



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

Análisis de la relación entre uso y confort térmico ambiental y percibido de áreas verdes públicas de Pedro Aguirre Cerda para el periodo de verano 2023 - 2024

Memoria para optar a título profesional de Geógrafa

CATALINA FERNANDA BUSTAMANTE PINEDA

Profesora guía: Pamela Smith

Santiago - Chile
2024

Agradecimientos

Agradecer siempre a mis padres Pamela y Eduardo por siempre invitarme a soñar, por brindarme su incalculable amor y su infinita paciencia, gracias por enseñarme la vida y acompañarme en ella. A mis abuelas Sonia y Elisabeth que, aunque no están presentes viven en el recuerdo de mi memoria, orgullosas de donde me encuentro hoy. También, quiero agradecer a las amigas que encontré en esta hermosa carrera ya que con ellas compartí viajes y profundas e interesantes conversaciones sobre cómo resolver el mundo con nuestras manos, mi sincera gratitud con ustedes por contagiarme la fascinación por aprender, por compartir sus experiencias y abrir sus corazones conmigo. A mis amigos de infancia Elis y Maximiliano, con quienes en nuestras sesiones nocturnas de Pink Floyd buscábamos respuestas y hacíamos la vida más llevadera. Agradecer también a Matías por su infinito cariño y compañía en mi etapa universitaria, además de enseñarme a comunicar y diseñar. Finalmente, me queda agradecer a mi profesora guía Pamela Smith por acompañarme en mi proceso investigativo y así, poder conseguir este logro que no es solamente mío, sino que de toda mi familia. A todos quienes compartieron una palabra de apoyo o un gesto de amor conmigo cuando más lo necesitaba, gracias, gracias, gracias. Nada de esto sería posible sin ustedes.

Resumen

En un mundo en donde la urbanización se extiende por todos los rincones y el cambio climático avanza producto del desarrollo de la modernidad, este proyecto investigativo que busca comprender cómo se materializan las alteraciones del medio ambiente producto, y particularmente, cómo el clima se expresa y percibe en este contexto. Entendiendo al clima como un factor fundamental para explicar el comportamiento humano, en el presente estudio se vinculó el confort térmico en relación con los usos que las personas le atribuyen a cierta área, eligiendo como caso de estudio la comuna de Pedro Aguirre Cerda en Santiago de Chile y sus áreas verdes. En primera instancia, se levantaron datos para caracterizar el medio ambiente del territorio comunal debido a la inexistencia o poco desarrollo de esta temática en este sector. Luego, se profundizó en la identificación del confort térmico ambiental y percibido. Y posteriormente, se construyó la relación que este tiene con las motivaciones de uso que se les atribuyen, junto con el análisis de la frecuencia de uso y las valoraciones sociales que se le asocian. Los resultados muestran que existen diferencias entre el confort térmico ambiental y percibido, además de dar cuenta que la sensación positiva de bienestar térmico se relaciona con variados usos, es decir, cuando hay confort térmico los usuarios se ven más motivados a usar el espacio. En este sentido, se concluye que el clima es un determinante importante en la experiencia del usuario en las áreas verdes de la comuna actualmente, y que lo será aún más en un futuro. En la actualidad, Pedro Aguirre Cerda es una comuna deteriorada ambientalmente con grandes superficies impermeabilizadas, pérdida sostenida de la vegetación, áreas verdes insuficientes y expuesta a diversas amenazas climáticas. En este contexto, investigar sobre las áreas verdes que abastece de servicios a la periferia sur poniente de Santiago en el contexto de cambio climático se vuelve un conocimiento indispensable para los planificadores y autoridades locales ya que son y serán espacios de amortiguamiento de la crisis en ciudades.

Índice

Capítulo 1: Presentación de la Investigación	8
1.1 Introducción.....	8
1.2 Problemática	10
Capítulo 2: Estudio de Caso	15
2.1 Área de estudio.....	15
2.2 Objetivos.....	16
2.3 Metodología	16
2.3.1 Metodología objetivo 1: Evaluar las condiciones ambientales y climáticas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda a mesoescala	17
2.3.2 Metodología objetivo 2: Evaluar el confort térmico ambiental y percibido por la población en áreas verdes públicas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda	18
Capítulo 3: Clima y Sociedad. Marco teórico y revisión del asunto	22
3.1 La ciudad de Santiago y su medio ambiente urbano	22
3.2 La construcción del clima en la ciudad	23
3.3 Conceptualización del confort térmico	24
3.5 Áreas verdes y su relación con el clima.....	25
Capítulo 4: Resultados	27
4.1 Características climáticas y ambientales de la comuna de Pedro Aguirre Cerda... 27	
4.1.1 Características climáticas y ambientales de la comuna	27
4.1.1.1 Temperatura media	28
4.1.1.2 Temperatura máxima diaria.....	29
4.1.1.3 Olas de calor de más de 30°C.....	30
4.1.1.4 Lluvia acumulada	31
4.1.2 Evaluación de la vegetación de la zona	32
4.1.3 Impermeabilidad	34
4.1.4 Caracterización de los sectores hidrológicos comunales	35
4.1.5 Áreas verdes	36
4.2 Comportamiento del confort térmico ambiental y percibido en las áreas verdes de la comuna	38
4.2.1 Caracterización de los y las usuarias de las áreas verdes	38
4.2.2 Confort térmico ambiental en áreas verdes seleccionadas	40
4.2.2.1 Índice de Thom	40
4.2.2.2 Factor de Visibilidad del Cielo	43
4.2.2.3 Materialidad de la superficie.....	45
4.2.3 Confort térmico percibido por la población usuaria de las áreas verdes.....	46
4.2.1.1 ¿Cómo se siente la temperatura?	46
4.2.1.2 ¿Cómo se siente la exposición al sol?.....	47
4.2.1.3 ¿Cómo siente la velocidad del viento?	48
4.2.1.4 ¿Cómo siente la humedad del viento?	48
4.2.1.5 ¿Cuál es su sensación de confort respecto a la temperatura?	49
4.2.4 Valoración social de las áreas verdes.....	49
4.2.5 Motivos de uso de las áreas verdes.....	51
4.2.6 Frecuencia de uso de las áreas verdes.....	53
Capítulo 5: Discusión y conclusiones	55
5.1 Discusión.....	55

5.2 Conclusión.....	56
Bibliografía.....	57
Anexos.....	62

Figuras

Figura N°1: Cambio climático en ciudades	8
Figura N°2: Intervención Plaza Dignidad	11
Figura N°3: Segregación socioeconómica y valores del suelo en Santiago	11
Figura N°4: Conflictos socioambientales en Pedro Aguirre Cerda	14
Figura N°5: Instrumentos de planificación territorial en Pedro Aguirre Cerda	15
Figura N°6: Evaluación de la calidad urbana por unidad vecinal de Pedro Aguirre Cerda	16
Figura N°7: Ubicación de las áreas verdes seleccionadas	19
Figura N°8: Áreas verdes seleccionadas	19
Figura N°9: Escala de percepción	20
Figura N°10: Puntos de muestreo y toma de encuestas	21
Figura N°11: Temperatura media 2023	27
Figura N°12: Olas de calor diurnas 2024.....	27
Figura N°13: Temperatura media de Santiago	28
Figura N°14: Gráfico de temperatura media por temporada en Pedro Aguirre Cerda ..	28
Figura N°15: Frecuencia de las temperaturas anuales en Pedro Aguirre Cerda	29
Figura N°16: Temperatura máxima diaria de Santiago	29
Figura N°17: Gráfico de temperatura máxima diaria por temporada en Pedro Aguirre Cerda	29
Figura N°18: Promedio de la temperatura máxima diaria anual en Pedro Aguirre Cerda	30
Figura N°19: Olas de calor de más de 30° C en Santiago	30
Figura N°20: Días de olas de calor de más de 30° C por temporada en Pedro Aguirre Cerda	30
Figura N°21: Frecuencia de las olas de calor de más de 30° C en un año en Pedro Aguirre Cerda	31
Figura N°22: Lluvia acumulada en Santiago	31
Figura N°23: Gráfico de lluvia acumulada por temporada en Pedro Aguirre Cerda	31
Figura N°24: Lluvia acumulada anual en Pedro Aguirre Cerda	32
Figura N°25: Especies en calles y avenidas	33
Figura N°26: Especies en parques	33
Figura N°27: Estado de las especies emplazadas en calles	33
Figura N°28: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada entre 2017 y 2023	34
Figura N°29: Impermeabilidad de los suelos	35
Figura N°30: Hidrología de Pedro Aguirre Cerda	35
Figura N°31: Consumo de agua en Santiago	36
Figura N°32: Disponibilidad Hídrica río Maipo	36
Figura N°33: Superficie de áreas verdes por comuna del área metropolitana de Santiago	37

Figura N°34: Calidad de las áreas verdes	38
Figura N°35: Demografía de la población estudiada	38
Figura N°36: Residencia actual de la población estudiada	39
Figura N°37: Lugar de nacimiento de la población estudiada	39
Figura N°38: Puntos de muestreo Parque André Jarlan	40
Figura N°39: Grafico índice Higrotérmico por horario en Parque André Jarlan	40
Figura N°40: Puntos de muestreo Plaza Cívica	41
Figura N°41: Grafico índice Higrotérmico por horario en Plaza Cívica	41
Figura N°42: Puntos de muestreo Plaza Dávila	41
Figura N°43: Grafico índice Higrotérmico por horario en Plaza Dávila	42
Figura N°44: Puntos de muestreo Parque Pierre Dubois	42
Figura N°45: Grafico índice Higrotérmico por horario en Parque Pierre Dubois	43
Figura N°46: Índice Higrotérmico por horario de las áreas verdes	43
Figura N°47: SVF Parque Pierre Dubois	43
Figura N°48: SVF Parque André Jarlan	44
Figura N°49: SVF Plaza Dávila	44
Figura N°50: SVF Plaza Cívica	45
Figura N°51: Materialidad de las superficies	46
Figura N°52: ¿Cómo se siente la temperatura?.....	46
Figura N°53: ¿Cómo se siente la exposición al sol?	47
Figura N°54: ¿Cómo siente la velocidad del viento?	48
Figura N°55: ¿Cómo siente la humedad del viento?.....	48
Figura N°56: ¿Cuál es su sensación de confort respecto a la temperatura?.....	49
Figura N°57: ¿Le gusta esta área verde?.....	49
Figura N°58: Nube de palabras: “¿Porque eliges este espacio?”	50
Figura N°59: Nube de palabras: “¿Mejoraría algo de este lugar?”.....	51
Figura N°60: ¿Por qué ocupa este espacio en este momento?.....	51
Figura N°61: ¿le atribuye otros usos?	51
Figura N°62: Motivaciones de uso y confort percibido en PARQUE ANDRÉ JARLAN le atribuye otros usos?	52
Figura N°63: Motivaciones de uso y confort percibido en PLAZA DÁVILA	52
Figura N°64: Motivaciones de uso y confort percibido en PIERRE DUBOIS	52
Figura N°65: Motivaciones de uso y confort percibido en PLAZA CÍVICA	53
Figura N°66: Frecuencia de uso actual de las áreas verdes	53
Figura N°67: ¿En qué estación te gusta venir a esta área verde?	54
Figura N°68: ¿Cambia la frecuencia de uso según la estación del año?	54
Figura N°69: ¿Cambia la actividad de uso según la estación del año?	54
Figura N°70: ¿Evita esta área en algún horario?.....	55

Tablas

Tabla N°1: Imágenes satelitales seleccionadas para NDVI	17
Tabla N°2: Resumen Metodología	18
Tabla N°3: Mención de áreas verdes en marcos regulatorios	25
Tabla N°4: Registro amenazas climáticas en Pedro Aguirre Cerda	28

Tabla N°5: Superficies Permeables e impermeables	34
Tabla N°6: Superficie de áreas verdes en PAC	37
Tabla N°7: Calidad de áreas verdes en PAC	37
Tabla N°8: Índice Higrotérmico por horario en Parque André Jarlan	40
Tabla N°9: Índice Higrotérmico por horario en Plaza Cívica	41
Tabla N°10: Índice Higrotérmico por horario en Plaza Dávila	41
Tabla N°11: Índice Higrotérmico por horario en Parque Pierre Dubois	42
Tabla N°12: Materialidad de las superficies	45
Tabla N°13: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la temperatura por horario	47
Tabla N°14: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la exposición al sol por horario	47
Tabla N°15: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la velocidad del viento por horario	48
Tabla N°16: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la humedad por horario	48
Tabla N°17: Cuadro comparativo de la percepción de confort respecto de la temperatura	49
Tabla N°18: Resumen ¿Mejoraría algo de este lugar?	51

Capítulo 1: Presentación de la investigación

1.1 Introducción

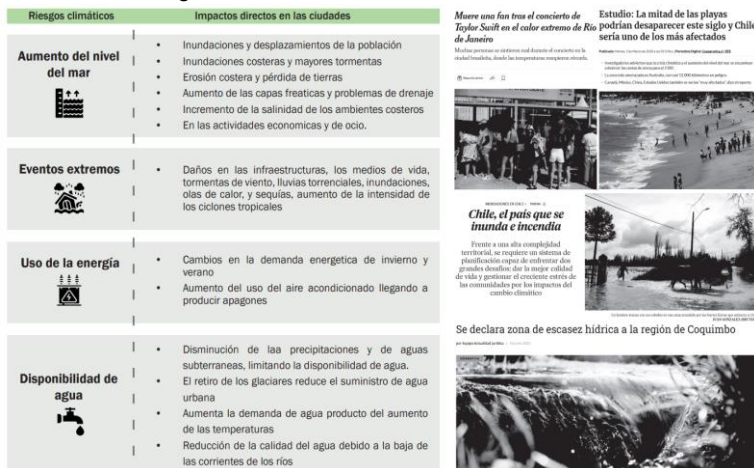
El cambio climático plantea serias implicaciones para las ciudades, diversos rincones del mundo se enfrentan con mayor frecuencia a desastres como inundaciones, olas de calor intensas y escasez de recursos hídricos, generando una creciente vulnerabilidad en las ciudades frente tales desastres (Font, 2018). Este fenómeno crece como una amenaza de alto impacto para los diversos ecosistemas que componen la tierra y que está generando repercusiones también para la calidad de vida de los habitantes urbanos.

La destrucción de los ecosistemas y consecuentemente la pérdida de biodiversidad, los cambios en los ciclos biogeoquímicos a propósito del aumento en actividades industriales, deforestación, contaminación del agua y suelo, etc, el modelo de consumo irresponsable e insostenible (Svampa y Viale, 2020) son solo algunos elementos que justifican hablar de cambio climático como un escenario de permanente riesgo que ha generado diversos problemas socio-ecológicos. Dado que son innumerables las amenazas climáticas que atentan contra la vida como la conocemos estas deben enfrentarse mediante la construcción de un mundo sostenible con la transformación a escala urbana (Font, 2018) puesto que es en las ciudades donde el cambio climático afectará con gran fuerza a las comunidades (Naciones Unidas, s.f.).

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Chile cumple con siete de los nueve criterios de vulnerabilidad del cambio climático (Ministerio de Medio Ambiente, 2014) lo que lo convierte en un territorio muy vulnerable. Por otra parte, las ciudades en Chile y el mundo, se ubican como las principales receptoras de los efectos de este nuevo panorama exponiéndose con mayor frecuencia a situaciones de vulnerabilidad, eventos extremos, deterioro de la infraestructura y entrega de servicios (Mesa Ciudades, 2019). A pesar de ello, son las ciudades responsables del 70 % de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (Conferencia de Habitat III, Quito 2016).

Y es que gracias al informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2021, existe evidencia contundente que permite hablar de la urgencia por tomar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y así evitar un mayor calentamiento del planeta. Se estima que, si no se toman acciones, las temperaturas podrían aumentar hasta 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, lo cual tendría consecuencias graves y potencialmente catastróficas (Masson et. al, 2021) sobretodo en ciudades. De acuerdo con el Comité de Ciudades (2019), los efectos del cambio climático que estamos hoy experimentando debido al aumento progresivo de los gases de efecto invernadero, y la rapidez con la que estos cambios están ocurriendo, obligan a muchas ciudades a enfrentar nuevas condiciones, con consecuencias significativas para sus habitantes, tanto ambientales como sociales (ver figura 1).

Figura N°1: Cambio climático en ciudades



Fuente: Bulkeley (2013) en Comité Científico COP25 (2019)

En este contexto, es crucial entender cómo estos efectos se manifiestan en el cotidiano de las personas, ya que la configuración del paisaje urbano puede significar un aumento en la resiliencia frente a este fenómeno, o bien actuar como un facilitador. El rápido crecimiento y densificación de los procesos de urbanización potencian las transformaciones en la dinámica de los procesos climatológicos y meteorológicos (Lombardo, 1997), es decir, la forma en cómo está construida la ciudad y las actividades que se realizan en ella median en la consolidación del clima urbano.

El clima permea los espacios urbanos dándoles cualidad y calidad, es por ello que toman relevancia las áreas verdes públicas, áreas fundamentales para la construcción de la ciudad (Perico Agueldo, 2009). Este trabajo busca indagar en cómo el factor climático afecta y se percibe en espacios públicos, espacios de tránsito, encuentro, intercambio y construcción de comunidad, es decir, el sustento para la construcción de lo común, y que por tanto deben estar garantizada su relevancia, utilidad, calidad y cantidad, sobre todo las áreas verdes caracterizadas por su rol central para el bienestar de los ecosistemas urbanos y su población.

El confort térmico, tanto ambiental como percibido, es un indicador importante al evaluar el bienestar de la población urbana, el cual se ve afectado por el cambio climático. Las elevadas temperaturas o las intensas olas de calor pueden llegar a deteriorar la calidad de vida y salud de los habitantes. Mediante su correcta aplicación a espacios exteriores es posible consolidar un conocimiento climático integral que permita establecer lineamientos y estrategias de diseño y planificación urbana en beneficio de la población. Algunos trabajos de investigación han concluido que al momento de tratar de explicar el confort térmico existe una baja correlación entre los parámetros objetivos meteorológicos y microclimáticos, y la sensación térmica (Nikopoulos & Lykoudis, 2006). Es decir, un enfoque puramente fisiológico es insuficiente para la comprensión del confort en los espacios exteriores, sino que también es necesario incorporar el parámetro humano al momento de planificar el espacio (Nikolopoulou et al. 2001). Es por esto que la percepción del clima entendida como un proceso diverso y complejo de la percepción geográfica, toma relevancia ya que difiere completamente de un análisis climatológico objetivo, construyendo geografías subjetivas (Vide, 1990). Desde entonces diversos trabajos han incorporado parámetros subjetivos con relación al confort térmico percibido en viviendas (García et al. 2015), en espacios públicos (Bravo & De la Torre, 2014; Castillo, 2020).

La presente investigación examina cómo se desarrolla el clima en extensiones de metros o kilómetros en las que se involucran una serie de elementos, dinámicas y procesos específicos que se desarrollan en la Capa de Doseil Urbano (UCL), que es la capa entre el suelo y el límite superior de las edificaciones. En otras palabras, examinar escalas más pequeñas como mesoclimas, topoclimas y microclimas que reúne el clima local, las cuales se aplican a contextos muy particulares y específicos (Sant`Anna Neto, 2013).

Mediante un análisis de la relación entre los usos que se le atribuyen a las áreas verdes públicas y el confort térmico percibido por los usuarios de estos espacios públicos se busca consolidar un conocimiento climático integral, valorizando al individuo como un agente social y creativo, que posee una experiencia particular y compartida, promoviendo el acercamiento entre el ser y su entorno. Para ello se seleccionaron cuatro áreas verdes en la comuna de Pedro Aguirre Cerda, dos parques y dos plazas públicas, en los cuales se levantaron datos gracias a la aplicación de encuestas a usuarios y observaciones del espacio. Además, se seleccionaron cuatro horarios distintos para observar la variación de confort térmico ambiental y percibido a medida que el día avanza y así recopilar simultáneamente información.

1.2 Problemática

El cambio climático es un escenario cada vez más evidente, la degradación ambiental se convierte en un problema global sin freno, las evidencias anuncian graves efectos asociados a la alteración climática global mediante desastres como inundaciones, olas de calor intensas, escasez de recursos hídricos, etc. que ocurrirán cada vez con mayor frecuencia y a mayor escala (Font, 2018). Este fenómeno representa una amenaza para los diversos ecosistemas que habitan la tierra, y plantea un desafío por sobre todo para la vida que ocurre en la ciudad.

En la actualidad, las ciudades crecen y se densifican a una velocidad apresurada, agravando en su mayoría la calidad ambiental de estos espacios, más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas y se estima que para el 2045 la población urbana en el mundo aumente en 1,5 veces hasta llegar a 6000 millones de personas (Banco Mundial, 2022). Las cifras indican que existe una acelerada urbanización que plantea diversos desafíos para las ciudades por su gran complejidad y graves consecuencias como la segregación socioespacial, problemáticas en torno a la vivienda, la pérdida de espacios verdes, el riesgo de desastres, etc. a propósito de su intersección con el calentamiento global.

El capital construye grandes metrópolis, repletas de servicios y grandes infraestructuras, con el fin de que la gente invierta en ellas y no necesariamente para que viva en ellas, *“estamos yendo hacia una crisis de la vida cotidiana en la ciudad”* (Harvey como se citó en Logiuratto, 2016). Sin embargo, la problemática no radica en la construcción de una red mundial de ciudades globales sino más bien en la extensión desigual del proceso de destrucción creativa capitalista a escala planetaria (Brenner, 2013).

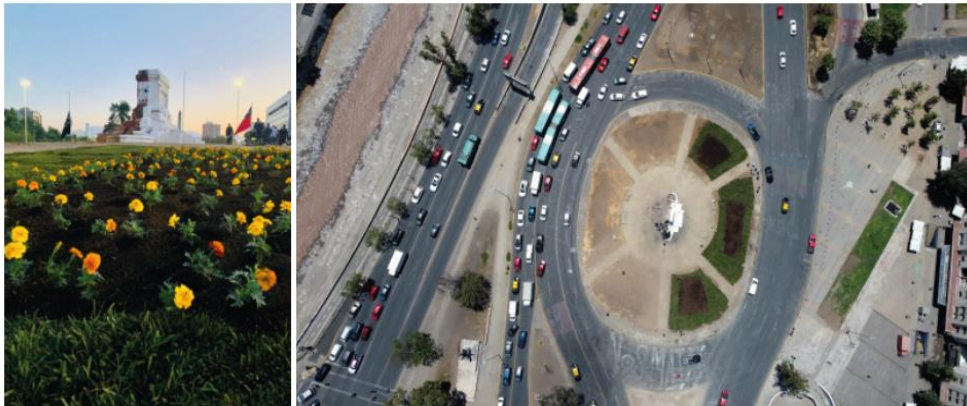
La ciudad como un producto económico-social que reproduce los principios de acumulación y reproducción del capital implica en sí misma la comodificación del medio ambiente en la medida en que los actores del territorio como el estado, las comunidades o bien empresas apropian ciertos rincones de la ciudad, que al extenderse se asocia a un aumento de la segregación socioambiental (Romero & Vásquez, 2006). En Chile, la instalación de la política de liberación y privatización, bajo el escenario de libre mercado, permitió que este último decida el desarrollo de las ciudades (Sabatini, 2000) y desde entonces, el agua, los paisajes, la tierra, la naturaleza es entregada y privatizada para el correcto direccionamiento de los mercados.

Las disparidades medioambientales producto del desarrollo insostenible del capitalismo neoliberal que se refleja en los barrios del Gran Santiago son motivo de grave preocupación. Desde el punto de vista de la justicia medioambiental, es innegable que los recursos y los efectos negativos de la actividad humana sobre el medio ambiente no se distribuyen equitativamente (Svampa & Viale, 2020). Las comunidades pobres suelen estar sometidas a mayores niveles de contaminación, escasez de espacios verdes y acceso restringido al agua potable, entre otros (Ojeda et. al, 2023; Reyes et. al, 2010; Fragkou et. al, 2022). Esta desigualdad perpetúa un ciclo desigual, ya que quienes ya luchan contra las dificultades socioeconómicas se ven desproporcionadamente afectados por la degradación medioambiental (Alier, 2021).

Santiago en diversas ocasiones ha dado cuenta de la abismante desigualdad a la que se enfrenta, donde solo los grupos de élite tienen condiciones favorables para su bienestar. Esta situación se ve reflejada muy ilustrativamente en una de las intervenciones llevada a cabo por un grupo de adherentes de José Antonio Kast el año 2021 (ver figura 2), que a pesar de las diversas lecturas, todas de ellas afirman la existencia de un Chile deteriorado y uno bien cuidado, es decir, casi de manera poética se afirma una realidad injusta que deja entrever que la desigualdad no es solo social, sino que también ambiental, y que en este particular ejemplo se expresa en la desigual distribución de la vegetación. Así es como

trabajos sobre la desigual distribución de la vegetación denuncian lo anteriormente mencionado (Fernández et al, 2022; Reyes et. al, 2010)

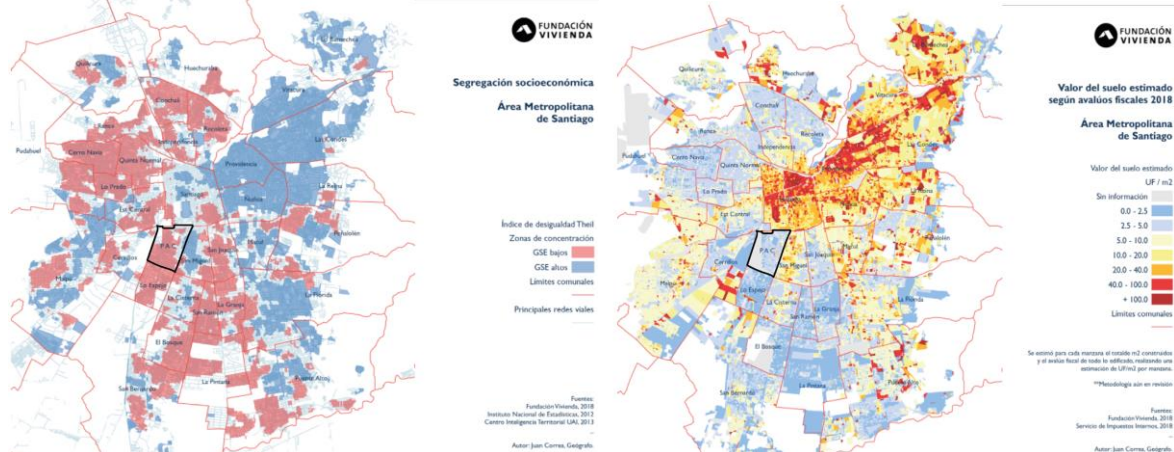
Figura N°2: Intervención Plaza Dignidad por elecciones presidenciales



Fuente: Cooperativa.cl (2021)

Dentro de las comunas más segregadas en la región metropolitana se encuentra Pedro Aguirre Cerda, comuna que concentra una población de un estrato socioeconómico bajo y que, además, los valores del suelo se ubican por debajo de la media metropolitana de la región (ver figura 3). Como plantea Alier, la comuna no solo sostiene dificultades socioeconómicas, sino que también posee una serie de elementos que indican la existencia de una degradación ambiental dada la baja cantidad de áreas verdes por habitante (INE, 2019). Sin embargo, al revisar la información disponible para hacer una lectura más amplia del estado del ambiente de esta comuna se reconoce que es vaga y en general no específica, lo que significa que el diagnóstico de esta zona depende de estudios que no se enfocan en la comuna de manera exclusiva. En un primer intento del municipio por implementar una política medioambiental (2022) se da cuenta de que la gestión municipal ha sido una constante administración de la desigualdad, en donde la prioridad no es la resolución de los conflictos medioambientales, ya que según los testimonios de las y los funcionarios municipales, no existe una agenda medioambiental y por consecuencia es más difícil superar las diversas barreras que enfrenta el territorio, más allá de iniciativas aisladas propiciadas por la voluntad de quienes las impulsan, dejando entrever la poca capacidad de gestión e incorporación de recursos en temáticas medioambientales (Mosquera, 2023).

Figura N°3: Segregación socioeconómica y valores del suelo en Santiago



Fuente: Fundación Vivienda

Tanto la acelerada e intensa urbanización como el cambio climático transforman y alteran el medio ambiente urbano de las ciudades de Santiago. Algunos trabajos académicos han concluido que existe una relación entre tipos de usos y coberturas de suelo e islas de calor, y que es posible la variación de temperaturas en una misma área con diferente cobertura y mismo uso de suelo, siendo las cubiertas vegetales uno de los principales reguladores de las islas de calor (Romero & Molina, 2008) lo que permite afirmar a través de una inspección visual de la imagen satelital de Santiago que el sector más expuesto a los efectos de las islas de calor es la zona poniente. Aún más han sido los trabajos sobre Islas de Calor en

ciudades de Chile (Martinez, 2021; Arancibia, 2022; Aguilera, 2022), en donde se destaca la generación de nuevos climas urbanos como principal factor del cambio climático (Letelier, 2020).

En el informe publicado en 2021 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se presentan los principales puntos relacionados con el calentamiento global, presentando evidencia contundente sobre su relación con la emisión de gases de efecto invernadero causados por la actividad humana. Es crucial tomar medidas urgentes para reducir dichas emisiones y así evitar un mayor calentamiento del planeta (Masson et al, 2021). Se estima que, si no se toman acciones, las temperaturas podrían aumentar hasta 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, lo cual tendría consecuencias graves y potencialmente catastróficas.

El cambio climático como un escenario de permanente riesgo ha generado diversos problemas socio-ecológicos (Svampa y Viale, 2020) que se deben enfrentar por sobre todo en las ciudades, con el fin de proteger nuestras comunidades¹ y así, comenzar la construcción de un mundo más sostenible a través de la transformación de la escala urbana (Font, 2018). Mientras empeora la situación climática ante condiciones severas como altas temperaturas o heladas intensas, la salud de las personas se deteriora, por ejemplo, la variación de temperatura y precipitaciones da lugar a un aumento en la exposición a enfermedades infecciosas, la afectación no solo de la calidad del aire sino que también la disponibilidad de agua potable y la seguridad alimentaria de la población, o bien, el aumento de riesgo de enfermedades cardiovasculares y problemas respiratorios gracias a las cada vez más frecuentes olas de calor, que afectan por sobre todo a poblaciones vulnerables (Patz et al, 2005) quienes se ven expuestos a gran parte de las amenazas que propicia el cambio climático. Las condiciones ambientales pueden favorecer impactos negativos en la salud, bienestar e interacción social de la población en su conjunto.

Mientras mejor sean las condiciones climáticas mejores serán las ciudades para sus habitantes. Vásquez comprueba esta situación a través del caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago donde concluye que la infraestructura verde, que actúa como corredor ecológico con sus áreas naturales, parques, jardines y espacios verdes, proporciona diversos servicios ecosistémicos como la regulación del clima, la mitigación de inundaciones, la mejora de la calidad del aire y la promoción de la biodiversidad (Vásquez, 2016).

Sin embargo, esta situación no es representativa para la ciudad de Santiago ya que, solo por mencionar un ejemplo, esta es definida como la ciudad más desigual en Chile y se encuentra dentro de las más desiguales de Latinoamérica en términos económicos (UN-Habitat, 2014), desigualdad que también es expresada en una injusta distribución de la vegetación o espacios verdes (Fernández, 2022) donde la población más vulnerable no solo se ve afectada por un acceso limitado de recursos (Fernández et al., 2016) sino que también por vivir en lugares de baja calidad ambiental, exponiéndose a condiciones que resultan en problemas para su salud (Fernández y Wu, 2018).

Como menciona la Organización Mundial de la Salud en 1984 *“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”* por lo tanto, para evaluar la calidad de vida de la población que históricamente se ha visto afectada por el desarrollo de la urbanización, se requiere una especial atención tanto de indicadores objetivos como subjetivos, por sobre todo en Chile ya que, de acuerdo a los diagnósticos su sociedad posee problemáticas en relación a su bienestar, situación que debe ser superada a través de la configuración de un contexto social que facilite las relaciones interpersonales y la integración, entendiendo que el medio ambiente no es una mera escenografía sino que más bien el soporte para la acción humana y el contexto por el cual se desarrollan las interacciones sociales (Dziekonsky et. al 2015), comprender de manera integral la composición del espacio el cual se va tejiendo a través

¹ <https://www.un.org/es/climatechange/climate-adaptation>

de la relación dialéctica entre naturaleza y sociedad, abriendo el debate de problemas ambientales bajo una perspectiva social.

Actualmente, urge la necesidad de una ciudad diseñada no solo para sostener el cotidiano de las personas, sino que también debe ser reorganizada para enfrentar la crisis que plantea el cambio climático y su agudización en las poblaciones más vulnerables, a través de una planificación sensible al clima que considere las distintas escalas, incluyendo como eje principal la corporal/humana. A pesar de que expertos reconocen esta urgencia, el clima ha sido un elemento apartado de la discusión en materia de planificación territorial pero que promete cambios significativos como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y ciudades cada vez más cerca de la “carbono neutralidad” (CNDU, 2024).

Es por este mismo motivo que se crea la Ley de Marco de Cambio Climático N° 21.455, con el fin de enfrentar las problemáticas asociadas a este fenómeno, con el fin de alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones para el año 2050, haciéndose cargo de la adaptación al cambio climático, la reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia del país, además cumplir los compromisos internacionales que asume Chile (Observatorio Ley de cambio climático, 2023). En el marco de esta ley se propone un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático como el instrumento articulador para la adaptación del país, pero también Planes Sectoriales de adaptación en áreas como, vivienda, salud, ciudades, entre otros (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

En el Plan Sectorial para ciudades 2018 - 2022 se menciona que la combinación de las diferentes presiones sobre la ciudad, ya sea climáticas o no, generan diferentes niveles de vulnerabilidad, afectando los soportes de la infraestructura, la calidad de vida de la población y la capacidad de adaptación de las ciudades, sin embargo, a través de la complementariedad de la mitigación y adaptación en acciones sectoriales es posible desarrollar una estrategia para hacerles frente (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). A pesar de ello, mientras el cambio climático favorezca condiciones de amenazas climáticas y no exista una planificación sensible al clima, los modos de vida de las personas se verán afectadas empeorando su calidad de vida, afectando su salud, bienestar e interacción social.

El clima es un actor fundamental a la hora de identificar porque la gente usa o desusa ciertos espacios, las amenazas climáticas atentan contra la vida tal como la conocemos, y las poblaciones vulnerables disminuyen progresivamente su calidad de vida gracias a la también desigual distribución de la calidad climática en los espacios públicos de la ciudad (Smith, 2018). A pesar de ello, el clima ha sido un elemento apartado de la discusión en materia de planificación territorial pero que promete cambios significativos².

Esta investigación busca reconocer los espacios públicos como base fundamental para la construcción de la ciudad (Perico-Agueldo, 2009), en donde la selección y uso de estos espacios están altamente influidos por las condiciones medioambientales y las imágenes mentales que las personas tienen de estos. Para ello, se sitúa al clima como actor central el cual le asigna cualidad y calidad a los espacios. Es por ello que a través de espacios que consideren el confort térmico y la calidad climática se puede promover el bienestar de las personas mejorando la experiencia de uso y una mayor utilización y apropiación de los mismos (Smith, 2018).

En este sentido, el caso de Pedro Aguirre Cerda se vuelve relevante en el estudio principalmente por ser una comuna que no solo se presenta como un espacio de segregación producto de la desigualdad social, sino que también por la desigualdad ambiental y climática. En diversas manifestaciones (ver figura 4) la población ha patentado que proyectos que se han formulado gracias a su rol como espacio de transición entre comunas y puerta de acceso al centro de la región (PLADECO PAC, 2009) como Rancagua Express o la nueva Autopista 78, han puesto en peligro su calidad de vida por ejemplo, el

² <https://uchile.cl/noticias/187092/la-urgencia-de-planificar-ciudades-frente-al-cambio-climatico>

proyecto de mejoramiento del tramo Santiago-Nos trajo consigo problemas en la vialidad de los sectores colindantes, emisiones acústicas y atmosféricas, mal manejo de residuos sólidos (Clínica de Derecho Ambiental y Resolución de Conflictos, 2022) o bien, el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios.

Figura N°4: Conflictos socioambientales en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia (2024)

Además, de acuerdo con el diagnóstico realizado en la nueva Política Medioambiental de la comuna (2022) trabajadores municipales identifican que los principales problemas asociados al medio ambiente son microbasurales, manejo de áreas verdes, mal manejo del arbolado urbano, ruidos molestos, alcantarillado, hacinamiento, mala tenencia de animales, plagas, falta de puntos limpios, falta de educación ambiental y contaminación visual por cables, y finalmente reconocen en el nulo trabajo o apoyo del municipio en el desarrollo de temáticas ambientales. Por otra parte, desde la arista climática esta comuna se ubica como una de las áreas de la ciudad que almacena y recibe más energía por la insolación del día, evidenciando la presencia de la Isla de Calor Urbana durante las noches de verano (Romero & Molina, 2008). Además, de acuerdo con el Índice de Calidad de Vida Urbana (2021) es una de las comunas de la región Metropolitana que cuenta con un bajo nivel de calidad de vida, ubicándose en el decimoquinto lugar con puntuación 46,43, por sobre Talagante y debajo de Peñaflores.

Si situamos todos estos antecedentes bajo el escenario de cambio climático al que nos enfrentamos es posible vislumbrar que esta comuna es bastante vulnerable a las diversas amenazas climáticas que se presentarán cada vez con más frecuencia, como lo son las inundaciones o la escasez hídrica doméstica, donde particularmente esta comuna presenta una sensibilidad muy alta de acuerdo con la información aportada por el sitio web ARCClim (2020).

Bajo estos argumentos y la necesidad de plantear una planificación y ordenamiento territorial que recupere la experiencia personal de los pobladores y las pobladoras, para generar un conocimiento integral que además considere el clima, surge este trabajo investigativo que busca realizar un análisis de los usos de las áreas verdes en relación al confort térmico de la población en Pedro Aguirre Cerda para el periodo verano 2023 - 2024 con fin último, aportar a la discusión de la planificación urbana sensible al clima, y así, consolidar un conocimiento climático integral, valorizando al individuo como un agente social y creativo, que posee una experiencia particular y compartida, promoviendo el acercamiento entre el ser y su entorno.

Capítulo 2: Estudio de caso de la investigación

2.1 Área de estudio

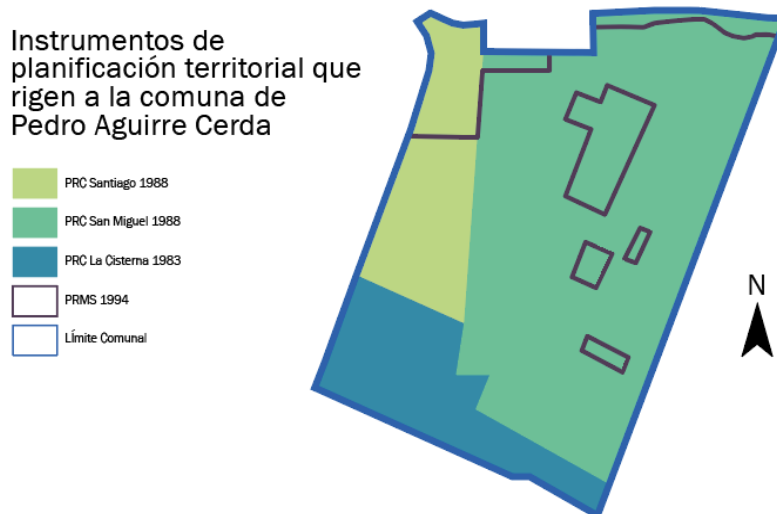
La presente investigación se desarrolla en la comuna urbana de Pedro Aguirre Cerda, ubicada al sur de la Región Metropolitana de Chile, residencia de 101.174 personas de los cuales 49.513 son hombres y 51.661 mujeres (Censo 2017). La comuna se origina de la fusión de tres sectores periféricos de las comunas de San Miguel, La Cisterna y Santiago en 1981. Posteriormente, tras una década en 1991 se fijan los límites definitivos de lo que se conoce actualmente (PLADECO, 2009), por lo que es posible asumir que Pedro Aguirre Cerda no fue una comuna planificada, sino más bien un territorio construido por retazos de otras comunas en expansión.

El territorio comunal se conforma entre los años 50 y 70 gracias a los diferentes procesos de urbanización que tomaron lugar como conjuntos habitacionales planificados para obreros o bien, tomas de terreno gracias a la movilización popular por el derecho a la vivienda, consolidándose usos principalmente residenciales (PLADECO, 2009). Espacios autoconstruidos como la victoria ponen en relevancia y en evidencia la capacidad de establecer dinámicas de regeneración barrial a través de un movimiento de valoración del uso de suelo, la identidad cultural y el derecho al autogobierno. Sin embargo, para el general del territorio comunal predomina la fragmentación urbana, la pérdida de renta de suelo inherente a la explotación mercantilista de la ciudad (López & Ocaranza, 2012)

Desde una mirada a escala regional esta comuna cumple un rol como prestadora de servicios, además de ser un espacio de transición entre comunas y una puerta de acceso al centro de la región (PLADECO, 2009) gracias a las conexiones Ruta 5, Autopista del Sol y General Velásquez.

Los instrumentos de planificación territorial que rigen actualmente en la comuna (ver figura 5) son el Plano Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) de 1994 y los Planos Reguladores Comunales (PRC) de las comunas La Cisterna (1983), Santiago (1990) y San Miguel (1988). Actualmente, el PRC se encuentra en actualización.

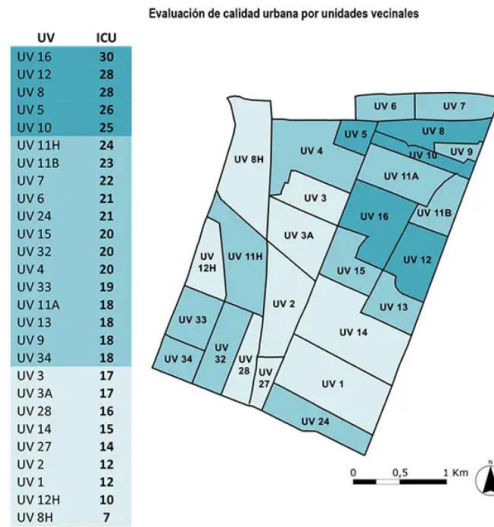
Figura N°5: Instrumentos de planificación territorial en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia en base a <https://www.prcpac.cl/normativa-vigente.html>

De acuerdo con el reciente diagnóstico levantado para la elaboración del nuevo Plano Regulador Comunal las unidades vecinales con mayor calidad urbana (ver figura 6) se sitúan al nor-orienté del territorio mientras que las con peor puntuación en calidad se encuentran al sur.

Figura N°:6 Evaluación de la calidad urbana por unidad vecinal de Pedro Aguirre Cerda



Fuente: URBE (2021)

2.2 Objetivos

General

Analizar la relación entre el uso y el confort térmico percibido por la población en áreas verdes públicas de Pedro Aguirre Cerda para el periodo de verano 2023 - 2024.

Específicos

1. Describir las condiciones ambientales y climáticas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda a mesoescala en la actualidad.
2. Evaluar el confort térmico ambiental y percibido por la población en áreas verdes públicas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda en el periodo de verano 2023 - 2024.

2.3 Metodología

La metodología empleada para la elaboración de esta investigación integra métodos cuantitativos y cualitativos, resaltando principalmente su carácter cualitativo. Esta investigación se corresponde con un estudio exploratorio, debido a que la revisión de la literatura existente permite asumir que la problemática a estudiar es vagamente profundizada en el territorio nacional ya que, si bien existen diversos estudios que plantean problemáticas asociadas al confort térmico, estos no se han desarrollado en profundidad en espacios exteriores como lo son espacios públicos o áreas verdes. Esto se fundamenta también al inspeccionar de manera somera la publicación de trabajos que contengan las palabras claves *confort térmico*, *espacios públicos* y *Chile* en buscadores como Google académico, si bien, los primeros resultados refieren explícitamente a las palabras de búsqueda, al avanzar los títulos se centran en espacios interiores.

Esta investigación se aborda multiescalarmente, considerando la escala local para el diagnóstico comunal a partir de información particular del área, además de la observación a nivel de la mesoescala para abordar un diagnóstico contextual de la comuna en la ciudad de Santiago o bien, para situar la comuna en su respectiva cuenca. Por último, se abordó la microescala en las áreas verdes públicas seleccionadas. Toda esta información fue

recopilada para contextualizar el presente actual de las condiciones ambientales y climáticas de la comuna, y de las áreas verdes seleccionadas para el periodo de verano 2023 - 2024. A continuación, se detallan los métodos asociados a cada objetivo específico.

2.3.1 Metodología objetivo 1: Evaluar las condiciones ambientales y climáticas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda a mesoescala

Debido a la disponibilidad de datos específicos de la comuna de Pedro Aguirre Cerda sobre información ambiental fue necesario en algunos casos levantar el diagnóstico en base a bases de datos regionales que permiten un contraste entre la comuna estudiada y sus vecinas. Para ello se trabajó con diversas variables que permiten hablar de las condiciones ambientales y climáticas de la comuna como lo son la vegetación, usos de suelo, hidrología, clima, entre otros.

En primer lugar, se calculó el Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) para el área de estudio, para ello se trabajó en la plataforma Google Engine que permite a sus usuarios visualizar y analizar imágenes satelitales. Para ello se cargó la colección de imágenes Sentinel-2 y Landsat 8 para luego filtrar por fecha, área y porcentaje de nubes, las imágenes resultantes fueron exportadas en Google Drive en coordenadas UTM datum WGS 84 huso 19 sur. La temporalidad que se planteó para el análisis fue cada tres años desde la actualidad, sin embargo, las imágenes Sentinel-2 solo cumplieron los filtros hasta el año 2018, por lo que se requirió utilizar la colección Landsat 8 para las imágenes más antiguas (ver tabla 1), además a todas las imágenes se le aplicó un filtro de porcentaje de nubes menor al 20%.

Tabla N°1: Imágenes satelitales seleccionadas para NDVI

Colección	Año	Meses
Landsat	2017	enero - marzo - junio - noviembre
Sentinel-2	2020	enero - abril - julio - octubre
Sentinel-2	2023	enero - abril - julio - octubre

Para la caracterización de la composición de la vegetación, se revisó la memoria del ingeniero forestal Gabriel Osorio (2021) quien identifica la estructura del arbolado urbano de la comuna de Pedro Aguirre Cerda y genera una propuesta para el manejo de estos. En cuanto a áreas verdes, se elaboró un mapa actualizado gracias a lo dispuesto en el catastro de áreas verdes del INE (2019), las proyecciones de estas en el diagnóstico del nuevo plano regulador, además de shape files de áreas verdes y límites administrativos obtenidos por vía interna desde la municipalidad en formato shp.

Además, se realizó un análisis de la impermeabilidad del suelo a través de una supervisión clasificada. Para ello se seleccionaron imágenes de alta resolución Sentinel 2 para posteriormente ser filtradas por temporalidad correspondiente al año 2023 y un 15 % de cobertura de nubes. Luego, se seleccionó mediante una inspección visual diferentes puntos de zonas conocidas por ser impermeables y permeables, para ser clasificadas en clases. Finalmente, con toda la información se aplicó un algoritmo de clasificación bajo el modelo de árboles aleatorios mediante un script que fue procesado en el programa Google Engine, dando resultado cartografías en coordenadas UTM datum WGS 84 huso 19 sur.

Por otra parte, se elaboró un diagnóstico general del clima gracias a la información estadística y territorial disponible en el sitio web de ARClím (2020), la cual permite identificar cómo ha sido el clima en el periodo 1980 - 2010 y proyectar la situación al periodo 2035 - 2065 con el peor escenario posible planteado por el IPCC, el cual corresponde al RCP.85, en donde se espera un aumento de entre 2,5 a 4 °C, con la actual tendencia de emisiones de CO2. Se descargaron las capas: temperatura media, temperatura máxima diaria, olas de calor mayor a 30 grados y lluvia acumulada por año y también segmentadas por los periodos diciembre a febrero; marzo a mayo; junio a agosto; y finalmente septiembre a noviembre con el fin de disgregar la información por estación ya que cada variable tiene un comportamiento distinto dependiendo de la época del año en la que se contextualice. Luego

de ello la información fue traspasada al programa Arcgis Pro con el fin de filtrar la información por el área del Gran Santiago y presentar la información. También se descargaron datos de la estación de la DGAC-DMC de Quinta Normal con el fin de monitorear las olas de calor diurnas en el periodo actual desde el 1 de enero de 2024 es decir, cuando la temperatura máxima diaria iguala o supera el umbral por tres días consecutivos o más. Finalmente, se trabajó con el explorador climático del CR2 para conocer las fluctuaciones de las temperaturas del año 2023.

En el caso de la hidrología del lugar se trabajó con información territorial que permitió la actualización de las cartografías que contextualizan la situación del agua de la comuna y su contexto en la cuenca. Además, se realizó una caracterización del consumo de agua en base a revisión bibliográfica de los documentos del CR2.

Tabla N°2: Resumen Metodología

Variable	Método	Descripción
Vegetación	Índice Normalizado de Vegetación	Se aplicó este índice que mide el verdor y densidad de la vegetación a imágenes satelitales en el programa Google Engine mediante un script, para ello se ocuparon imágenes Sentinel 2 del 2023 y 2020, y Landsat 8 del 2017.
Composición de la Vegetación	Revisión bibliográfica	Mediante la revisión bibliográfica del contenido de la investigación agroforestal de Osorio (2021) se caracterizó el arbolado urbano presente en calles y parques de la comuna.
Áreas verdes	Actualización de cartografías e Índice de calidad de plazas y parques	En base al catastro de áreas verdes del INE (2019) se identificó la calidad de las áreas verdes, que en sumatoria con la información obtenida gracias a la municipalidad permitió la actualización de la extensión de estas.
Impermeabilidad	Clasificación supervisada	Se seleccionaron las imágenes satelitales para luego identificar manualmente zonas impermeables mediante la inspección visual, luego se aplicó un script en Google Engine que modela la relación impermeable y permeable, clasificando cada píxel con estas etiquetas.
Clima	Procesamiento de información territorial y estadísticos	Se descargaron desde el sitio web ARCLim (2020) las capas de amenazas climáticas temperatura media y máxima diaria, precipitación y olas de calor mayores a 30°C para trabajarlas en Arcgis Pro. Estas muestran la tendencia del clima pasado (1980 - 2010) y la proyección del clima futuro (2035 - 2065). También, se descargaron los datos de temperatura media gracias al explorador del CR2 para el periodo de verano, y la información respectiva a olas de calor diurnas de los últimos 90 días.
Hidrología	Actualización de cartografías y revisión bibliográfica	Gracias a la información territorial en sitio de Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) se descargaron las capas de cuencas, red hidrográfica, entre otras para situar el contexto hídrico del área de estudio.
Consumo de agua	Revisión bibliográfica	Se caracterizó el consumo de agua de la comuna en base a informes y documentos del Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Metodología objetivo 2: Evaluar el confort térmico ambiental y percibido por la población en áreas verdes públicas de la comuna de Pedro Aguirre Cerda en el periodo de verano 2023 - 2024

Para la resolución del objetivo número dos se determinó en primer lugar cuales son las áreas verdes públicas por estudiar (ver figura 7). Para aquello se castraron todas las áreas verdes de la comuna gracias a un shape file conseguido en el Instituto Nacional de Estadísticas en adición con otro aportado por vía interna desde la Municipalidad de Pedro Aguirre Cerda. La selección se rigió por el criterio principal de centralidad, ya que todas las

áreas verdes se sitúan en zonas cercanas a servicios (ver figura 8), los cuales se encuentran bien concentrados en la comuna en la zona oriente, además de criterios particulares de cada espacio público. Dentro de esta selección se encuentra la plaza Dávila, una de las primeras áreas verdes construidas en la comuna puesto que corresponde a la unidad vecinal número uno, la cual fue proyectada en la población Corea el año 1949 por el arquitecto Miguel Dávila Carson. Por otra parte, con el fin de representar a los parques comunales se seleccionaron los parques pertenecientes a la red PARQUEMET por ser no solo una fuente de espacios verdes para la comuna, sino que también para la zona sur, los cuales corresponden al Pierre Dubois y André Jarlan. Finalmente, se seleccionó la plaza cívica, por ser declarada por la administración del alcalde Juan Rozas como el centro cívico de la población.

Figura N°7: Ubicación de las áreas verdes



Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura N°8: Áreas verdes seleccionadas



Leyenda

- Comercio
- Educación
- Comunitario
- Áreas verdes
- Deporte
- Equipamiento
- Área de estudio

Área verde

Parque André Jarlan	-33.485083, -70.669951
Plaza Dávila	-33.503037, -70.675556
Plaza Cívica	-33.490339, -70.666414
Parque Pierre Dubois	-33.487897, -70.671265

Coordenadas UTM

Fuente: Elaboración propia (2024)

Posteriormente se planificó la aplicación de una encuesta que permitió indagar en los usos del espacio a encuestar, además de la percepción de confort térmico. Este terreno se llevó a cabo el domingo 16 de marzo (2024) en donde se registraron diversos datos a partir de la medición de parámetros meteorológicos, la aplicación de encuestas y observaciones del espacio y sus usuarios. Para ello se decidió trabajar con los horarios 12 PM, 14 PM, 16 PM, 18 PM con el fin de observar cómo varía la temperatura y los demás parámetros en la medida que el día avanza. Los datos obtenidos fueron tomados al mismo tiempo en los rangos horarios estipulados gracias a la participación de un equipo de ocho personas. La elección de este día reside principalmente en el derecho al descanso semanal, donde se estipula en el artículo 35 del código del trabajo que "los días domingo y aquellos que la ley declare festivos serán de descanso".

El equipo de trabajo fue repartido de modo que cada espacio tuviera dos personas en él. Cada persona fue instruida en cómo aplicar la encuesta (ver anexo 1), pero a tan solo tres personas se les asignó un termo anemómetro debido a que solo se dispuso de tres instrumentos, lo que significó que ambos parques fueron asignados a solo una persona. Además, a estas tres personas se les otorgó una ficha de registro (ver anexo 2) para los parámetros micro climáticos de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. Entonces, por cada horario mencionado se levantaron los datos meteorológicos utilizando dos mini termo anemómetro EXTECH 45158 y otro BTU & RH Anemómetro 8912 (ver anexo 3).

Para obtener el confort térmico ambiental se aplicó el índice higrotérmico (Thom, 1959) mediante los datos de temperatura atmosférica (°C), humedad relativa (H%), velocidad del viento (m/s), dirección del viento, utilizando la siguiente fórmula:

$$THI: Temperatura - (0,55 - 0,0055 * Humedad relativa) * (Temperatura - 14,5)$$

*Temperatura en grados Celsius
Humedad en porcentaje*

El índice arroja resultados entre 1,7 a 30 sin embargo, se establece que el confort térmico se encuentra entre los valores 21 y 24 (Ruiz & Correa, 2009 como se citó en Smith, 2018).

En el caso del confort percibido se aplicó por cada pregunta una escala de percepción (ver figura 9) del 0 al 10, es decir una escala de 11 puntos la cual fue generada por Cheng (2008) y adaptada por Lamarca (2014) y que considera las siguientes dimensiones y valoraciones:

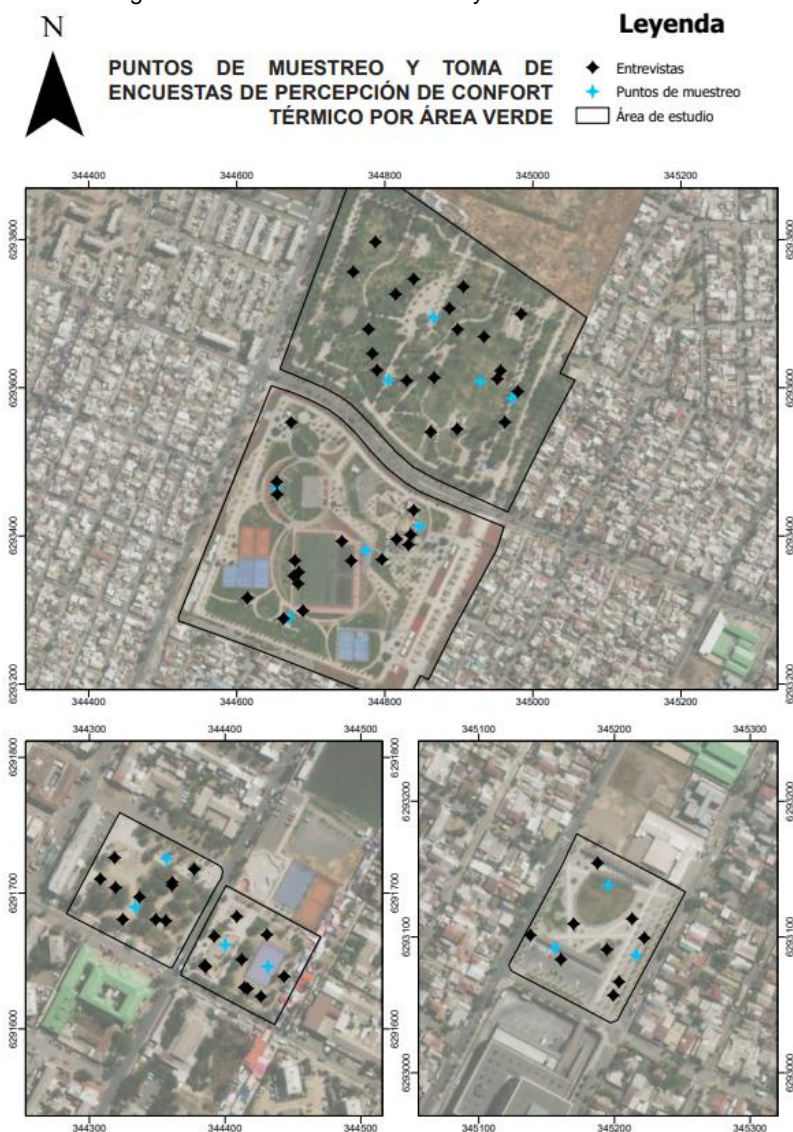
Figura N°9: Escala de percepción

Dimensión	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sensación térmica		Mucho frío							Mucho calor			
Exposición al sol		Quiero más sol							Mucho sol			
Velocidad del viento		Poco viento				ZONA DE CONFORT			Mucho viento			
Humedad del aire		Muy seco							Muy húmedo			
Sudor		Muy seco								Mucho sudor		
Confort General		Frío, muy inconfortable						Calor, muy inconfortable				

Fuente: Elaboración propia en base a Smith (2018)

Los puntos de medición de cada espacio y sus respectivos puntos donde se aplicó la encuesta se presentan en el siguiente mapa (ver figura 10).

Figura N°10: Puntos de muestreo y toma de encuestas



Fuente: Elaboración propia (2024)

Con el fin de enriquecer el análisis de confort térmico ambiental se pensó además adicionar el Factor de Visibilidad del Cielo (Sky View Factor - SVF), el cual describe la fracción visible del cielo desde la superficie en un punto en específico (Therán et. al, 2019). En otras palabras, este indicador se refiere al cálculo del porcentaje de apertura o cerramiento de cierto espacio en una escala que va de 0 a 1, donde 0 es un espacio se encuentra completamente cerrado sin visibilidad y 1 representa un espacio abierto con completa visibilidad (Smith, 2018). Para ello se asistió a los espacios y se tomó fotografías 360 en formato .jpg por la cámara RICOH THETA SC2 (ver anexo 4) en distintos puntos con el fin de transformarlas mediante un script creado por Tsuyoshi Honjo (2018) en el software de programación R, en una imagen cilíndrica en blanco y negro que ilustra en blanco la visibilidad del cielo, además de la generación de un archivo de texto con el cálculo del SVF.

Finalmente, con el mismo propósito anterior, se planteó levantar información respecto de la materialidad de la superficie de cada área verde ya que, el confort térmico está fuertemente influenciado por estas. Mientras que el asfalto y el cemento contribuyen al aumento de islas de calor por su gran capacidad de absorción del calor, las cubiertas vegetales tienen la cualidad de revertir tal situación³. Así, se definió 3 tipos de superficies, aquellas pavimentadas, otras compuestas por vegetación como pasto o matorrales, y finalmente, aquellas consideradas como tierra que corresponden a suelo descubierto o bien, rellenado con gravilla o maicillo. Lo anterior fue consultado y revisado por expertos en materia de construcción.

³ <https://uchile.cl/noticias/130608/ondas-e-islas-de-calor-en-santiago>

Capítulo 3: Clima y Sociedad. Marco teórico y revisión del asunto.

En el presente apartado se desarrolla como ha sido la relación entre la urbanización y el clima, destacando las transformaciones del paisaje urbano como reflejo de las complejas relaciones entre sociedad y medioambiente. También, se analiza el desarrollo urbano chileno y sus implicaciones socioeconómicas y ambientales gracias a la comodificación del medio ambiente. Finalmente, se discute cómo los cambios de uso de suelo y la morfología urbana afectan al clima local, generando microclimas y problemáticas ambientales vinculadas a la segregación y desigualdad urbana.

3.1 La ciudad de Santiago y su medio ambiente urbano

La ciudad forma parte de las principales ilustraciones de la transformación más radical del paisaje. Sin embargo, cabe preguntarse por aquello que construye el humano ¿está dentro o por fuera de la naturaleza? Como ha sucedido la tradición, la geografía física y humana han tomado caminos diferentes, a veces más distanciados que otros. A pesar de ello, la tendencia a la convergencia de esta ha resultado en como mencionan Dogan y Phare (1993) el lugar donde se producen las innovaciones del conocimiento (Reboratti, 2011). Conservar una perspectiva más amplia del ambiente es de gran relevancia para el presente estudio.

Existe una relación dialéctica entre ambiente y sociedad, donde estos elementos se encuentran y dialogan, discuten y desencuentran en distintas dimensiones. El ambiente es un complejo y dinámico total, en él coexisten diversos sistemas de elementos e interrelaciones, donde las combinaciones particulares de flujos de materia y energía otorgan una dimensión territorial concreta (Reboratti, 2000). Como cualquier sistema, este se organiza en subsistemas, que en el caso del ambiente corresponden a ecosistemas. Así, con una particular combinación de elementos se constituye el ecosistema urbano.

La ciudad como parte del ecosistema urbano es el principal hábitat de la humanidad, por lo mismo es el espacio que está más expuesto a las presiones que sugieren las transformaciones del paisaje. Según Vásquez y Romero (2005) la construcción de ciudad en sí misma implica la comodificación del medio ambiente, ya que se le otorgan usos urbanos a través de la apropiación del medio por el estado, habitantes o empresas. Es por ello que la ciudad es un producto económico social que reproduce los principios de acumulación y reproducción del capital, y como consecuencia el medio ambiente urbano refleja las divisiones socioeconómicas de sus habitantes.

Los ecosistemas urbanos son complejos ya que no solo están permeados y modificados por las condiciones físicas materiales, sino que también por todo el sistema valórico-cultural que se asienta con el desarrollo de las sociedades. En este sentido, a medida que una ciudad crece y se expande, se modifican las condiciones naturales preexistentes a su instalación, creando o más bien, recreando una nueva combinación de elementos para originar un nuevo medio urbano (Smith, 2018). Entonces, bajo la premisa de esta investigación surge la pregunta ¿cómo cambia el clima y cómo la sociedad modifica el clima? y así, ¿cuál es la relación entre el clima y la ciudad? y particularmente, ¿cuáles son las modificaciones ambientales y climáticas derivadas de la urbanización en Santiago?

La rápida expansión de la urbe se ha desarrollado en todo el mundo, a distintas escalas temporales y espaciales. En el caso de las ciudades de Chile, luego del desarrollo de la política de liberación y privatización del suelo implementada por la dictadura militar entre los años 1978 y 1985, se define que el suelo no es un recurso escaso y que, en un contexto de libre mercado, es este último quien deciden sus usos en base a la rentabilidad (Sabatini, 2000). Desde entonces, es el sector privado quien regula el mercado de vivienda y el desarrollo urbano, mientras que el estado abandona sus funciones como regulador (Romero & Vásquez, 2005).

Esto ha desencadenado no sólo problemáticas en el ámbito social, si no que diversas injusticias ambientales han tomado lugar en las grandes metrópolis chilenas. Así, la urbanización articula una nueva configuración de elementos que consolidan un nuevo medio ambiente urbano, donde los edificios se alzan y reemplazan a los árboles, que junto al concreto conforman un paisaje de acero, donde las aguas no se vierten en cauces, sino que, en desagües y conductos, donde el agua ya no se infiltra porque el asfalto reemplaza el suelo (Hough, 1995).

Por otra parte, la construcción de ciudad no solo modifica lo anterior, sino que también el clima local, el clima urbano. Solo por mencionar un ejemplo, las tipologías de usos y coberturas de suelos de las ciudades afectan en gran medida la intensidad y variaciones de islas de calor (Romero & Molina, 2008), así como también otorgan cualidad al clima la morfología de la ciudad y la materialidad con la que está construida (Stewart & Oke, 2012). El clima urbano, con sus grandes variaciones de temperatura, humedad, ventilación, etc. se relacionan espacial y temporalmente de manera directa con los procesos y características socioeconómicas de sus barrios, es por esto que este problema de investigación se enmarca en la geografía ambiental (Romero et al, 2010).

La segregación en Santiago ha sido ampliamente estudiada (Sabatini, 2001; Hidalgo, 2007; Sabatini, 2000; Sabatini y Brain, 2008; entre otros), más aún el desarrollo urbano desigual producido por las políticas neoliberales implementadas por los Chicago Boys (Fernández et al., 2016, Rodríguez & Rodríguez, 2009). La desigualdad urbana en Santiago existe como un problema multifactorial y complejo con distintas facetas que integran dimensiones económicas, sociales y ambientales (Garretón, 2017). Ahora bien, la distribución de los problemas ambientales en Santiago es injusta, basta con revisar los trabajos de la distribución de la vegetación (Fernández, 2022; más autores), pérdidas de servicios ecosistémicos y calidad de paisajes naturales (Vásquez & Romero 2007; más autores), entre otros problemas de desigualdad urbana y ambiental.

En el siguiente apartado se hace referencia tanto a las definiciones clásicas de clima como a aquellas contemporáneas de la geografía ambiental. Además, aborda cómo el clima se comprende desde las diferentes escalas espaciales y temporales, desde lo global a lo local, destacando la importancia del clima urbano y los microclimas en las ciudades, los cuales se encuentran afectados tanto por factores sociales como morfológicos.

3.2 La construcción del clima en la ciudad

El clima de acuerdo con las definiciones clásicas se define como “el ambiente atmosférico constituido por la serie de estados de la atmósfera sobre un lugar en su sucesión habitual” (Sorre, 1936), o bien como “el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto cualquiera de la superficie terrestre (Hann, 1908). Sin embargo, nuevas corrientes provenientes de la geografía ambiental en donde ya no se trata de asumir el medioambiente como un mero telón de fondo sobre el cual los humanos actúan, sino que más bien como el resultado de no solo lo que se rodea sino también producto de aquello que es rodeado (Bocco & Urquijo, 2013). Aquí es donde *“la geografía actúa como puente entre las ciencias sociales, las humanidades (geografía humana) con su comprensión de la dinámica de sociedades, culturas y comportamientos, y las ciencias ambientales (geografía física) y su comprensión de los paisajes físicos y de las dinámicas de procesos ambientales que actúan sobre la superficie de la tierra”* (RGS-IBG 2008 en Demeritt 2009). Bajo esta perspectiva que propone un énfasis en la multiescalaridad, la cual permite entender las relaciones y procesos bajo las distintas escalas espaciales y temporales, en fusión con el teleacoplamiento, el cual revisa la idea de que el accionar humano puede tener impactos ambientales en lugares distintos, es posible pensar en un clima social, un clima que como afirma Afrânio Peixoto (1938) en *Clima e Saúde* es acción y reacción, acomodación y cambio, evolución de nuevas formas de seres dotados de cualidades que retratan esos diversos ambientes, el clima es entonces según el autor *“pues, el artista de la vida”*. De esta forma el clima no puede ser definido por su mera existencia

física asociada a la temporalidad o los estados de la atmósfera, sino que también por su dimensión económica, social, política y cultural, entendiéndolo como un concepto polisémico y complejo (Lima Sant'Anna Neto, 2022).

Como se mencionó anteriormente, el clima puede ser observado desde diferentes escalas espaciales. Cuando habla de clima global, se refiere a una escala a nivel planetario o hemisférico, en donde se dividen zonas latitudinales que se ven muy afectadas por la relación entre la Tierra y el Sol, por otra parte, a escala regional, el clima está sujeto también a la interacción con la topografía del lugar, la proximidad a masas de agua, entre otros. Finalmente, está el clima local donde se agregan las particularidades de cada zona como lo son las coberturas y usos de suelo (Smith, 2018). A escala local los principales trabajos hacen referencia a sucesos que ocurren en función de las características particulares de una región definida, en ella se consideran factores como la temperatura, la precipitación, la humedad, la altitud, la vegetación, entre otros elementos. Algunos de los procesos que explican la génesis del clima local son los patrones de uso, la expansión urbana, cambios en la topografía, etc. (Sant' Anna Neto, 2013).

Ahora bien, la escala de mayor dominio de esta investigación corresponde a la que se ocupa de aquello que ocurre a nivel urbano. El clima urbano como consecuencia de descuidadas e intencionales transformaciones que permean los climas regionales y locales (Oke, 1982), en conjunto con la construcción social de espacios y lugares (Romero, Salgado & Smith, 2010) en donde la escala micro toma un papel fundamental para el análisis de los datos.

De esta forma, se comprende que el clima urbano construido por las manos de la sociedad y expresado de forma clara por la morfología urbana particular que configura un cierto sistema de flujos y materia (Grimmond & Oke, 1998) construye a su vez, las características de los microclimas que puedan desarrollarse en las ciudades, y de la misma manera los microclimas tienen un efecto directo en el confort térmico ambiental que se desenvuelve en los espacios urbanos.

A continuación, se examina el concepto de confort térmico y se releva la importancia de considerar tanto factores objetivos como subjetivos al momento de su evaluación. También, se destacan investigaciones que demuestran cómo las condiciones climáticas extremas afectan el bienestar y el comportamiento humano, enfatizando la necesidad de integrar parámetros fisiológicos y humanos en la planificación de espacios públicos.

3.3 Conceptualización del confort térmico

Muchas investigaciones aplicadas han tratado el confort térmico en diversos espacios del país, más aún el confort térmico como concepto. Todos estos artículos consensuan que este término se define como el estado mental que expresa satisfacción con el medio ambiente (Tornero, Pérez & Gómez, 2006) que rodea al sujeto. Algunos lo conceptualizan como la ausencia de un malestar térmico, en donde existen zonas de bienestar (Givoni, 1981), sin embargo, las diversas definiciones del concepto mantienen la idea de un cierto equilibrio energético del cuerpo con su entorno (Fernández, 1994). Perico-Agudelo (2009) considera que la sensación de bienestar térmico puede ser una evaluación subjetiva, espontánea y en tiempo real de las condiciones climáticas como la temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire y temperatura de la radiación solar, producto de los diversos intercambios entre el cuerpo y el ambiente. Esta definición es sin duda difícil de conceptualizar debido a su subjetividad, pero definitivamente la dimensión psicológica es de significancia en el impacto de los espacios (Höppe, 2002) que rodean al cuerpo.

Un análisis realmente profundo del lugar en relación con las condiciones climáticas podrá determinar los lineamientos base para una planificación, cuidando la relación entre el humano y sus actividades, razón por la cual el confort térmico no debe desentenderse de su componente subjetiva, pues personas diferentes perciben el espacio público de diferentes maneras, además lo que es bueno para unos no lo es para otros (Nikolopoulou

y Steemers, 2003).

Estudios como los de Olgyay (1968) destacan, demostrando que condiciones extremas del medio ambiente impactan el bienestar de la población. También, Nikolopoulou et. al (2001) quien menciona que las condiciones climáticas influyen en el comportamiento de la población y en el uso de los espacios públicos, en donde un enfoque puramente fisiológico es insuficiente para la comprensión del confort de los espacios exteriores, sino que también es necesario incorporar el parámetro humano al momento de la planificación de los espacios. Por otra parte, según Thabaz (2011) existen parámetros subjetivos y objetivos de confort térmico, dentro de los objetivos se encuentran los ambientales, meteorológicos y fisiológicos, mientras que en los subjetivos están los conductuales y psicológicos.

La temática relacionada al confort térmico de la población es de larga data y de diversa aplicación, de acuerdo con la búsqueda en internet de artículos en Google Académico, más de 50 mil artículos están publicados a la fecha, de los cuales más de 15 mil han sido publicados entre 2019 y la actualidad. Además, esta búsqueda indica que existen diversos temas aplicados al confort térmico, como, por ejemplo, en vivienda (Larriva & García, 2019; Soto, Álvarez, Gómez, & Valencia, 2019; Andreoni & Ganem, 2021; etc.), en salud (Larriva, 2021; González, 2021; etc.) y en otras temáticas.

En el siguiente apartado, se presentan algunas de las definiciones conceptualizadas desde la política pública en Chile sobre áreas verdes. Por otra parte, se hace referencia a los instrumentos que abordan y regulan de alguna forma las áreas verdes. También, se resalta la importancia de estos espacios en términos sociales, ambientales y económicos gracias a los variados beneficios que ofrecen a la comunidad más allá del paisaje, promoviendo la salud y el bienestar comunitario.

3.5 Áreas verdes

Diversas concepciones tratan de definir aquellas áreas o espacios verdes, que en general se conceptualizan desde la mirada de la política pública de cada país, en el caso de Chile, puede ser muy amplia ya que es posible pensar en áreas verdes como el cerro San Cristóbal hasta plazas que ni siquiera cuentan con pasto (INE, 2019). Sin embargo, para efectos de esta investigación se abordará este concepto tal como se plantea en la Política Regional de Áreas Verdes de la Región Metropolitana, donde se define área verde como una *“superficie abierta, natural o artificial, de dominio público o privado, donde la vegetación juega un rol importante. Está orientada al uso y goce colectivo, y protegida por los instrumentos de planificación territorial. Asimismo, genera beneficios sociales, ambientales, económicos y de ordenamiento territorial y puede cumplir diversas funciones dependiendo de su localización, tamaño, densidad vegetacional, programa arquitectónico y objetivo para la que fue planificada. (...)”* (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, 2012. p. 51).

Otras definiciones aparecen, por ejemplo, en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones refiriéndose no solo a las áreas verdes, sino que también a las áreas verdes públicas como aquellas que son *“bien nacional de uso público que reúne las características de área verde.”* Si bien, no existe una política o ley que regule de manera directa las áreas verdes en Chile, existen algunas referencias en Ley General de Urbanismo y Construcción y en la ya mencionada Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (ver tabla 3), sin olvidar los distintos Planes Reguladores Comunes.

Tabla N°3: Mención de áreas verdes en marcos regulatorios

Instrumentos	Mención de áreas verdes
Ley General de Urbanismo y Construcción (Decreto con fuerza de Ley	Art. 27. Con el objeto de evitar o revertir la segregación urbana de las viviendas de interés público, especialmente de aquellas destinadas a las familias más vulnerables, las disposiciones que se incluyan en los planes reguladores deberán promover el acceso equitativo de la población a (...) la disponibilidad de áreas verdes o equipamientos de interés público (...).

<p>nº458 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo)</p>	<p>Art. 70. En toda urbanización de terrenos se cederá gratuita y obligatoriamente para circulación, áreas verdes, desarrollo de actividades deportivas y recreacionales, (...).</p> <p>Art. 135. Cuando la Dirección de Obras Municipales acuerde la recepción (de una obra), se considerarán, por este solo hecho, incorporadas: a) Al dominio nacional de uso público, todas las calles, avenidas, áreas verdes y espacios públicos en general, contemplados como tales en el proyecto.</p> <p>Art. 80. En concordancia con el objeto expresado, la Municipalidad podrá ejecutar directamente, con cargo a presupuesto, las siguientes acciones: c) Ejecutar los jardines y plantaciones de las áreas verdes de uso público.</p> <p>Art. 105. El diseño de las obras de urbanización y edificación deberá cumplir con los standard que establezca la Ordenanza General en lo relativo a: b) Áreas verdes y equipamiento;</p>
<p>Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones</p>	<p>Art. 1.1.2. Definiciones. «Área verde»: superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios. «Área verde pública»: bien nacional de uso público que reúne las características de área verde.</p> <p>Art. 2.1.24. Corresponde a los Instrumentos de Planificación Territorial ...definir los usos de suelo de cada zona. ...éstos se agrupan en los siguientes seis tipos de uso: - Residencial. - Equipamiento. - Actividades Productivas. - Infraestructura. - Espacio Público - Área Verde.</p> <p>Art. 2.1.30. El tipo de uso Espacio Público se refiere al sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público.</p>

Fuente: Elaboración propia (2024)

Por otra parte, según la clasificación del Plan Stgo+ Infraestructura Verde las áreas verdes pueden ser catalogadas como un tipo de espacio verde, compuesto por dos subtipos de este, parques y plazas o plazoletas; y que en conjunto con otras tipologías conforman la infraestructura verde de Santiago, la cual *“es concebida y gestionada para cumplir múltiples funciones y entregar de manera simultánea diversos beneficios ambientales, sociales y económicos”* (Plan Stgo+ Infraestructura Verde, 2023 p.19)

Diversos estudios han comprobado los beneficios que proponen la implementación de áreas verdes, patentando que estas no solo mejoran la salud mental y física de las personas que la habitan, sino que también sugiere a través de la interacción social que en ellas ocurre, la reafirmación del sentimiento de pertenencia a una comunidad y la identidad de los residentes (Maas et al, 2009).

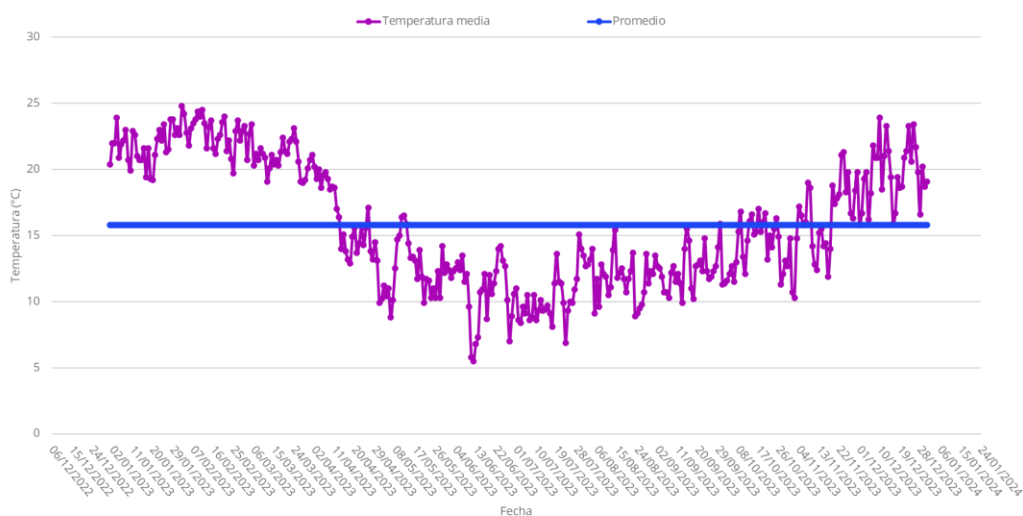
Capítulo 4: Resultados

4.1 Características climáticas y ambientales de la comuna de Pedro Aguirre Cerda

4.1.1 Análisis del comportamiento climático presente y futuro

El clima de la comuna se caracteriza por ser templado seco o mediterráneo, de estación seca prolongada que va de 7 a 8 meses, además, su temperatura media anual se sitúa en unos 14 grados, sin embargo, la situación varía dependiendo de la estación del año (PRC, XX). Actualmente no existe una estación meteorológica en la comuna por lo que se trabajó con la estación de Quinta Normal a aproximadamente 4 km al NW de la comuna en estudio, para obtener estadísticas más precisas. A partir de los datos descargados en el explorador climático de CR2 se determinó que la temperatura promedio anual para el 2023 de la zona es 15,8 °C (ver figura 11).

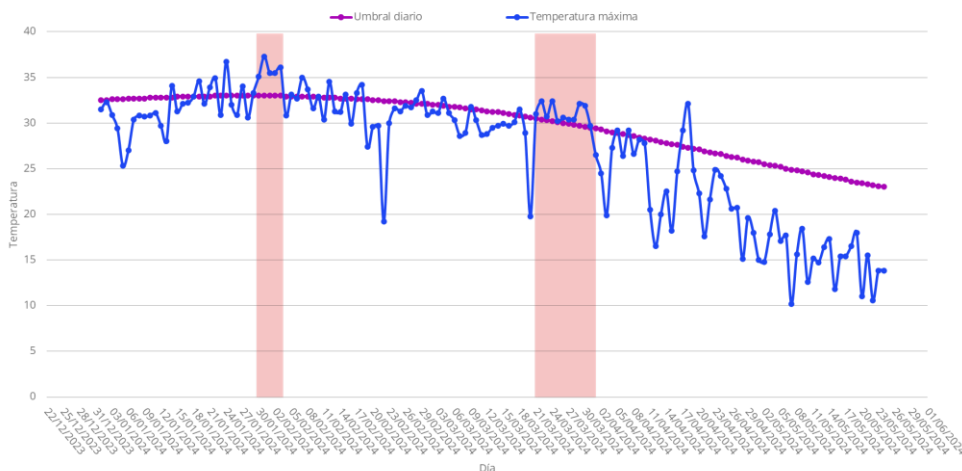
Figura N°11: Temperatura media 2023



Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador Climático [CR2] (2024)

Por otra parte, se han producido dos olas de calor al presente desde el inicio del año 2024, dentro de las cuales se destaca una ola de calor de 11 días con temperatura máxima promedio 31,1°C, la cual ocurrió desde el 22 al 31 de marzo, seis días después del levantamiento de datos en terreno (ver figura 12).

Figura N°12: Olas de calor diurnas 2024



Fuente: Elaboración propia en base a Dirección Meteorológica de Chile (2024)

Sin embargo, las olas de calor no son la única amenaza climática a la que está expuesta esta comuna, sino que también a muchas otras que se analizan en este documento. La

tendencia de los datos descargados de la plataforma ARClím indican que la comuna se enfrentará en un futuro a aumentos en las temperaturas, lo que también significarán mayor frecuencia olas de calor de altas temperaturas, sumado a la pérdida de lluvia y humedad (ver tabla 4).

Tabla N°4: Registro amenazas climáticas en Pedro Aguirre Cerda

Variable	Histórico	Futuro	Cambio	Tendencia
Temperatura media	15,7 °C	17,0 °C	1,3 °C	+
Temperatura máxima diaria	22,77 °C	25,36 °C	1,57 °C	+
Olas de Calor > 30°	33,13 días	66,39 días	34,39 días	+
Lluvia acumulada	350,49 mm	299,3 mm	-16,51 %	-
Humedad relativa	61,99 %	61,62 %	-0,59 %	-

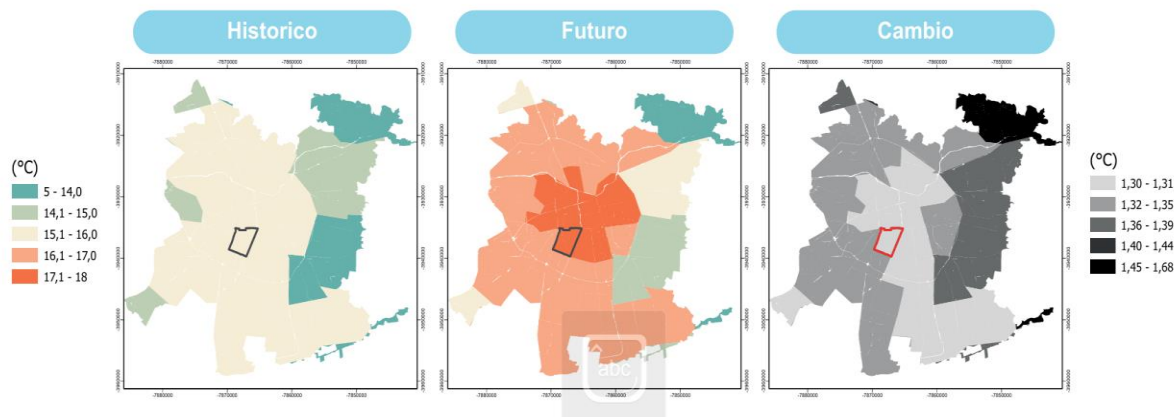
Fuente: ARClím (2020)

Ahora bien, cada variable o amenaza climática según el sitio web ARClím (2020), sucede con distintas magnitudes dependiendo de la comuna en que se revise. Es por esto que se revisaron algunas de las más relevantes para entender qué es lo que sucederá en un escenario futuro.

4.1.1.1 Temperatura media

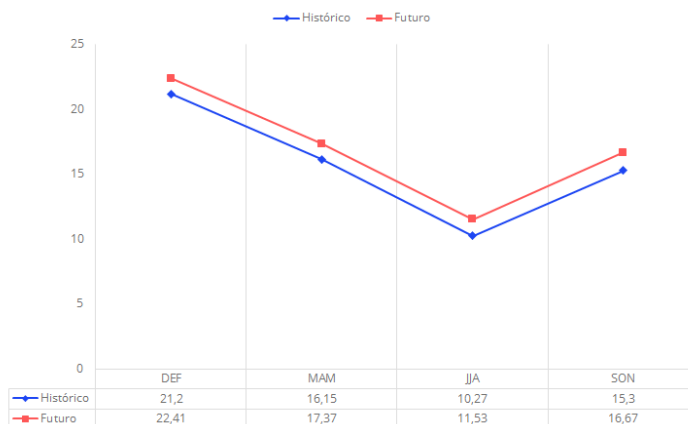
En cuanto a la temperatura media existe una tendencia al aumento tanto a escala anual como estacional. Por una parte, la temperatura de Pedro Aguirre Cerda históricamente ha sido de unos 15,7° C, pero se estima que aumente a 17 °C (ver figura 13), situación que alcanza su peak entre los meses de septiembre y noviembre con un cambio de aproximadamente 1,4 grados (ver figura 14), superando incluso la variación de los 1,3 °C anuales. En un escenario futuro, la temperatura media más alta se alcanza en los meses de diciembre, enero y febrero con 22,4 grados. Al revisar los gráficos de frecuencia es posible observar un traslado de la curva a valores más altos, lo que indica un contexto de mayor calor (ver figura 15).

Figura N°13: Temperatura media de Santiago



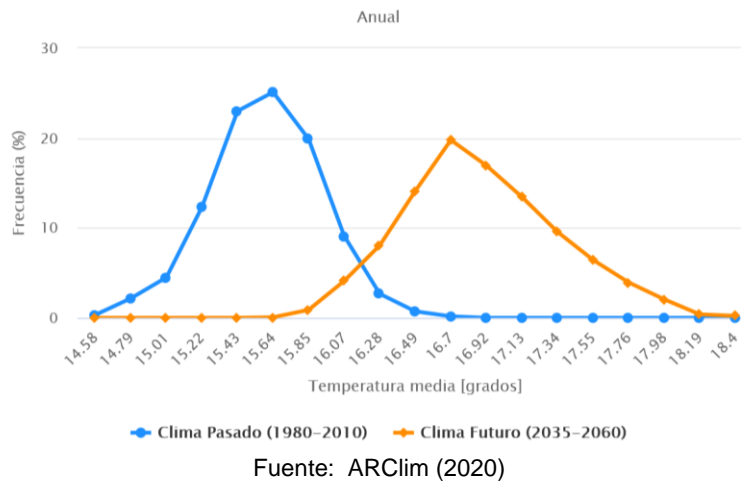
Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura N°14: Gráfico de temperatura media por temporada en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia en base a ARClím (2020)

Figura N°15: Frecuencia de las temperaturas anuales en Pedro Aguirre Cerda



4.1.1.2 Temperatura máxima diaria

En el caso de la temperatura máxima diaria la tendencia indica que en gran parte del Gran Santiago y en Pedro Aguirre Cerda existirán al menos 24 °C anuales (ver figura 16). En particular la comuna presenta un cambio de 1,57 °C anuales. Si revisamos la situación por estación es evidente que entre los meses de septiembre y noviembre el problema se agudiza ya que, solo en esa temporada existirá un cambio bruto de 1,8 grados, alcanzando aproximadamente 25,5 grados (ver figura 17). Por otra parte, la temperatura más alta registrada por estación se ubica entre los meses diciembre y febrero con al menos 31 grados. Finalmente, la curva de frecuencia de temperaturas máximas diarias se traslada hacia valores más altos, lo que indica días con máximas mucho más altas que las actuales (ver figura 18).

Figura N°16: Temperatura media de Santiago

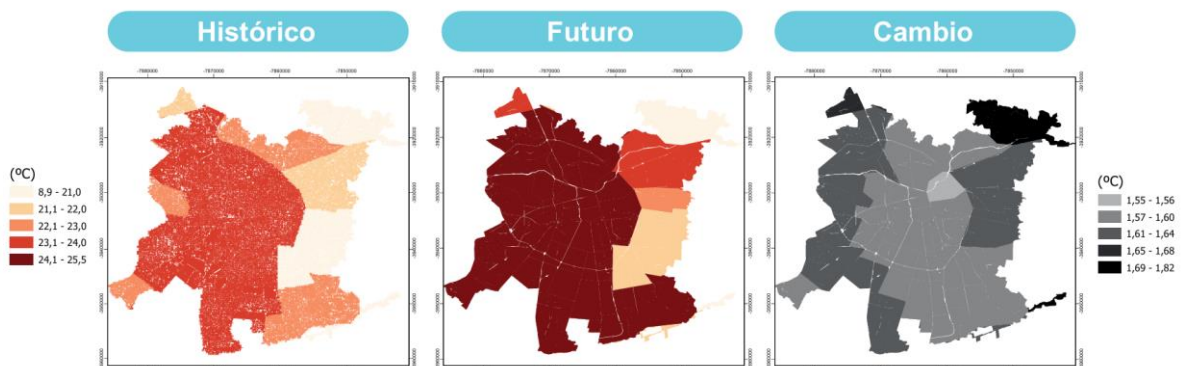


Figura N°17: Gráfico de temperatura máxima diaria por temporada en Pedro Aguirre Cerda

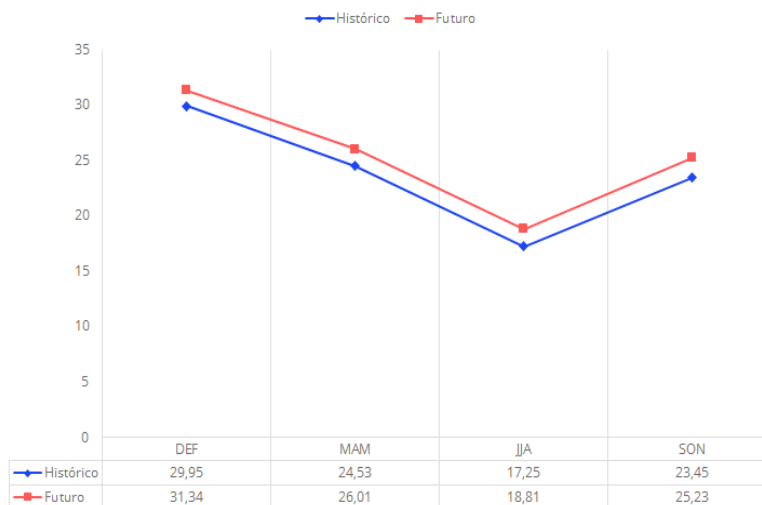
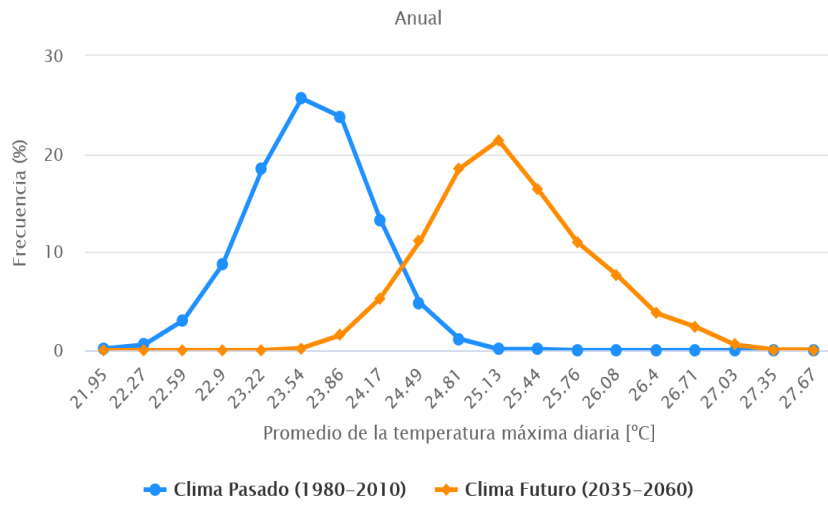


Figura N°18: Promedio de la temperatura máxima diaria anual en Pedro Aguirre Cerda

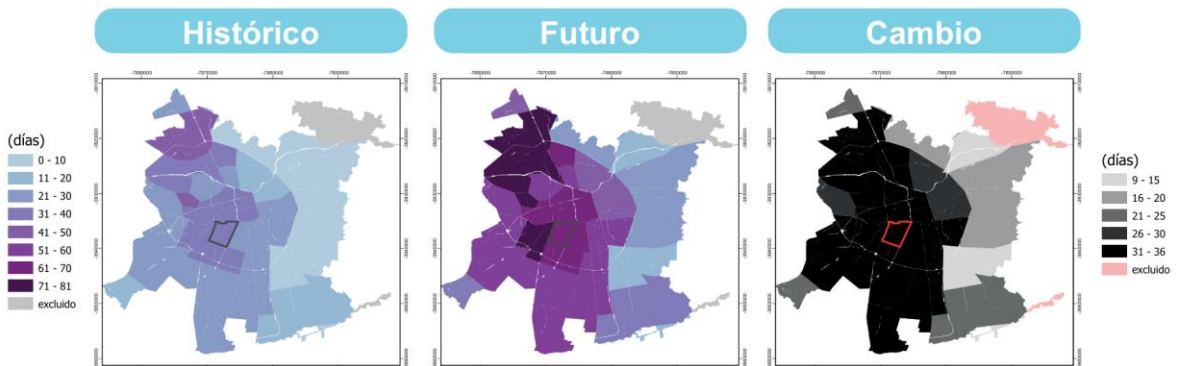


Fuente: ARClím (2020)

4.1.1.3 Olas de calor de más de 30 °C

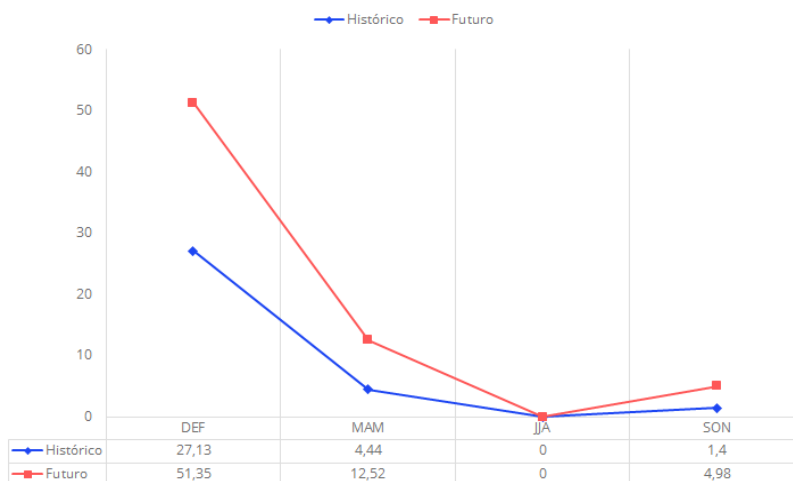
En cuanto a olas de calor que excedan los 30 grados se estima que exista en la comuna de estudio un alza de al menos 34 días, es decir, un poco más de un mes al año (ver figura 19). A modo general, existe una tendencia al aumento de la frecuencia de días con olas de calor promediando casi dos meses repartidos durante el año con olas con temperaturas por sobre los 30 grados. Al revisar esta situación por temporadas es posible ver que los meses diciembre, enero y febrero serán los más afectados llegando a tener al menos 51 días excediendo el promedio anual de 34 días (ver figura 20). A pesar de ello los meses de junio, julio y agosto no presentan días con olas de calor. Finalmente, en cuanto la frecuencia de olas de calor la curva se desplaza hacia la derecha lo que supone mayor cantidad de días con olas por sobre temperaturas sobre los 30 °C (ver figura 21).

Figura N°19: Olas de calor de más de 30° C en Santiago



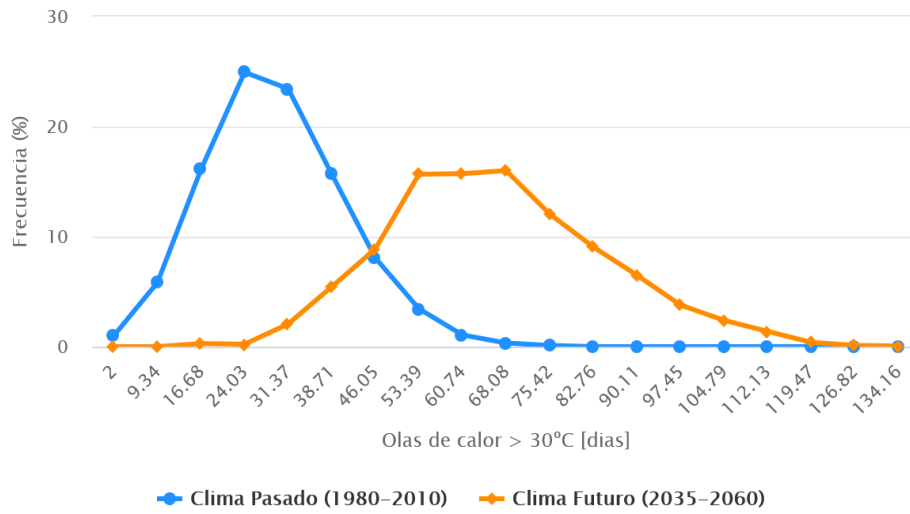
Fuente: Elaboración Propia (2024)

Figura N°20: Días de olas de calor de más de 30° C por temporada en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia en base a ARClím (2020)

Figura N°21: Frecuencia de las olas de calor de más de 30° C en un año en Pedro Aguirre Cerda Anual

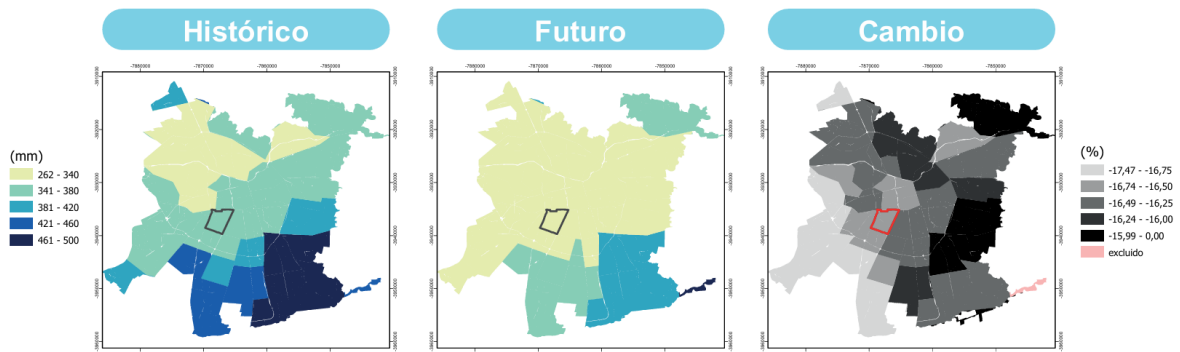


Fuente: ARClím(2020)

4.1.1.4 Lluvia acumulada

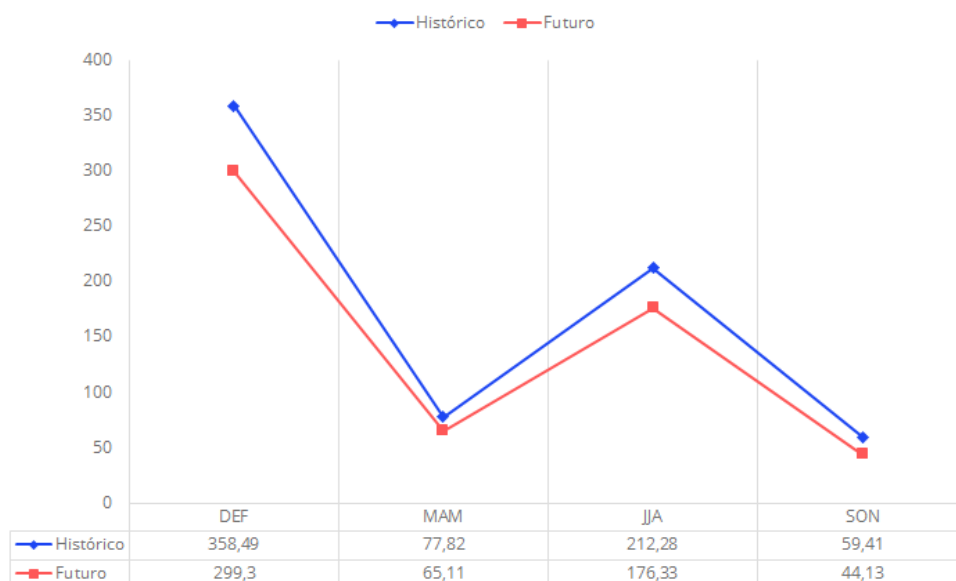
En el caso de la lluvia acumulada anual se vislumbra un déficit de un 16,51% para la comuna de Pedro Aguirre Cerda, lo que significa al menos 59 mm menos anuales (ver figura 22). Es más, al revisar frecuencia de lluvia se observa que la curva se mueve ligeramente hacia valores más pequeños, lo que significa menor cantidad de agua caída (ver figura 24). Esta situación se vuelve crítica entre los meses de septiembre y noviembre con un cambio de aproximadamente un -25% (ver figura 23).

Figura N°22: Lluvia acumulada en Santiago



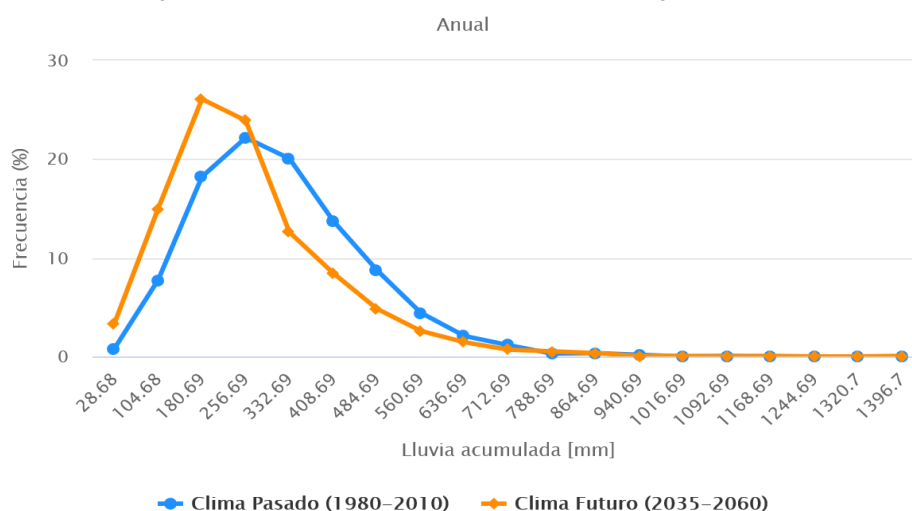
Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura N°23: Gráfico lluvia acumulada por temporada en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia en base a ARClím (2020)

Figura N°24: Lluvia acumulada anual en Pedro Aguirre Cerda



Fuente: ARClm (2020)

4.1.2 Evaluación de la vegetación de la zona

En los últimos 20 años, se han llevado a cabo proyectos de arborización con el fin de aumentar la vegetación del área metropolitana, sin embargo, a pesar de estos esfuerzos el incremento en la cobertura vegetal del último tiempo no existe, por lo que se asume estos intentos no fueron aplicados con eficacia (Escobedo et al., 2016; de la Barrera y Henríquez, 2017). Algunos críticos, indican que esta deficiencia se explica porque al elaborar los proyectos no se considera qué tipos de especies son adecuadas para el lugar, lo que significa que no hay una planificación integral que considere más allá del número de árboles por lo que los servicios ecosistémicos requeridos no son conseguidos (Willis y Petrokofsky, 2017). Pedro Aguirre Cerda no ha sido la excepción, uno de los proyectos más importantes “Un Chileno, Un Árbol” que se gestó entre la Corporación Nacional Forestal y el municipio el año 2012, fracasaron por una mala gestión e incumplimiento de lo acordado en el convenio de arborización urbana por parte del municipio⁴.

En cuanto a la cobertura vegetal, la única información específica disponible sobre vegetación local consiste en un catastro levantado por Osorio (2021) el cual identifica las principales especies y realiza una evaluación del estado de estas en calles y parques de la comuna. En este informe se contabilizan 70 especies diferentes, entre nativas y exóticas, siendo estas últimas las que predominan en el paisaje con un total de 55 especies. Además, se identifica la presencia de especies exóticas invasoras asilvestradas como: *Ailanthus altissima* (árbol del cielo), *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Fraxinus excelsior* (fresno), *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Myoporum laetum* (miosporo), *Pinus radiata* (pino), *Populus nigra* (álamo chileno) y *Robinia pseudoacacia* (acacia falsa) (Fuentes et al., 2017), las cuales representan una gran amenaza ya que debido a su alto impacto negativo sobre los ecosistemas en dónde habitan especies nativas (MMA, 2015).

Por otra parte, se identifica que las principales especies presentes en calles y avenidas (ver figura 25) son *Robinia pseudoacacia* o acacia falsa (exótica), *Schinus areira* o molle (nativo) y *Prunus ceracifera* o ciruelo (exótica). En el caso de especies empleadas en parques (ver figura 26) las especies más numerosas son *Platanus x hispanica* o plátano oriental (exótica) Quillaja saponaria o quillay (nativa), además de *Maytemus boaria* o maiten (nativo) y *Schinus areira* o molle (nativa).

4

http://www.pedroaguirrecerda.cl/t12/files/2012/Vinculos%20Institucionales/convenios/Septiembre/decreto_1813.pdf

Figura N°25: Especies en calles y avenidas

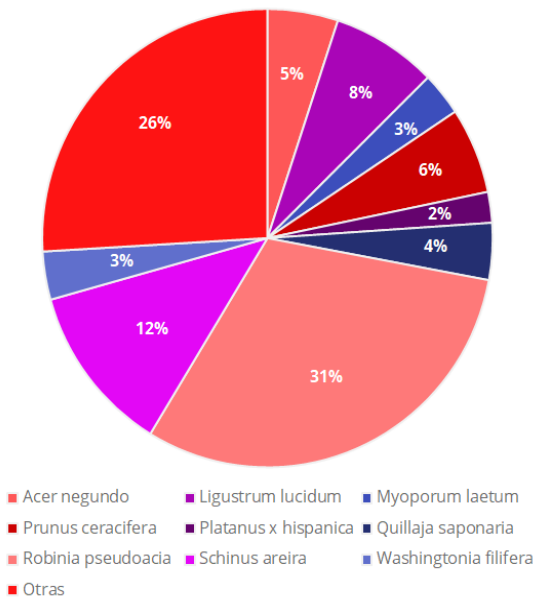
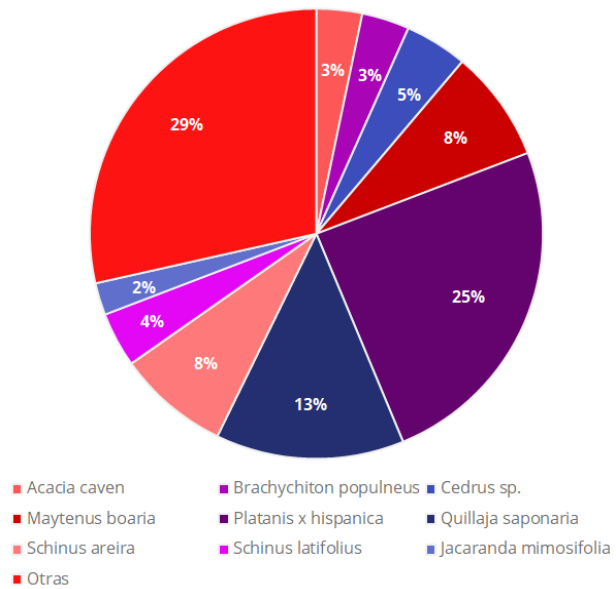


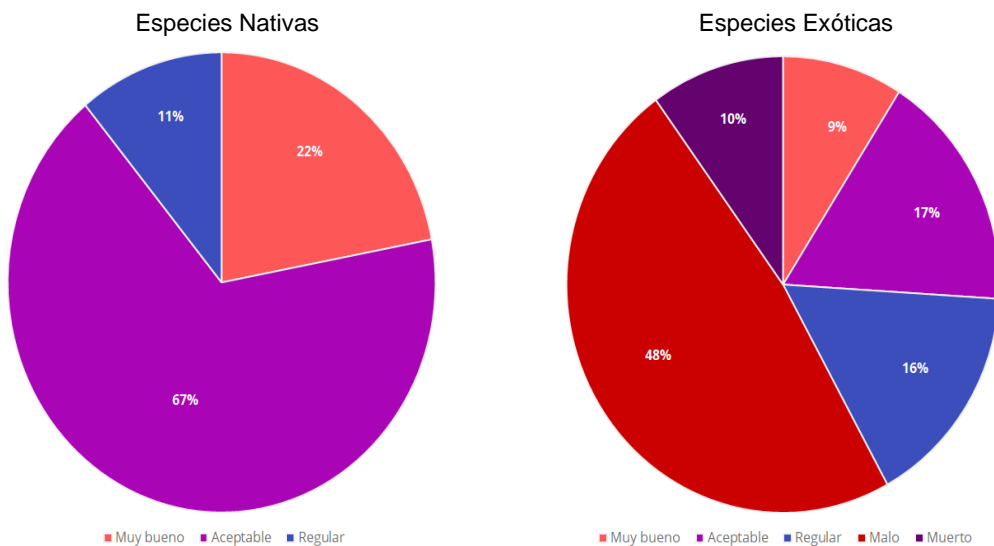
Figura N°26: Especies en parques



Fuente: Osorio (2021)

En relación al estado de las especies emplazadas en calles evaluadas es posible afirmar que son las especies nativas quienes poseen un mejor estado (ver figura 27), debido a su gran adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas. A pesar de ello el porcentaje de especies nativas presentes en el estudio corresponde a tan solo un 23%.

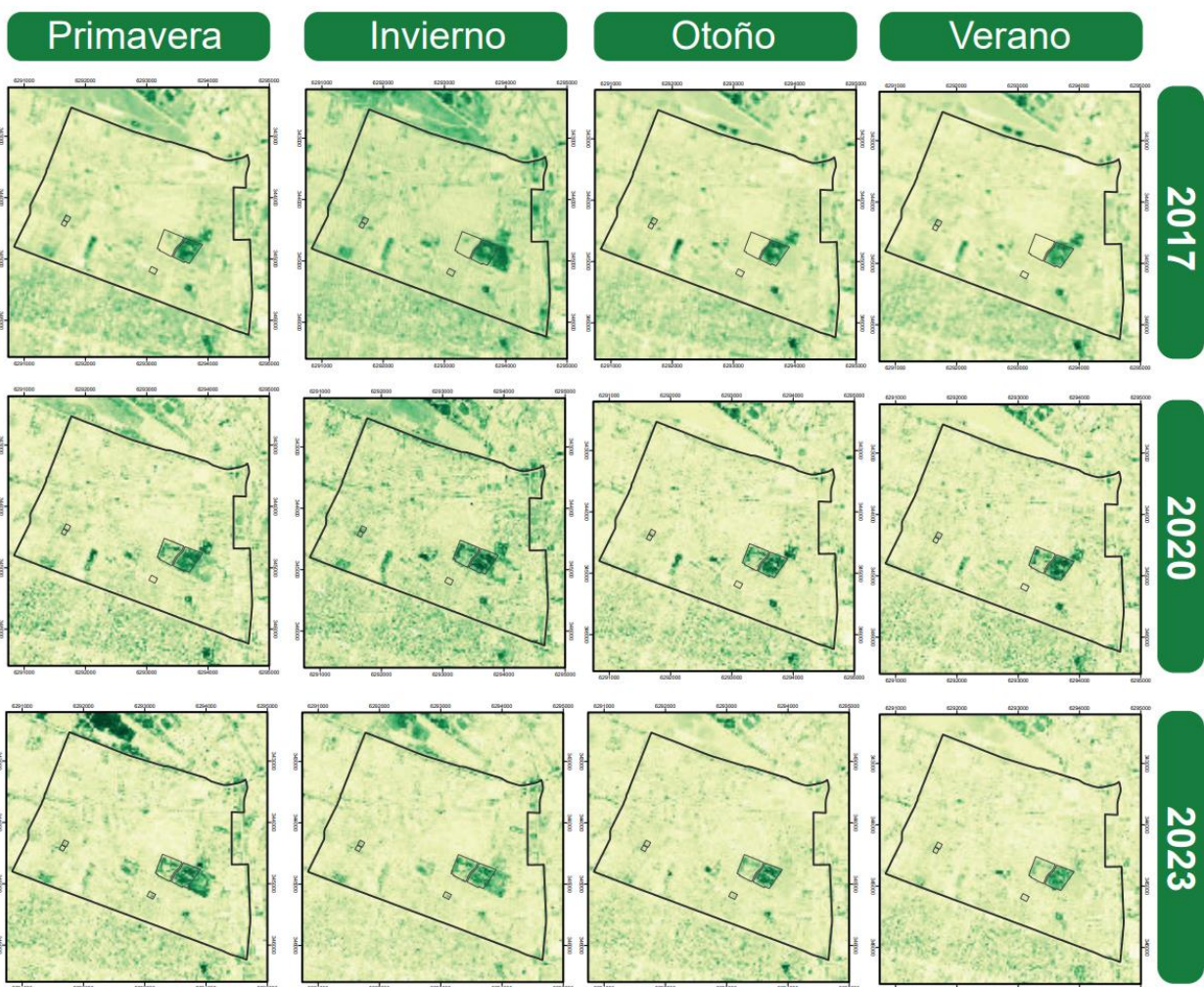
Figura N°27: Estado de las especies emplazadas en calles



Fuente: Osorio (2021)

Finalmente, gracias al Índice Normalizado de Vegetación se determinó que hay una pérdida sostenida en el tiempo de la cobertura vegetal en la comuna de Pedro Aguirre Cerda (ver figura 28), ya que si bien, en cada temporada existe una diferencia del desarrollo de vegetación las imágenes muestran que al paso de los años los colores verdes se vuelven cada vez menos intensos. A pesar de ello, las áreas que concentran mayor volumen de la vegetación entre el año 2017 y 2020 parecen tener un leve aumento, sin embargo, el año 2023 se revierte. Cabe mencionar, que estos núcleos de vegetación son los parques de PARQUEMET, los espacios recreacionales de la Caja de Los Andes y el Centro Marianista, y por último algunos recintos públicos como el estadio CORVI y el municipal.

Figura N°28: Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada entre 2017 y 2023



Fuente: Elaboración propia en Google Engine (2024)

4.1.3 Impermeabilidad

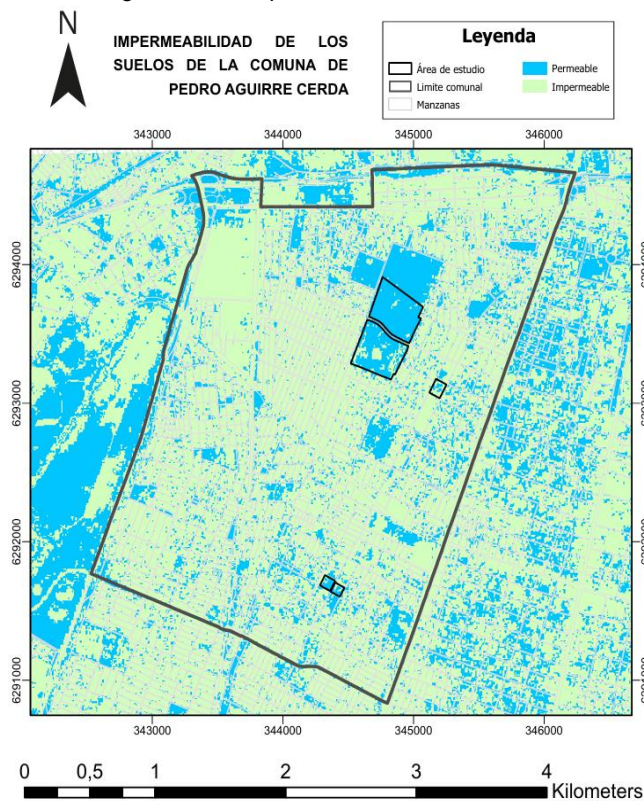
A partir de la clasificación supervisada en donde se trabajó con dos clases, fue posible averiguar sobre la impermeabilidad de la comuna de Pedro Aguirre Cerda. En los resultados se observa que gran parte de la superficie del territorio es impermeable (ver figura 29), lo que puede significar en un futuro una relación peligrosa con, por ejemplo, el aumento de la temperatura superficial y por lo tanto, la presencia de una isla de calor urbana más intensa, además, de problemas de drenaje e infiltración y consigo, mayor riesgo de inundaciones. En el caso de la porción del suelo impermeable este corresponde al 21,1% dejando un 78,9% de suelo permeable (ver tabla 5).

Tabla N°5: Superficies Permeables e impermeables

Tipo	Km2	Porcentaje
PERMEABLE	1.847.855,10	21,1%
IMPERMEABLE	6.908.333,05	78,9%
TOTAL	8.756.188,15	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N°29: Impermeabilidad de los suelos

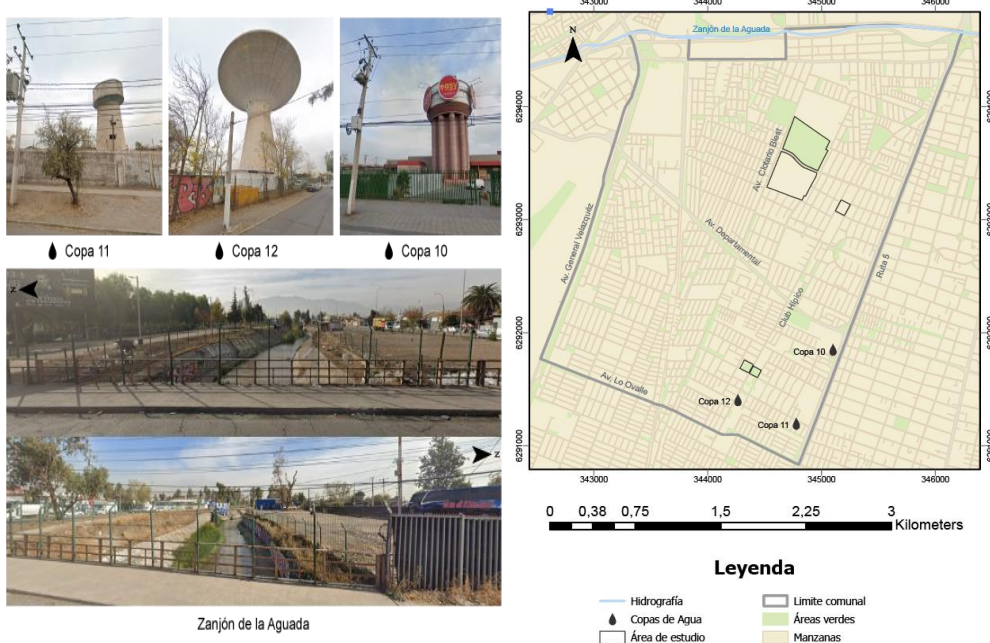


Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Caracterización de los sectores hidrológicos comunales

Al igual que la mayoría del Gran Santiago la comuna se sitúa en la cuenca exorreica de origen andino del Río Maipo, precisamente en el sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Santiago Central, de acuerdo con la información aportada por la Dirección General de Aguas. Sus ríos tributantes se originan en su mayoría gracias a la nieve cordillerana por lo que sus caudales suelen ser más intensos en primavera y verano, debido al deshielo (Alvarez, Boisier & Marinao, 2022). Ahora bien, dentro de la comuna se encuentra el Zanjón de la Aguada que atraviesa el límite comunal norte en sentido este - oeste, donde sólo puede apreciarse el caudal luego de la calle club hípico, ya que más hacia la cordillera el flujo de agua se encuentra encausado bajo el parque inundable Víctor Jara. Por otra parte, en la zona sur aparecen tres imponentes copas de agua de las cuales dos pertenecen a Aguas Andinas y una a Cencosud (56 copas, s.f.) conformando así parte de la hidrología del sector (ver figura 30).

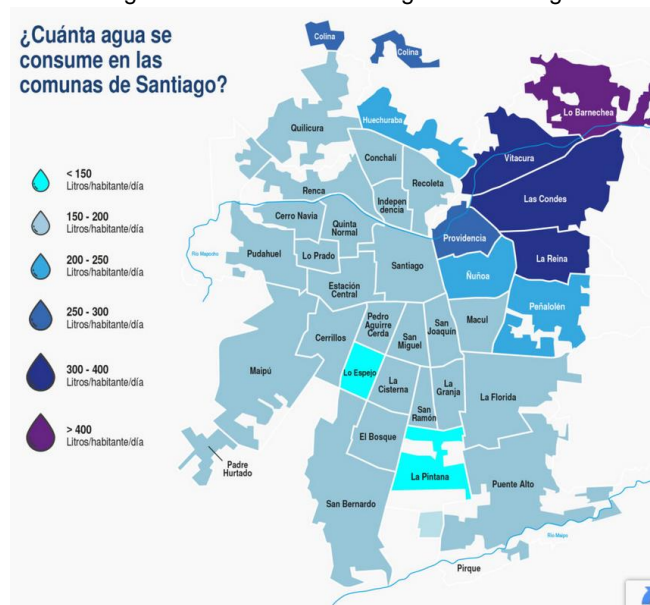
Figura N°30: Hidrología de Pedro Aguirre Cerda



Fuente: Elaboración propia (2024)

Por otro lado, en cuanto a las estadísticas del CR2 respecto de consumo de agua es posible afirmar que, gran parte de la RM consume per cápita 169 litros por habitante al día, mientras que la media nacional corresponde a 150 litros por habitante por día. En el caso particular de la comuna en estudio el consumo de agua es de 150 a 200 litros por día, es decir, por sobre la media nacional, pero por debajo de la media regional (ver figura 31).

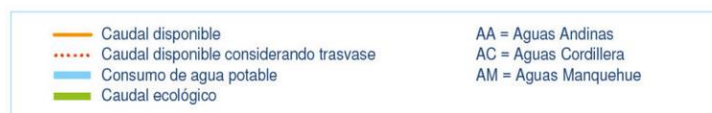
Figura N°31: Consumo de agua en Santiago



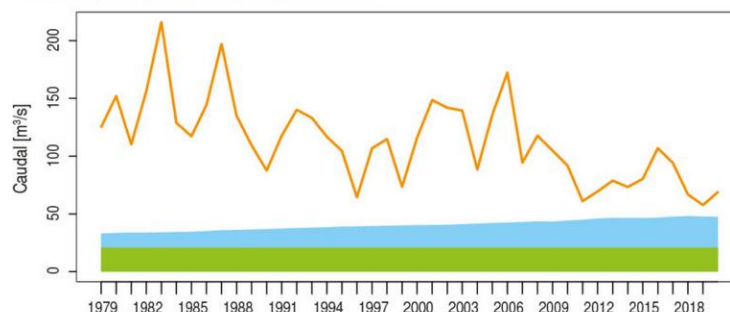
Fuente: CR2 (2022)

De acuerdo con el análisis de la situación de agua potable para la región metropolitana del CR2 (2022) se concluye que el Río Maipo, río que abastece la comuna de Pedro Aguirre Ceda, alcanza a abastecer casi el 80 % de la demanda de agua potable de la región, cuya potabilización y distribución está bajo la gestión de Aguas Andinas, quien además opera el embalse El Yeso para almacenar agua en periodos de baja disponibilidad. A pesar de ello, el abastecimiento de agua es crítico ya que la disponibilidad hídrica disminuye mientras que el consumo de agua aumenta (ver figura 32), lo cual está comprometiendo el caudal mínimo que debe escurrir por el caudal del Río Maipo (Alvarez, Boisier & Marinao, 2022).

Figura N°32: Disponibilidad Hídrica río Maipo



Disponibilidad, caudal ecológico y consumo de agua potable desde el sistema AA en Gran Santiago.
Cuenca principal: Río Maipo en El Manzano



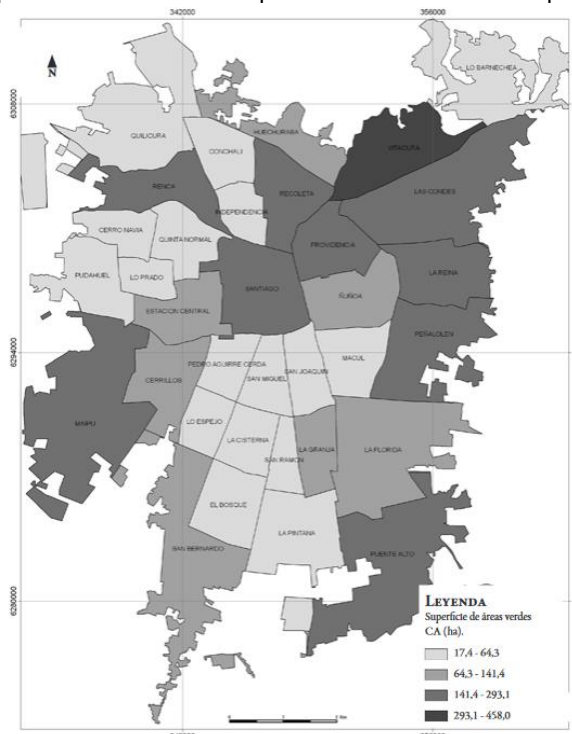
Fuente: CR2 (2022)

4.1.5 Áreas Verdes

A nivel metropolitano, la ciudad de Santiago se caracteriza por una desigual distribución de áreas verdes, tanto en términos de superficie total (ver figura 33) como de tamaño y accesibilidad, desigualdad que está muy correlacionada con el nivel socioeconómico de la población. Tal como un mapa de distribución socioeconómica, los sectores al oriente de la

región cuentan con extensas superficies de áreas verdes mientras que, al poniente, parte de la zona norte y el centro sur poseen menor superficie (Reyes & Figueroa, 2010).

Figura N°33: Superficie de áreas verdes por comuna del área metropolitana de Santiago



Fuente: Figueroa (2009)

Ahora bien, el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU) presenta en su web un indicador que representa la relación entre la superficie total de áreas verdes comunales, el cual contempla parques y plazas públicas, y la población urbana comunal. De acuerdo con este indicador solo el 15,4% de las comunas contempladas para este sistema cumplen con el estándar mínimo de 10 m²/habitante. Pedro Aguirre Cerda, se ubica por debajo del rango con 5,25 m²/habitantes (ver tabla 6) por lo que se declara que la posibilidad de superar esta situación es muy lejana (INE, 2019). Además, según el estudio de Reyes y Figueroa (2010) Pedro Aguirre Cerda cuenta con un porcentaje menor a 2 % de participación en el total de áreas verdes del área metropolitana de Santiago.

Tabla N°6: Superficie de áreas verdes en PAC

Superficie de parques	Superficie de plazas	Superficie áreas verdes	Población comunal
351.625,49	178.462,78	530.088,27	101.035

Fuente: INE (2018)

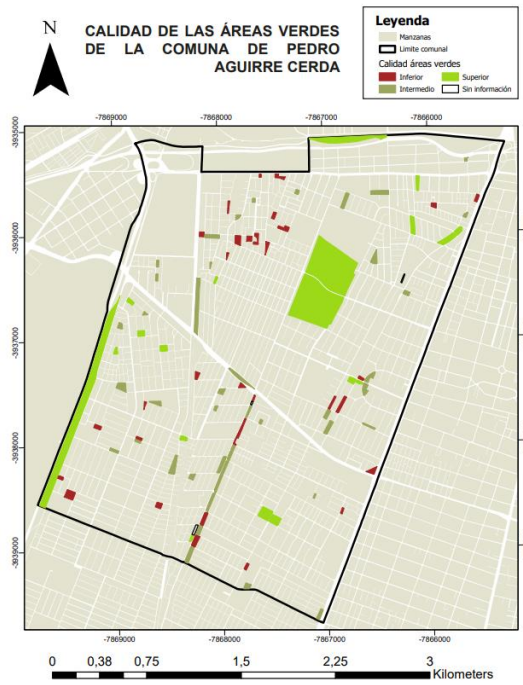
Según el catastro de áreas verdes del INE que considera criterios de mantenimiento, equipamiento, mobiliario, accesibilidad, entre otros, que caracterizan las plazas y parques se establece que dentro de la comuna gran parte de las áreas verdes se encuentran clasificadas con calidad intermedia, seguida por la calidad más baja y finalmente aquellas con mejor calidad (ver tabla 7). En este catastro se consideran 104 espacios entre parques y plazas (ver figura 34).

Tabla N°7: Calidad de áreas verdes en PAC

Rango	Parque		Plaza	
	Cuenta	Área (m ²)	Cuenta	Área (m ²)
Inferior	6	10.154,31	29	45.443,00
Intermedio	8	19.231,55	39	85.575,20
Superior	4	321.908,96	15	45.267,91
Sin información	1	330,67	2	2.176,68
Total	19	351.625,49	85	178.462,78

Fuente: INE (2019)

Figura N°34: Calidad de las áreas verdes



Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2 Comportamiento del confort térmico ambiental y percibido en las áreas verdes de la comuna

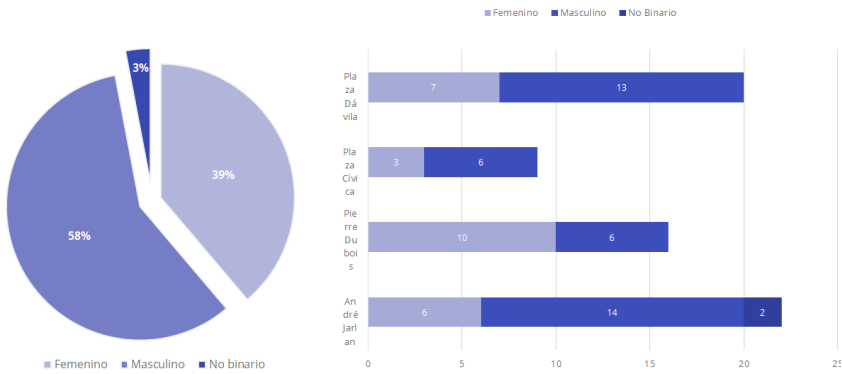
4.2.1 Caracterización de los y las usuarias de las áreas verdes

¿Quiénes son las personas encuestadas?

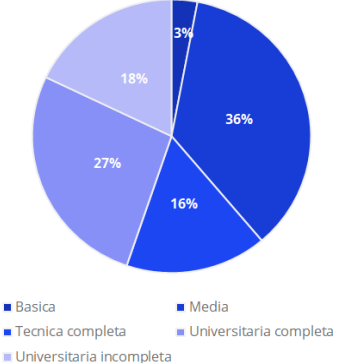
El levantamiento de datos en terreno permitió un total de 67 encuestas repartidas en las cuatro áreas verdes seleccionadas. La población encuestada representa un universo de 39 hombres, 26 mujeres y 2 personas no binarias. En cuanto a la escolaridad de este grupo humano es posible mencionar que es bastante diverso, pero en su mayoría alcanzan la educación media (36%). Con relación a la edad de la muestra, se observa que la mayor parte tiene entre 18 y 43 años (ver figura 35).

Figura N°35: Demografía de la población estudiada

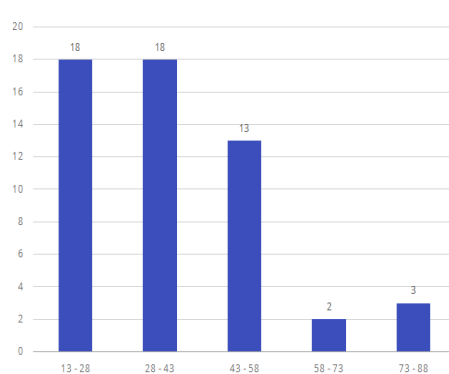
Género



Escolaridad



Edad

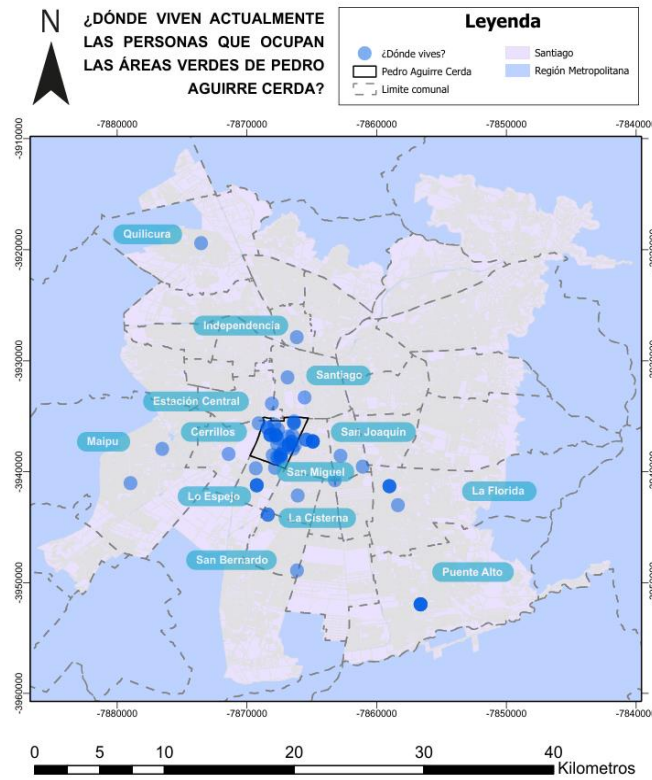


Fuente: Elaboración propia (2024)

¿dónde vive la población que utiliza las áreas verdes públicas de Pedro Aguirre Cerda?

El 100% de la población encuestada reside actualmente en la ciudad de Santiago (ver figura 36) y gran parte de esta muestra vive actualmente en la comuna (59,7%), sin embargo, existe una cantidad considerable de personas que viven por fuera de la comuna en estudio (40,3%). Esta población visita preferentemente los parques André Jarlan y Pierre Dubois, pero también la plaza Dávila en menor proporción lo que puede ser explicado debida a que la zona sur poniente de Santiago está desprovisto de parques urbanos y los más próximos son precisamente los que están ubicados en la comuna. Por el contrario, la plaza cívica es utilizada exclusivamente por la población de Pedro Aguirre Cerda. A modo general, se infiere a través de las encuestas realizadas que las áreas verdes en Pedro Aguirre Cerda son utilizadas en mayor proporción por residentes del sector Suroriente de la ciudad.

Figura N°36: Residencia actual de la población estudiada



Fuente: Elaboración propia (2024)

¿dónde nació la población que utiliza las áreas verdes?

Gran parte de la muestra nació en Santiago, no obstante, existen dos grupos más que son interesantes de analizar (ver figura 37). En primer lugar, se encuentra la población extranjera, compuesta por las nacionalidades venezolana, colombiana y haitiana y que representan un 10 % de la muestra. Los resultados indican que en su mayoría se encuentran disconformes con la sensación térmica general, donde declaran mucho calor, mucho sol y poco viento, a pesar de ello, afirman que les gustaría mantener la temperatura. Cabe mencionar, que estas personas fueron ubicadas en ambos parques, pero en el parque Pierre Dubois se localizó a toda la población venezolana ya que asisten principalmente porque sus hijos e hijas

Figura N°37: Lugar de nacimiento de la población estudiada



Fuente: Elaboración propia (2024)

practican béisbol. En segundo lugar, se encuentra la población que vivió fuera de Santiago, por ejemplo, en la V Región, Bio Bio o Puerto Montt. En general, las personas de este grupo se sienten disconformes con la sensación térmica general del lugar, al igual que la población extranjera, pero a diferencia utilizan el espacio para recrearse y pasear.

4.2.2 Confort térmico ambiental en áreas verdes seleccionadas

4.2.2.1 Índice de Thom

Como ya se mencionó se consideró la humedad relativa y temperatura para la formulación del índice Higrotérmico o índice de Thom, los datos obtenidos por punto se muestran en detalle en el anexo 4.

En el caso del parque André Jarlan se registró una variación del índice de Thom entre los valores 21,55 a las 12 pm y 24,87 a las 4 pm (ver tabla 8). Si bien todas las curvas de los puntos de muestreo tienen un comportamiento similar (ver figura 39), destaca el punto G (ver figura 38) a las 4 pm ya que en ese lugar toma lugar el peak de temperatura (31°C) y la menor humedad registrada (32,2%), esto significó que este punto se encuentre por fuera del rango térmico óptimo, lo cual se explica por ser una zona desprovista de mucha vegetación y, por lo tanto, sombra. Por su parte, el promedio del índice de higrotérmico para esta zona es de 23,12.

Figura N°38: Puntos de muestreo Parque André Jarlan

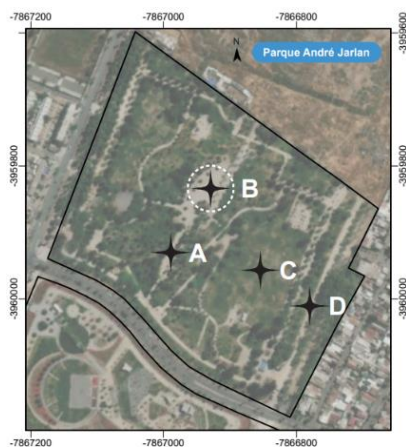
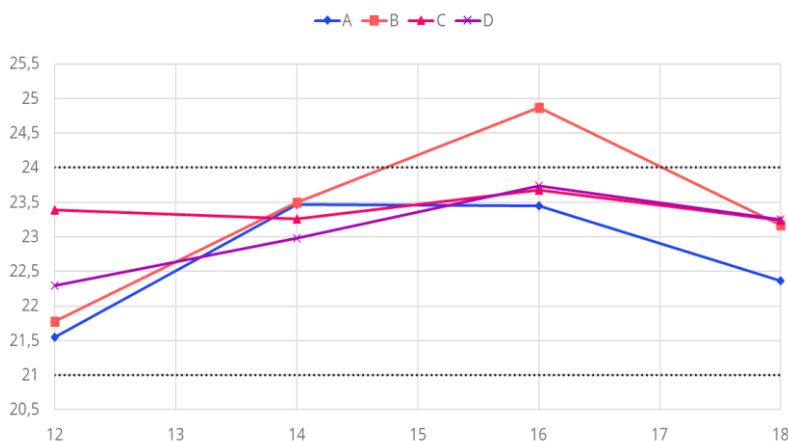


Tabla N°8: Índice Higrotérmico por horario en Parque André Jarlan

Puntos	12:00	14:00	16:00	18:00
A	21,55	23,47	23,45	22,36
B	21,78	23,5	24,87	23,17
C	23,39	23,26	23,68	23,24
D	22,29	22,98	23,74	23,25
Promedio	22,25	23,30	23,94	23,01

Figura N°39: Gráfico índice Higrotérmico por horario en Parque André Jarlan



Fuente: Elaboración propia (2024)

Por otro lado, en la plaza Cívica el valor mínimo calculado corresponde a 20,93 a las 12 pm y el máximo 23,95 a las 6 pm (ver tabla 9). En este caso, los puntos que se encuentran rodeados de pavimento muestran una curva que aumenta progresivamente llegando casi al disconfort ambiental a las 6 pm (ver figura 41). Dentro de estos puntos destaca el B, ya que a las 12 pm el valor es inferior al umbral del confort térmico, debido a la temperatura más baja registrada (24,6°C) y una humedad de (34%) (ver figura 40). Cabe mencionar, que la temperatura máxima registrada sucedió en el punto C a las 6 pm, y el promedio del índice higrotérmico de esta área verde corresponde a 23,97 °C.

Figura N°40: Puntos de muestreo Plaza Cívica

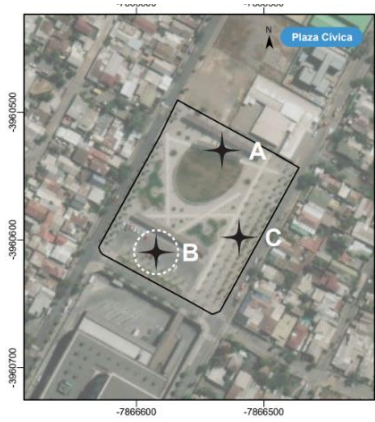
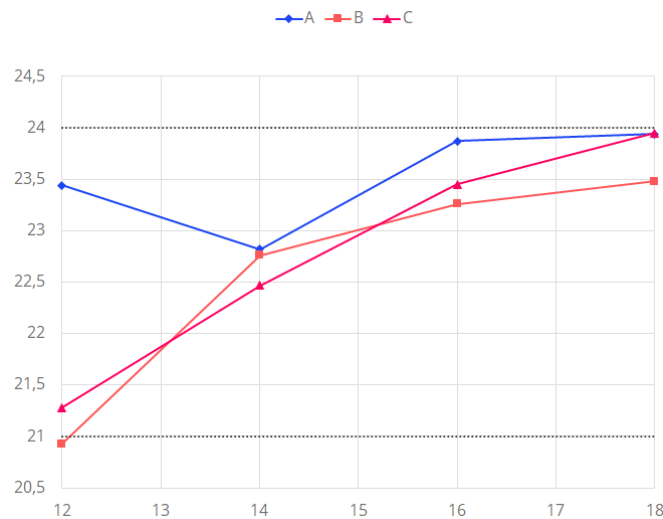


Tabla N°9: Índice Higrotérmico por horario en Plaza Cívica

Puntos	12:00	14:00	16:00	18:00
A	23,44	22,82	23,87	23,94
B	20,93	22,76	23,26	23,48
C	21,28	22,47	23,45	23,95
Promedio	21,88	22,68	23,53	23,79

Figura N°41: Gráfico índice Higrotérmico por horario en Plaza Cívica



Fuente: Elaboración propia (2024)

Para la plaza Dávila, las curvas también se comportan del mismo modo (ver figura 43), sin embargo, destacan los puntos D y B, por traspasar el umbral del confort térmico (ver tabla 10). En el caso del punto C, el valor excede el límite a las 2 pm donde se registra una temperatura de 29,2°C y humedad del 31%, Por otro lado, el punto B destaca por rebasar el umbral térmico del confort ambiental a las 2 marcando 30,4 °C y 30,4% de humedad; y a las 4 pm con 30,1°C y 32,2% de humedad. Esto se explica porque aquellos puntos que marcan disconformidad ambiental se ubican en puntos con gran porcentaje de pavimento en proximidad (ver figura 42). Además, al promediar los valores para el índice higrotérmico se define que este es de 23,13.

Figura N°42: Puntos de muestreo Plaza Dávila

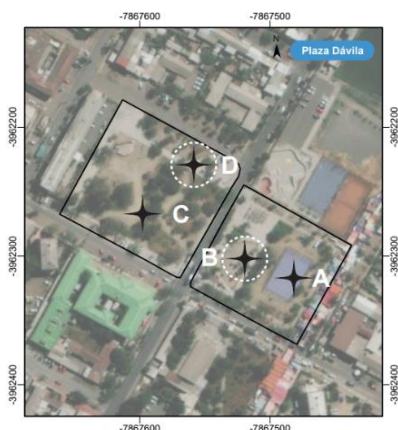
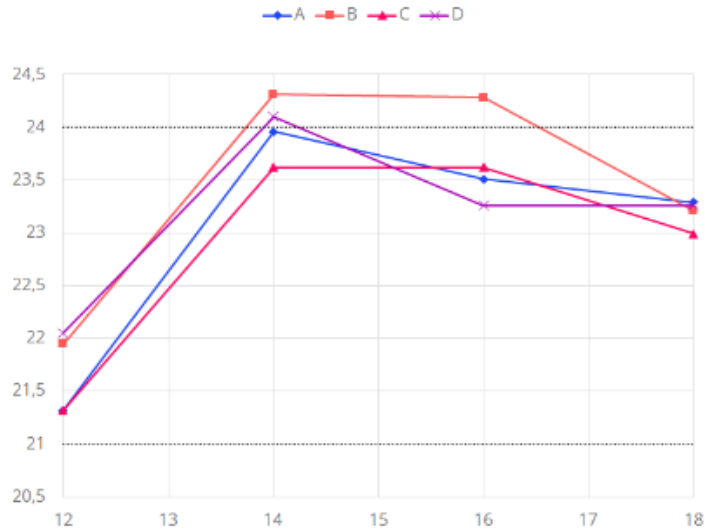


Tabla N°10: Índice Higrotérmico por horario en Plaza Dávila

Puntos	12:00	14:00	16:00	18:00
A	21,32	23,96	23,51	23,29
B	21,95	24,31	24,28	23,21
C	21,32	23,62	23,62	22,99
D	22,05	24,1	23,26	23,26
Promedio	21,66	24,00	23,67	23,19

Figura N°43: Gráfico Índice Higrotérmico por horario en Plaza Dávila



Fuente: Elaboración propia (2024)

Por último, en el parque Pierre Dubois 3 de 4 puntos marcan por fuera de los límites del confort térmico (ver tabla 11). Primero, el punto D a las 12 pm, el cual destaca por estar por debajo del umbral con temperatura 24,1°C y humedad 39,4%. Luego el punto A, a las 2 pm con 30°C y 32,8% de humedad, y finalmente, el punto B a las 4 pm con 30,2°C y 31,1% (ver figura 42). Esto se explica por la baja densidad de la vegetación ya que es un parque inaugurado muy recientemente y que gran parte de la superficie del suelo se encuentra impermeabilizada con pavimento (ver figura 44).

Figura N°44: Puntos de muestreo Parque Pierre Dubois

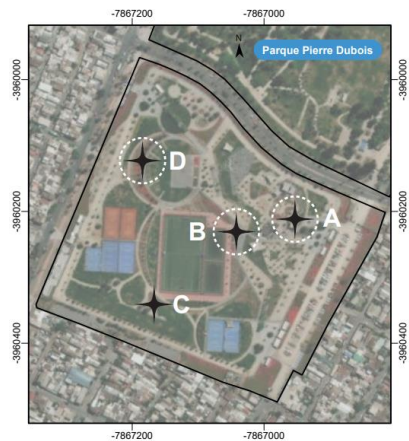
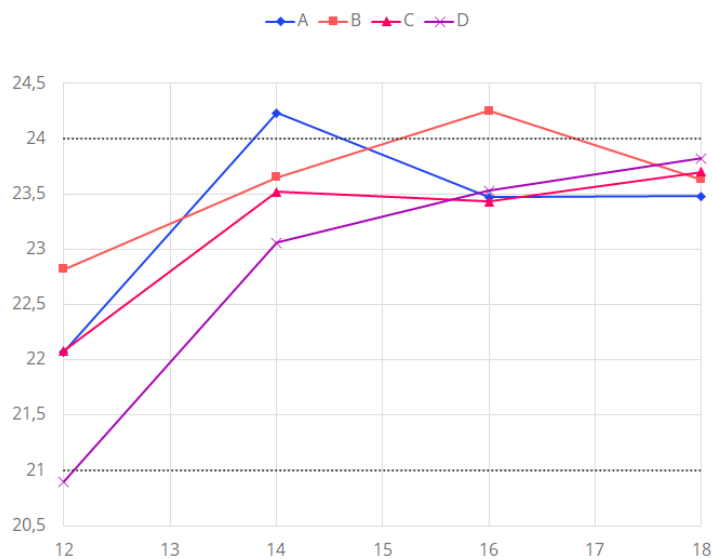


Tabla N°11: Índice Higrotérmico por horario en Parque Pierre Dubois

Puntos	12:00	14:00	16:00	18:00
A	22,07	24,23	23,47	23,48
B	22,82	23,65	24,25	23,63
C	22,08	23,52	23,43	23,7
D	20,9	23,06	23,53	23,82
Promedio	21,97	23,62	23,67	23,66

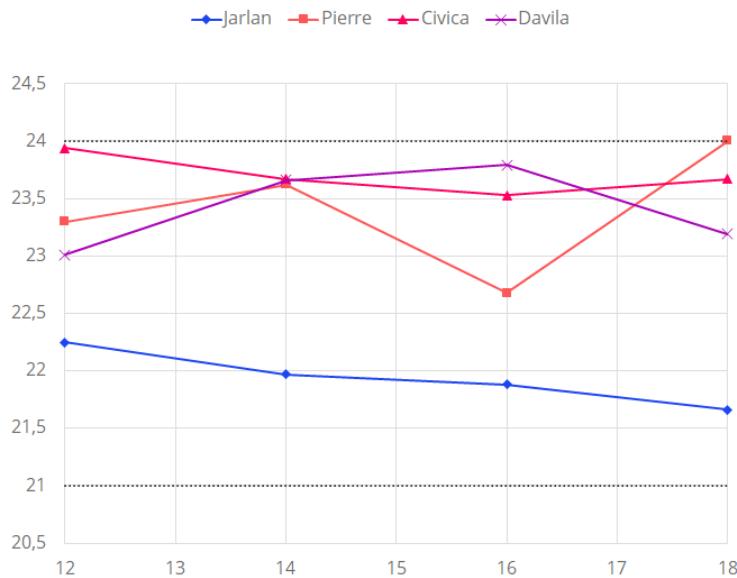
Figura N°45: Gráfico Índice Higrotérmico por horario en Parque Pierre Dubois



Fuente: Elaboración propia (2024)

Finalmente, para realizar una comparación de las áreas verdes respecto de los horarios seleccionados se promediaron los valores del índice higrotérmico por rango horario (ver figura 46). Los resultados concluyen que en general, hay confort térmico en los espacios comunales, sin embargo, el parque Pierre Dubois y la plaza Cívica son los lugares que se acercan más a los límites del confort ambiental.

Figura N°46: Índice Higrotérmico por horario de las áreas verdes

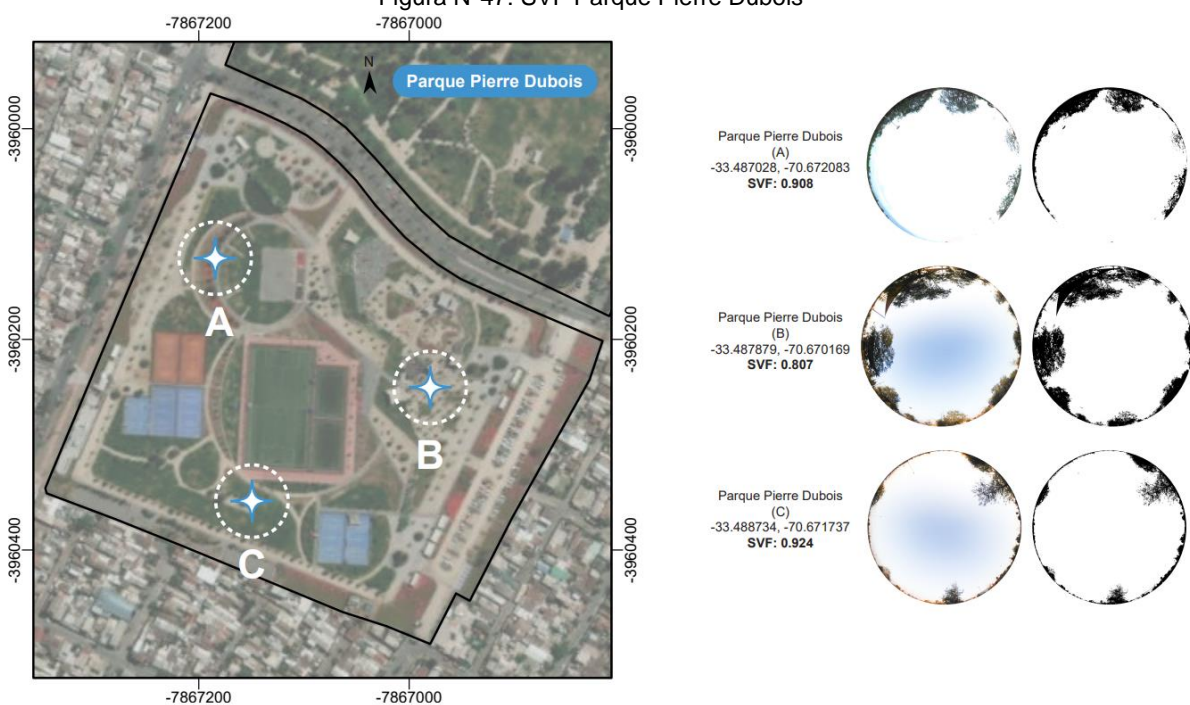


Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.2.2 Factor de Visibilidad del Cielo (SVF)

Al examinar las imágenes capturadas por la cámara 360 y procesadas para obtener el Factor de Visibilidad del Cielo se observa que en el parque Pierre Dubois es un espacio más bien abierto a la visibilidad lo que se expresa en valores más cercanos al 1. De esta forma, los valores resultantes se encuentran entre 0,9 y 0,8, lo que significa un mayor ingreso de radiación a la zona (ver figura 47). Esto se explica principalmente por ser un espacio construido y entregado recientemente, sus árboles son pequeños, no existen grandes obstáculos en la visibilidad, además de ser un espacio de gran extensión.

Figura N°47: SVF Parque Pierre Dubois

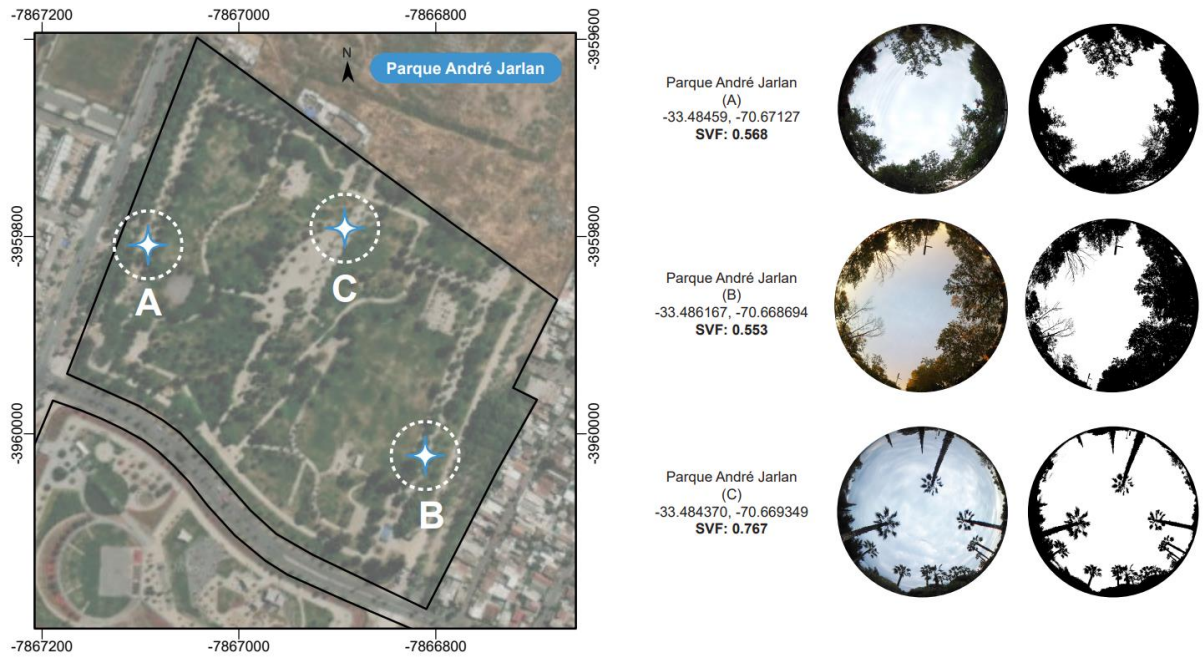


Elaboración propia (2024)

Por el contrario, el parque André Jarlan es un espacio mucho más cerrado que el anterior ya que los valores del SVF son menores al del área anterior. Así, los valores rondan entre

0.5 y 0.8 aproximadamente (ver figura 48), es decir, si bien sus valores se acercan más al 1, hay un menor ingreso de la radiación al sector. Los obstáculos que se aprecian en las imágenes responden principalmente a vegetación de gran follaje y densidad.

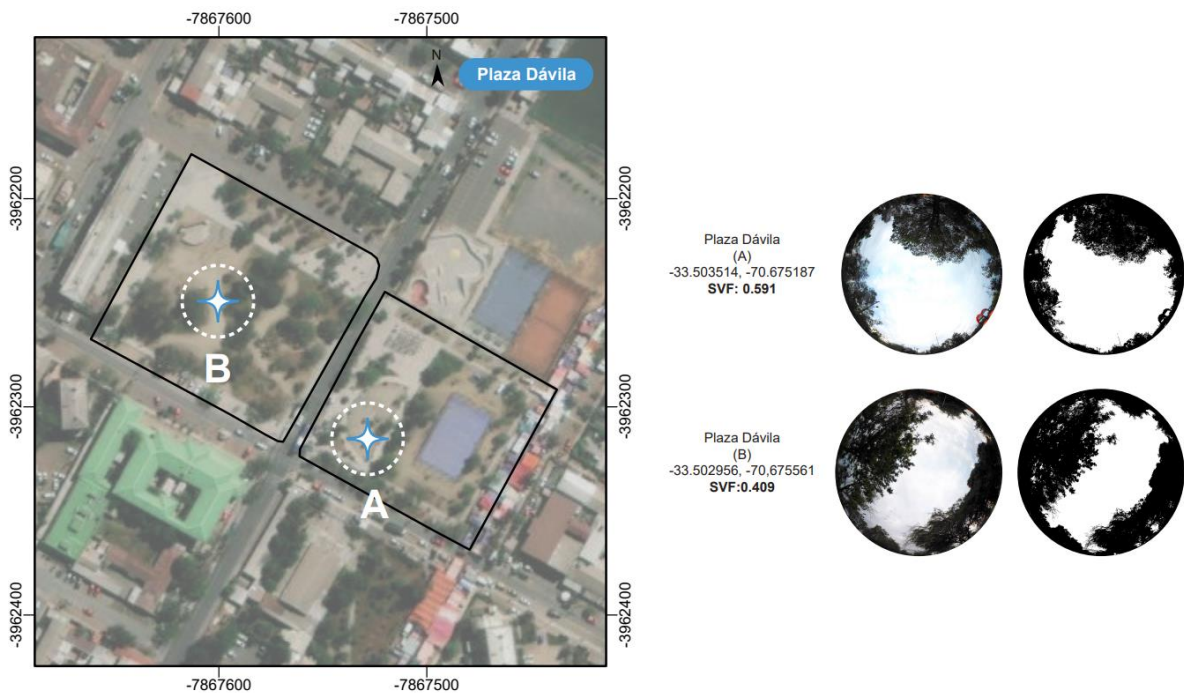
Figura N°48: SVF Parque André Jarlan



Elaboración propia (2024)

En el caso de las plazas públicas, la plaza Dávila es el espacio que menor radiación recibe ya que sus valores se encuentran más cercanos al 0, es decir, existe una mayor cantidad de obstáculos que hacen que la visibilidad del cielo sea un poco más cerrada. Los valores para este caso son 0,6 y 0,4 (ver figura 49).

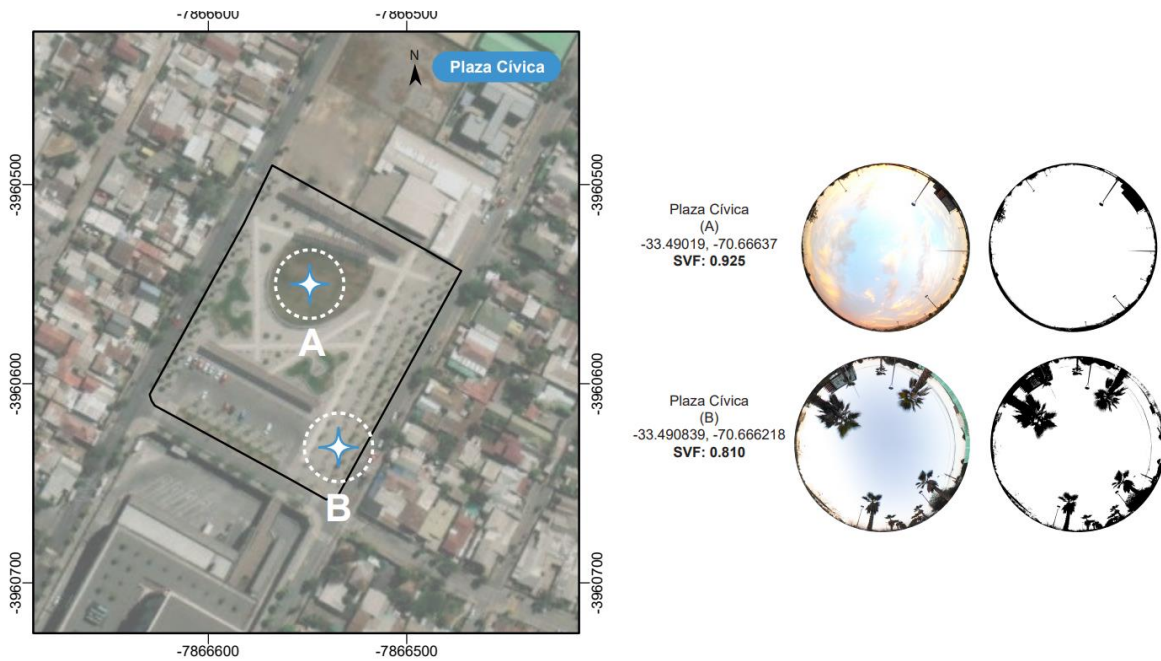
Figura N°49: SVF Plaza Dávila



Elaboración propia (2024)

En el caso de la plaza Cívica, se percibe una situación similar al caso del parque Pierre Dubois en donde los valores se acercan más al 1, lo que significa que es un espacio bastante abierto. En este caso los datos obtenidos rondan entre 0,9 y 0,8 (ver figura 50). Esto significa que es un espacio más expuesto a la radiación.

Figura N°50: SVF Plaza Cívica



Elaboración propia (2024)

4.2.2.3 Materialidad de la superficie de las áreas verdes

Cada área verde posee distinta dimensión, aquella que tiene menor superficie total es la plaza Cívica con 14.412,3 m², le sigue la plaza Dávila con 19.058,6 m², luego el parque Pierre Dubois con 154.250,2 m² y finalmente, el parque André Jarlan con 156.269,2 m². A partir de imágenes satelitales y la experiencia recopilada en terreno es posible observar que la materialidad de la superficie del suelo en el caso de los parques urbanos André Jarlan (66%) y Pierre Dubois (41%) es la vegetación. Por otra parte, en la plaza pública Dávila predomina el suelo de tierra con un 41%, mientras que la plaza Cívica está compuesta por un 75% de pavimento (ver tabla 12). De acuerdo con esto, las áreas verdes más expuestas a la insolación y radiación solar y, por ende, propiciar un discomfort térmico ambiental son, en primer lugar, la plaza Cívica por su alto porcentaje de suelo pavimentado, en segundo lugar, la plaza Dávila con un 36 % de su superficie pavimentada, y finalmente parque Pierre Dubois por su 30% de pavimentación (ver figura 51).

Tabla N°12: Materialidad de las superficies

SUPERFICIE	CÍVICA	DAVILA	JARLAN	PIERRE	Total general
PAVIMENTO	75%	36%	1%	30%	19%
TIERRA	0%	41%	34%	28%	30%
VEGETACIÓN	25%	23%	66%	41%	51%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura N°51: Materialidad de las superficies



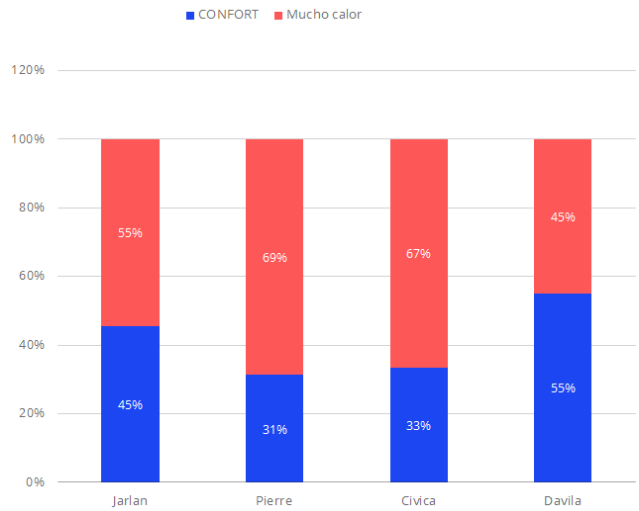
Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.3 Confort térmico percibido por la población usuaria de las áreas verdes

4.2.3.1 ¿Cómo se siente la temperatura?

En general, la tendencia de las respuestas de los usuarios de las áreas verdes indica una disconformidad con la sensación térmica de los espacios estudiados, a excepción de Plaza Dávila en donde el 55 % de los encuestados asegura estar en un estado de confort (ver figura 52). Al revisar las demás áreas, es posible visualizar que la mayor valoración negativa se la lleva el Parque Pierre Dubois con un 69%, seguido de la Plaza Cívica con 67% y finalmente, un 55% del Parque André Jarlan.

Figura N°52: ¿cómo siente la temperatura?



Por otra parte, aplicando un poco más de detalle es posible vislumbrar que los horarios en que la población percibe mayor disconfort con relación a la temperatura, debido al exceso de calor, son las 12 y 4 pm (ver tabla 13).

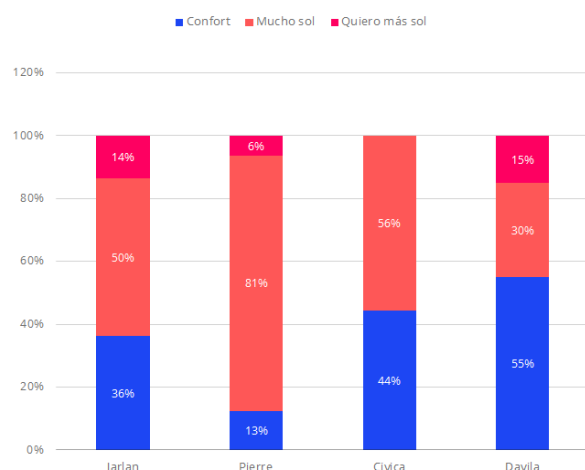
Tabla N°13: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la temperatura por horario

Área verde	12:00	14:00	16:00	18:00
Parque André Jarlan	DISCONFORT (86%)	50 %	CONFORT (67%)	CONFORT (67%)
Parque Pierre Dubois	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (60%)	DISCONFORT (75%)	50 %
Plaza Cívica	DISCONFORT (67%)	CONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)
Plaza Dávila	CONFORT (67%)	CONFORT (60%)	DISCONFORT (71%)	CONFORT (80%)

Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.3.2 ¿Cómo se siente la exposición al sol?

Figura N°53: ¿Cómo siente la exposición al sol?



En la siguiente gráfica se observa que la mayoría de las respuestas se asocia a un disconfort generado por la sensación exacerbada a propósito del sol, y en una cantidad mucho más ínfima, la necesidad de más sol lo que se asocia a lugares con mayor vegetación (ver figura 53). En términos generales, las valoraciones más negativas en orden descendente son, en primer lugar, el parque Pierre Dubois con 88%, seguido del parque André Jarlan con un 64% y finalmente, la plaza Cívica con un 56%. Por el contrario, el mayor porcentaje de encuestas asociadas al confort de esta variable se ubican en la

Plaza Dávila con un 55 %.

Por otra parte, al disgregar la información por horario se infiere que desde las 4 de la tarde la población comienza a sentirse más incómoda con la exposición al sol, lo que se debe principalmente a que el sol se encuentra en ese horario en su máxima altitud (ver tabla 14).

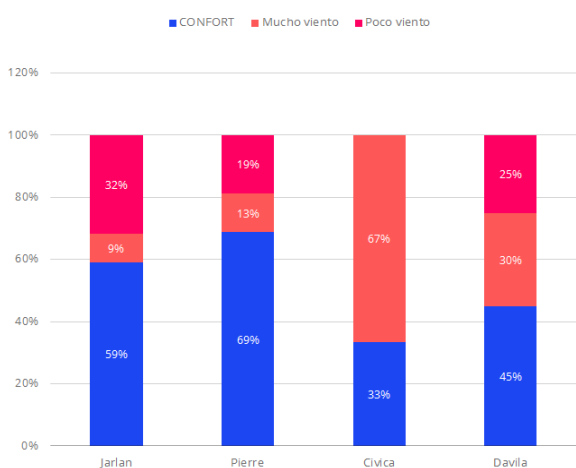
Tabla N°14: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la exposición al sol por horario

Área verde	12:00	14:00	16:00	18:00
Parque André Jarlan	DISCONFORT (57%)	DISCONFORT (67%)	DISCONFORT (67%)	DISCONFORT (67%)
Parque Pierre Dubois	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (80%)	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (75%)
Plaza Cívica	CONFORT (100%)	50 %	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)
Plaza Dávila	CONFORT (67%)	CONFORT (60%)	DISCONFORT (57%)	CONFORT (67%)

Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.3.3 ¿Cómo siente la velocidad del viento?

Figura N°54: ¿Cómo siente la velocidad del viento?



En el caso de la velocidad del viento la situación cambia ya que, por un lado, las plazas públicas muestran disconformidad general, que, en el caso de la plaza Cívica se encuentra asociada a la necesidad del 67% de los usuarios de más viento, y por el contrario en la plaza Dávila el 55% de la población vincula esta disconformidad a demasiado viento (ver figura 54). Por otra parte, ambos parques de PARQUEMET registran en sus encuestas una tendencia de conformidad en relación con la velocidad del viento, El 69% de la población del parque Pierre Dubois afirma estar en confort, mientras que en el parque André Jarlan un 59% de los usuarios. Esta situación se ve reflejada

muy bien al momento de revisar por horario, ya que los visitantes de las plazas públicas perciben en su mayoría disconformidad en gran parte de los horarios muestreados, no así en los parques (ver tabla 15).

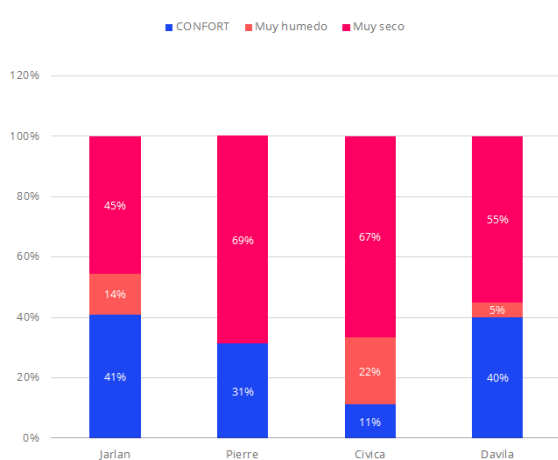
Tabla N°15: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la velocidad del viento por horario

Área verde	12:00	14:00	16:00	18:00
Parque André Jarlan	DISCONFORT (57%)	CONFORT (67%)	CONFORT (67%)	CONFORT (67%)
Parque Pierre Dubois	CONFORT (100%)	CONFORT (60%)	CONFORT (75%)	50 %
Plaza Cívica	CONFORT (67%)	50 %	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)
Plaza Dávila	DISCONFORT (67%)	DISCONFORT (60%)	DISCONFORT (57%)	CONFORT (60%)

Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.3.4 ¿Cómo siente la humedad del viento?

Figura N°55: ¿Cómo siente la humedad del



Para el caso de la sensación de la humedad del aire proporcionada por cada área, hay un fuerte patrón que demuestra que la población percibe el aire carente de humedad, o más bien, seco (ver figura 55). En este sentido, el 69 % de la población del parque Pierre Dubois percibe el aire muy seco, mientras que la plaza Cívica un 67 %, seguido por la plaza Dávila con un 55% y finalmente, el parque André Jarlan con un 45%. Es por ello que desde una óptica general la tendencia es clara al indicar que existe un disconfort alto en todas las áreas estudiadas.

Esta situación también es patente al momento de revisar por horario de muestreo. Los resultados afirman que la falta de humedad, o bien, la humedad en exceso es una condición que está presente durante todo el día en todos los lugares estudiados (ver tabla 16).

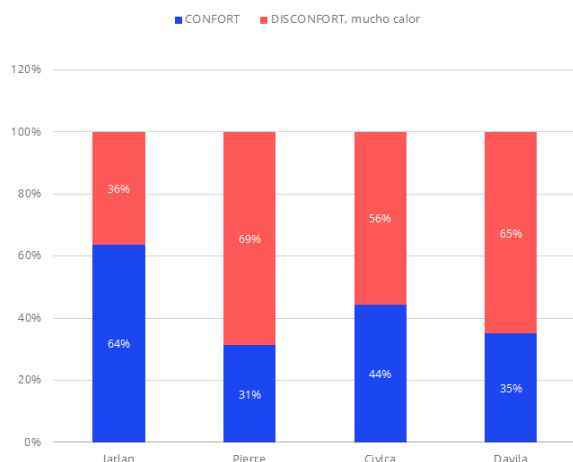
Tabla N°16: Cuadro comparativo de la percepción de la sensación respecto a la humedad por horario

Área verde	12:00	14:00	16:00	18:00
Parque André Jarlan	DISCONFORT (86%)	CONFORT (67%)	DISCONFORT (67%)	CONFORT (67%)
Parque Pierre Dubois	DISCONFORT (67%)	DISCONFORT (100%)	50 %	50 %
Plaza Cívica	DISCONFORT (67%)	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT(100%)
Plaza Dávila	CONFORT (67%)	DISCONFORT (60%)	DISCONFORT (57%)	DISCONFORT (80%)

Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.3.4 ¿Cuál es su sensación de confort respecto a la temperatura?

Figura N°56: ¿Cuál es su sensación de confort respecto a la temperatura?



Finalmente, de la sensación de confort general respecto a la temperatura, es posible afirmar que las respuestas mueven el bienestar y la disconformidad asociada a la sensación de muchísimo calor (ver figura 56). En este sentido, en el parque Pierre Dubois el 69 % de los usuarios aseguran estar en disconformidad, seguido de la plaza Dávila con 65 % de las respuestas de la población, y finalmente un 56 % de la plaza Cívica. Por el contrario, el parque André Jarlan es calificado de mejor forma por el 64 % de sus visitantes.

De acuerdo con la información agrupada por horario, es posible afirmar que los horarios más problemáticos al momento de definir el confort general son a las 12 y 4 pm (ver tabla 17).

Tabla N°17: Cuadro comparativo de la percepción de confort respecto de la temperatura

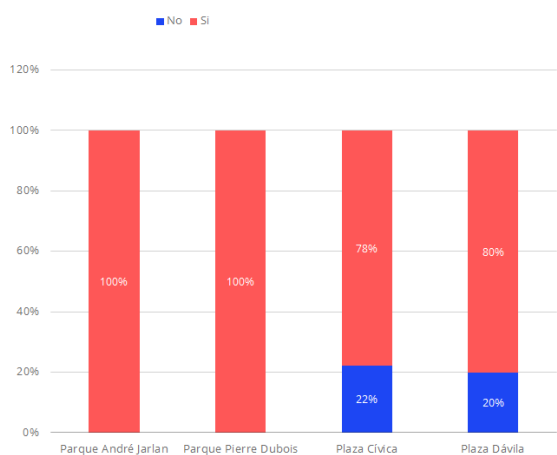
Área verde	12:00	14:00	16:00	18:00
Parque André Jarlan	CONFORT (57%)	CONFORT (83%)	CONFORT (67%)	DISCONFORT (67%)
Parque Pierre Dubois	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (60%)	DISCONFORT (75%)	50%
Plaza Cívica	DISCONFORT (100%)	CONFORT (100%)	DISCONFORT (100%)	CONFORT (100%)
Plaza Dávila	DISCONFORT (100%)	DISCONFORT (60%)	DISCONFORT (86%)	CONFORT (80%)

Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.4 Valoración social de las áreas verdes

En cuanto a la valoración social de estos espacios exteriores públicos de Pedro Aguirre Cerda, se afirma a través de las respuestas de los usuarios que estos lugares son de su agrado debido a su variada utilidad, a excepción de una pequeña porción de usuarios de plazas públicas quienes por el contrario indican que no les gustan las áreas verdes (ver figura 57).

Figura N°57: ¿Le gusta esta área verde?



Dentro de las principales razones para la elección de estos espacios se encuentran la tranquilidad que les provoca el espacio, la calidad del paisaje debido a los árboles y la sombra que estos proporcionan y, por tanto, por la conexión que establecen con la naturaleza. También, en varias ocasiones las personas comentan que gustan de estos espacios verdes, porque pueden asistir con sus niños ya que se encuentran equipados con juegos o bien, pueden practicar deporte en estos lugares, tanto adultos como hijos e hijas, además, destacan la posibilidad de poder traer a sus mascotas. Otras tantas,

comunican que son pocos los espacios verdes de la comuna por lo que valoran aquellos que están próximos a sus hogares. En algunos casos particulares, se menciona sentir el espacio como suyo, el disfrute del silencio o también, el frescor a pesar del calor. Así, por ejemplo, los vecinos de la población Dávila mencionan que la plaza es de su agrado: "Porque

vivo acá, hay juegos que me ayudan a ejercitarme. La siento como mía, además conozco a la gente que vive acá” Hombre 66 años, Plaza Dávila - utiliza el espacio para deporte, asiste todos los días. (Respuesta 8)

Mientras tanto, el parque André Jarlan es caracterizado por su calidad ambiental, su gran extensión, el verdor del paisaje y frescor. De esta forma, los usuarios de este parque declaran: *“hay un microclima agradable, variedad de aves, y hay una coexistencia pacífica entre humanos y mascotas”* Mujer 45 años, Parque André Jarlan - utiliza el espacio para pasear a su mascota, asiste 1 o 2 días a la semana. (Respuesta 11)

En el caso de Pierre Dubois las personas lo destacan por tener amplios y diversos espacios para realizar deportes, por sus buenas vistas, pero principalmente porque los padres pueden asistir al lugar con sus niños y niñas que practican deporte. De esta forma un vecino comenta que utiliza el espacio: *“Porque vivo en la comuna y en Santiago faltan estos espacios, somos privilegiados en tener dos, faltan áreas verdes. Además, me gustan las canchas y el béisbol pero faltan árboles”* Hombre 47 años, Parque Pierre Dubois - utiliza el espacio para deporte, asiste 1 o 2 días a la semana. (Respuesta 17)

Ahora bien, en el caso de la plaza Cívica resultó que gran parte de los encuestados se encontraba solo de paso, es más, fue más difícil encontrar personas debido a que gran parte del tiempo el espacio se encontraba vacío. A pesar de ellos, las personas que fueron encuestadas comentan que prefieren el lugar ahora pues antes era simplemente un peladero. Así, un vecino declaró: *“Estoy de paso, me gusta que haya cambiado del tierral que era antes”* Mujer 47 años, plaza cívica - utiliza el espacio para transitar, asiste algunos días al mes (Respuesta 35)

A modo de resumen, a través de la información recopilada se generó una nube de palabras (ver figura 58) que intenta resumir los tópicos centrales que fueron considerados por los y las encuestadas a la hora de dar su opinión. En ella destacan palabras como tranquilo, tranquilidad, árboles, naturaleza, juegos, cercanía, entre otras.

Figura N°58: Nube de palabras: “¿Porque eliges este espacio?”



Fuente: Elaboración propia (2024)

De todas formas, quienes asisten a estas áreas verdes denuncian que deben tomarse medidas para mejorar la experiencia en plazas y parques de la comuna (ver figura 59). Los argumentos que sustentan esto son variados, sin embargo, en todas las zonas estudiadas se sostiene que es necesario mejorar la infraestructura del lugar además de plantar más árboles. Por otra parte, aparecen como relevantes la necesidad de acceder al agua, mayor cuidado o mantenimiento del lugar, etc. (ver tabla 18).

Tabla N°18: resumen ¿Mejoraría algo de este lugar?

Parque Andre Jarlan	Parque Pierre Dubois	Plaza Cívica	Plaza Dávila
-más acceso al agua -más basureros -control animal -más sombra -mejora de infraestructura -más árboles -más seguridad -más prevención de drogas	-más sombra -más árboles -más verde -más acceso al agua -más cuidado -más pasto -más naturaleza -control animal -más locales comerciales	-más sombra -más limpieza -más árboles -juegos -más pasto	-mejora de infraestructura -más árboles -más cuidado -más riego -menos cemento -más juegos -más verde -árboles más altos -más pasto -más seguridad

Fuente: Elaboración propia

Figura N°59: Nube de palabras: “¿Mejoraría algo de este lugar?”



Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2.5 Motivos de uso de las áreas verdes

En las áreas verdes de la comuna, se llevaban a cabo diversas actividades durante la realización de la encuesta, las cuales varían según el área (ver figura 60). Entre estas actividades destacan el uso recreativo, deportivo, pasear mascotas y, por último, descansar. No obstante, las personas no solo utilizan el espacio para sus actividades habituales, sino que también le asignan diferentes funciones en distintos momentos de su vida diaria (ver figura 61). Dentro de estos, se destaca principalmente el uso recreativo, seguido por el descanso y, finalmente, pasear. No obstante, el 4 % de las respuestas indican no asignarle más funciones de las que ya tenía en el momento de la encuesta.

Figura N°60: ¿Por qué ocupa este espacio en este momento?

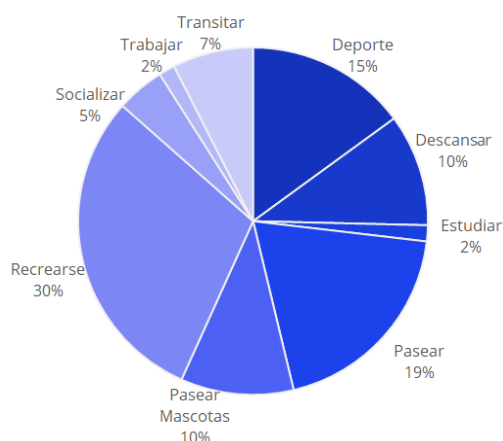
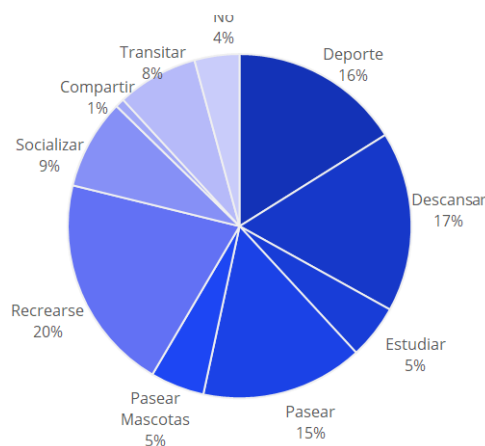


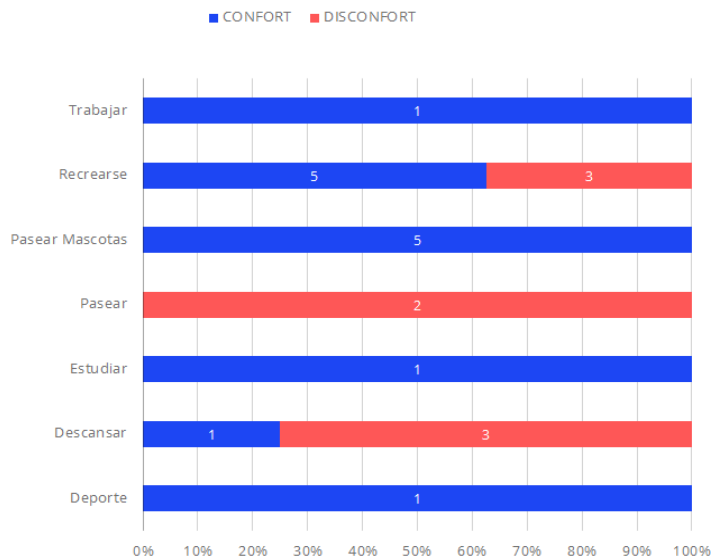
Figura N°61: ¿le atribuye otros usos?



Elaboración propia (2024)

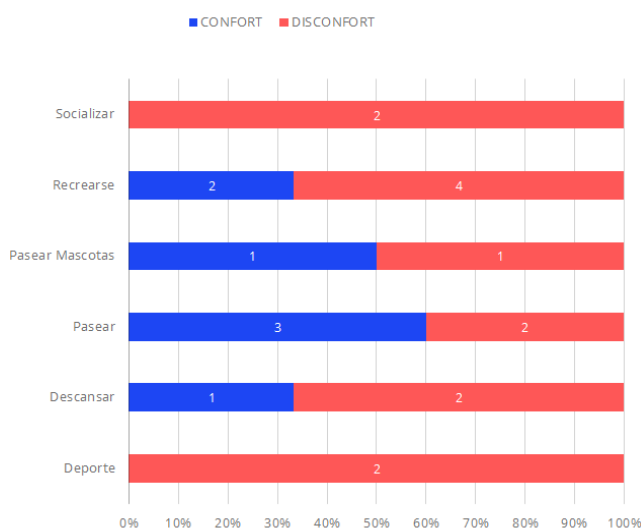
A partir de las respuestas recopiladas sobre la motivación para utilizar las áreas verdes seleccionadas, se puede apreciar que el Parque André Jarlan destaca al recibir un total de 7 motivaciones diferentes, lo que lo posiciona como el lugar con mayor diversidad de usos. Esta preferencia se relaciona principalmente con su reconocido valor como uno de los principales espacios verdes de la comuna, e incluso de la zona sur en la que se encuentra ubicado.

Figura N°62: Motivaciones de uso y confort percibido en PARQUE ANDRÉ JARLAN



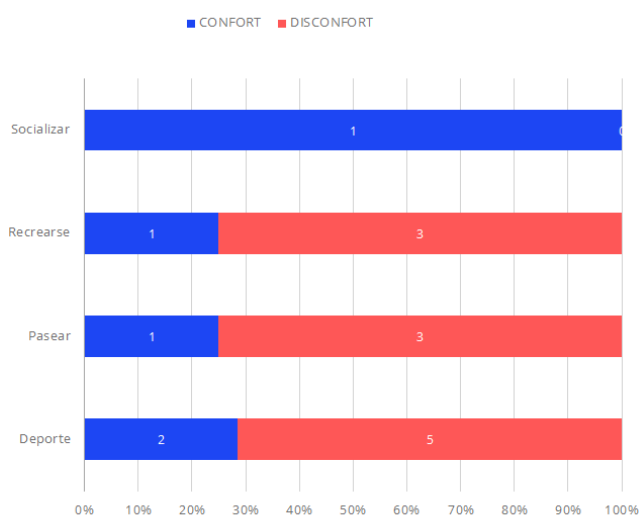
En el extenso parque público André Jarlan, la sensación de bienestar térmico que proporciona esta área verde está estrechamente relacionada con las actividades deportivas, el trabajo y el entretenimiento de las mascotas. Por otro lado, la realización de un paseo y la toma de un descanso se asocian principalmente con una sensación de incomodidad experimentada por los usuarios que visitan la zona (ver figura 62).

Figura N°63: Motivaciones de uso y confort percibido en PLAZA DÁVILA



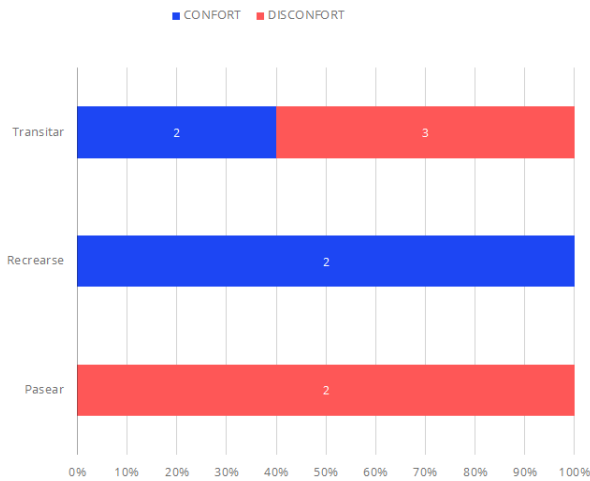
En la plaza Dávila, al igual que en el caso previamente mencionado, se puede apreciar una variedad de motivaciones para su uso. No obstante, a diferencia de lo anterior, se evidencia una relación particular con el confort, dado que las personas suelen experimentar un mayor grado de incomodidad al frecuentar este lugar. Sin embargo, la actividad de desplazarse a pie se encuentra mayormente vinculada con la sensación de confort (ver figura 63).

Figura N°64: Motivaciones de uso y confort percibido en PIERRE DUBOIS



La situación actual en el parque Pierre Dubois es notablemente parecida a la que se experimenta en la plaza Dávila, en la cual las actividades se vinculan de manera más efectiva con la sensación de insatisfacción percibida por los visitantes. De esta manera, únicamente la interacción social se relaciona con la sensación de bienestar térmico (ver figura 64).

Figura N°65: Motivaciones de uso y confort percibido en PLAZA CÍVICA

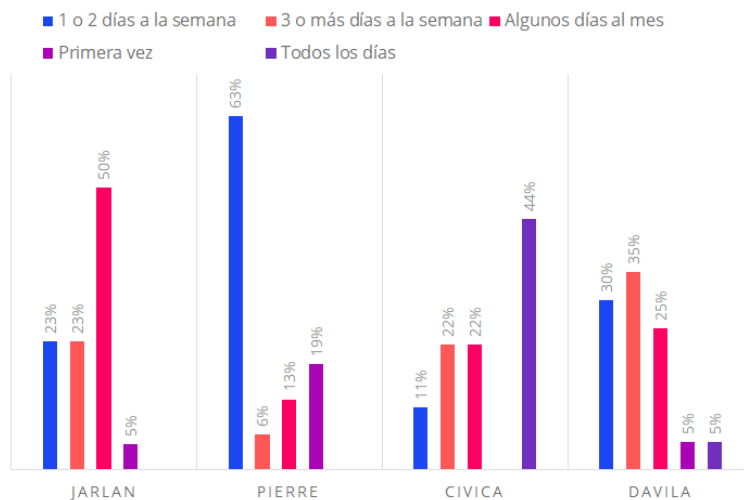


Como se ha señalado previamente, en lo que respecta a la plaza Cívica, la mayoría de los individuos que visitaron este sitio lo hicieron de manera transitoria, participando en actividades que se caracterizan por una mayor interacción con la insatisfacción, así como por pasear. A pesar de las circunstancias previamente mencionadas, las personas encuestadas que visitan el espacio público con el fin de disfrutar de momentos de esparcimiento y recreación expresan sentirse muy cómodas y a gusto en este destacado sitio de reunión comunitaria (ver figura 65).

4.2.6 Frecuencia de uso de las áreas verdes

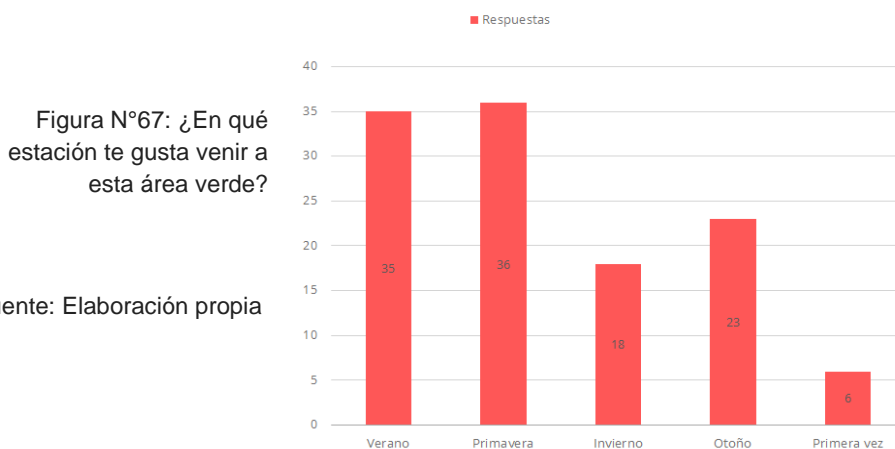
Con relación a la frecuencia de uso de este espacio es posible observar que solo las plazas públicas son visitadas todos los días, mientras que los parques son visitados con menor frecuencia (ver figura 66). No obstante, el Parque Pierre Dubois es visitado por una gran parte de la población (63%) una o dos veces por semana. Cabe resaltar que en el parque André Jarlan, la mitad de los visitantes acuden al parque varios días al mes.

Figura N°66: Frecuencia de uso actual de las áreas verdes



Fuente: Elaboración propia (2024)

Con el fin de indagar un poco más en la utilización del espacio en relación con el clima, se les preguntó a las personas cuáles son sus estaciones favoritas para utilizar el espacio, los resultados arrojan una preferencia por la primavera con 35 preferencias, seguido por la



Fuente: Elaboración propia

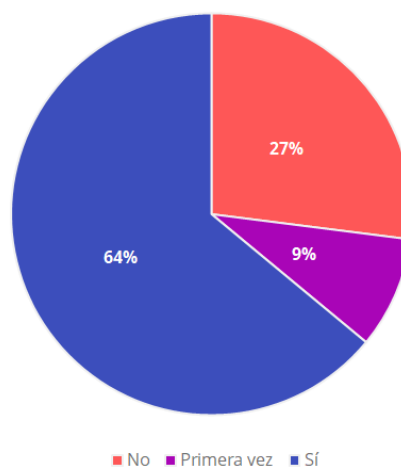
preferencia del verano con 36, luego otoño con 18 elecciones y finalmente, invierno (ver figura 67).

Asimismo, se le preguntó a la población si es que frecuentan el espacio dependiendo de la temporada en la que se encuentran (ver figura 68). En el caso de aquellas personas que manifiestan un cambio de la frecuencia de uso de las áreas verdes (64%), asocian este cambio a principalmente factores climáticos y aspectos del bienestar personal. Dentro de estos se manifiesta en su mayoría que debido al frío y la lluvia las personas optan por reducir el uso de estos espacios por la sensación de incomodidad que les produce el frío y la humedad, sobre todo en espacios abiertos como lo son parques y plazas. Una segunda afirmación de los resultados es la clara preferencia por el clima más cálido, ya que declaran que el buen tiempo no solo hace más agradable las visitas al lugar, sino que también implica una mayor variedad de actividades en estos espacios. Por último, si bien el clima es el factor dominante por el cual las personas deciden el uso o desuso de las áreas verdes, estas declaran que existen ciertas circunstancias sociales como las vacaciones que les permiten asistir con más frecuencia a áreas verdes, o bien, por cuestiones de seguridad, ya que perciben según el contexto, distinta sensación de seguridad.

Además de lo anterior, se les preguntó si la actividad que realizan en el espacio cambia según la estación en la que se encuentran (ver figura 69). De las 34 respuestas recopiladas que aseguran un cambio de uso según la estación, 31 de ellas mencionan explícitamente un componente climático como el frío, la lluvia, el calor, el invierno o verano, al explicar cómo esta actividad que realizan en el espacio cambia según la estación del año. En cuanto a los argumentos que justifican la transformación de uso de estos espacios se menciona en primer lugar el frío y la lluvia, factores que limitan sobre todo en la temporada invernal en donde los y las encuestadas prefieren quedarse en casa. Además, se menciona que durante esta temporada la oscuridad temprana reduce las probabilidades de visitar las áreas por una cuestión de seguridad. Por otra parte, se menciona que este cambio se debe también a cuestiones de salud y bienestar como, por ejemplo, el frío puede afectar las condiciones de salud por medio de agravar enfermedades como resfriados o alergias.

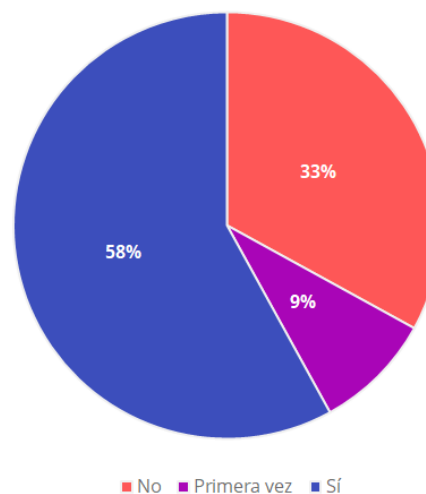
Por último, se les preguntó si es que evitan las áreas verdes en algún horario por incomodidad (ver figura 70). En los resultados se observa que el 24 % de la población no evita ningún horario en específico. Sin embargo, un 19 % de los encuestados evita el horario de entre 2 y 4 de la tarde.

Figura N°68: ¿Cambia la frecuencia de uso según la estación del año?



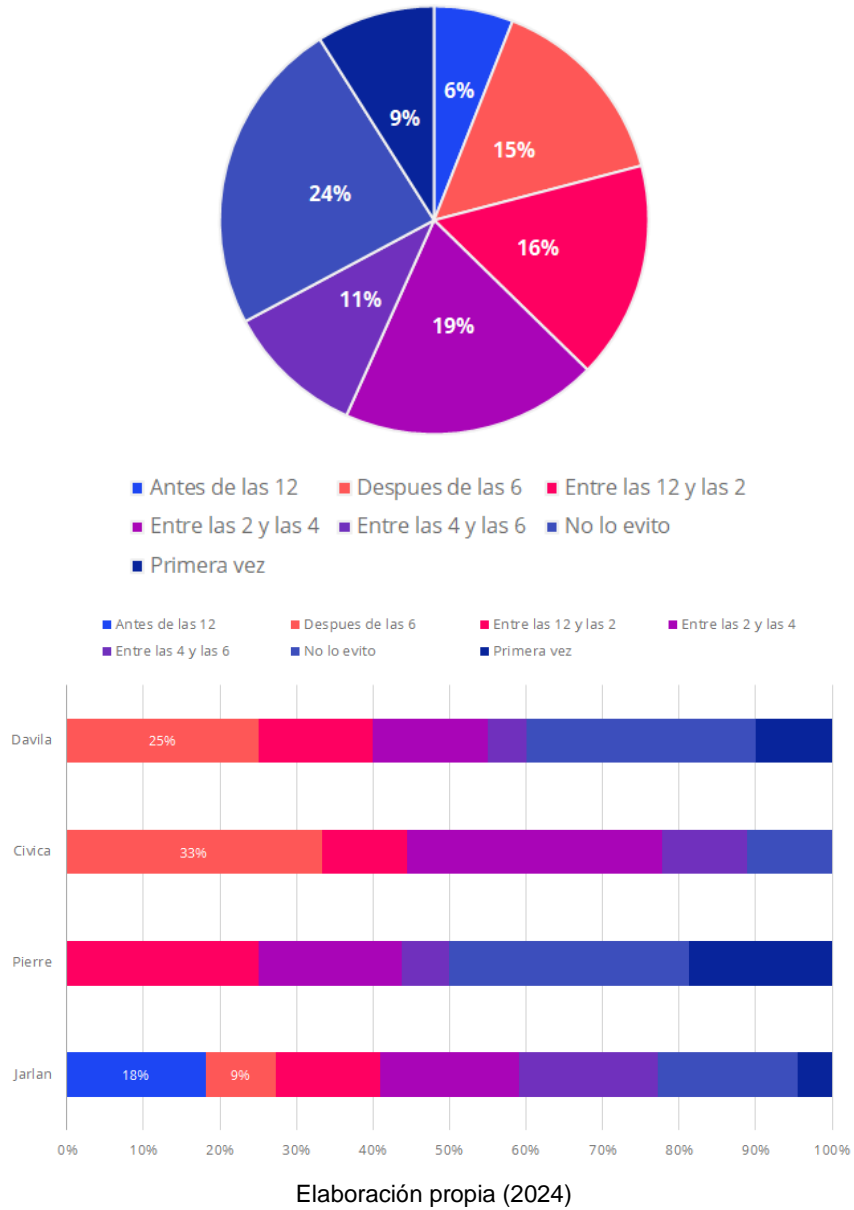
Fuente: Elaboración propia

Figura N°69: ¿Cambia la actividad de uso según la estación del año?



Fuente: Elaboración propia

Figura N°70: ¿Evita esta área en algún horario?



Capítulo 5: Discusión y conclusiones

5.1 Discusión

El trabajo investigativo resultante permite entregar antecedentes para la toma efectiva e informada de decisiones por parte de planificadores y autoridades locales en la comuna de Pedro Aguirre Cerda respecto a temáticas ambientales y por sobre todo climáticas. Al mismo tiempo en que se ha levantado información relevante respecto a temáticas medioambientales, se ha constatado la forma en cómo se gestionan y planifican las áreas verdes en la comuna dependiendo de la entidad que está detrás. Los resultados muestran que tanto parques como plazas públicas poseen diferencias significativas en cantidad de vegetación, mantenimiento, e infraestructura, además, de diferentes usos de suelo. Por un lado, los parques públicos administrados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo demuestran una mejor gestión del espacio verde mientras que las plazas públicas bajo la administración del Municipio lo contrario. Esto se explica principalmente por el financiamiento dispuesto para cada área verde, que en este caso es mayor para los parques. Además, se desprende de la elección de las áreas verdes que si bien, Pedro Aguirre Cerda es una comuna segregada ambientalmente en Santiago, también lo es dentro de esta misma ya que, las áreas verdes seleccionadas por su centralidad se encuentran aglomeradas al oriente de la línea del tren que divide la comuna en dos.

Por otra parte, se rescata la importancia de entender la relación entre el clima y la ciudad, en donde a través de un análisis climático, planificadores y climatólogos urbanos sean

capaces de prever y evitar efectos negativos del cambio climático y aprovechar aquellos que sean positivos a través de una justa planificación territorial (Eliasson, 2000). Para ello combinar el conocimiento teórico con la experiencia personal de los y las pobladoras comunales es un avance para la mejora de su calidad de vida y para el fortalecimiento de una identidad que puede reafirmar su relación con la ciudad (Álvarez, 1979), y así promover la experiencia directa y consciente de las personas en sus áreas verdes públicas, las cuales, de acuerdo con los resultados, son de gran importancia por sus variados usos. Sin embargo, como se menciona en otros estudios, la percepción de los espacios verdes por parte de los vecinos y vecinas puede motivar aún más su comportamiento que la cantidad objetiva de áreas verdes disponibles, evitando así, por ejemplo, espacios de peor calidad (Maas et. al, 2009). Así, por ejemplo, mientras mejor se percibe el confort térmico y valora las áreas verdes públicas, más usos se le atribuyen. En el caso del parque André Jarlan, valorado de mejor forma obtiene la mayor cantidad de usos, mientras que la infravalorada plaza cívica obtiene la menor cantidad de usos.

En cuanto a la fidelidad de los datos, se cree que para la mejora de los resultados debe ser considerada la cantidad de respuestas tomadas por horario y por área para no recargar las respuestas en alguna de estas variables mencionadas. Sin embargo, cabe mencionar que en la recopilación de datos las áreas verdes plaza Cívica fue dificultosa debido a que no se encontraban muchas personas dando uso a este lugar, más bien, las personas encuestadas fueron encontradas de paso. Del mismo modo, para enriquecer el análisis se cree que la recopilación de datos en temporadas frías puede resultar interesante ya que, de acuerdo con las respuestas, el clima es un factor importante al momento de decidir utilizar o no cierto espacio, además, de que un gran porcentaje de las personas declara utilizar menos las áreas verdes comunales por el frío. Por otra parte, sería interesante relacionar los resultados obtenidos con alguna comuna de mejor situación socioeconómica y menor vulnerabilidad ante las amenazas futuras del clima.

5.2 Conclusión

Gracias al trabajo investigativo fue posible constatar las condiciones actuales respecto a variables ambientales y climáticas en la comuna de Pedro Aguirre Cerda, y profundizar en el confort térmico ambiental y percibido por parte de los usuarios de las áreas verdes comunales. Además, fue posible sacar conclusiones a partir de la frecuencia de asistencia, valoración y usos que las personas otorgan a estos valiosos espacios de reunión comunitaria.

En primer lugar, los resultados de la muestra encuesta expone la percepción de la comunidad usuaria sobre su relación con área verde pública. De esta forma, la plaza Cívica que fue caracterizada por las 9 encuestas realizadas demuestra una relación bastante complicada debido a la carente vegetación, su morfología y su superficie. Por otro lado, en el parque Pierre Dubois se realizaron 16 encuestas, cuyos resultados en su mayoría caracterizan el lugar como un espacio de deporte, pero de carente sombra y por lo tanto de evidente disconformidad con la temperatura, un caso similar al de la plaza Cívica. Luego, se encuentran las áreas verdes plaza Dávila y parque André Jarlan con 20 y 22 personas encuestadas, usuarios y usuarias quienes entregan una mejor valoración de dichas áreas verdes

En segundo lugar, cabe destacar que los valores obtenidos para el confort ambiental difieren de la percepción que los usuarios tienen del confort térmico, ya que, si bien los valores resultantes del índice de Thom indican que gran parte de las áreas están dentro del rango de bienestar térmico, los usuarios declaran en gran proporción la disconformidad. Dentro de los factores que contribuyen de alguna forma a la sensación de bienestar térmico en las áreas verdes, la más mencionada por los usuarios se atribuye a la vegetación, a su color verde y su cantidad.

En tercer lugar, la mejor relación entre usos y confort térmico está dada por el parque André Jarlan ya que es un espacio que por su extensión permite la circulación del aire, su materialidad no absorbe tanto el calor y gracias a su vegetación alta y densa existen espacios de sombra que bloquean el ingreso de radiación e insolación. Por el contrario, en el resto de los espacios se expresa una relación incómoda respecto de la sensación de confort térmico y los usos de las áreas verdes.

En cuarto lugar, es posible afirmar que gran parte de los usuarios mencionan al clima como uno de los factores principales al momento de la decisión de usar y asistir a cierta área verde. Así, la mayor parte de los y las encuestados prefieren estos espacios en periodos cálidos. Sin embargo, al revisar la situación climática futura para la comuna es posible afirmar que, al pasar el tiempo, tanto la temperatura media como la máxima diaria, e incluso las olas de calor aumentarán, por lo que se puede inferir que la asistencia a estos espacios se verá amenazada.

Como ya se mencionó, el clima es un determinante importante en la experiencia del usuario en las áreas verdes y no solo en la experiencia actual, sino que también en la futura. La situación actual de la comuna está bastante deteriorada en términos de este tipo de espacios. A nivel comunal cerca del 80 % del suelo es impermeable, en los indicadores de vegetación se observa una pérdida sostenida de la vegetación, la cantidad de áreas verdes es insuficiente para los habitantes de la comuna de acuerdo con los estándares y el ingreso de agua ocurrirá con menor frecuencia, pero en mayor intensidad.

En este contexto, las áreas verdes se sitúan como un eje principal para enfrentar la crisis del cambio climático en la comuna de Pedro Aguirre Cerda por dos motivos. El primero guarda relación con que se debe desarrollar en ellas la identificación de la comunidad para, por un lado, percibir mayor bienestar en ellas y, por ende, cohesionar el grupo humano que juega, se desarrolla, observa y comparte con otros en el lugar y, en segundo lugar, porque mejorar y potenciar la calidad de estas zonas se traduce en la mejora de la calidad de vida de los y las pobladoras de la comuna de Pedro Aguirre Cerda

Bibliografía

ALIER, J. M. (2021). El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Icaria.

ALVAREZ-GARRETON, C., BOISIER, J. P., & MARINAO, R. (2022). Análisis (CR) 2| La crítica situación del agua potable en la Región Metropolitana. Center for Climate and Resilience Research, Santiago, Chile. <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-la-critica-situacion-del-agua-potable-en-la-region-metropolitana>.

ÁLVAREZ, J. E. (1979). Consideraciones sobre la geografía de la percepción. Paralelo 37, (3), 5-22.

ANDRADE, D., CATALÁN, M. & OSORIO, G. (2022). Propuesta de política medioambiental comunal. Administración Municipal. Ilustre Municipalidad de Pedro Aguirre Cerda.

ARANCIBIA CARREÑO, V. (2022). Análisis de las temperaturas de emisión superficial: islas de calor y frescor en el periodo 2002-2022, y su relación con las zonas climáticas locales y los grupos socioeconómicos en la conurbación La Serena-Coquimbo, Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192464>

ARCLIM (2020). Atlas de Riesgo Climático. Ministerio de Medio Ambiente. Disponible en <https://arclim.mma.gob.cl/>

- BRAVO, M. F. G., & DE LA TORRE, J. M. O.** (2014). Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos, Clima cálido y frío semi-seco. *Hábitat sustentable*, 52-63.
- BRENNER, N.** (2013). Tesis sobre la urbanización planetaria. *Nueva sociedad*, (243), 38-66.
- CASTILLO VALDIVIA, I.** (2020). Clima urbano de espacios públicos en Peñalolén: confort térmico exterior como un caso de injusticia climática. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175847>
- CLÍNICA DE DERECHO AMBIENTAL Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS.** (2022). Análisis del proyecto "Mejoramiento de las condiciones medioambientales y de seguridad en tramo Santiago - Nos". Facultad de Derecho. Universidad de Chile.
- CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO [CNDU].** (2024). Propuestas para avanzar a ciudades carbono neutrales y resilientes al cambio climático. Disponible en: https://cndt.cl/wp-content/uploads/2024/03/Propuestas-para-avanzar-a-ciudades-carbono-neutrales-y-resilientes-al-cambio-climatico-CNDU-2021-vf-1_compressed.pdf
- DEMERRITT, D.** (2009). From externality to inputs and interference: framing environmental research in geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 34(1), 3-11.
- DOGAN, M., & PAHRE, R.** (1993). Las nuevas ciencias sociales: la marginalidad creadora (pp. 145-146). México: Grijalbo.
- DZIEKONSKY, M., RODRÍGUEZ, M. J., MUÑOZ, C., HENRÍQUEZ, K., PAVÉZ, A., & MUÑOZ, A.** (2015). Espacios públicos y calidad de vida: Consideraciones interdisciplinarias. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (28), 29-46.
- ELIASSON, I.** (2000). The use of climate knowledge in urban planning. *Landscape and urban planning*, 48(1-2), 31-44.
- FERNÁNDEZ, F.** (1994). Clima y confortabilidad humana. Aspectos metodológicos. *Serie Geográfica*, 4, 109-125.
- FERNÁNDEZ, I. C.** (2022). Dime qué tipo de vegetación tienes y te diré en qué comuna vives. La injusta distribución de la vegetación en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (82), 193-208.
- FERNÁNDEZ, I.C., MANUEL-NAVARRETE, D., & TORRES-SALINAS, R.** (2016). Breaking resilient patterns of inequality in Santiago de Chile: Challenges to navigate towards a more sustainable city. *Sustainability*, N° 8. <https://doi.org/10.3390/su8080820>.
- FERNÁNDEZ, I.C., & WU, J.** (2018). A GIS-based framework to identify priority areas for urban environmental inequity mitigation and its application in Santiago de Chile. *Applied Geography*, 94, p. 213-222. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.03.019>.
- FONT, J. G.** (2018). Ciudades adaptativas y resilientes ante el cambio climático. Estrategias locales para contribuir a la sostenibilidad urbana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 52, 102-158.
- FRAGKOU, M. C., MONSALVE-TAPIA, T., PEREIRA-ROA, V., & BOLADOS-ARRATIA, M.** (2022). Abastecimiento de agua potable por camiones aljibe durante la megasequía. Un análisis hidrosocial de la provincia de Petorca, Chile. *EURE (Santiago)*, 48(145), 1-22.

GARCIA GOMEZ, C., BOJÓRQUEZ MORALES, G., & RUIZ TORRES, P. (2011). Sensación térmica percibida en vivienda económica y auto-producida, en periodo cálido, para clima cálido húmedo. *Ambiente Construido*, 11, 099-111.

GARRETON, M. (2017). City profile: Actually existing neoliberalism in Greater Santiago. *Cities*, N° 65, p. 32-50. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.02.005>.

GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO DE SANTIAGO [GORE]. (2012). Política Regional de Áreas Verdes. Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. 122p.

GRIMMOND, C. & OKE, T. (1998). Heat Storage in Urban Areas: Local-Scale Observations and Evaluation of a Simple Mode. *Journal of Applied Meteorology*. Vol. 38. Pp. 922–940.

HIDALGO DATTWYLER, R. (2007). ¿Se acabó el suelo en la gran ciudad?: Las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile. *Eure (Santiago)*, 33(98), 57-75.

HÖPPE, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and buildings*, 34(6), 661-665.

HOUGH, MICHAEL (1995). *Cities and natural process*. Routledge, London

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS [INE]. (2019). Indicadores de calidad: Áreas verdes.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS [INE]. (2019). Indicadores de calidad de plazas y parques urbanos en Chile. Disponible en:

LETELIER GREENSTEIN, A. (2020). Estudio de la isla de calor urbana en Santiago Centro entre 2016 y 2017, bajo la mirada de la planificación y diseño sensible al clima. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178096>

LOGIURATTO, L. (2016). "Entrevista a David Harvey: la conquista del espacio". *Revista de la Facultad de Arquitectura n.14*. [en línea] pp.170-181.

LOMBARDO, M. A. (1997). Estudios interdisciplinarios e metodologías e técnicas de análisis de clima. [CD-ROM]. Actas.

LÓPEZ, E., & OCARANZA, M. (2012). La Victoria de Pedro Aguirre Cerda: ideas para una renovación urbana sin gentrificación para Santiago. *Revista de urbanismo*, (27), ág-42.

MAAS, J.; VAN DILLEN, S.; VERHEIJ, R. & GROENEWEGEN, P. (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place*, 15(2009):586–595. Disponible en: https://core.ac.uk/reader/148287456?utm_source=linkout

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, N. (2021). Evolución de las islas de calor urbanas en el período 2002-2020 y su relación con las zonas climáticas locales de las comunas de Concepción, Talcahuano y Hualpén, Región del Biobío, Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180787>

MASSON-DELMOTTE, V., ZHAI, P., PIRANI, A., CONNORS, S. L., PÉAN, C., BERGER, S., ... & ZHOU, B. (2021). Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, 2(1), 2391.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE [MMA]. (2014). Plan nacional de adaptación al cambio climático: Versión final. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE [MMA]. (2015). Atlas de Cambio Climático de la Zona Semiárida de Chile. Santiago, Chile. Fondo de Protección Ambiental, MMA. 149 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE [MMA]. (2017). Plan de Sectorial de adaptación al cambio climático para ciudades 2018 - 2022. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-de-Adaptacion-Cambio-Climatico-para-Ciudades-2018-2022.pdf>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE [MMA]. (2018). Plan de Adaptación al cambio climático 2018 - 2022. Disponible en https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-CC-para-Ciudades_aprobado-CMS-ene2018-1.pdf

MUÑOZ, J. C., J. BARTON, D. FRÍAS, A. GODOY, W. BUSTAMANTE GÓMEZ, S. CORTÉS, M. MUNIZAGA, C. ROJAS y E. WAGEMANN. (2019). Ciudades y cambio climático en Chile: Recomendaciones desde la evidencia científica. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

MUNICIPALIDAD DE PEDRO AGUIRRE CERDA. (2009). Plan de Desarrollo Comunal [PLADECO]. Disponible en: <http://www.pedroaguirrecerda.cl/w121/files/PLADECO%20PAC%20Tomo%20I.pdf>

NACIONES UNIDAS. (s.f.). Adaptación al cambio climático. Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/climate-adaptation>

NACIONES UNIDAS. (2016). Habitat III: New Urban Agenda. United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development. Quito, Ecuador.

NIKOLOPOULOU, M., BAKER, N., & STEEMERS, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter. *Solar energy*, 70(3), 227-235.

NIKOLOPOULOU, M., & STEEMERS, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and buildings*, 35(1), 95-101.

NETO, J. L. S. A. (2022). Las dimensiones geograficas del clima como construcción social. *Ikara. Revista de Geografías iberoamericanas*, (1).

OJEDEA-PEREIRA, I., PEZOA-QUEVEDO, H., & CAMPOS-MEDINA, F. (2023). Mining tailings dumps and socio-territorial inequalities in Chile: an exploratory study. *Journal of Maps*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/17445647.2023.2217514>

OKE, T. (2010). The distinction between canopy and boundary layer urban heat island. *Atmosphere*, 14(4), 266-277.

OKE, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly journal of the royal meteorological society*, 108(455), 1-24.

OSSARIO, G. (2021). Propuesta de manejo para el mejoramiento en la composición y estructura del arbolado urbano de la comuna de Pedro Aguirre Cerda en la Región Metropolitana.

OBSERVATORIO LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO. (2023). Se cumple un año de la implementación de la Ley Marco de Cambio Climático. <https://leycambioclimatico.cl/se-cumple-un-anio-de-la-implementacion-de-la-ley-marco-de-cambio-climatico/>

- PEIXOTO, A.** (1938). Clima e saúde: introdução bio-geográfica à civilização brasileira.
- PERICO-AGUDELO, D.** (2009). El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas. Cuadernos de vivienda y urbanismo, 2(4).
- PÉREZ CUEVA, A. J., GÓMEZ LOPERA, F., & TORNERO, J.** (2006). Ciudad y confort ambiental: estado de la cuestión y aportaciones recientes.
- PLAN SANTIAGO+ INFRAESTRUCTURA VERDE** (2023). PLAN DE INFRAESTRUCTURA VERDE DE SANTIAGO. Disponible en: <https://infraestructuraverdesantiago.cl/wp-content/uploads/2023/03/stgoplan-de-infraestructura-verde-de-santiago.pdf>
- REBORATTI, C.** (2011). Geografía y ambiente. Geografía y ambiente en América Latina, 31-32.
- REBORATTI, C. E.** (2000). Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones. Buenos Aires: Ariel.
- REYES PÄCKE, S., & FIGUEROA ALDUNCE, I. M.** (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE (Santiago), 36(109), 89-110.
- RODRÍGUEZ, A., & RODRÍGUEZ, P.** (2009). Santiago, una ciudad neoliberal.
- ROMERO ARAVENA, H. & MOLINA, M.** (2008). Relación espacial entre tipos de usos y coberturas de suelos e islas de calor en Santiago de Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117775>
- ROMERO, H., IRARRÁZAVAL, F., OPAZO, D., SALGADO, M., & SMITH, P.** (2010). Climas urbanos y contaminación atmosférica en Santiago de Chile. EURE (santiago), 36(109), 35-62.
- ROMERO, H., SALGADO, M., & SMITH, P.** (2010). Cambios climáticos y climas urbanos: Relaciones entre zonas termales y condiciones socioeconómicas de la población de Santiago de Chile. Revista invi, 25(70), 151-179.
- ROMERO, H., & VÁSQUEZ, A.** (2005). La comodificación de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile. Scripta Nova, 9(194), 1-68.
- SABATINI, F.** (2000). Reforma de los mercados de suelo en Santiago, Chile: efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial. Eure (Santiago), 26(77), 49-80.
- SABATINI, F., & BRAIN, I.** (2008). La segregación, los guetos y la integración social urbana: mitos y claves. Eure (Santiago), 34(103), 5-26.
- SABATINI, F., CÁCERES, G., & CERDA, J.** (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. Eure (Santiago), 27(82), 21-42.
- SANT´ANA NETO, J.** (2013). Escalas geográficas do clima. Mudanca, variabilidade e ritmo. Climatologia urbana e regional, cuestiones teóricas y estudios de caso. De Costa, Sant´Anna y Monteiro (Eds.). Geografía en movimiento. Sao Paulo, Brasil, 75-92
- SMITH, P.** (2018). CONFORT TÉRMICO Y CALIDAD CLIMÁTICA EN EL ESPACIO PÚBLICO Estudio de caso, ciudad de Chillán, Chile

SOTO-ESTRADA, E., ÁLVAREZ-CARRASCAL, F., GÓMEZ-LIZARAZO, J., & VALENCIA-MONTOYA, D. (2019). Confort térmico en viviendas de Medellín. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 18(35), 51-68.

STEWART, I. D., & OKE, T. R. (2012). Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(12), 1879-1900.

SVAMPA, M. y VIALE, E. (2020). El colapso ecológico ya llegó. Una brújula para salir del (mal) desarrollo

TAHBAZ, M. (2011). Psychrometric chart as a basis for outdoor thermal analysis. *Iran University of Science & Technology*, 21(2), 95-109.

THERÁN, K., RODRÍGUEZ, L., MOUTHON, S. y MANJARRES, J. (2019). Microclima y Confort Térmico Urbano, *MODULO ARQUITECTURA CUC*, vol. 23, no. 1, pp. -88, 2019. DOI: <http://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.23.1.2019.04>

THOM, E. C. (1959). The discomfort index. *Weatherwise*, 12(2), 57-61.

URBE. (2021). Actualización Plan Regulador Comunal Pedro Aguirre Cerda. Etapa 2, Diagnostico. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1waoOu7R_tkji8J56OZVstxvLF_rGHY07/view

VÁSQUEZ, A. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (63), 63-86.

VIDE, J. M. (1990). La percepción del clima en las ciudades. *Revista de geografía*, 27-33.

Anexos

Anexo 1: Encuesta de percepción climática

Encuestador:

Área verde:

Hora:

Lugar:

Caracterización del encuestado

Escolaridad: Básica / Media / Técnica incompleta / Técnica completa / Universitaria incompleta / Universitaria completa / Otro

Edad:

Género: Femenino / Masculino / No Binario / Prefiere no decir

Vestimenta: Poca / Normal / Mucha

Color de vestimenta: Oscura / Mixta / Clara

- Movilidad del encuestado

¿Vive en Pedro Aguirre Cerda?: Sí / No

¿Dónde vive actualmente? (referencia o intersección de calles):

Tipo de vivienda: Casa / Departamento / Habitación / Otro

¿Dónde nació?:

¿Hace cuantos años que vive en su lugar de residencia actual? (aproximado):

¿De dónde viene?: Casa / Otro espacio público

¿Cómo se mueve?: Caminando / Bicicleta / Automóvil

¿Cuánto tiempo lleva en esta área verde de momento?:

- **Percepción climática y del confort térmico**

¿Cómo se siente respecto a la **temperatura** en este momento?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mucho frío				Confort			Mucho Calor			

¿Cómo se siente la **exposición del sol** en este momento?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mucho Sol				Confort			Mucho Sol			

¿Cómo siente la **velocidad del viento** en este momento?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy poco viento				Confort			Mucho viento			

¿Cómo siente la **humedad del aire** en este momento?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy seco				Confort			Muy húmedo			

¿Cuál es su **sensación de confort** respecto a la temperatura actual en este momento?.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mucho frío				Confort			Mucho calor			

¿Cómo siente su piel respecto al **sudor**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy seco				Confort			Muy sudado			

¿Aumentar, disminuir o mantener la temperatura actual?: Aumentar / Disminuir / Mantener

¿Qué le gusta de esta área verde? ¿Por qué eliges esta área verde?

¿Mejoraría algo de este lugar?

¿Crees que existen diferencias entre esta área verde y otras áreas verdes? ¿Cuáles son?

En definitiva, ¿Le gusta esta área verde?: Sí / No

¿Qué tan conforme se siente con esta área verde, donde 10 está muy conforme y 0 está muy disconforme?

¿Cómo se siente respecto al espacio público? Feliz / Triste / Nostálgico / Cómodo / Tranquilo / Otro

¿Ha notado alguna diferencia en el ambiente de este espacio a lo largo del tiempo a causa del clima?: Sí / No

Si su respuesta anterior fue sí, ¿Cuáles son esas diferencias?: Menor vegetación/ Pérdida de biodiversidad / Calor extremo / Frío extremo / Reducción de las precipitaciones / Paisaje más árido / Olas de calor intensas / Otro

¿Cuál cree que es la principal causa del cambio climático?: La actividad humana / La combinación de la actividad humana y los procesos naturales del planeta / Los procesos naturales del planeta / Ninguna, el cambio climático no está ocurriendo

Pensando en los últimos años, el cambio climático me ha impactado negativamente a mí y a mi familia: Muy en desacuerdo / En desacuerdo / No lo sé / De acuerdo / Muy de acuerdo

- **Uso de áreas verdes**

¿Por qué ocupa este espacio en este momento? (marcar solo uno): Recrearse / Deporte / Estudiar / Descansar / Pasear / Transitar / Socializar / Trabajar / Pasear Mascotas

¿Le atribuye otros usos? (puede marcar más de 1) Recrearse / Deporte / Estudiar / Descansar / Pasear / Transitar / Socializar / Trabajar / Pasear Mascotas

¿Cada cuánto tiempo frecuenta actualmente este espacio?: 1 o 2 días a la semana / 3 o más días a la semana / Todos los días / Algunos días al mes / Primera vez

¿En qué estación le gusta más este espacio? (puede marcar más de 1): Invierno / Primavera / Verano / Otoño / Primera vez

¿Cambia la frecuencia de uso según la estación?: Sí / No / Primera vez

Si su respuesta anterior fue sí, ¿Por qué?

¿El uso/actividad que realiza en este espacio cambia según la estación del año?: Sí / No / Primera vez

Si su respuesta anterior fue sí, ¿Por qué?

¿Evita este lugar en algún horario?: Antes de las 12 / Entre las 12 y las 2 / Entre las 2 y las 4 / Entre las 4 y las 6 / Después de las 6 / Primera vez / No lo evito / Primera vez

Anexo 2: Ficha de registro

Espacio público	ID	Hora	Temperatura atmosférica (°C)	Humedad relativa (H°)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del viento

Anexo 3: Instrumentos de medición



Anexo 4 : Cámara 360



Anexo 5: Tabla de registro de parámetros micro climáticos

Área verde	Id	Hora	Temperatura	Humedad	Velocidad del viento	Dirección del viento	ÍNDICE HIGROTÉRMICO	ÍNDICE RESULTADO
Plaza Cívica	A	12:36	27,9	39,5	0,6	Norte	23,44	CONFORT
Plaza Cívica	B	12:30	24,6	34	0,5	Norte	20,93	DISCONFORT
Plaza Cívica	C	12:33	25	35,5	0,3	Norte	21,28	CONFORT
Plaza Cívica	A	14:21	27,6	33,6	2,3	Norte	22,82	CONFORT
Plaza Cívica	B	14:18	27,5	33,7	0,5	Norte	22,76	CONFORT
Plaza Cívica	C	14:15	26,7	36,9	0,6	Norte	22,47	CONFORT
Plaza Cívica	A	16:35	29	35,7	0,9	Norte	23,87	CONFORT
Plaza Cívica	B	16:32	28,6	31,1	2,9	Norte	23,26	CONFORT
Plaza Cívica	C	16:37	28,8	32	1,9	Norte	23,45	CONFORT
Plaza Cívica	B	18:07	28,9	31,6	1,3	Norte	23,48	CONFORT
Plaza Cívica	C	18:00	29,8	30,5	0,3	Norte	23,95	CONFORT
Plaza Cívica	A	18:04	29,7	31,1	0,4	Norte	23,94	CONFORT
Plaza Dávila	A	12:19	25,1	35,1	0	Norte	21,32	CONFORT
Plaza Dávila	B	12:15	25,9	37	1,8	Norte	21,95	CONFORT
Plaza Dávila	C	12:12	24,8	38,6	0	Norte	21,32	CONFORT
Plaza Dávila	D	12:09	26	37,5	1	Norte	22,05	CONFORT
Plaza Dávila	D	14:32	30,1	30,1	35	Norte	24,10	DISCONFORT

Plaza Dávila	C	14:30	29,5	29,5	33	Norte	23,68	CONFORT
Plaza Dávila	B	14:34	30,4	30,4	33,3	Norte	24,31	DISCONFORT
Plaza Dávila	A	14:36	29,9	29,9	31,5	Norte	23,96	CONFORT
Plaza Dávila	D	16:18	28	33,6	2,5	Norte	23,07	CONFORT
Plaza Dávila	C	16:21	29,2	31	0,7	Norte	23,62	CONFORT
Plaza Dávila	B	16:24	30,1	32,2	0,8	Norte	24,28	DISCONFORT
Plaza Dávila	A	16:26	29	31,2	2,8	Norte	23,51	CONFORT
Plaza Dávila	D	18:16	28,1	35,3	0,7	Norte	23,26	CONFORT
Plaza Dávila	C	18:19	27,8	34,2	0,8	Norte	22,99	CONFORT
Plaza Dávila	B	18:21	28	35,5	1,1	Norte	23,21	CONFORT
Plaza Dávila	A	18:23	28,2	34,8	0,7	Norte	23,29	CONFORT
Parque Pierre Dubois	A	12:16	26,1	36,9	0,9	Noreste	22,07	CONFORT
Parque Pierre Dubois	B	12:14	26,8	41,1	0	Noreste	22,82	CONFORT
Parque Pierre Dubois	C	12:06	26,2	35,9	1	Noreste	22,08	CONFORT
Parque Pierre Dubois	D	12:04	24,1	39,4	0,9	Noreste	20,90	DISCONFORT
Parque Pierre Dubois	D	14:23	28,3	30,9	0	Noreste	23,06	CONFORT
Parque Pierre Dubois	C	14:26	28,4	36,2	1	Noreste	23,52	CONFORT
Parque Pierre Dubois	B	14:31	29	32,9	1,5	Noreste	23,65	CONFORT
Parque Pierre Dubois	A	14:33	30	32,8	1,2	Este	24,27	DISCONFORT
Parque Pierre Dubois	D	16:31	29	31,4	2	Este	23,53	CONFORT
Parque Pierre Dubois	C	16:35	28,7	32,5	1	Este	23,43	CONFORT
Parque Pierre Dubois	B	16:43	30,2	31,1	2,5	Este	24,25	DISCONFORT
Parque Pierre Dubois	A	16:48	30,5	20,1	1,2	Este	23,47	CONFORT
Parque Pierre Dubois	D	18:16	28,9	35,8	2,2	Este	23,82	CONFORT
Parque Pierre Dubois	C	18:19	27,9	35,8	1,5	Noreste	23,17	CONFORT
Parque Pierre Dubois	B	18:23	28,5	36,7	1,3	Este	23,63	CONFORT
Parque Pierre Dubois	A	18:26	28,3	36,5	1,5	Noreste	23,48	CONFORT
Parque André Jarlan	A	12:53	25,4	35,7	0	Noreste	21,55	CONFORT
Parque André Jarlan	B	12:55	25,9	34,3	1	Noreste	21,78	CONFORT

Parque André Jarlan	C	12:59	28,5	33,6	1	Este	23,39	CONFORT
Parque André Jarlan	D	13:06	26,7	34,3	1	Noreste	22,29	CONFORT
Parque André Jarlan	D	14:05	27,6	35,9	1	Noreste	22,98	CONFORT
Parque André Jarlan	C	14:09	28	36,2	0,9	Noreste	23,26	CONFORT
Parque André Jarlan	B	14:12	28,6	34,2	0,9	Noreste	23,50	CONFORT
Parque André Jarlan	A	14:16	28,5	34,7	1	Noreste	23,47	CONFORT
Parque André Jarlan	D	16:14	29	34	1,7	Noreste	23,74	CONFORT
Parque André Jarlan	C	16:17	28,9	34,1	2	Noreste	23,68	CONFORT
Parque André Jarlan	B	16:21	31	32,5	1,5	Noreste	24,87	DISCONFORT
Parque André Jarlan	A	16:26	28,8	32	1,3	Noreste	23,45	CONFORT
Parque André Jarlan	D	18:31	27,8	37,8	1,8	Noreste	23,25	CONFORT
Parque André Jarlan	C	18:35	27,7	38,6	2	Este	23,24	CONFORT
Parque André Jarlan	B	18:39	27,7	37,6	1	Este	23,17	CONFORT
Parque André Jarlan	A	18:43	26,5	37,3	1	Noreste	22,36	CONFORT