(7) Pendientes mayores a 45°

No tienen representatividad en el Cerro

3.6.6 Zonificación de los criterios orientadores para realizar la propuesta en el Cerro Chena.

En la Figura N°30 se pueden observar espacialmente los factores que influyen en la zonificación utilizada para realizar las tareas de forestación. Con números de color amarillo, se muestran la localización de las imágenes de ejemplo por cada tipo de pendiente.

Figura N°30: Zonificación de los criterios orientadores para la propuesta de parque



Fuente: Elaboración propia, 2023

CAPITULO 4: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4. 1 Discusión

El presente trabajo en relación con los sentimientos de identidad y significación descritos por Lindon (2007) y de cómo se configura el espacio, resultó significativo, ya que no se contaba con información anterior, particularmente de una encuesta a los habitantes de los lugares cercanos al cerro Chena sobre sus sentimientos de arraigo y significación con el mismo. El estudio utilizado para la formulación del Parque Metropolitano Sur llevado a cabo por Pérez et al. (2013) solo realizó una encuesta a los dueños de predios cercanos al cerro. Los resultados del presente trabajo pueden ayudar a dilucidar las relaciones existentes entre los habitantes de la matriz urbana aledaña y el Cerro Chena, como también ayudan a conocer los diferentes problemas, inquietudes e ideas que nacen desde la comunidad, lo que entrega herramientas para integrar la participación ciudadana a la planificación, manejo y gestión del parque.

Guiñez (2014) en su trabajo deja en claro que la metodología utilizada no es una guía para el estudio de la identidad de un conjunto de personas, pero si es una herramienta que permite entender las formas de relación del sujeto con su espacio de vida (Lindon, 2007). Como expone Guiñez (2014) esta metodología buscó conocer como un elemento (el cerro) es capaz de recibir y representar sentimientos de identidad y simbolismos en la población.

Los herramientas utilizadas por Guiñez (2014) en su estudio en los Cerros de Renca responden a la cercanía entre la matriz urbana y el cerro, lo que se da de diferente manera en el Cerro Chena, dado que ésta se encuentra separada en su gran mayoría por la Autopista Central, lo que significó una modificación en los objetivos del trabajo y en la formulación de encuestas y de entrevistas que fueron enfocadas, aparte de las personas que viven en sectores aledaños al cerro, a agrupaciones de interés.

A pesar de que en la etapa de terreno se realizaron contactos con diversos grupos de interés en el Cerro Chena, con algunos no se pudo concretar una entrevista o reunión, como los pueblos originarios y “Team Chena”, que es una organización de deportistas. Esta organización fue la encargada de planificar y realizar la tercera fecha del tour nacional de descenso en el Cerro Chena en agosto pasado (2023), la cual tuvo el apoyo del Ejército, numerosas empresas, y municipalidad de San Bernardo. La Corporación Memorial Cerro Chena resguardó el sector del memorial e informó a los asistentes sobre los hechos ocurridos. Lo anteriormente expuesto resalta la importancia del contacto y coordinación con este tipo de organizaciones, ya que su interés en el cerro resulta genuino y requiere de atención, acompañamiento y regulación. Resulta importante el manejo adecuado de sitios como este, ya que corresponden a un lugar importante tanto para los sobrevivientes, familias y amigos de los afectados, como también para los habitantes de la zona y a la sociedad en general, los cuales tiene derecho a conocer la verdadera historia que sucedió en el sector, según lo expuesto por Alegría y Uribe (2015).

Si bien la metodología de Guiñez (2014) entregó herramientas claras y accesibles para abordar el estudio en el Cerro Chena, resultó insuficiente en cierta medida ya que hubo algunos aspectos que no fueron cubiertos, como fue el caso de los pueblos originarios y de organizaciones como la Corporación Memorial Cerro Chena. Cada espacio presenta sus características propias lo que hace muy difícil encontrar una metodología que se pueda aplicar en este tipo de estudios

En relación con la metodología utilizada para la caracterización de flora y fauna, a diferencia de Guiñez (2014), se utilizó como base la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (2015), la cual ayudó para la realización de ese objetivo.

Es importante destacar que al aplicar dichos métodos existieron errores propios del investigador, como fue la selección de puntos muy cercanos entre las distintas zonas de avistamiento de aves, lo que derivó en que existieran resultados distintos a los de otros trabajos realizados en zonas similares como es el de Guiñez (2014). Además, la identificación de las aves en primera instancia resultó compleja dada la presencia efímera, propio de la conducta de las aves, en la gran mayoría de los avistamientos.

Concepción (2022) expone que la expansión urbana en el paisaje provoca cambios en la composición de las comunidades biológicas relacionadas con el remplazo de especies nativas especializadas con especies más comunes y generalistas las cuales muchas veces no son nativas. Esta autora señala que la dispersión urbana promueve la propagación de plantas no nativas o invasoras, y la intensidad del uso de estas zonas favorece la proliferación de plantas rudelares y aves generalistas.

A medida que nos acercamos a la zona poblada, especies como la tórtola, el chincol, la loica o el mirlo (aves generalistas) se hacen más comunes de avistar, mientras que especies especializadas como el bailarín, perdiz o turca solo se pueden observar fortuitamente en las zonas altas del cerro. Lo mismo sucede con las especies leñosas, donde las únicas especies exóticas fueron encontradas en sectores bajos del cerro, correspondiente a faldeos. Además, las dos especies más abundantes (*Acacia caven* y *Baccharis linearis*) tienen la capacidad de colonizar áreas perturbadas, como aquellas que han experimentado incendios forestales o sufrido por actividades humanas, lo que demuestra una alta intensidad de uso.

Pérez et al. (2013) en base a Gajardo (1994) expone que existen 4 comunidades vegetales en el Cerro Chena, las dominadas por Tebo-Colliguay, Boldo-Tebo y Espino-Litre y Litre-Boldo. De las especies dominantes, en las parcelas vegetales realizadas fueron encontradas todas a excepción del Boldo (*Peumus boldus*). La ausencia de esta especie se puede explicar por las características de esta, la cual según expone Bown y Fuentes (2021), es una de las especies nativas de la zona con mayor requerimiento hídrico, a diferencia del litre o tebo, los cuales tiene mayor capacidad de adaptación a las condiciones de precipitación actuales. Dado lo anterior se reafirma la importancia de restaurar la vegetación existente en las zonas, ya que las especies que se mantienen son las que se han adaptado de mejor manera al déficit de precipitaciones que ha caracterizado el último tiempo.

Las iniciativas propuestas en el apartado de recomendaciones buscan el aumento del componente de vegetación, pero Fernández (2011) expone que esto no asegura la presencia de especies de fauna para la mantención del equilibrio en la ecología del lugar. Por ejemplo, según Mella y Loutit (2007) en Fernández (2011), a pesar de que los cerros que estudiaron están dominados por especies nativas, no se observaron aves de hábitos terrestres, producto del aislamiento de estos. Fernández (2008) en Fernández (2011) en un estudio realizado en Lo Barnechea, demuestra que estos cerros a pesar de tener una cubierta vegetal nativa similar a los parches naturales, no pueden sostener poblaciones de roedores nativos. En este sentido recae la importancia, como expone Fernández (2011), de la formación de corredores biológicos entre los cerros islas y zonas no urbanizables como áreas verdes y cursos fluviales.

En síntesis, resulta un desafío el implementar un manejo adecuado del sector, el cual no solamente tome en consideración aspectos sociales y culturales, que ya resultan complejos, sino que también integre aspectos ecológicos en el contexto de la preservación y conservación. Un aspecto positivo que indica que puede esbozar un camino a este objetivo, es que la gran mayoría de los encuestados estuvo "Muy de acuerdo" en que el Cerro Chena presenta un valor natural, los cuales consideran la vegetación presente en este como un atractivo que hay que cuidar, por lo que se presenta como una oportunidad para enaltecer el valor ecológico del mismo.

4. 2 Recomendaciones

En los resultados se identificaron ciertas prácticas que desencadenan procesos de erosión, por lo que se hace necesario conocer sistemáticamente cual es el estado de degradación del suelo en el Cerro Chena. Este tiene que ser observado y estudiado, con el fin de conocer el tipo de erosión, como por ejemplo laminar, por canalículos (inicio de erosión lineal), zanjas o formaciones de cárcavas, además de graduar la erosión según lo tipificado por la Ley N° 20.283 "Reglamento de suelos, aguas y humedales", donde se exponen que existen tres tipos: "erosión moderada", "erosión severa" y "erosión muy severa (Ley 20.283, 2010). En este sentido, el estudio hecho por De la Maza et al. titulado "Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en áreas protegidas" nos entrega una metodología clara para identificar el grado de erosión, como también el "Manual de control de erosión" elaborado por Francke et al. (2004), donde se entregan técnicas de conservación de suelos y aguas.

Respecto a cuestiones metodológicas del estudio, se propone levantar una nueva iniciativa que amplíe la gama de especies de flora y fauna tales como mamíferos, reptiles, herbáceas, mamíferos, reptiles y la funga.

4.3 Conclusiones

A partir del trabajo de investigación se puede evidenciar el notorio abandono en el que se encuentra el Cerro Chena. Lugares como “La Virgen” o la “Huaca de Chena”, sectores icónicos del cerro, han sido dejados a su suerte, estropeándose a medida que pasa el tiempo, donde no existe una organización o institución estatal que se preocupe de su cuidado y mantención. Esto propicia la instalación de viviendas improvisadas en los faldeos del cerro, lo que arrastra consigo problemas de drogadicción e inseguridad, preocupaciones expuestas por los entrevistados.

Sectores como el de “Casas viejas de Chena” a pesar de estar en el mismo estado de abandono por parte de las instituciones estatales que los otros lugares mencionados, ha sido protegido por organizaciones que surgen del interés en el sitio. En este sentido, si no fuera por los familiares de los detenidos y desaparecidos, este lugar estaría en un estado de abandono parecido a los dos sectores mencionados anteriormente. El estado actual de estos lugares se puede explicar principalmente por problemas de gestión y manejo del sector, donde hasta el día de hoy no se ha iniciado un proyecto que contemple al cerro en su totalidad, sino que las propuestas que se han levantado consideran sectores reducidos del cerro, a pesar de la gran inversión hecha por el gobierno en el último tiempo. Aun así, el Cerro Chena sigue siendo un lugar de esparcimiento, memoria y relajo para la población y comunidad aledaña.

Si bien los resultados del estudio indican que existe una identificación de la población aledaña con el Cerro Chena, fueron los grupos etarios de mayor edad los que presentaron los valores más altos, por lo que se concluye que mientras más años resida la persona en las villas o poblaciones, mayor será el sentimiento de arraigo e identificación, tanto con la villa o población como también con los lugares aledaños. La historia de vida llevada a cabo alrededor del cerro ha marcado de forma positiva a los integrantes de estos grupos etarios, los cuales recuerdan con gran alegría los días en los que el cerro se encontraba disponible para disfrutar de sus bondades. A medida que se descende en la edad, la falta de identificación y la indecisión son las opciones más frecuentes.

En esta línea es que cobra sentido un real involucramiento y participación de la ciudadanía. En los trabajos en terreno se pudo constatar la existencia de variadas organizaciones las cuales tienen intereses en el Cerro Chena, tanto en la protección como en el uso de este lugar. Un ejemplo de esto son las organizaciones que se dedican a realizar salidas educacionales al cerro, las cuales acercan a los niños a estos sectores para realizar actividades de recreación y educación. La propuesta participación de estas organizaciones en procesos de limpieza, compostaje y forestación del cerro ayudan a fortalecer la identificación y arraigo con el sector en estratos de edad menores.

La vegetación en el Cerro Chena, al igual que la mayoría de los remanentes de vegetación nativa en la zona central de Chile, son resultado de procesos que alteran la sucesión ecológica desencadenados principalmente por la acción antrópica y las condiciones climáticas actuales. Estas condiciones han provocado que exista una dominancia en especies como *Acacia caven* y *Baccharis linearis*. A pesar de esto, aún es posible encontrar en el Cerro Chena ejemplares de *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria*, *Schinus polygamus*, *Porlieria chilensis* o *Maytenus boaria*, las que se pueden encontrar

de forma natural en los sectores altos del cerro, con difícil acceso o quebradas, lo que refuerza la idea de conservación y protección de estos lugares.

En el caso de la avifauna en el Cerro Chena, también ha sido afectada por los factores mencionados anteriormente. En este sentido, aves como la turca o la perdiz chilena solo fueron encontradas en sectores altos, siendo los sectores bajos ocupados por aves generalistas como la tórtola o el mirlo, o aves que se adaptan a las condiciones vegetales como la loica o especies introducidas como el gorrión o codorniz. A partir de esto, se concluye que la cercanía a la urbanización ejerce una influencia clara en la distribución de las aves.

Como se mencionó al comienzo del presente trabajo, San Bernardo se encuentra entre las 10 comunas de la Región Metropolitana con un índice de calidad de vida urbana preocupante, presentando la dimensión de salud y medioambiente uno de los valores más bajos a nivel regional, por lo que la recuperación de estas áreas resulta en una opción si se quieren mejorar estos aspectos en la vida de las personas.

En este sentido es que cobran importancia los cerros islas al interior de la ciudad de Santiago, siendo una alternativa para aumentar la superficie de áreas verdes complementado con una restauración ecológica. Esto se basa en que estas áreas en su mayoría no están urbanizadas, además de contar con paños de vegetación nativa y estar potenciados por la normativa que deja en claro el uso de área verde y conservación (PRMS 100), aunque actualmente la amenaza inmobiliaria ha ido en aumento. Es por esto por lo que resulta urgente la implementación y correcto funcionamiento de proyectos como el Parque Metropolitano Sur, con el fin de preservar y recuperar el área, tanto social como ecológicamente. En conclusión, el presente trabajo entrega una línea base desde lo social, paisajístico y ecológico con relación a la integración de la totalidad del cerro al Parque Metropolitano Sur.

Referencias Bibliográficas

Alegría, L., & Uribe, N. (2014). Guía metodológica para la gestión de Sitios de Memoria en Chile. Santiago de Chile: Ediciones de la Corporación Parque por la Paz Villa Grimaldi.

Altamirano T.A., J.T. Ibarra, F. Hernández, I. Rojas, J. Laker & C. Bonacic. (2012). Hábitos de nidificación de las aves del bosque templado andino de Chile. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 113 pp.

Arcos-LeBert, G., Aravena-Hidalgo, T., Figueroa, J.A. *et al.* (2021). Native trees provide more benefits than exotic trees when ecosystem services are weighted in Santiago, Chile. *Trees* **35**, 1663–1672. <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02144-5>

Becerra Cornejo, N. (2020). Análisis de componentes hidrológicos y su influencia en el tipo de escurrimiento superficial en microcuencas de la Reserva Nacional Río Clarillo, comuna de Pirque, Región Metropolitana de Santiago.

Bonacic, C., Ibarra, J.T., Ohrens, O., Petitpas, R., (2010). Investigación aplicada a la conservación ambiental en los cerros Chena y Lonquén de la Región Metropolitana. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

Bown H., Fuentes P. (2021). Hacia la reducción del consumo de agua en áreas verdes urbanas en la Región Metropolitana en un marco de adaptación al cambio climático. Chile.

Braun-Blanquet J. (1964). Fito sociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Springer-Verlag.

Burgos Salamanca, D. A. (2015). Territorio Wounaan y su relación con la soberanía alimentaria. Aportes desde la investigación acción participativa para la conservación de la diversidad Bio-Cultural. *REVISTA DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS*, 1(24). Recuperado a partir de <https://revistaaccb.org/r/index.php/accb/article/view/71>

Camus, P., Castro, S., & Jaksic, F. (2008). El conejo europeo en Chile: historia de una invasión biológica. *Historia (Santiago)*, 41(2), 305-339.

Casanova, M. (2010). Estudios de suelos. Departamento de ingeniería y suelos Facultad de CS. Agronómicas. Universidad de Chile.

Casen, E. (2017). Ministerio de desarrollo social.

Celis-Diez, Juan. (2014). Observación de cernícalos (*Falco sparverius*) depredando polluelos de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en parques urbanos de Santiago. *Boletín Chileno de Ornitología*. 20. 21-22. Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, CEDEUS.

Centro de Información de Recursos Naturales Chile (1996). Estudio agrológico Región Metropolitana: descripciones de suelos. Pub. CIREN N°115.

<https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/2065/e13matsim.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Centro del Clima y la Resiliencia (CR)2. (2020). Incendios en Chile: Causas, impactos y resiliencia. Chile.

Centro del Clima y la Resiliencia (CR)2. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. Chile.

CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente, CL). (2006). Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI. Informe Final. Santiago, Chile. CONAMA. 63 p.

Concepción, E. D. (2022). Expansión urbana o cómo el suelo urbanizado se dispersa por el paisaje: Implicaciones para la conservación de la biodiversidad. *Ecosistemas*, 31(1).

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (2018). "Sistema de Indicadores y Estándares de Calidad de vida urbana". <https://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Folleto-CNDU-FINAL.pdf>

CORE (Consejo Regional Metropolitano). (2019). Parque Cerro Chena: CORE suma inversión de \$1700 millones para su ampliación. Chile. <https://www.coresantiago.cl/2020/08/21/parque-cerro-chena-core-suma-inversion-de-1700-millones-para-su-ampliacion/>

Couve, E., Vidal, C. F., & Ruiz, J. (2015). Aves de Chile. *Science*, 33, 141-162.

De la Barrera, F., Arce D., Sánchez C., Gutiérrez G. & Aramayo O. (2007). Situación actual de la flora nativa de la localidad de Papos, Comuna de TalTal – II Región, y su relación con el aumento de la presencia de ganado caprino. 10.13140/RG.2.2.12876.62086.

De la Maza, C., Cerda, C., Cruz G., Mancilla G., Fuentes J., Estades, C., Medrano M., Aliste, E. & Vielma A. (2014). Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en áreas protegidas.

Fernández, I. (2009). Recuperación de los cerros islas: ¿una posible solución a los problemas ambientales de Santiago. *Revista Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje*, 2(3).

Fernández, I., Morales, N., Olivares, L., Salvatierra, J., Gómez, M., & Montenegro, G. (2010). Restauración Ecológica para Ecosistemas Nativos Afectados por Incendios Forestales. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago.

Forray, R., Arellano, E., Ruiz, F., Picón, M. C., Fernández, I., Besa, A., & Lefranc, E. (2011). Integración de los cerros isla al sistema de áreas verdes de Santiago. *Propuestas para Chile, Concurso Políticas Públicas*.

Francke, S., Vargas, R., Torugawa, R., & Makita, M. (2004). Manual de control de erosión.

García, R. (2005). Guía para el diseño y operación de rutas y circuitos de ciclismo de montaña. Directora de Desarrollo de Turismo Alternativo. <https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/janium/Documentos/002013Pri0000.pdf>

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (2018). DISEÑO, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN PARQUE METROPOLITANO SUR, CERRO CHENA.

Guiñez López, N. (2014). Propuesta participativa de parque metropolitano en los cerros de Renca.

Incendios en Chile: causas, impactos y resiliencia, CR2, UNIVERSIDAD DE CHILE, 2020.

INE (2017). Síntesis resultados Censo 2017. Instituto Nacional de Estadísticas. <http://resultados.censo2017.cl/>

INE (2018). Catastro de áreas verdes. Ministerio de Vivienda y urbanismo. <https://insights.arcgis.com/#/embed/faa4cc1fd94641a5881ba43c253b00f8>

INE (2020). Indicadores de calidad de plazas y parques urbanos en Chile – Informe de resultados. Instituto Nacional de Estadística. Subdepartamento de Geografía. https://geoarchivos.ine.cl/Files/Calidad_PIPq/INDICADORES%20DE%20CALIDAD%20%C3%81REAS%20VERDES.pdf

Maffi, L. (2005). Linguistic, cultural and biological diversity. *The Annual Review of Anthropology* 29: 599–617.

Marin, M. (2011). Sobre la biología reproductiva de la Diuca (*Diuca diuca*) en Chile central. *Ornitología Neotropical*, 22, 369-378.

Martínez-Soto, J., Montero, M., López-Lena, M., & de la Roca Chiapas, J. M. (2016). Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Interamerican journal of psychology*, 50(2), 204-2014.

Masbernat, N. (1999). La Ciudadanía a Nivel Local. Instituto de Asuntos Públicos: <http://www.capp.uchile.cl/espdem/ciudadnivellocal>

Mashini, D. (2011). Plan de integración de los cerros isla de Santiago a una matriz ecológica: caso del cerro Hasbún dentro del Corredor Sur de San Bernardo (Doctoral dissertation, Tesis para optar al grado de Magíster en Desarrollo Urbano IEUT PUC).

Medel, R. & Zamora, R. (2009). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. M. A. Aizen (Ed.). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2021). Informe de desarrollo social 2021. https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/Informe_Desarrollo_Social-2021.pdf

Ministerio del medioambiente. años sin especificar. Participación Ciudadana, <https://mma.gob.cl/participacion-ciudadana/>

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M & T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Municipalidad de San Bernardo (2021). Actualización plan de desarrollo comunal 2021. Ilustre Municipalidad de San Bernardo, Santiago.

Nowak, D., Dwyer, J., & Childs, G. (1998). Los Beneficios y Costos del Enverdeamiento Urbano. En L. Krishnamurthy, & J. R. Nascimento, Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe (págs. 17-38). Ciudad de México, México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, UACH

Orellana, A., Trufello, R., & Moreno, D. (2021). Índice de calidad de vida urbana. Documento de trabajo Cámara Chilena de la Construcción–Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales.

Pérez, J., Valdés, A., & Ulloa, J. (2013). Valor biológico, servicios ecosistémicos y plan indicativo de los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena.

Piqueras S. y Urgell A. (2005). DIAGNOSIS DE LA PRÁCTICA DEL DEPORTE DEL MOTOCICLISMO EN ESPACIOS NATURALES.

Poore, M., & Fries, C. (1987). Efectos ecológicos de los eucaliptos. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.

Priego, C. (2011). Áreas Verdes en las Ciudades. Revista Ambienta (N° 97), 20-29.

Quezada J. & Bown, H. (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF. XX p.

Quintanilla, V. (2000). Influencia del Fuego en el Desequilibrio Ecológico de la vegetación en la Zona Mediterránea de Chile: caso de estudio. Investigaciones Geográficas (N° 34), 3-15.

REGLAMENTO DE SUELOS, AGUAS Y HUMEDALES DE LA LEY N° 20.283. Año sin especificar.

https://concursolbn.conaf.cl/ayuda/2018/f16_Reglamento_Suelos_Agua_Humedales.pdf

Reglamento del deporte ciclista, Real federación española.
<https://www.copaci.org/pdfs/es/REGLAMENTO%20MTB%20ESPANOL.pdf>

Rey-Benayas, J.M., Gómez Crespo, J.I. & Mesa Fraile, A.V. (2016). Guía para la plantación de setos e islotes forestales en campos agrícolas mediterráneos. Fire, Fund. Int. para la Restauración Ecosistemas.

Reyes Päckel, S., & Figueroa Aldunce, I. M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(109), 89-110.

Riveros, R. (2008). Planificación Sistémica de Espacios Públicos Verdes en la Ciudad. Santiago: Inacap.

Röbbel, N. (2020). Los espacios verdes: un recurso indispensable para lograr una salud sostenible en las zonas urbanas. Portal de Naciones Unidas, Crónicas ONU. Disponible en: <https://www.un.org/es/chronicle/article/los-espacios-verdes-un-recurso-indispensable-para-lograr-una-salud-sostenible-en-las-zonas-urbanas>.

Rozzi, R., Massardo, F., Silander Jr, J., Anderson, C., & Marin, A. (2003). Conservación biocultural y ética ambiental en el extremo austral de América: oportunidades y dificultades para el bienestar ecosocial. *Biodiversidad y Globalización*, 1, 51-85.

Ruiz, R., Martínez, A., Acosta, J., Gonzalez, P. & Landa, J. (2018). Árboles consumidores del CO₂ y productores O₂ beneficio para todos. CIN2018A10182 UVM CAMPUS HISPANO

Segredo Pérez, A. M. (2013). Clima organizacional en la gestión del cambio para el desarrollo de la organización. *Revista cubana de salud pública*, 39(2), 385-393.

Sernageomin. (2003). Mapa geológico de Chile. *Santiago, Talleres Gráficos Instituto Geográfico Militar, Servicio Nacional de Geología y Minería, scale 1: 1,000,000*. <http://www.ipgp.fr/~dechabal/Geol-millon.pdf>.

Serrada, R., Muñoz, I., Martínez, J., López de Diego, L., Rodríguez, M., González, J. & Romero, F. (2006). Incendios forestales: Tratamiento de superficies quemadas. In Congreso Nacional de Medio Ambiente. Cumbre del Desarrollo Sostenible.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2011). Pauta para Estudio de Suelos. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables.

Servicio de Evaluación Ambiental (2015). "Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA". Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana.

Soto Alvarez, G. (Ed.) (1997). Programa de Acción nacional contra la desertificación (PANCD) 1997. La Serena, Chile: PANCD.

Stehberg, R. (2006). PROPUESTA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN ZONA DE PICNIC DEL PUCARÁ DE CHENA.

Torbidon, E. I. F., & Sallent, O. (2009). El impacto ambiental de las actividades físico-deportivas en el medio natural. El caso de la práctica del Mountain Bike o bicicleta todo terreno. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (16), 31-35.

Torbidon, E. I. F., & Sallent, O. (2009). El impacto ambiental de las actividades físico-deportivas en el medio natural. El caso de la práctica del Mountain Bike o bicicleta todo terreno. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (16), 31-35

Valdes P. (2018). Pucará de Chena (Huaca de Chena): Usos contemporáneos y actores involucrados. Santiago, Chile.

Valera, S., & Pol, E. (1994). El Concepto de Identidad Social Urbana: Una Aproximación entre la Psicología Social y la Psicología Ambiental. Universidad de Barcelona, Barcelona.

Van de Wouw, P., Echeverría, C., Rey-Benayas, J. M., & Holmgren, M. (2011). Persistent Acacia savannas replace Mediterranean sclerophyllous forests in South America. *Forest Ecology and Management* (262), 1100-1108.

Vásquez, S. (2018). Evaluación del estado ecológico de las quebradas y sus zonas ribereñas en la ciudad de Algarrobo, Región de Valparaíso. Facultad de Arquitectura y urbanismo. Universidad de Chile.

Weason Cornejo, C. (2015). Musealización del cerro Chena: develación de la ocupación inca pre santiaguina.

Anexos

Anexo N°1: Resumen de parcelas de vegetación

Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Altitud	561	564	586	529	530	528	530	638	640	688	713	715	740	791	830	838	901	916	849	871	867	866	864	859	871	629	574	939	501	637	
Exposicion	s	U	S	U	U	U	S	U	U	S	U	U	S	U	S	U	S	S	S	U	S	U	S	U	S	U	S	S	N	N	
Arbustos
<i>Adesmia confusa</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ageratina glechonophylla</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anisomeria lirroralis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aristeguietia salvia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Azara sp</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Baccharis linearis</i>	2	3	1	.	2	.	.	2	1	3	2	1	.	4	.	.	.	.	1	2	.	3	.	.	.	2	.	.	.	3	
<i>Centaurea chilensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cestrum parqui</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Colliguaja odorifera</i>	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	7	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ephedra chilensis</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Flourensia thurifera</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kageneckia oblonga</i>	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lobelia excelsa</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Podanthus ovatifolius</i>
<i>Proustia cuneifolia</i>	2	.	1
<i>Proustia ilicifolia</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum crispum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>
<i>Trevoa trinervis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senna candolleana</i>	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
Arboles
<i>Acacia caven</i>	1	5	2	.	.	.	7	2	1	5	.	.	2	1	3	5	2	.	4	.	.	.	.	.	10	2	7	.	.	1	
<i>Acer negundo</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Beilschmiedia miersii</i>
<i>Eucalyptus robusta</i>	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithrea caustica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Maytenus boaria</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Porlieria chilensis</i>	.	.	.	6	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quillaja saponaria</i>	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	4	.	.	.	4	.	.	1	.	.	.	
<i>Schinus latifolius</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schinus molle</i>	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Schinus polygamus</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sophora cassioides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Suculentas
<i>Puya sp.</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinopsis chiloensis</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Anexo N°2: Predios y propietarios en el Cerro Chena

Rol	Propietario	Dirección	Comuna	Superficie predio (ha)	Superficie sitio prioritario (ha)	Porcentaje del predio perteneciente al sitio prioritario (%)	Superficie no perteneciente al sitio prioritario (ha)
22-35	Agrícola la Rinconada de Calera	Hijuelas 4 y 5 camino a Lonquén s/n	Calera de Tango	40.91	40.91	100.00	0.00
22-318	ALBI S.A.	Los Ceibos lote B 1 parcela 1	Calera de Tango	3.29	1.46	44.38	1.83
CH-1	Alejandro Urzúa	Camino Lo Ermita pasaje Los Retamos parcela 3C	Calera de Tango	18.01	2.40	13.33	15.61
22-223	Capitalizaciones e Inversiones Puyuhuapi	Fundo Tanguito parcela 17 A	Calera de Tango	6.48	1.43	22.07	5.05
22-74	Carlos Guzmán	San Agustín parcela 5	Calera de Tango	6.41	0.78	12.17	5.63
CH-6	Carlos Trochman	Camino interior Catemito 1760	San Bernardo	22.45	21.68	96.57	0.77
4590-119	Chen Hmnos. Ltda.	Camino Catemito 1760	San Bernardo	20.56	12.94	62.94	7.62
22-10	Comunidad El Tanguito	El Tanguito	Calera de Tango	103.00	66.05	64.13	36.95
4590-29	Ecolab S.A.	Fundo Catemu Hijueta 4 lote 2	San Bernardo	33.35	19.96	59.85	13.39
22-319	Enrique Araos Marfil	Los Ceibos lote B 1 parcela 2	Calera de Tango	1.49	0.62	41.61	0.87
4590-1	Fisco Ejército de Chile	Panamericana 5 sur Km 19	San Bernardo	412.70	220.15	53.34	192.55
22-76	Haras El Ensueño	Parcela 7 San Agustín	Calera de Tango	17.60	8.85	50.28	8.75
22-65	I. Municipalidad de San Bernardo y Calera de Tango	Km 13 ruta 5 sur camino Catemito s/n	Calera de Tango	13.00	13.00	100.00	0.00
4590-21	Inmobiliaria Don Alejandro S.A.	Casas de Catemito	San Bernardo	120.69	79.09	65.53	41.60
22-9	Inmobiliaria Santa Sofía	Santa Sofía parcelas 3-4-5 lote 1 al 85	Calera de Tango	53.87	7.44	13.81	46.43
4590-49	Instituto de Salud Pública de Chile	Camino Lonquén 16450	San Bernardo	54.10	26.94	49.80	27.16
4590-7	Instituto de Salud Pública de Chile	Camino Lonquén 16450	San Bernardo	55.10	16.70	30.31	38.40
2538-1	Inversiones Interterra S.A.	Catemito parcela 2 lote 1	San Bernardo	111.34	69.11	62.07	42.23
CH-2	Jose Ismael Abarca	Los Retamos parcela 2	Calera de Tango	5.69	0.26	4.57	5.43
CH-3	Luis López Mangelsdoff	Camino interior San Agustín 6 B casa 23	Calera de Tango	7.81	2.24	28.68	5.57
22-108	Luis Miguel Andueza y Fliá.	Camino San Agustín s/n	Calera de Tango	36.20	17.01	46.99	19.19
22-109	Luis Miguel Andueza y Fliá.	Camino San Agustín s/n	Calera de Tango	69.74	42.62	61.11	27.12
22-56	Marco Aguilar González	Los Retamos parcela 1	Calera de Tango	68.50	66.40	96.93	2.10
SR	MINVU	Km 19 autopista central	San Bernardo	40.36	29.60	73.34	10.76
2535-14	Obispado de San Bernardo	5 abril lote 1 K Catemito 220	San Bernardo	6.73	4.20	62.41	2.53
22-320	Principal Compañía de Seguros	Los Ceibos lote III de parcela B 1	Calera de Tango	2.14	0.99	46.26	1.15
CH-10	s/i	s/i	San Bernardo	6.14	1.78	28.99	4.36
CH-11	s/i	s/i	San Bernardo	81.90	81.55	99.57	0.35
CH-12	s/i	s/i	San Bernardo	7.27	3.75	51.58	3.52
CH-9	s/i	s/i	San Bernardo	7.06	2.06	29.18	5.00
CH-7	Sociedad Agrícola Rinconada de Chena	Camino La Vara s/n	San Bernardo	26.73	7.01	26.23	19.72
CH-8	Sociedad Agrícola Rinconada de Chena	Camino La Vara s/n	San Bernardo	320.96	236.22	73.60	84.74
4590-28	Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Camino Catemito parcela 3	San Bernardo	28.69	16.75	58.38	11.94
CH-5	Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Camino Catemito 2070	Calera de Tango	1.80	1.57	87.22	0.23
22-28	Sociedad Agrícola Rinconada Lo Ermita Ltda.	Lonquén norte Lo Ermita paradero 3	Calera de Tango	255.42	143.37	56.13	112.05
CH-4	Sociedad Agrícola Trinidad	Catemito 1624	San Bernardo	6.06	2.36	38.94	3.70
330-53	Sociedad Inmobiliaria y Comercial La Colina	Resto de la Hijueta 1 Lo Ermita	Calera de Tango	21.36	21.36	100.00	0.00
22-26	Sucesión Pizarro González	Los Retamos parcela 8	Calera de Tango	38.72	23.56	60.85	15.16
2535-11	UbpoX	Catemito 180 Higuera Catemito	San Bernardo	2.05	2.05	100.00	0.00
4590-102	Vientos del Sur S.A.	Fundo Catemu Hijueta 4 lote 1	San Bernardo	31.74	17.70	55.77	14.04

Fuente: Pérez et al. (2013)