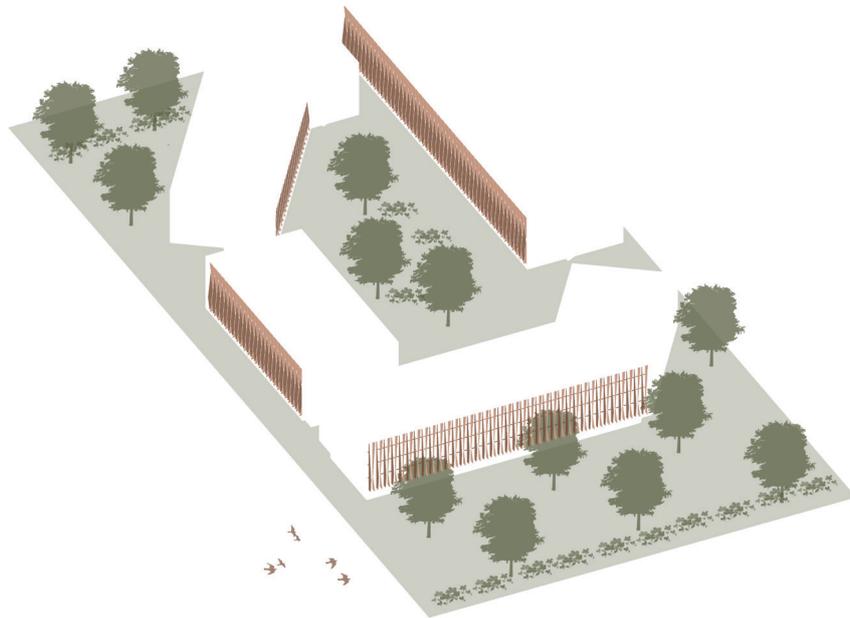


Vivienda Social Sostenible en Alto Hospicio



Transformación de Campamentos y Mitigación
del conflicto hidrico con Atrapanieblas





Universidad de Chile

Facultad de
arquitectura y
Urbanismo

Semestre Otoño 2024

Planteamiento
Integral de Problema de
Titulo

Estudiante

Christtopher Angel
Morales Flores

Profesor Guia

Diego Rossel

Motivaciones

Crecí en un entorno donde las áreas verdes eran extremadamente escasas. La falta de infraestructura adecuada para la construcción de viviendas provocaba socavones, como lo experimenté personalmente, y la alta presencia de campamentos generaba hacinamiento. Viví en una comuna con numerosos desafíos a nivel urbano. Como estudiante, reflexioné sobre cómo la arquitectura puede contribuir a mejorar la calidad de vida en mi comuna.

Agradecimientos

Agradezco a mi madre y a mi padre, quienes nunca dejaron de apoyarme, y a mi círculo cercano de amigos, que estuvieron presentes en los buenos y malos momentos. En especial, quiero reconocer a mi profesor guía, quien me brindó correcciones precisas y coherentes.

Contenidos

6 Introducción

8 Capítulo 1- Antecedentes

- 10 1.1 Contexto Histórico y Urbanización.
- 12 1.2 Consolidación Urbana de Alto Hospicio.

14 Capítulo 2 - Problemática

- 16 2.1 Causas y Razones.
- 20 2.2 Déficit Habitacional.
- 22 2.3 Expansión Urbana.
- 24 2.4 El abandono en la comuna: Áreas de esparcimiento.
- 26 2.5 Impacto del Clima.
- 28 2.6 Asoleamiento.
- 30 2.7 Geología, la problemática de los socavones.
- 34 2.8 Agua, el dilema del conflicto Hídrico.

36 Capítulo 3 - Conceptualización

- 38 3.1 Síntesis General y diagnóstico de Investigación.
- 40 3.2 Programas de Subsidio, opciones de vivienda social.
- 44 3.3 De los Cimientos del Proyecto, Medidas de Mitigación
- 46 3.4 Los Atrapanieblas, una solución al conflicto hídrico.

52 Capítulo 4 - Proyecto

- 54 4.1 Criterios de localización del predio.
- 56 4.2 Elección de Terreno y Análisis Normativo
- 58 4.3 DS:19
- 60 4.4 Terreno: Análisis de Sitio.
- 62 4.5 Lineamientos del Proyecto: Propósito y Alcances
- 64 4.6 Definiciones Programáticas
- 66 4.7 Estrategias de Diseño
- 70 4.8 Propuesta preliminar de distribución Programática.

72 Capítulo 5 - Referentes

- 74 5.1 Bibliografía
- 77 5.2 Anexos.

Resumen

El rápido crecimiento de la comuna de Alto Hospicio, impulsado por la expansión minera y la proximidad a la Zona Franca de Iquique, entre otros, ha generado una serie de desafíos urbanísticos y sociales significativos. El déficit habitacional, la expansión urbana descontrolada y la falta de áreas públicas adecuadas afectan negativamente la calidad de vida de sus habitantes. Para abordar estas problemáticas, este estudio propone el diseño de un proyecto de vivienda social que integra tecnologías sostenibles adaptadas al clima local, como los atrapanieblas para la captación de agua. La primera parte del informe se centra en el análisis de los antecedentes históricos, socioeconómicos y climáticos de Alto Hospicio, así como en la revisión de los programas de vivienda social disponibles. En una segunda instancia, se desarrolla la propuesta de intervención arquitectónica, detallando la elección del terreno y los criterios de diseño, con el objetivo de fomentar un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible en la comuna.

Introducción

La comuna de Alto Hospicio, ubicada en la Región de Tarapacá, ha experimentado un crecimiento demográfico y urbano acelerado en las últimas décadas. Este fenómeno ha sido impulsado por múltiples factores, como la actividad minera, la pesca y la Zona Franca de Iquique (ZOFRI), que han atraído a una gran cantidad de personas en busca de oportunidades laborales y mejores condiciones de vida. Sin embargo, este crecimiento vertiginoso ha generado una serie de problemáticas urbanas y sociales que requieren una atención urgente y soluciones innovadoras.

El déficit habitacional en Alto Hospicio es uno de los desafíos más apremiantes. La alta demanda de viviendas, impulsada por la migración interna y externa, ha superado la capacidad de respuesta de las políticas públicas tradicionales, resultando en la proliferación de asentamientos informales y campamentos. La falta de acceso a servicios básicos en los campamentos de la ciudad es principalmente de manera informal. En el caso de la electricidad, un 82,61% la obtiene de una red pública sin medidor, el acceso al agua es mayoritariamente por camión aljibe en un 80,43%. (Techo Chile, Centro de Estudios territoriales, 2023).

Otro aspecto crítico es la falta de áreas verdes y espacios públicos, esenciales para el bienestar comunitario y la calidad de vida urbana. En cuanto a las relaciones entre poblaciones colindantes, no existen espacios públicos verdes que satisfagan dichas poblaciones, a su vez se observa que la falta de estos conectores de espacios públicos verdes afecta la calidad de vida de los residentes" (Contrucci, 2018).

Además, la ubicación geográfica y las características climáticas de Alto Hospicio presentan desafíos adicionales. La región se caracteriza por un clima desértico, con baja disponibilidad de recursos hídricos. Esta condición climática exige soluciones sostenibles y adaptadas al entorno para abordar tanto el déficit habitacional como la necesidad de áreas verdes y espacios públicos.

En este contexto, la presente memoria de título propone una solución integral que combina la construcción de viviendas sociales con la implementación de tecnologías innovadoras como los atrapanieblas. Estos dispositivos permiten la recolección de agua a partir de la niebla, un recurso natural abundante en la región, y pueden integrarse en el diseño arquitectónico para suministrar agua a las viviendas y áreas verdes. La utilización de atrapanieblas no solo responde a la escasez hídrica, sino que también promueve la sostenibilidad y la adaptación climática.

El proyecto se fundamenta en un análisis detallado de las condiciones urbanas, sociales y climáticas de Alto Hospicio, y plantea una propuesta de intervención arquitectónica y urbanística que busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Este análisis incluye la evaluación de los programas de vivienda social disponibles, como el DS19 y el DS49, identificando el más adecuado para el contexto local (MINVU, s.f).



Figura 1: Alto hospicio e Iquique. Gore Tarapacá



Figura 2: Hospital de Alto hospicio e Iquique. La Tercera.



Figura 3: Campamento sector la pampa. X (ex Twitter)

Capítulo 1

Alto Hospicio

Antecedentes

El capítulo de antecedentes examina la historia, el crecimiento demográfico, y los desafíos urbanos de Alto Hospicio, abordando la problemática del déficit habitacional y la expansión desordenada, así como el impacto del clima desértico en la planificación urbana y la necesidad de soluciones sostenibles. Estos antecedentes sientan las bases para comprender las condiciones en las que se desarrollará el proyecto de vivienda social.



1.1 Contexto
Histórico y
Urbanización

1.2 Consolidación
Urbana de Alto
Hospicio

1 Antecedentes

1.1 Contexto Histórico y Urbanización



1922
Construcción de Estación Ferrea de Alto Hospicio

1936 - 1977
Construcción de la Base Aérea, los Condores

1922
Construcción de Estación Ferrea de Alto Hospicio

1960
Instalación de Primeros Parceleros Hortícolas

1980
Creación de Comites de Vivienda Social

1987
Primeros Grandes Desplazamientos de poblaciones

1995
Desarrollo del programa de Autoconstrucción

2004
Declaración de Alto Hospicio como comuna Independiente.

1982
Primer Censo establece 381 habitantes en Alto Hospicio.

1989
Aumento en la presencia de campamentos urbanos.

2001
Implementación del plan integral de Alto Hospicio.

1982 - 2002
Crecimiento acelerado de la comuna.



Figura 1.1: Estación Alto Hospicio, 1930. Museo histórico nacional. s.f.



Figura 1.2: Estación Alto Hospicio, 1927. Fuerza Aérea de Chile. s.f.



Figura 1.3: Alto Hospicio, s.f. Alto Hospicio ayer y hoy. s.f.



Figura 1.4: Alto Hospicio, s.f. Alto Hospicio ayer y hoy. s.f.

La Guerra del Pacífico en 1879 no solo tuvo implicaciones políticas y territoriales, sino también un impacto significativo en el desarrollo industrial del sector salitrero. De hecho, Chile se consolidó como el principal productor mundial de salitre gracias a esta coyuntura histórica (Memoria Chilena, s. f.). Este conflicto bélico permitió a Chile adquirir territorios ricos en recursos salitreros, lo que, combinado con una demanda internacional en auge, posicionó al país como líder en la industria del salitre.

Para facilitar el transporte del salitre hacia el puerto de Valparaíso, se emprendió la construcción de extensas redes ferroviarias, destacando la famosa Red Norte. Además, se establecieron ramales secundarios, conocidos como ferrocarriles salitreros, que conectaban poblados y zonas mineras (Thompson, s. f.). Estos sistemas de transporte no solo mejoraron la eficiencia logística, sino que también fomentaron el desarrollo de nuevas comunidades y la integración de diversas áreas geográficas. La implementación de estas redes ferroviarias fue crucial para la expansión y sostenibilidad de la industria salitrera chilena.

En este contexto, la Estación de Alto Hospicio, inaugurada en 1920 como parte del ramal Iquique-Pintados, desempeñó un papel crucial. No solo servía como punto de paso, sino también como lugar de abastecimiento hacia las oficinas salitreras del interior (Oyarzún, 1931; Garrido et al., 2021). La estación facilitó la movilización de personas y recursos, convirtiéndose en un nodo estratégico dentro de la red de transporte salitrero. Su existencia subraya la importancia de Alto Hospicio en la cadena logística de la industria del salitre.

En 1926, cerca de la línea férrea Iquique-Pintados, se estableció la Base Aérea Los Condores, que operó hasta su traslado a Chucumata el 3 de marzo de 1977 (Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio, s. f.; Vásquez, 2013). Durante el auge del salitre, Alto Hospicio era principalmente un lugar de paso, con una estación ferroviaria y una base aérea que albergaba a menos de 100 habitantes (Garrido et al., 2021). La base aérea añadió una dimensión estratégica y militar a la zona, complementando su rol en la industria salitrera y reflejando su multifuncionalidad en ese periodo.

Durante la década de los años 60, se establecieron parceleros hortícolas provenientes del interior. Simultáneamente, otros residentes de las cercanías del terminal agropecuario de Iquique fueron desplazados de la ciudad debido a problemas de salubridad y la expansión urbana. Todo esto ocurrió durante el gobierno de Frei Montalva (Arriaza, 2004). La llegada de estos nuevos habitantes introdujo una transformación agrícola y social en Alto Hospicio, comenzando a diversificar su economía y asentamientos.

Por medio de bienes nacionales a los parceleros se les otorgaron quintas agrícolas, con gratuidad en el uso del agua. Sin embargo, cuando comienza el cobro de servicios, este sistema de propiedad acaba. Por otro lado, las condiciones sociales eran precarias, y Alto Hospicio carecía de la infraestructura necesaria en salud, educación y servicios básicos. Estas demandas condujeron a la creación del gremio de agricultores de Alto Hospicio, con el propósito de exigir mejoras en las condiciones de producción (Arriaza, 2004).

A partir de las demandas sociales, los primeros grupos de pobladores en Alto Hospicio recibieron subsidios del Estado para la construcción rural, marcando así las primeras regularizaciones de viviendas. Este proceso de relocalización sentó las bases del incipiente proceso de urbanización en la zona. Los subsidios no solo permitieron mejorar las condiciones de vida de los habitantes, sino que también impulsaron una serie de desarrollos urbanísticos que transformaron la fisonomía de Alto Hospicio.

Hacia 1989, en la Región de Tarapacá, surgieron asentamientos en formato de campamentos, como una extensión de la capital regional, Iquique. Este conglomerado urbano experimentó un crecimiento acelerado, convirtiéndose en uno de los más dinámicos del país. En respuesta a esta transformación, se implementaron ordenanzas y planes de desarrollo urbano, culminando en la declaración oficial de Alto Hospicio como comuna independiente de Iquique en 2004, mediante la ley Nro° 19.943.

1 Antecedentes

1.2 Consolidación Urbana de Alto Hospicio

La consolidación de Alto Hospicio como comuna es un proceso complejo influenciado por diversos factores sociales, económicos y normativos. Originalmente, Alto Hospicio surgió como un área de expansión industrial de la conurbación Iquique-Alto Hospicio, bajo el Plan Seccional denominado Alto Molle en 2002, el cual delimitaba la zona central de expansión con usos de suelo mixtos e industriales (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2020).

En la década de 1980, Alto Hospicio comenzó a recibir poblaciones relocalizadas desde áreas como El Colorado en Iquique, lo que incrementó su población de manera significativa. Este fenómeno se acentuó con la creación del Plan de Autoconstrucción, reflejándose en un aumento demográfico explosivo entre 1992 y 2002 (Guerrero, 1995; Pistacchio & Queirolo, 2005). La urbanización se caracterizó por la toma de terrenos y la construcción de viviendas de interés social, lo que formalizó su configuración urbana y llevó a su establecimiento como comuna independiente en 2004 (Ministerio del Interior, 2004). La transición hacia una comuna independiente marcó un hito en su historia, permitiendo una mayor autonomía en la planificación y gestión de sus recursos y necesidades.

El crecimiento de Alto Hospicio como comuna se explica en gran medida por su relación con Iquique. Esta ciudad se desarrolló como una opción residencial para grupos de bajos ingresos debido al déficit habitacional en Iquique, lo que resultó en la ocupación de terrenos en Alto Hospicio por parte de poblaciones erradicadas (Arriaza, 2004). Este crecimiento descontrolado acentuó las desigualdades sociales y económicas, relegando a las poblaciones más vulnerables a zonas con deficientes infraestructuras y servicios, exacerbando la fractura social e institucional entre ambas ciudades (Pistacchio & Queirolo, 2005).

En términos normativos, la discusión de un nuevo Plan Regulador Comunal para Alto Hospicio representa una oportunidad para la reducción del riesgo de desastres, dado que la vulnerabilidad social potencia la construcción del riesgo (Abramo, 2012). Mitigar estas vulnerabilidades, junto con conocer los niveles de amenaza, es prioritario para la seguridad y bienestar de la población. Un plan regulador efectivo no solo aborda las amenazas ambientales, sino que también integra estrategias para fortalecer la resiliencia comunitaria y mejorar las condiciones de vida generales.

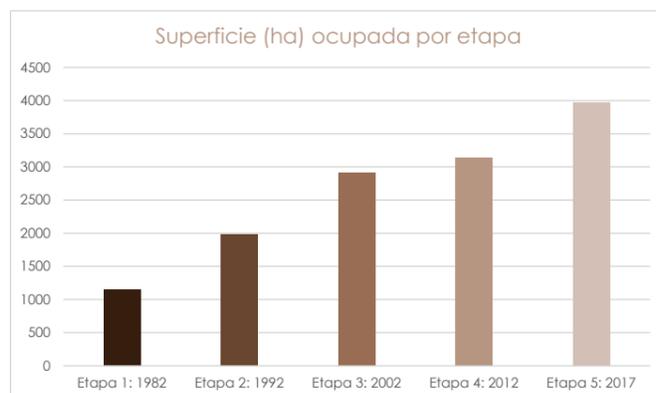


Figura 1.5: Superficie Ocupada por etapa. Adaptado de Informe final estudio de crecimiento Urbano, 2018.

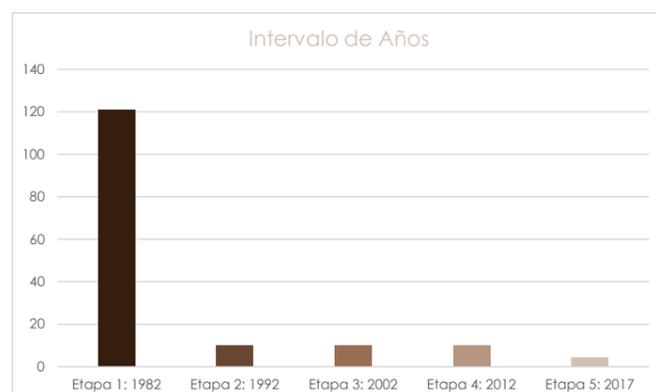


Figura 1.6: Intervalo de Años entre etapas de huella urbana. Adaptado de Informe final estudio de crecimiento Urbano, 2018.

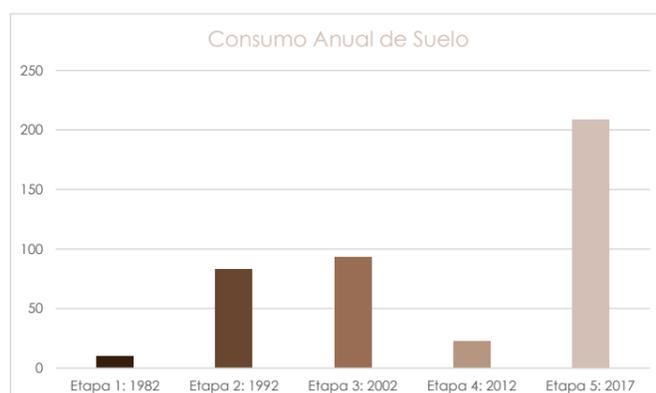


Figura 1.7: Consumo anual de suelo. Adaptado de Informe final estudio de crecimiento Urbano, 2018.

Etapa/ Años de Corte	Etapa 1: 1982	Etapa 2: 1992	Etapa 3: 2002	Etapa 4: 2012	Etapa 5: 2017
Periodo Temporal	1861 - 1982	1982 - 1992	1992 - 2002	2002 - 2012	2012 - 2017
Superficie (ha)	1154	1982	2910	3135	3970
Incremento (Ha)	0	828	928	225	835
Intervalo de Años	121	10	10	10	4
Consumo Anual de Suelo	9,54	82,8	92,8	22,5	208,75
Area Metropolitana	110991	150571	514586	279408	299843
Incremento (%)	0	35,66	42,51	30,21	7,31

Tabla 1.1: Desarrollo de la Huella Urbana. Adaptado de Informe final estudio de crecimiento Urbano, 2018.

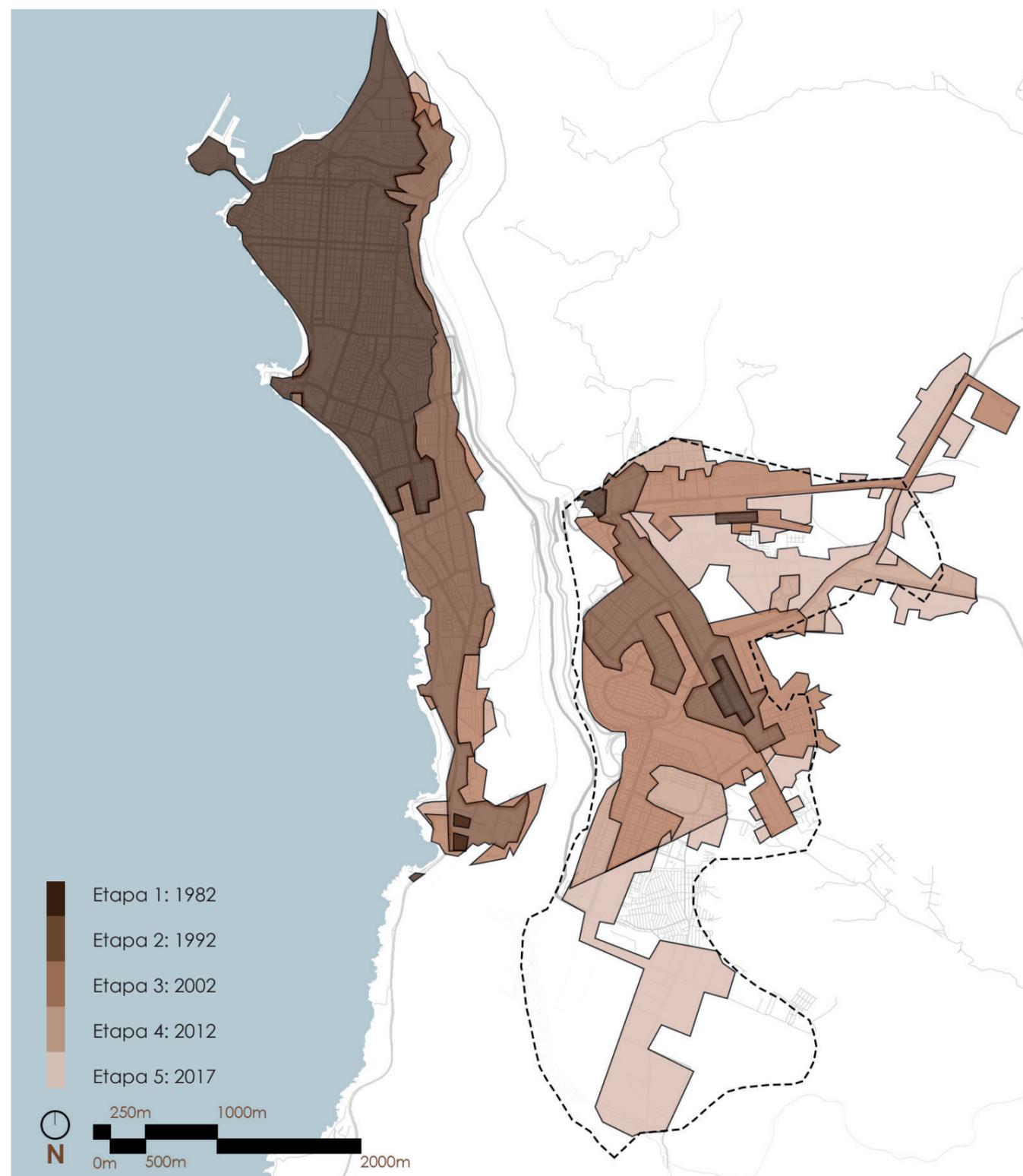


Figura 1.8 Proceso de urbanización conurbación Iquique-Alto Hospicio (1982-2017). Estudio de Crecimiento Urbano, 2018.

La población migrante ha jugado un papel significativo en la expansión de Alto Hospicio. La región de Tarapacá, donde se ubica esta comuna, ha visto un incremento notable en su población migrante, contribuyendo al aumento de asentamientos informales debido a las restricciones de acceso a la vivienda en áreas centrales (Imilán, Pérez, & Queirolo, 2020). En 2021, la población estimada de la conurbación Iquique-Alto Hospicio alcanzó los 361,212 habitantes, lo que representa un 92,34% de la población total de la región, subrayando la relevancia demográfica de la comuna (Biblioteca del Congreso Nacional, 2021).

Finalmente, la alta concentración de campamentos en Alto Hospicio, que alberga a un 73% de los campamentos de la región, refleja las dinámicas de crecimiento urbano no planificado y la diversidad de origen de sus habitantes (Techo Chile; Centro de Estudios Territoriales, 2023). Estos asentamientos han sido un factor crucial en la expansión de la ciudad, consolidándose a través de proyectos habitacionales y programas de autoconstrucción (Contreras & Gatica, 2015).

Capítulo 2

El problema de Habitar Alto Hospicio

Problemática

Este capítulo aborda las causas y razones del déficit habitacional en Alto Hospicio, explorando la expansión urbana descontrolada y la falta de áreas verdes. También se analiza el impacto del clima desértico en la habitabilidad y la geología problemática que incluye socavones. La escasez de agua es otro tema crítico, exacerbado por la falta de infraestructura adecuada. La problemática general de habitar en esta comuna se plantea como un desafío que requiere soluciones innovadoras y sostenibles.

2.1 Causas y Razones.

2.2 Déficit Habitacional.

2.3 Expansión Urbana

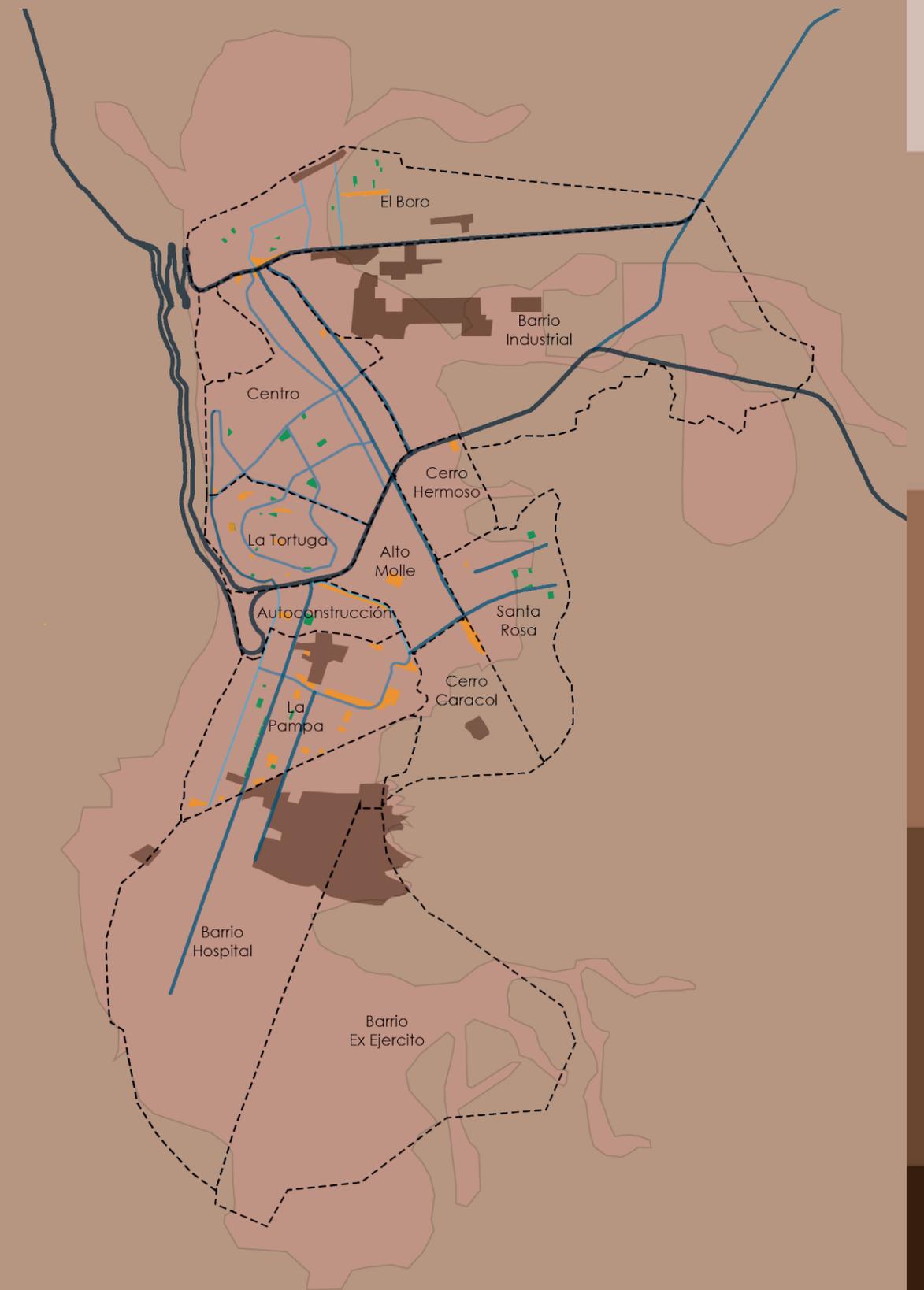
2.4 El abandono en la comuna: Áreas de esparcimiento.

2.5 Impacto del Clima.

2.6 Asoleamiento

2.7 Geología, la problemática de los socavones

2.8 Agua, el dilema del conflicto Hídrico



2 Problemática

2.1 Causas y Razones

En las últimas décadas, Alto Hospicio ha experimentado un notable aumento en su población. En el año 2002, la comunidad contaba con 53,625 habitantes, pero desde entonces ha mantenido un crecimiento constante, con un promedio anual de 7,014 nuevos residentes. Este ritmo ascendente ha llevado a que, según las proyecciones, para el año 2023 la población haya alcanzado la cifra de 140,282 habitantes (INE, 2017). En tan solo 20 años, la población se ha casi triplicado, evidenciando un crecimiento sin precedentes en este lapso.

En 2017, Alto Hospicio contaba con 108,375 habitantes, y las proyecciones para 2023 indicaban un incremento del 29,4%, situando la población en 140,282 habitantes (INE, 2017). Este crecimiento sobrepasa notablemente el promedio nacional, que se sitúa en el 13,6%, y el crecimiento regional, del 21,5%. Sin embargo, este aumento poblacional también resalta la creciente necesidad de viviendas en la región. Aunque la región metropolitana concentra más de la mitad del déficit habitacional (Fig. 2.1), al analizar la cantidad de viviendas en cada región, se observa que las regiones del norte del país presentan una mayor demanda. En particular, la región de Tarapacá que destaca por sobre el resto de las regiones con un 24,4% de requerimiento habitacional (Centro UC, Déficit Cero, 2022), evidenciando la urgencia de abordar este desafío en la zona.

Además, el crecimiento urbano de Alto Hospicio no solo ha sido demográfico sino también territorial. La expansión hacia la periferia ha resultado en una urbanización desordenada, con un desarrollo insuficiente de áreas verdes y espacios públicos, lo que afecta la calidad de vida de los habitantes (Ahumada ossio, 2020). La falta de acceso a servicios básicos, como agua potable, electricidad y saneamiento, ha sido un problema persistente que afecta gravemente a la población de los sectores más vulnerables (CIREN, 2017).

Este desafío en la zona presenta causas y razones de distintos aspectos, ya sea económico, social y urbano. Desde la falta de planificación urbana hasta la escasez de recursos económicos, diversos factores contribuyen a la complejidad del problema del déficit habitacional en Alto Hospicio. La expansión urbana descontrolada ha llevado a la proliferación de asentamientos informales y campamentos, exacerbando las condiciones de precariedad y vulnerabilidad social (Palma & Pérez, 2020). La falta de infraestructura básica y servicios adecuados, ha generado una necesidad urgente de soluciones habitacionales para la población de bajos recursos.

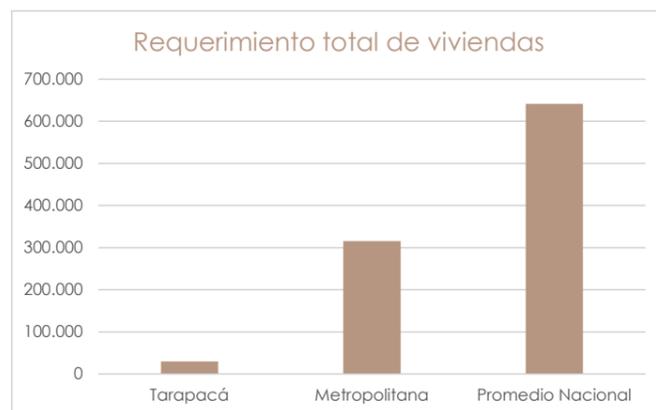


Figura 2.1: Requerimiento total de viviendas. Adaptado de Centro UC, Déficit Cero, 2022.

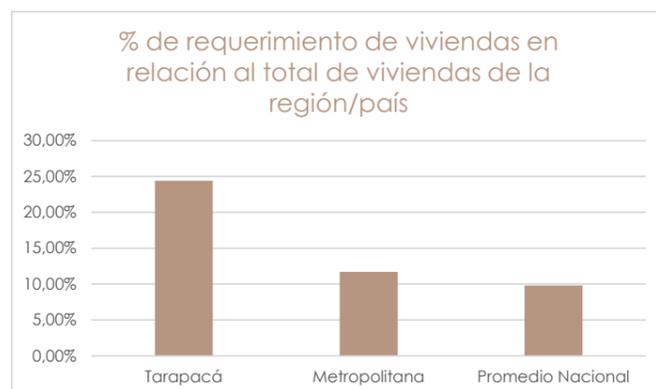


Figura 2.2: % Requerimiento total de viviendas en relación al total de viviendas de la región/ país. Adaptado de Centro UC, Déficit Cero, 2022.

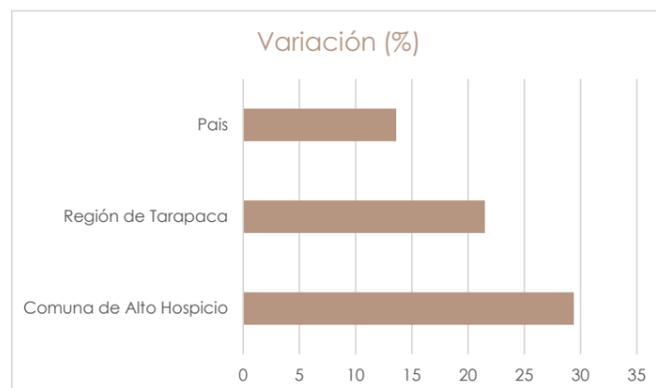


Figura 2.3: Variación en proyección censo 2017 a Proyección 2024. Adaptado de Censo de población y vivienda 2017, Proyecciones de población 2023. INE

Unidad Territorial	Censo 2017	Proyección 2023	Variación (%)
C. Alto Hospicio	108.375	140.282	29,4
Región de Tarapacá	330.558	401.588	21,5
País	17.574.003	19.960.889	13,6

Tabla 2.1: Población y proyecciones de unidades territoriales de Chile. Adaptado de Censo de población y vivienda 2017, Proyecciones de población 2023. INE

2.1.1 Aspecto Económico

En primer lugar, la minería ha sido un motor clave del crecimiento acelerado de la comuna de Alto Hospicio en la región de Tarapacá. Desde los años noventa, con la democratización y la reestructuración de la propiedad, importantes yacimientos como Cerro Colorado (BHP Billiton), Quebrada Blanca (Teck) y Doña Inés de Collahuasi (Anglo American) han operado intensivamente en la región. Por ejemplo, Collahuasi, en su apogeo, contribuyó con el 3% de la producción mundial de cobre. Este auge minero también se reflejó en el aumento de las exportaciones, que pasaron del 2% al 7% a nivel nacional. Además, la inversión extranjera directa en la región se incrementó significativamente, alcanzando el 5,3% del total nacional (Romero Toledo, Videla, & Gutiérrez, 2016). La importancia económica de la minería en Tarapacá es evidente en su contribución al PIB regional, que en 2008 representaba más del 50% (fig. 15), y aunque ha disminuido ligeramente en años posteriores, sigue siendo una fuerza económica dominante. Este auge minero también ha generado empleo, con un crecimiento del 6,9% al 10,2% en el empleo regional entre 2010 y 2012 (Cochilco, 2013)

En Segundo lugar, desde su creación, la ZOFRI ha sido un espacio de tránsito de bienes y personas que conecta a Tarapacá con el Centro Oeste Sudamericano. En términos geográficos, este espacio resulta ser clave para la circulación debido a su posición fronteriza, lo que lo convierte en un atractivo nicho de empleo (Icarte Ahumada et al., 2018).

Sin embargo, el valor agregado industrial generado a partir de la ZOFRI ha sido relativamente bajo, cifrado en un 2%, generado por no más de 10 empresas (Biblioteca del congreso nacional de Chile, 2023). Esto se debe a la naturaleza eminentemente comercial de las actividades de la ZOFRI, que se centra en la reexportación de productos importados a los países vecinos.

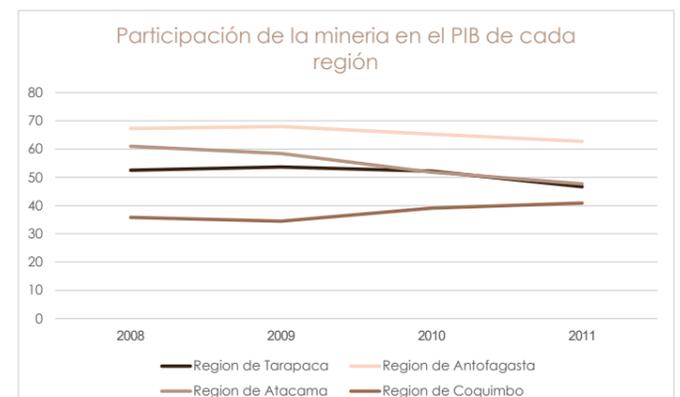


Figura 2.4: Participación de la minería en el PIB de cada región. Adaptado de Minería en Chile: Impacto en Regiones y Desafíos para su Desarrollo. Cochilco 2013.

A pesar de esto, la ZOFRI ha tenido un impacto residencial en la localidad de Alto Hospicio, impulsado por la existencia de actividades económicas exitosas durante las décadas del 70, 80 y 90; Industria pesquera, Zona Franca y Minería respectivamente, transformándose en una fuerte atracción para población de otras regiones (Guerrero, 1995).

Además, la ZOFRI tiene 128 hectáreas en Alto Hospicio, donde opera el Parque Empresarial de Alto Hospicio, PEZAH. Este parque está orientado a inversores interesados en operar bajo régimen general y régimen de Zona Franca, tanto para el almacenamiento de maquinaria y equipos como para el desarrollo de la producción industrial (ZOFRI, s.f.).

Por ultimo, pero no menos importante, La actividad portuaria en Iquique influye significativamente en el crecimiento acelerado de la comuna de Alto Hospicio. En 2018, el Puerto de Iquique manejó un total de 2.418.247 toneladas de carga (fig.16). Aunque hubo una disminución del 1% en comparación con el año anterior, este volumen sigue siendo significativo. La mayor parte de esta carga fue contenedorizada, representando un 81.3% del total, seguida de la carga fraccionada con un 17% y los graneles con un 1.6%. (EPI, 2018).

La carga en tránsito con destino a Bolivia aumentó un 40.3% en 2018, pasando de 313.127 toneladas en 2017 a 439.230 toneladas en 2018 (EPI, 2018). Esta conectividad internacional refuerza la posición de Iquique como un centro logístico clave y crea oportunidades económicas en Alto Hospicio al facilitar el comercio transfronterizo.

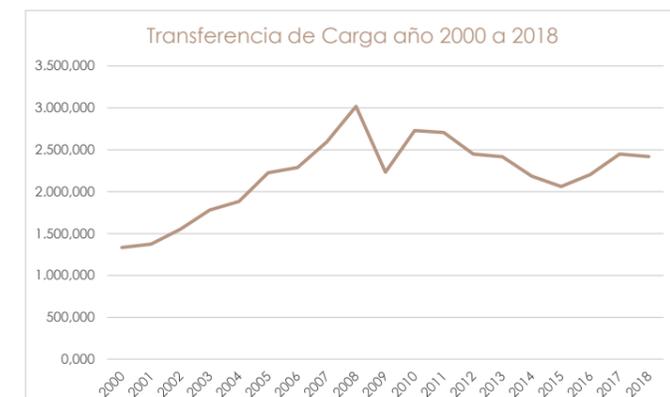


Figura 2.5: Transferencia de carga año 2000 a 2018. Adaptado de empresa portuaria Iquique (EPI), Memoria Anual 2018.

2 Problemática

2.1 Causas y Razones

2.1.2 Aspecto Social

La consolidación de Alto Hospicio como comuna es un proceso complejo influenciado por diversos factores sociales que han incentivado su crecimiento acelerado. Este desarrollo ha estado marcado por la reubicación de poblaciones vulnerables, programas de autoconstrucción, la presión migratoria, y las profundas desigualdades sociales y económicas. Estos elementos han interactuado de manera dinámica, contribuyendo a la expansión y transformación de la comuna.

En la década de 1980, Alto Hospicio comenzó a recibir poblaciones reubicadas desde áreas como El Colorado en Iquique. Este proceso de relocalización respondió a la necesidad de proveer vivienda a familias que vivían en condiciones de alta vulnerabilidad en otras zonas urbanas (Guerrero, 1995; Pistacchio & Queirolo, 2005). Esta migración masiva hacia Alto Hospicio fue motivada por la búsqueda de mejores condiciones de vida, lo cual impulsó un crecimiento demográfico significativo en la comuna. La relocalización no solo implicó un traslado físico, sino también la reconstrucción de comunidades en un nuevo entorno, lo que añadió complejidad al tejido social de la región.

La implementación del Plan de Autoconstrucción facilitó que muchas familias de bajos ingresos pudieran acceder a terrenos y construir sus propias viviendas. Este programa fue crucial para abordar el déficit habitacional, permitiendo a las familias tener una solución tangible frente a la falta de viviendas asequibles en Iquique (Ministerio del Interior, 2004). El plan no solo promovió un aumento poblacional, sino que también fortaleció la capacidad de organización comunitaria y el sentido de pertenencia entre los nuevos residentes.

El fenómeno migratorio también ha jugado un papel significativo en la expansión de Alto Hospicio. La región de Tarapacá, donde se ubica esta comuna, ha experimentado un incremento notable en su población migrante, tanto interna como externa, así como en los requerimientos habitacionales (fig. 2.6). Este aumento ha contribuido a la expansión de asentamientos informales debido a las restricciones de acceso a la vivienda en áreas más centrales (Imilán, Pérez, & Queirolo, 2020). Los migrantes, atraídos por oportunidades laborales y la relativa disponibilidad de terrenos en Alto Hospicio, han impulsado el crecimiento urbano, aunque muchas veces en condiciones precarias. La migración no solo ha afectado la densidad poblacional, sino también la estructura demográfica y cultural de la comuna, añadiendo diversidad pero también desafíos en términos de integración social y provisión de servicios.

Las desigualdades sociales y económicas han sido otro factor crucial en el crecimiento descontrolado de la comuna. Las poblaciones más vulnerables, a menudo relegadas a zonas con deficientes infraestructuras y servicios, han exacerbado la fractura social e institucional entre Alto Hospicio e Iquique (Pistacchio & Queirolo, 2005). Estas desigualdades se manifiestan en la concentración de pobreza y la falta de oportunidades en Alto Hospicio, donde la incidencia en la pobreza por ingreso en la población pasa del 6,4 al 14%, más del doble en tan solo 3 años (fig. 2.7). Lo que contrasta con áreas más desarrolladas y equipadas de Iquique. La segregación socioespacial ha contribuido a que las poblaciones vulnerables se asienten en terrenos marginales, perpetuando un ciclo de pobreza y exclusión. Además, la falta de una planificación urbana adecuada ha dificultado la provisión de servicios básicos y ha aumentado la vulnerabilidad ante riesgos ambientales y sociales.

2.1.3 Aspecto Urbano.

El crecimiento de Alto Hospicio se debe en gran parte al aumento significativo de la demanda habitacional de Iquique, cuya expansión se vio limitada por la escasez de terrenos adecuados. Este déficit, acumulado durante la década de 1980, provocó movimientos sociales y tomas de terreno en Alto Hospicio a finales de dicha década (Guerrero, 1995).

El rápido crecimiento urbano ha sobrepasado la capacidad de gestión municipal, resultando en áreas con deficientes servicios básicos e infraestructura. La localización masiva de viviendas en zonas no planificadas ha consolidado áreas que carecen de servicios esenciales como agua potable y alcantarillado, agravando las condiciones de vida de sus habitantes (Molina, 1986).

Desde 1993 hasta la actualidad, Alto Hospicio ha experimentado un crecimiento urbano exponencial, pasando de una superficie de 104.362 hectáreas a 1.822,08 hectáreas, lo que representa un incremento del 1.745% en un periodo de 29 años (Pérez Cornejo, 2023).

Uno de los aspectos más destacados del crecimiento urbano en Alto Hospicio es la proliferación de campamentos. Estos asentamientos informales han jugado un papel central en la expansión urbana, especialmente desde los años 90, cuando las ocupaciones de terreno se urbanizaban mediante la erradicación de pobladores, generando acceso a suelo a través de tomas de terreno (Arriaza & Mansilla, 2020).

Además, la falta de actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) ha contribuido a una planificación urbana deficiente y a la proliferación de asentamientos informales, afectando la estructura y funcionalidad de la ciudad.

El PRC de Alto Hospicio, adoptado en 2002, identifica zonas de riesgo como el farellón costero, asociado a procesos de remoción en masa (Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio, 2002). Sin embargo, este plan no ha sido actualizado adecuadamente para reflejar el rápido crecimiento y las nuevas necesidades de la comuna. La falta de actualización del PRC ha resultado en una gestión inadecuada del uso del suelo, permitiendo el desarrollo de asentamientos informales en áreas peligrosas y no planificadas. Según Abramo (2012), esta situación ha exacerbado las desigualdades entre las áreas de Iquique y Alto Hospicio, ampliando no solo la brecha geográfica sino también las dimensiones social e institucional (Figueroa & Fuentes, 2009).

La obsolescencia del PRC ha impedido una adecuada mitigación de vulnerabilidades urbanas. La discusión sobre un nuevo PRC se presenta como una oportunidad para reducir el riesgo de desastres en áreas vulnerables, donde la planificación deficiente ha potenciado la construcción del riesgo desde una perspectiva social (Lavell, 2000). Conocer y mitigar los niveles de amenaza a los que está expuesta la población es crucial para la reducción del riesgo de desastre (RRD).

La falta de un PRC actualizado ha contribuido al incremento de asentamientos informales, especialmente en áreas residenciales y mixtas. Estos asentamientos se encuentran en su mayoría dentro del límite urbano, concentrándose en zonas como el Barrio Industrial y otras áreas de la ciudad (Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio, 2017). La expansión de estos asentamientos refleja la incapacidad del PRC vigente para gestionar el crecimiento poblacional y la demanda de vivienda.

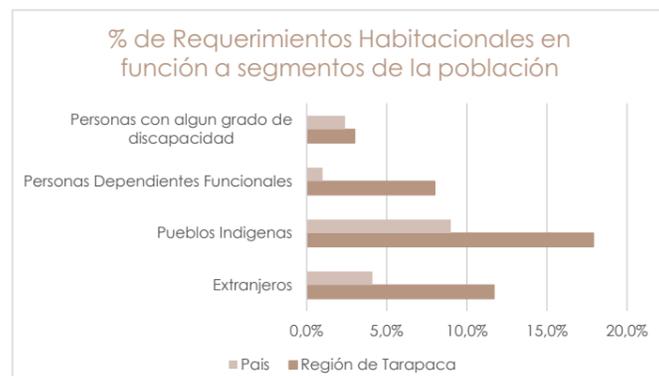


Figura 2.6: Porcentaje de requerimientos habitacionales para segmentos de la población. Adaptado de registro social de hogares y registro nacional de la discapacidad, 2020.

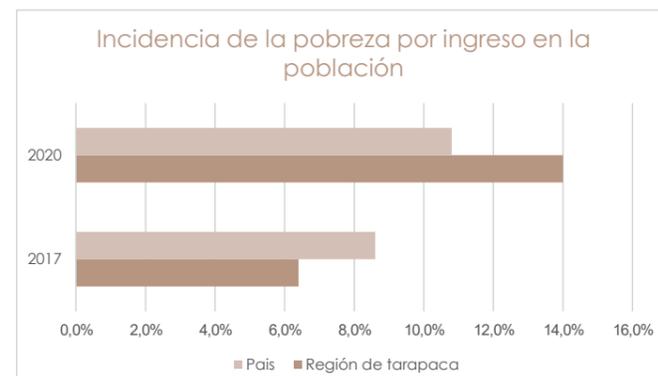


Figura 2.7: Incidencia de la pobreza por ingreso en la población. Adaptado de Censo 2017 a 2020.

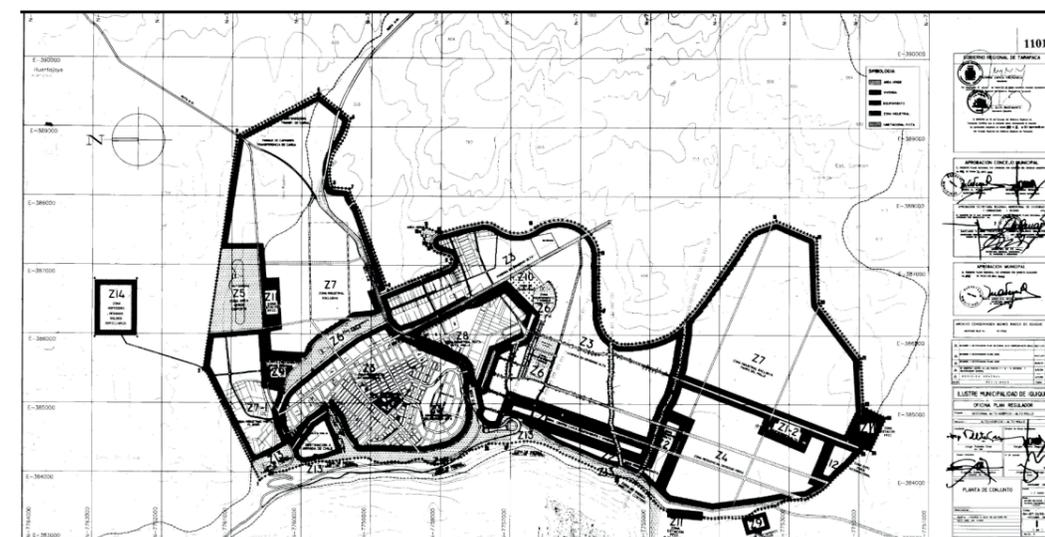


Figura 2.8: Zonificación del Plan regulador comunal (PRC) vigente de Alto hospicio, del año 2002. Municipalidad de Alto hospicio (Maho). s.f.

2 | Problemática

2.2 Deficit Habitacional

El déficit habitacional en Alto Hospicio refleja un crecimiento acelerado y las ineficiencias en la planificación urbana de la municipalidad. Esta situación ha llevado a la creación de numerosos campamentos, que no solo representan una carencia de viviendas, sino también la falta de infraestructura y servicios básicos adecuados para una vida digna.

Desde la década de 1980, la política de vivienda en Chile ha estado marcada por un enfoque subsidiario, donde el Estado proporciona subsidios a las familias para la adquisición de viviendas en el mercado privado. Sin embargo, esta política ha tenido efectos adversos, particularmente en ciudades intermedias como Alto Hospicio. La producción masiva de viviendas sociales en áreas de bajo costo ha resultado en la creación de nuevos centros urbanos, pero a menudo en condiciones subóptimas (Rodríguez & Sugranyes, 2004; Tapia Zarricueta, 2011).

Alto Hospicio experimentó un crecimiento demográfico significativo a partir de la década de 1990. Según el Censo de Población y Vivienda de 1992, la población de Alto Hospicio aumentó en casi un 2000%, consolidándose como uno de los asentamientos urbanos de mayor expansión en Chile. Este crecimiento fue impulsado por tres factores principales: la escasez de suelo urbanizable en Iquique, el déficit habitacional acumulado y la llegada de migrantes atraídos por oportunidades económicas en la minería y la Zona Franca de Iquique (Mansilla, Imilán, Tapia y Jirón, 2020).

A pesar de los esfuerzos del Estado para abordar esta crisis mediante programas de vivienda social, estos han sido insuficientes. La construcción de viviendas en zonas periféricas y de bajo valor de suelo ha perpetuado la segregación socioespacial. Muchas de estas viviendas carecen de acceso adecuado a servicios básicos como agua potable, alcantarillado, electricidad y transporte público. Este déficit de infraestructura ha exacerbado las condiciones de vida precarias y ha perpetuado la vulnerabilidad de las comunidades más pobres (Ducci, 2002; Janoschka & Hidalgo, 2014).

Los campamentos en Alto Hospicio son una manifestación visible de esta crisis habitacional. En 2017, se contabilizaron 46 campamentos en la comuna, lo que representa el 73% de los campamentos en la región de Tarapacá (Pérez Cornejo, 2022). Según el Catastro Nacional de Campamentos 2020-2021, en la Región de Tarapacá existen 62 asentamientos populares, donde residen 8.458 familias (fig. 2.10). De estas, 7.587 familias (89,7%) se encuentran en Alto Hospicio, que concentra además el 79% de los campamentos de la región (49 asentamientos). Este crecimiento refleja una tendencia sostenida de aumento en los últimos años, intensificada por la crisis social y la pandemia de COVID-19.

El aumento en el número de campamentos en Alto Hospicio se relaciona estrechamente con eventos recientes. Entre octubre de 2019 y octubre de 2020, coincidiendo con el estallido social y la pandemia, se registró el arribo del 60,3% de las familias que actualmente habitan en los campamentos. De estas, el 35,8% llegó entre marzo y octubre de 2020, periodo marcado por las consecuencias económicas de la pandemia (Bravo Ravanales, 2021). Estos eventos exacerbaron la ya crítica situación habitacional, obligando a muchas familias a buscar refugio en asentamientos informales.

Los campamentos en Alto Hospicio se han desarrollado y han crecido principalmente hacia las periferias de la comuna, como en el barrio industrial, el barrio ex ejército, el barrio hospital y El Boro. No obstante, también hay casos de asentamientos informales hacia el centro de la ciudad, como en el sector de La Pampa (fig. 2.9).

Un aspecto notable del crecimiento de campamentos en Alto Hospicio es la alta proporción de hogares migrantes. En la Región de Tarapacá, el 39,4% de las familias en campamentos son migrantes, superando la media nacional del 30,6%. En el caso estudiado, el 63,6% de los hogares en el campamento tenía una jefatura migrante, lo que lo convierte en un caso atípico y de interés para explorar en el fenómeno de campamentos (Bravo Ravanales, 2021). Además, el crecimiento de estos asentamientos ha estado marcado por la considerable llegada de hogares con jefatura femenina, especialmente de mujeres migrantes. Desde octubre de 2019, la proporción de hogares liderados por mujeres ha aumentado significativamente, destacando la vulnerabilidad de este grupo frente a las crisis recientes (Bravo Ravanales, 2021).

Las principales razones que las familias declaran para ir a vivir a campamentos incluyen los bajos ingresos, la cesantía y los altos costos de arriendo. En el campamento estudiado, el 27,1% de las familias citó los bajos ingresos como la principal razón, seguido por la cesantía (25,6%) y los altos costos de arriendo (21,3%) (Bravo Ravanales, 2021). Estos factores reflejan las dificultades estructurales del sistema habitacional chileno, donde el acceso a viviendas formales sigue siendo un desafío debido a los altos precios y la insuficiencia de subsidios adecuados.

El crecimiento demográfico en Alto Hospicio y la falta de una planificación urbana eficiente han resultado en un grave déficit habitacional, que se manifiesta en la proliferación de campamentos con condiciones de vida inadecuadas.

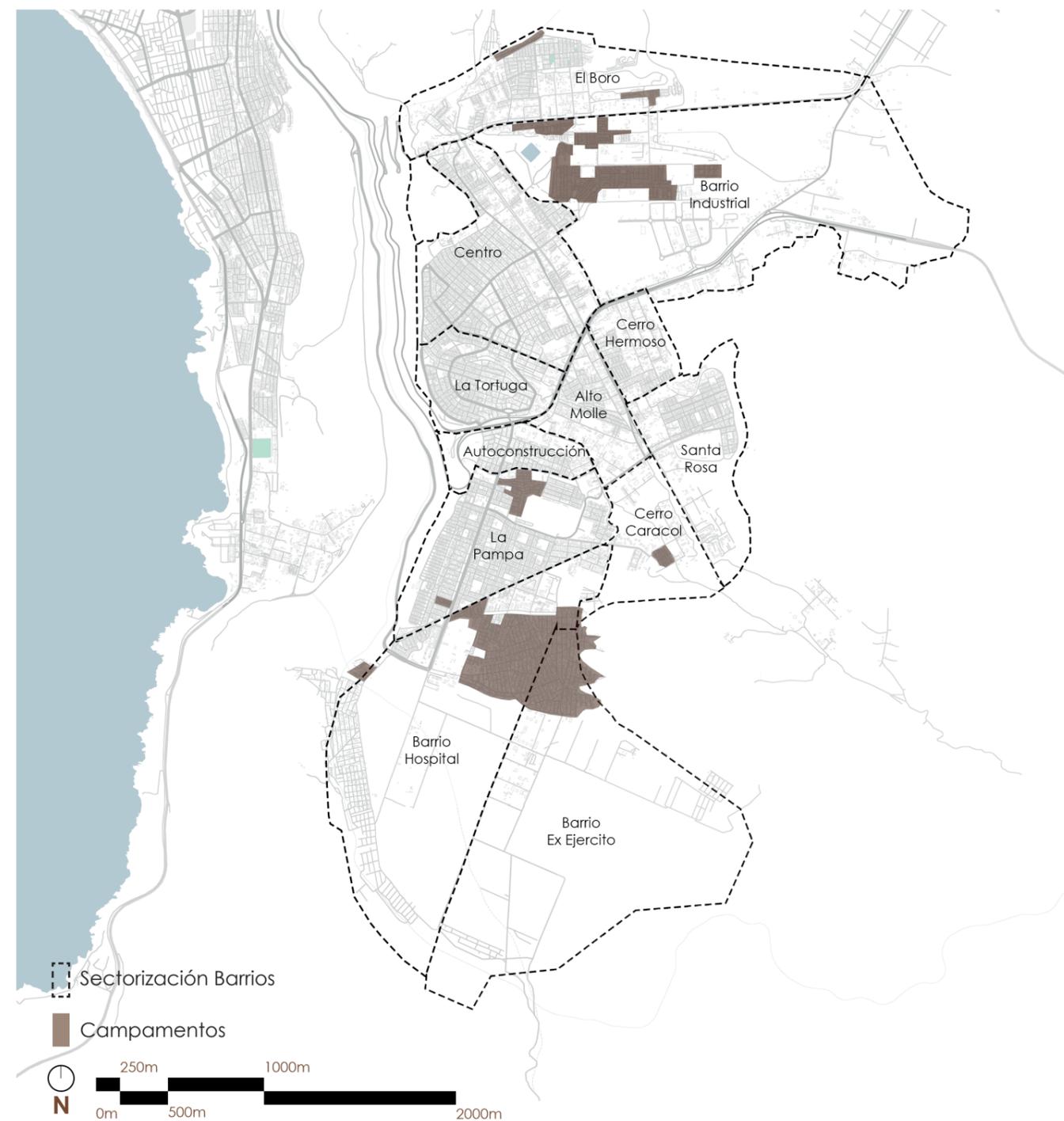


Figura 2.9: Campamentos de Alto hospicio. Adaptado de Techo, 2021.

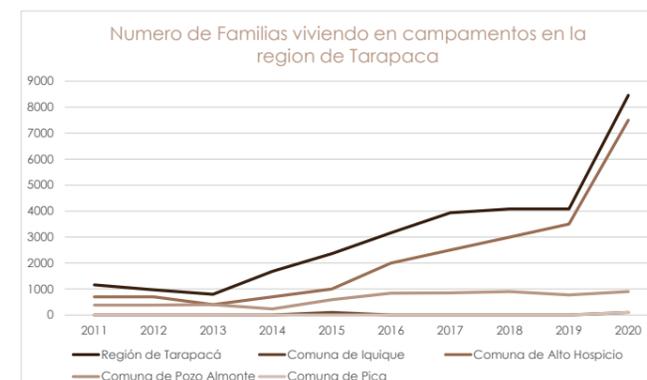


Figura 2.10: Numero de Familias viviendo en campamentos en la region de tarapaca. Adaptado de crecimiento de campamentos en los ultimos años, Techo, 2021.

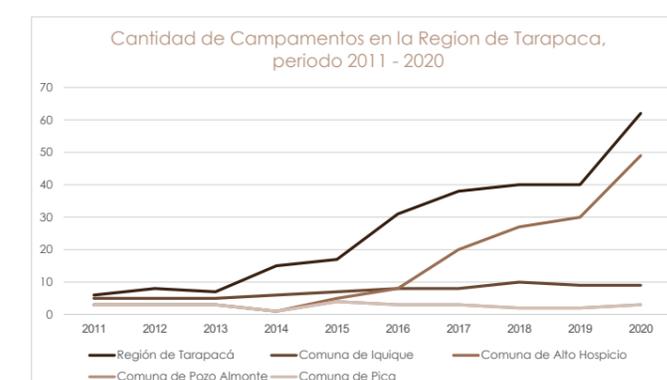


Figura 2.11: Cantidad de Campamentos en la region de tarapaca. Adaptado de crecimiento de campamentos en los ultimos años, Techo, 2021.

2 Problemática

2.3 La Expansión Urbana

El déficit habitacional es uno de los problemas más críticos en Alto Hospicio. La demanda de viviendas supera ampliamente la oferta, lo que ha resultado en la formación de campamentos y asentamientos informales. La falta de soluciones habitacionales adecuadas y asequibles ha perpetuado la existencia de viviendas precarias y la expansión de áreas urbanas no planificadas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2020). La presión demográfica y la migración interna han incrementado la demanda por suelo urbano, superando la capacidad de respuesta del sector público en la provisión de viviendas sociales (Techo Chile & Centro de Estudios Territoriales, 2023).

El rápido crecimiento urbano de Alto Hospicio ha llevado a un desarrollo descontrolado y fragmentado de la ciudad. La expansión urbana ha superado la capacidad de planificación y gestión de las autoridades locales, resultando en una urbanización informal y la proliferación de campamentos. Esto ha generado una ocupación irregular del suelo, especialmente en áreas de riesgo y sin acceso a servicios básicos adecuados (Tironi & Palacios, 2006). La falta de una visión coherente de planificación urbana ha propiciado la dispersión de la población en áreas periféricas, dificultando la provisión eficiente de infraestructura y servicios básicos (Vicuña & Cerda, 2006). A una escala urbana, la presencia de campamentos tiene por consecuencia el desarrollo de una trama irregular y azarosa,

Uno de los problemas más graves es la carencia de infraestructura y servicios básicos en muchas áreas de la comuna. Los asentamientos informales carecen de acceso a agua potable, alcantarillado, electricidad y vías de comunicación adecuadas. Esta situación crea condiciones de vida precarias para los residentes de estos campamentos, afectando su salud y bienestar general (Pistacchio & Queirolo, 2005). La insuficiencia en la infraestructura de salud y educación exacerba las condiciones de vulnerabilidad, limitando las oportunidades de desarrollo humano y perpetuando ciclos de pobreza (Vicuña & Cerda, 2006).

La ubicación geográfica de Alto Hospicio y la falta de planificación adecuada aumentan la vulnerabilidad de la comuna a desastres naturales, como terremotos y deslizamientos de tierra. La falta de un plan regulador actualizado ha impedido la implementación de medidas de mitigación de riesgos efectivas, exponiendo a la población a peligros significativos (Biblioteca del Congreso Nacional, 2021). La construcción en terrenos inestables y la ausencia de normativas estrictas de construcción agravan esta situación, poniendo en riesgo vidas humanas y bienes materiales (Abramo, 2012).

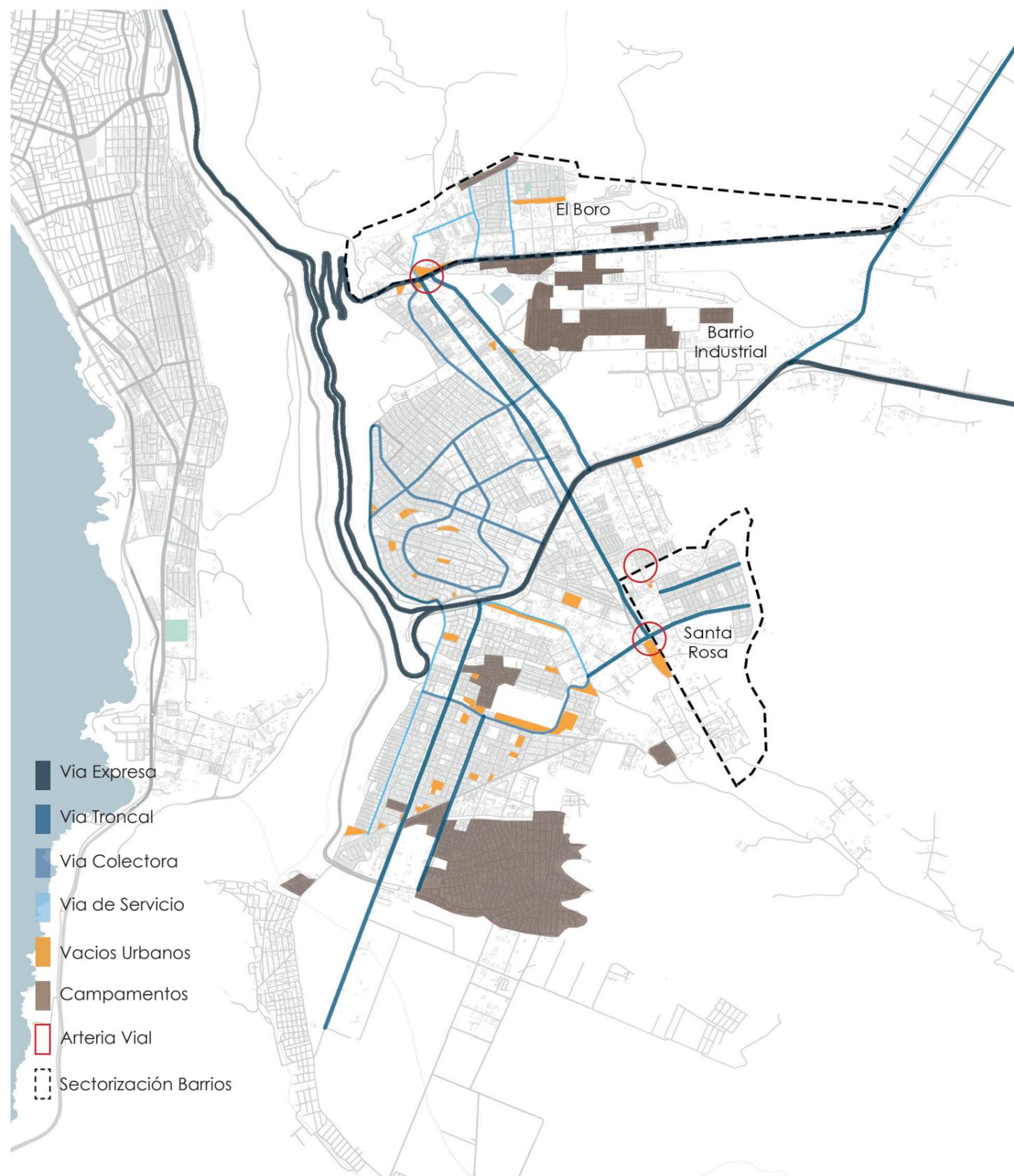


Figura 2.12: Plano de leyenda Urbana. Elaboración propia a partir de Techo 2021, Plano Vial de Alto Hospicio 2002 y Google Earth Pro. 2024.

La conectividad vial y el transporte público son deficientes en muchas partes de Alto Hospicio. Las malas condiciones de las vías y la falta de transporte público adecuado dificultan la movilidad de los residentes, limitando su acceso a servicios esenciales como educación, salud y empleo (Imilán, Pérez, & Queirolo, 2020). Esto sumado a la falta de integración del sistema de transporte con la planificación urbana ha creado áreas aisladas, dificultando el acceso a oportunidades económicas y servicios públicos, y aumentando los costos de transporte para los residentes más pobres (Guerrero, 1995).

Las áreas aisladas a nivel urbano se denotan principalmente en los sectores del Boro y Santa Rosa, donde en el caso del boro, las únicas conexiones que tienen con el resto de la comuna es por medio de las intersecciones en la Ruta A- 616 con avenida las parcelas o bien con avenida monte los olivos, que para empeorar la situación ambas intersecciones se encuentran bastante cerca. Para el caso del sector Santa Rosa, este contempla dos conexiones a nivel urbano una más escondida que la otra (Fig. 2.12). Cualquier accidente en alguna de estas arterias viales acompleja el libre acceso al sector, aumentando la congestión vehicular y disminuyendo el confort de acceso. La falta de planificación urbana termina por fragmentar a nivel urbano sectores como el boro o santa rosa.

La fragmentación urbana y la falta de integración social han resultado en una exclusión social significativa. Las desigualdades entre las diferentes áreas de la comuna son evidentes, con algunas zonas mucho más desarrolladas que otras. Esta exclusión social se refleja en la calidad de la infraestructura, el acceso a servicios y las oportunidades económicas disponibles para los residentes (Figuerola & Fuentes, 2009). Las políticas de desarrollo urbano no han logrado cerrar la brecha entre los sectores más y menos favorecidos, perpetuando la segregación espacial y social (Pérez Cornejo, 2023).

Otro aspecto importante a considerar es la presencia de los vacíos urbanos dentro de la comuna, los cuales van aumentando en medida que uno se aleja del centro de alto hospicio, estas superficies eriazas son un tema a tener en cuenta en la planificación urbana, puesto que su sola presencia se presta para basurales, el deterioro del paisaje urbano, vandalismo y un aumento en la inseguridad de la comuna. Estos espacios abarcan desde pequeñas superficies como afectaciones a grandes hectareas de pampa. Estos terrenos están emplazados a lo largo de toda la comuna, concentrándose principalmente en el sector de la pampa y la tortuga.

2 Problemática

2.4 El abandono de lo urbano: Áreas de esparcimiento.

La planificación urbana de Alto Hospicio ha enfrentado serios desafíos en la provisión de espacios públicos y áreas verdes. A pesar del rápido crecimiento de la comuna, la creación de estos espacios no ha seguido el mismo ritmo. Esta carencia afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes y limita las oportunidades para actividades recreativas y comunitarias. La falta de áreas verdes contribuye al deterioro del bienestar social y a la marginalización de ciertas comunidades que no tienen acceso a entornos saludables y recreativos (Contreras & Gatica, 2015). Actualmente, la comuna posee un índice de áreas verdes por habitante de 2.67 m² (fig. 2.13), muy por debajo de los índices internacionales, como los 9 m² propuestos por la Organización Mundial de la Salud y los 10 m² recomendados por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Hernández, 1996; Gámez, 2005).

La ausencia de parques y plazas adecuados tiene un impacto directo en la salud física y mental de los residentes. Las áreas verdes no solo proporcionan un espacio para la recreación y el esparcimiento, sino que también son cruciales para la integración social y la cohesión comunitaria. Sin estos espacios, las oportunidades para el encuentro y la interacción social se ven severamente limitadas, lo que puede exacerbar problemas sociales y de seguridad en la comuna. Además, la falta de áreas verdes afecta negativamente la percepción de bienestar y satisfacción entre los habitantes, exacerbando sentimientos de aislamiento y exclusión (Weinstein et al., 2015). La evidencia científica ha demostrado que la disposición de áreas verdes previene enfermedades no contagiosas como enfermedades mentales, cardiovasculares, obesidad, estrés crónico, diabetes y cáncer (WHO, 2017).

se ha identificado que muchas áreas verdes en Alto Hospicio son espacios residuales, localizados en las esquinas de las manzanas y no como espacios abiertos diseñados para la interacción social y el esparcimiento (Cossio, 1995).

Para abordar este problema, es necesario que la planificación urbana de Alto Hospicio incorpore de manera prioritaria la creación y mantenimiento de áreas verdes y espacios públicos, puesto que en cuanto al Índice de calidad de vida urbana (ICVU) 2018, este clasifica la comuna de Alto Hospicio dentro de las 5 peores en el ámbito "calidad de vivienda y entorno urbano" – puesto 90 de 93 – seguido por las comunas de El Bosque, Pedro Aguirre Cerda y La Pintana en la capital. Esto no solo mejoraría la calidad de vida de los habitantes, sino que también contribuiría a un desarrollo urbano más sostenible y equitativo. La implementación de políticas públicas enfocadas en la mejora de la infraestructura verde es crucial para el bienestar a largo plazo de la comunidad (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2020). Además, es fundamental fomentar una cultura de cuidado y valoración de los espacios públicos entre los residentes, incentivando la participación comunitaria en el mantenimiento y uso de estas áreas (Weinstein et al., 2015).

La falta de pertenencia e interacción de los hospicianos en el espacio público es evidente. La hostilidad del espacio público no solo se debe a la condición climática, económica e hidrológica, sino también a la falta de esfuerzo por mitigar estos problemas. La evidencia muestra que los entornos naturales accesibles pueden facilitar las experiencias sociales y sacar a las personas fuera de sus hogares hacia espacios comunales, fomentando así la cohesión social (Weinstein et al., 2015).

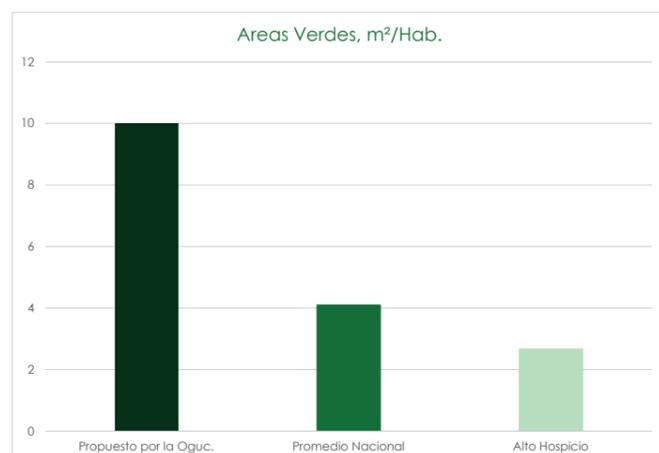


Figura 2.13: m² de áreas verdes por habitante. Elaboración propia a partir de base de datos de la CNDU, 2019.



Figura 2.14: Ponderación de importancia de ámbitos ICVU para la comunidad. Elaboración propia a partir de texto de Arturo Orellana, la contribución de las áreas verdes en la calidad de vida en Chile, 2012.

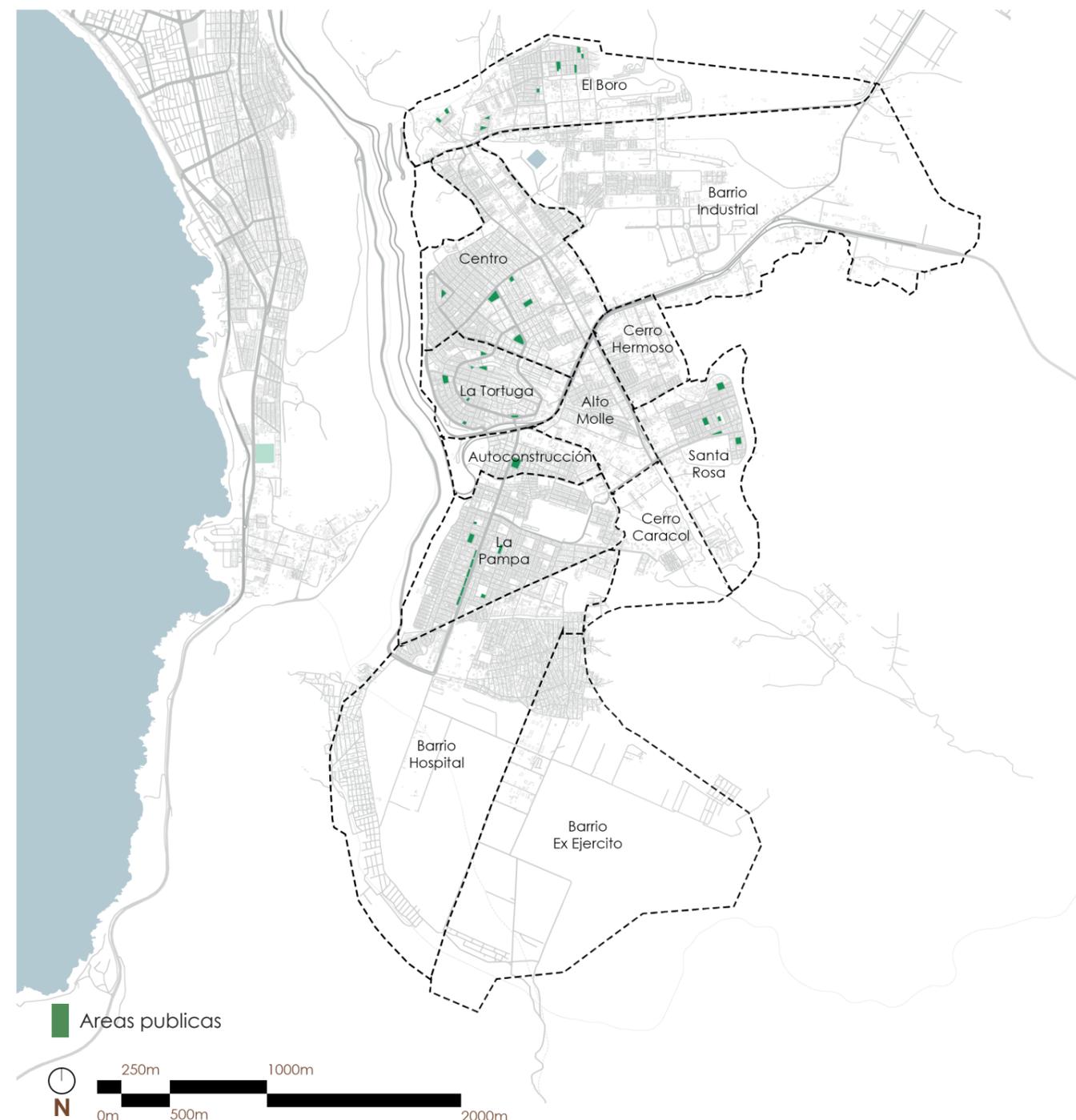


Figura 2.15: Áreas públicas de Alto hospicio. Elaboración propia a partir de datos de Google earth pro, 2024.

EL mapa de áreas verdes de alto hospicio permite identificar dos fenómenos que suceden en la comuna:

Desigualdad en la Distribución: Las áreas de esparcimiento están dispersas de manera desigual a lo largo de la comuna. Hay una concentración mayor en sectores como La Tortuga, Alto Molle y Autoconstrucción, mientras que otros sectores como Barrio Hospital, Barrio industrial y Barrio Ex Ejército tienen una escasez notable de estos espacios.

Espacios Residuales: Muchas de las áreas verdes parecen ser pequeños espacios residuales en esquinas y parcelas en lugar de grandes parques o plazas diseñadas para el esparcimiento comunitario. Incluso, ninguna plaza en alto hospicio supera los 5000m² construidos de superficie verde, lo mas cercano es la plaza las americas con 4780m² de superficie.

los problemas relacionados con las áreas verdes y espacios públicos en Alto Hospicio son significativos y requieren atención urgente. La creación de más áreas verdes y espacios públicos accesibles mejoraría la calidad de vida de los residentes, promovería la cohesión social y contribuiría a un entorno urbano más saludable y sostenible. Abordar estos desafíos es esencial para el desarrollo equitativo y sostenible de la comuna.

2 Problemática

2.5 El impacto del Clima.

Los datos climáticos recolectados corresponden a la comuna de Iquique, asimilado a Alto Hospicio por criterios de cercanía.

La región de Tarapacá, donde se sitúa Alto Hospicio, presenta un clima desértico con temperaturas moderadas debido a la influencia de la corriente de Humboldt. Esta corriente trae aire frío y húmedo desde el océano Pacífico, lo que ayuda a mantener temperaturas relativamente constantes y una alta humedad relativa en la región costera, incluyendo Iquique (Luebert y Plissock, 2004). Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 18°C y los 25°C, con máximas que pueden alcanzar los 30°C durante los meses de verano. Las precipitaciones son extremadamente bajas, con un promedio anual inferior a los 10 mm, concentrándose principalmente en los meses de invierno (CIREN, 1992).

El análisis de datos climáticos revela varias observaciones importantes. Las temperaturas en Iquique y Alto Hospicio varían entre los 14°C y 24°C a lo largo del año, con un aumento en los meses de verano y un descenso en invierno. La temperatura máxima promedio es de 30°C en verano, mientras que las mínimas rondan los 14°C en invierno. La humedad relativa se mantiene alta durante todo el año, especialmente en las mañanas y noches, alcanzando picos del 78% durante los meses de invierno debido a la influencia de la corriente de Humboldt (Luebert y Plissock, 2004), cuyo principio base fluctúa entre los 400 y los 500 m.s.n.m. (fig. 2.16). Las precipitaciones son escasas, con un promedio anual menor a 10 mm, distribuidas principalmente entre los meses de junio y agosto, lo que refuerza la clasificación climática como desértica (CIREN, 1992). Además, la cobertura nubosa es alta, especialmente durante la mañana y la noche, debido a la presencia de la neblina costera conocida localmente como "camanchaca" (fig. 2.19).

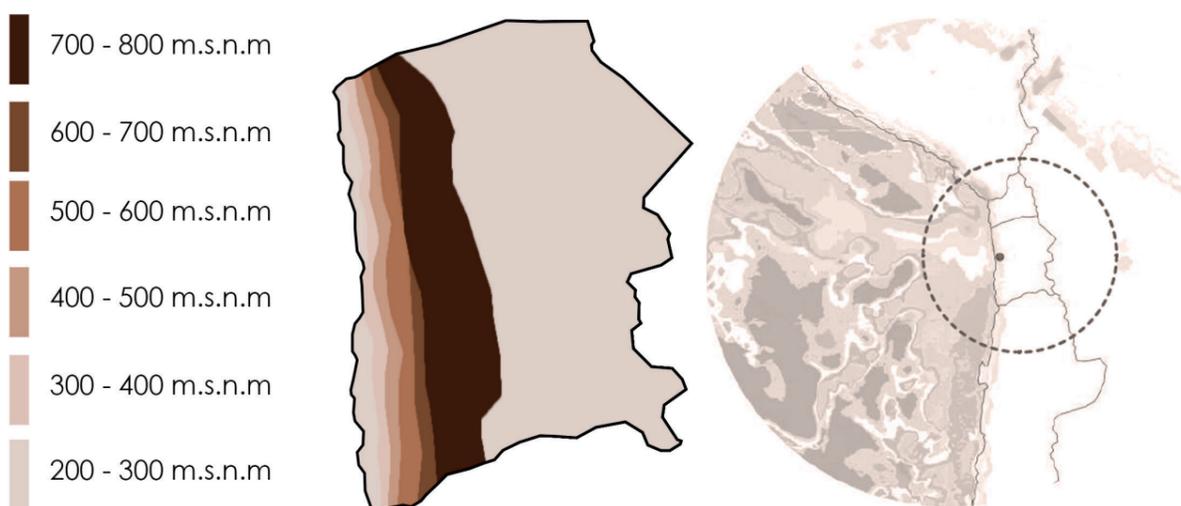


Figura 2.16: Nubosidad para la región de Tarapacá. Adaptado a partir de documento de Camila Rivera, Atrapanieblas como herramienta configuradora de barrios, 2020.

El análisis de las características climáticas de Alto Hospicio sugiere que la alta humedad relativa y la escasez de precipitaciones pueden ser aprovechadas mediante tecnologías sostenibles para mitigar el déficit habitacional y la falta de áreas verdes en la comuna. La humedad ambiental, especialmente la que se concentra durante la noche y las primeras horas de la mañana, puede ser capturada y utilizada eficientemente para generar agua, una estrategia viable dada la constante humedad proporcionada por la corriente de Humboldt.

La implementación de una solución que aproveche estas condiciones climáticas podría no solo mitigar la escasez hídrica, sino también contribuir significativamente a la creación de áreas verdes y mejorar la calidad de vida de los residentes. Esta solución estaría alineada con el objetivo de desarrollar viviendas sociales sostenibles que se adapten a las condiciones locales, promoviendo así un desarrollo urbano más equilibrado y respetuoso con el medio ambiente. La alta radiación solar puede ser utilizada para la generación de energía solar, proporcionando una fuente de energía limpia y sostenible para las nuevas viviendas. Además, la utilización de materiales de construcción que optimicen el aislamiento térmico puede reducir significativamente la demanda energética, mejorando la eficiencia y sostenibilidad del proyecto.

La alta humedad relativa y la presencia de la camanchaca ofrecen una oportunidad única para implementar sistemas de captación de agua atmosférica, que pueden abastecer tanto a las necesidades domésticas como a las áreas verdes. Estos sistemas pueden ser integrados en el diseño arquitectónico de las viviendas, convirtiéndolas en una solución innovadora y autosuficiente para el problema del déficit hídrico en la región.

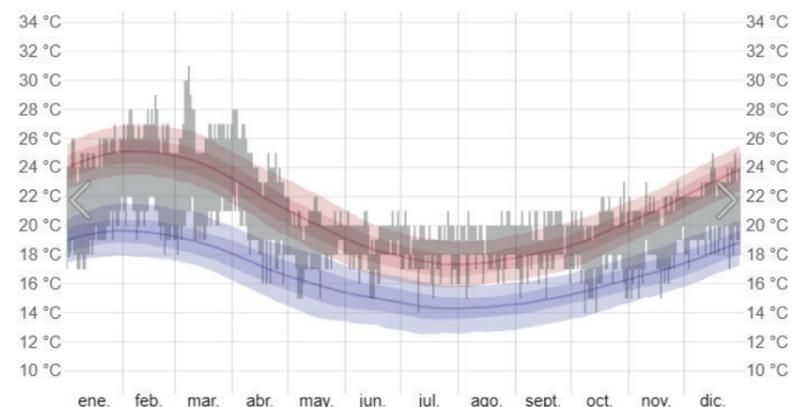


Figura 2.17: Temperatura de Iquique durante el año 2023. weatherspark. 2023.

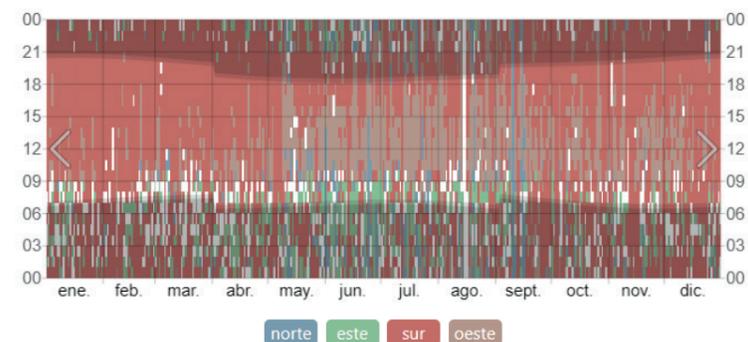


Figura 2.18: Dirección del Viento en Iquique durante el año 2023. weatherspark. 2023.

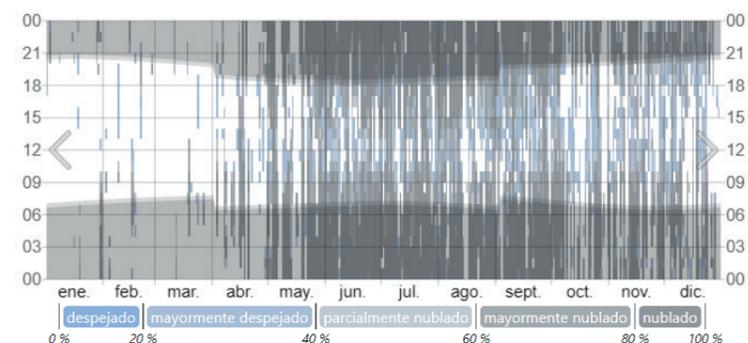


Figura 2.19: Nubosidad de Iquique durante el año 2023. weatherspark. 2023.



Figura 2.20: Precipitaciones de Iquique durante el año 2023. weatherspark. 2023.

La temperatura máxima promedio es de 30°C en verano, mientras que las mínimas rondan los 14°C en invierno. Las temperaturas oscilan de manera diaria con una mínima de 19°C a las 6:00 am y una máxima de 24°C a las 3:00 pm

El intervalo diario de temperaturas reportadas (barras grises) y las máximas (marcas rojas) y mínimas (marcas azules) de 24 horas, colocadas arriba del promedio diario de la máxima (línea rojo claro) y de la mínima (línea azul claro), con las bandas de los percentiles 25 a 75 y 10 a 90.

El Viento en la Región es predominantemente surponiente, esto siendo más notable en los períodos de enero a abril.

La dirección del viento reportada por hora, codificada por color por punto en el compás. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

La Nubosidad es alta gran parte del año, tiene dos períodos de nubosidad muy marcados. La primera ocurre desde enero a fines de abril, donde esta mayormente despejado, la segunda ocurre entre mayo y fines de diciembre, donde esta nublado la mayor parte del tiempo.

La cobertura de nubes reportada por hora, categorizada según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Las precipitaciones son realmente escasas, estas ocurren principalmente en los períodos de invierno. Para el año 2023 se registraron precipitaciones en solo 4 días del año.

El tiempo observado por hora, codificado por color por categoría (en orden de gravedad). Si hay múltiples informes, se muestra el código más drástico.

2 Problemática

2.6 Asoleamiento

Alto Hospicio, ubicado en la región de Tarapacá, Chile, experimenta un clima desértico con altos niveles de asoleamiento a lo largo del año. Este fenómeno tiene diversas implicaciones tanto positivas como negativas para la comuna.

Alto Hospicio recibe una alta cantidad de radiación solar debido a su ubicación geográfica y su clima desértico. La región disfruta de más de 300 días de sol al año, lo que resulta en una intensidad de radiación solar que puede alcanzar hasta 7 kWh/m² por día durante los meses de verano. La duración del día varía a lo largo del año, con días más largos en verano y más cortos en invierno. En los meses de verano, las horas de luz solar pueden extenderse hasta 13-14 horas, mientras que en invierno se reducen a alrededor de 10 horas (fig. 2.21). La alta exposición al sol genera temperaturas elevadas, especialmente en verano, donde las temperaturas pueden superar los 30°C. Durante el invierno, las temperaturas diurnas son moderadas, pero las nocturnas pueden descender significativamente debido a la falta de nubosidad y la rápida pérdida de calor (INE, 2017).

Este intenso asoleamiento tiene varios efectos en la comuna de Alto Hospicio. En términos de eficiencia energética y consumo, la intensa radiación solar ofrece una excelente oportunidad para la generación de energía solar fotovoltaica, permitiendo el desarrollo de sistemas energéticos sostenibles y reduciendo la dependencia de fuentes de energía no renovables (Luebert y Plischoff, 2004).

Sin embargo, también plantea desafíos. Las altas temperaturas y la intensa radiación solar pueden aumentar significativamente la demanda de sistemas de enfriamiento en las viviendas, incrementando el consumo energético. Esto es particularmente desafiante para las viviendas sociales, que deben ser diseñadas para ser energéticamente eficientes y proporcionar confort térmico sin incurrir en altos costos operativos (CIREN, 1992).

Además, la exposición prolongada a altas temperaturas puede tener efectos adversos en la salud de la población, incluyendo golpes de calor y deshidratación (WHO, 2022). La radiación ultravioleta elevada aumenta el riesgo de enfermedades de la piel, como el cáncer de piel (EPA, 2017).

La radiación ultravioleta (UV) en Alto Hospicio se ve influenciada por la nubosidad y la altitud. Durante el año, los niveles de radiación UV en Iquique, y por extensión en Alto Hospicio, alcanzan niveles "muy altos" y "extremos" casi todo el año, con un índice UV promedio diario que varía entre 6 y 10 en invierno y supera los 11 en verano (fig. 2.23) (Ministerio de Salud, 2011). La alta radiación solar implica riesgos significativos para la salud, como quemaduras solares, fotoenvejecimiento y cáncer de piel. Estos riesgos son exacerbados por la alta exposición de la población a la radiación solar debido a la falta de áreas verdes y espacios sombreados, que podrían mitigar el impacto de la radiación directa (Ministerio de Salud, 2011).

En cuanto a la agricultura y las áreas verdes, la alta radiación solar, combinada con la escasez de agua, presenta desafíos para el mantenimiento de estas áreas. Sin embargo, con tecnologías adecuadas, como el riego por goteo y la captación de agua atmosférica, se pueden desarrollar soluciones sostenibles para mantener áreas verdes y mejorar la calidad de vida de los residentes (CIREN, 1992).

La intensa radiación solar puede ser aprovechada para el desarrollo de soluciones arquitectónicas sostenibles. La implementación de tecnologías que utilicen la radiación solar y la alta luminosidad, como sistemas de captación de energía solar, puede ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles para el déficit habitacional en la región, mejorando la calidad de vida y proporcionando fuentes de energía renovable (Ministerio de Salud, 2011).

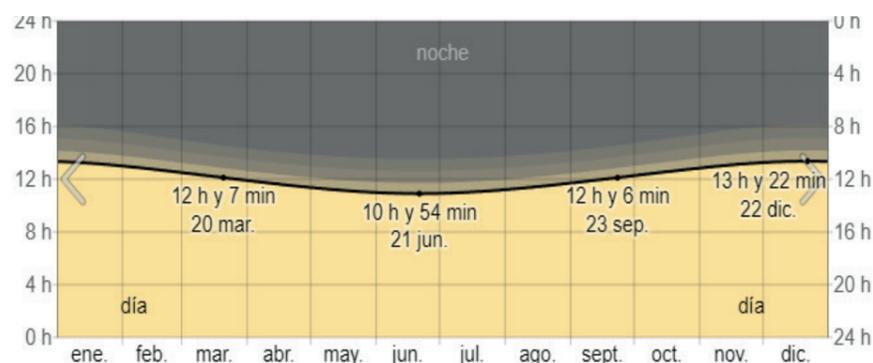


Figura 2.21: Horas de luz natural y crepúsculo en 2023 en Iquique. Weatherspark, 2023.

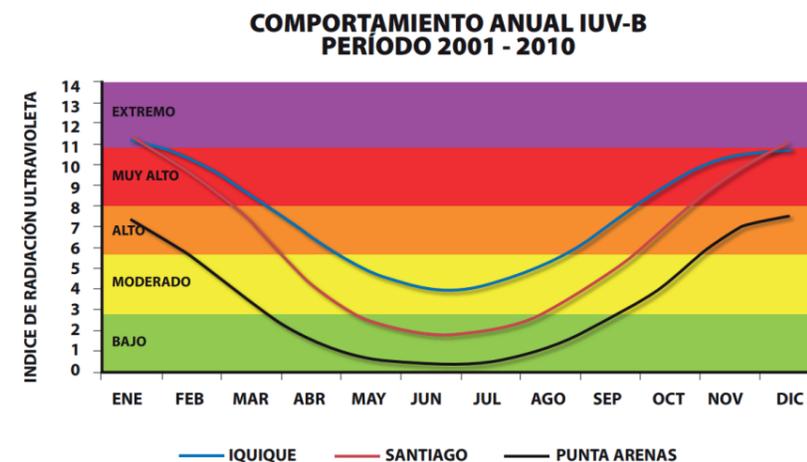


Figura 2.22: Comportamiento anual IUV-B período 2001 - 2010. Guía Técnica radiación ultravioleta de origen solar. Ministerio de Salud, 2011.

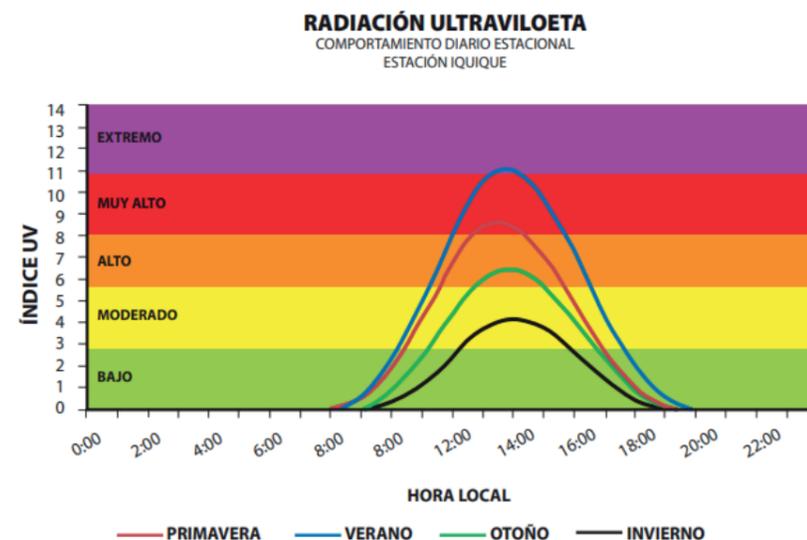


Figura 2.23: Radiación ultravioleta en diferentes estaciones del año en Iquique. Guía Técnica radiación ultravioleta de origen solar. Ministerio de Salud, 2011.

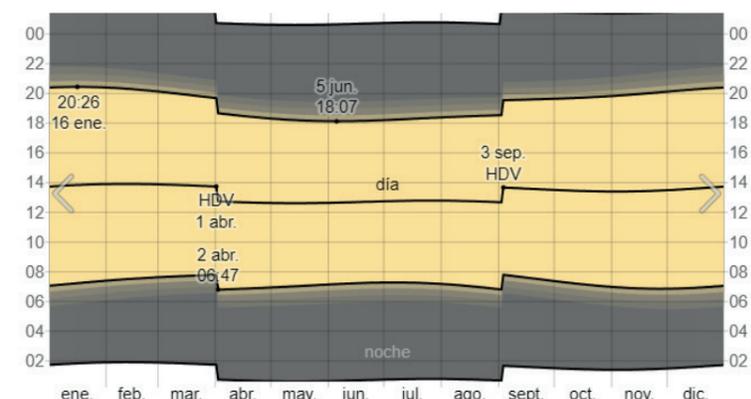


Figura 2.24: Salida del sol y puesta del sol con crepúsculo y horario de verano en 2023 en Iquique. Weatherspark, 2023.

Comportamiento Anual de Índice de radiación ultravioleta entre los periodos 2001 a 2010, con variaciones entre Iquique, Santiago y Punta Arenas.

El comportamiento de la radiación ultravioleta en Iquique durante las distintas estaciones del año, de abajo hacia arriba, pasando de bajo a extremo.

El día solar durante el año 2023. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris. Las transiciones hacia y del horario de verano se indican con la sigla HDV.

2 Problemática

2.7 Geología, la problemática de los socavones

La comuna está situada en la Cordillera de la Costa, una de las tres principales formas geomorfológicas de la región. Esta área se compone predominantemente de rocas volcánicas del Cretácico Inferior, cubiertas por depósitos marino-litorales, aluviales, coluviales, eólicos y de remociones en masa, todos del Cuaternario (Tolorza, Marquardt, Blanco, et al., 2009).

Suelo Colapsable

Una característica geológica significativa de Alto Hospicio es la presencia de suelos colapsables. Estos suelos presentan una estructura suelta y porosa que, al estar secos, mantienen su rigidez. Sin embargo, cuando se humedecen, pierden su cohesión y se compactan rápidamente, lo que puede provocar hundimientos y daños estructurales en edificaciones y otras infraestructuras. La presencia de este tipo de suelo plantea desafíos importantes para la urbanización y la construcción segura en la comuna (Marquardt et al., 2008).

El suelo colapsable de Alto Hospicio se forma principalmente en depósitos aluviales y eólicos. La variación en la granulometría y la presencia de minerales expansivos, como arcillas, contribuyen a su comportamiento colapsable. Cuando estos suelos se saturan con agua, las fuerzas capilares que mantenían la estructura colapsan, llevando a una rápida consolidación del suelo y una consecuente subsidencia del terreno.

Características:

Estructura: Suelta y porosa, compuesta por granos de arena, limo y partículas finas.

Condición de colapso: Ocurre cuando el suelo se satura con agua, provocando un rápido asentamiento y compactación.

Formación: Resultado de procesos de deposición aluvial y eólica, común en regiones áridas y semiáridas.

Riesgos: Hundimientos y daños estructurales en edificaciones, especialmente en períodos de lluvias intensas o inundaciones (Marquardt et al., 2008).

Ejemplos de Colapso:

Erosión Interna: Pérdida de partículas finas dentro del suelo, dejando vacíos que pueden colapsar bajo cargas externas (Vargas et al., 2016).

Liquefacción: En suelos colapsables saturados durante un evento sísmico, el suelo puede perder su rigidez y comportarse como un líquido (Marquardt et al., 2008).

Suelo Salino

Otra problemática importante en Alto Hospicio es la salinidad del suelo. Los suelos salinos contienen altas concentraciones de sales solubles, como cloruros, sulfatos y carbonatos, que pueden afectar tanto a la vegetación como a las estructuras construidas. Para que un suelo sea colapsable por disolución de sales, el contenido de estas debe ser superior al 2%, de acuerdo con lo expuesto en los informes del Sernageomin (2016). La salinidad del suelo es un problema crítico en la región debido a las condiciones áridas y la limitada disponibilidad de agua dulce, lo que facilita la acumulación de sales en el suelo superficial.

Características:

Composición: Altas concentraciones de sales solubles, incluyendo cloruros, sulfatos y carbonatos.

Formación: Acumulación de sales debido a alta evaporación y baja precipitación, común en regiones áridas.

Riesgos: Corrosión de materiales de construcción, disminución de la fertilidad del suelo, y afectación de la calidad del agua subterránea (Marquardt et al., 2008).

La alta concentración de sales puede llevar a la corrosión de los materiales de construcción y afectar la durabilidad de las infraestructuras. Además, la salinidad puede perjudicar la fertilidad del suelo, limitando la capacidad de implementar áreas verdes y afectar la calidad del agua subterránea (Tolorza et al., 2009).

En Alto Hospicio, una gran parte del área urbana presenta suelos salinos colapsables. Esto significa que la disolución de sales puede contribuir a su comportamiento colapsable. La presencia de sales en el suelo, cuando se disuelven con agua, puede debilitar la estructura del suelo y aumentar su susceptibilidad al colapso (SERNAGEOMIN, 2016).

Por otro lado, los suelos colapsables, son problemáticos principalmente debido a su estructura suelta y porosa que pierde cohesión cuando se humedece, causando hundimientos y asentamientos rápidos. (Marquardt et al., 2008).

El suelo colapsable, el suelo salino y la compleja geología de Alto Hospicio afectan directamente la planificación urbana y la construcción de viviendas sociales. La necesidad de adoptar medidas de mitigación es crucial para garantizar la seguridad de las estructuras y la sostenibilidad del desarrollo urbano. Es esencial realizar estudios geotécnicos detallados antes de cualquier proyecto de construcción para identificar las áreas más adecuadas y determinar las técnicas de construcción necesarias para enfrentar estos desafíos (Tolorza et al., 2016).



Figura 2.25: Trabajos de mejoramiento estructural de la Ruta 16, Alto Hospicio, Tierra Armada, 2017.



Figura 2.26: Socavón en avenida las parcelas, Alto Hospicio. Diario el Longino, 2022.



Figura 2.27: Gravas de Alto Hospicio en vía que conecta Iquique con Alto Hospicio (Ruta 16). Información geológica de la comuna de alto hospicio.

Las estrategias para mitigar el riesgo asociado con la ubicación sobre suelos de características salinas están contempladas en el Plan General de Socavones 2019-2028. Este plan incluye la implementación de planes de emergencia, la realización de estudios geotécnicos del suelo, la construcción y mejoramiento de condominios, y la actualización de las redes de saneamiento (Gobierno de Chile, 2019). No obstante para enfrentar los desafíos presentados por los suelos colapsables y salinos en Alto Hospicio hay criterios básicos a tener en cuenta:

Estudios Geotécnicos: Realizar estudios detallados para identificar áreas con suelos colapsables y suelos salinos colapsables.

Diseño de Construcción: Utilizar técnicas de construcción adecuadas, como cimentaciones profundas y materiales resistentes a la corrosión.

Drenaje Eficaz: Implementar sistemas de drenaje para minimizar la infiltración de agua o bien recubrir los sistemas ya creados para evitar cualquier fuga.

Protocolos de Construcción: Seguir protocolos específicos para construcción en suelos colapsables y salinos.

Formación Geológica

La formación litológica de la Cordillera de la Costa está comprendida por diversas tipologías de capas de rocas:

Rocas Volcánicas: Principalmente de la Formación Oficina.

Rocas Sedimentarias Marinas: Pertenecientes al Jurásico y parte del Grupo Huantajaya.

Rocas Volcano-Sedimentarias: De la Formación Punta Barranco.

Intrusivos Dioríticos a Graníticos: Del Jurásico-Cretácico.

Gravas de Alto Hospicio: Del Mio-Plioceno, depositadas sobre las formaciones anteriores junto a depósitos aluviales y eólicos del Pleistoceno (Marquardt et al., 2008; Tolorza, Marquardt, & Vargas, 2009).

2 | Problemática

2.7 Geología, la problemática de los socavones

En la comuna de Alto Hospicio, los suelos colapsables cubren un 73,9% del área urbana. De acuerdo con las áreas determinadas por el Plan Regulador Comunal (PRC) de Alto Hospicio del 2002 como zonas de desarrollo residencial, la superficie salina representa un 85,7% del espacio, abarcando casi la totalidad del suelo residencial.

Esta problemática se manifiesta también en la ubicación de los campamentos, presentando proporciones similares a las del resto de la ciudad, aunque a una escala diferente.

Extensión del Suelo Salino:

El mapa muestra que una gran parte del área urbana de Alto Hospicio está afectada por suelos salinos, especialmente en las zonas marcadas en rojo. Áreas extensas como el Barrio Ex Ejército, Barrio Hospital, Autoconstrucción, La Pampa, y partes del Centro están cubiertas por suelos salinos.

Distribución Geográfica:

Norte: Las áreas al norte, como El Boro y el Barrio Industrial, presentan menos concentración de suelo salino en comparación con otras partes de la comuna.

Centro y Oeste: El Centro y áreas como La Tortuga y La Pampa tienen una alta presencia de suelos salinos en toda su superficie.

Sur y Sureste: Las zonas del Barrio Hospital y Barrio Ex Ejército están significativamente afectadas por suelos salinos, lo que puede complicar la construcción y el desarrollo urbano en estas áreas.

Áreas Críticas:

Autoconstrucción, centro, la tortuga, alto molle y La Pampa: Estas áreas contemplan una alta concentración de suelos salinos en toda la extensión del sector, requiriendo atención especial en términos de técnicas de construcción y manejo del suelo.

Áreas Menos Críticas

El Boro y Barrio Industrial: Los sectores periféricos del sector norte de alto hospicio son los menos afectados por los suelos salinos, seguido de cerro caracol y parte de santa rosa.

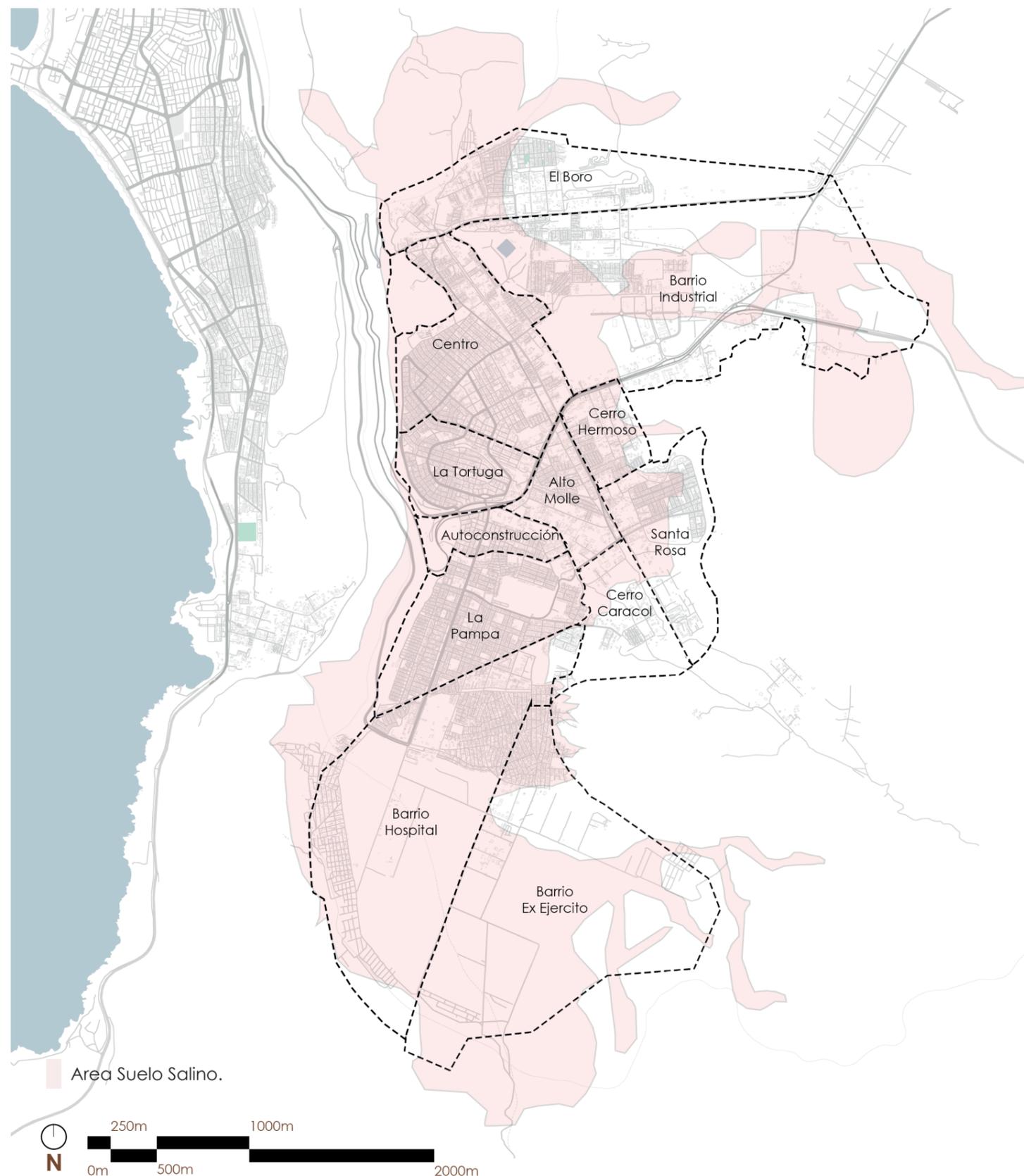


Figura 2.28: Área de Suelo Salino. Adaptado a partir de documento de Perez Cornejo. Campamento en la ciudad e alto hospicio: territorios de vulnerabilidad socio construida ante multiples riesgos de desastres. Universidad de Chile. 2023.



Figura 2.29: Socavon en Alto Hospicio. Diario el Longuino. 2023.



Figura 2.30: Socavon en Alto Hospicio, sector la Tortuga. El desconcierto. 2023.



Figura 2.31: Socavones en Alto Hospicio, sector la Tortuga. SoyChile. 2016.



Figura 2.32: Socavones en Alto Hospicio. Cooperativa.cl. 2019.

2 Problemática

2.7 Agua, el dilema del conflicto hídrico.

La disponibilidad de agua es un factor crucial para el desarrollo urbano y la calidad de vida de cualquier comunidad. En Alto Hospicio, la crisis hídrica es un problema persistente que afecta tanto al medio ambiente como a la población. La escasez de agua limita la creación de áreas verdes, que son esenciales para el bienestar social y ecológico, pero el riego necesario para mantener estas áreas puede agravar los problemas de suelos colapsables, creando un ciclo problemático. Este apartado explora la complejidad de la crisis hídrica en Alto Hospicio y sus diversas implicaciones.

Escasez de Agua y su Impacto en la Comunidad

La región de Tarapacá, donde se encuentra Alto Hospicio, se caracteriza por su clima extremadamente árido, con una ausencia casi total de precipitaciones. Este entorno dificulta el acceso al agua potable y el desarrollo de vegetación, lo que afecta directamente la calidad de vida de los residentes (Henríquez, 2013). La escasez de agua se debe a varios factores, incluyendo la limitada recarga de acuíferos y la creciente demanda de una población en expansión (Contrucci, 2018).

En términos numéricos, Alto Hospicio recibe menos de 1 mm de precipitación anual en promedio, lo que clasifica a la región como hiperárida (Santoro et al., 2018). La población de Alto Hospicio ha crecido un 25% en la última década, aumentando la presión sobre los recursos hídricos disponibles (Ramírez, 2019).

La comuna depende en gran medida de un acuífero localizado en la Pampa del Tamarugal, aproximadamente a 90 km de distancia. Este acuífero también abastece a la ciudad de Iquique, lo que genera una competencia directa por los recursos hídricos entre ambas localidades (Contrucci, 2018). La extracción de agua del acuífero de la Pampa del Tamarugal se realiza mediante estaciones de bombeo, lo que incrementa los costos de transporte y suministro del agua.



Figura 2.33: Alto Hospicio Sectorizado. Elaboración propia a partir de google earth pro. 2024.

El Ciclo Problemático del Agua y el Suelo

Limitaciones para el Desarrollo de Áreas Verdes:

La falta de agua en Alto Hospicio impide la creación y mantenimiento de áreas verdes, las cuales son vitales para mejorar la calidad del aire, reducir la temperatura ambiente y proporcionar espacios recreativos para la comunidad. Las áreas verdes también juegan un papel crucial en la reducción del estrés urbano y la mejora de la salud mental y física de los habitantes (Encinas & Del Río, 2020).

Riesgos de Riego en Suelos Colapsables:

El riego necesario para mantener áreas verdes puede provocar la saturación de suelos colapsables. Cuando estos suelos se humedecen, pierden su cohesión y se compactan rápidamente, lo que puede resultar en hundimientos y socavones. La infiltración de agua en suelos colapsables agrava el riesgo de colapsos, especialmente en áreas con altas concentraciones de sales solubles, que debilitan aún más la estructura del suelo (SERNAGEOMIN, 2016).

Interrelación de Factores:

La necesidad de agua para mantener áreas verdes y la presencia de suelos colapsables crean un dilema significativo para la gestión urbana. Por un lado, es necesario disponer de áreas verdes para mejorar la habitabilidad y el entorno urbano. Por otro lado, el riego excesivo puede desencadenar desastres geotécnicos. Este ciclo problemático refleja la interdependencia de los recursos naturales y la infraestructura urbana, y destaca la necesidad de soluciones integrales y sostenibles (Encinas & Del Río, 2020).



Figura 2.34: Distancia Acuífero pampa tamarugal a Alto hospicio. Elaboración Propia a partir de Google Earth. 2024.

Impacto Social del Pago del Agua

Costo del Agua:

El costo del agua es un aspecto crítico que afecta a la comunidad de Alto Hospicio. Los altos precios del agua pueden representar una carga financiera significativa para las familias, especialmente aquellas de bajos ingresos.

En Alto Hospicio, el precio promedio del agua varía en promedio desde los 1000 a 1.200 CLP (fig. 2.35) por metro cúbico, lo que representa una porción significativa del ingreso mensual de las familias de bajos recursos (Ramírez, 2019).

La falta de acceso a agua asequible y segura exacerba las desigualdades sociales y puede limitar el desarrollo económico y social de la región (Santoro et al., 2018).

Acceso y Equidad:

La equidad en el acceso al agua es otro desafío importante. El ingreso promedio per capita mensual en Alto Hospicio es inferior en respecto a la media nacional (fig. 2.36).

Es esencial implementar políticas que aseguren un acceso equitativo al agua para todos los residentes, independientemente de su situación socioeconómica (Contrucci, 2018).



Figura 2.35: Cargos por consumo de agua potable. (CLP). elaborado a partir de base de datos de aguas andinas y aguas del altiplano. 2018.

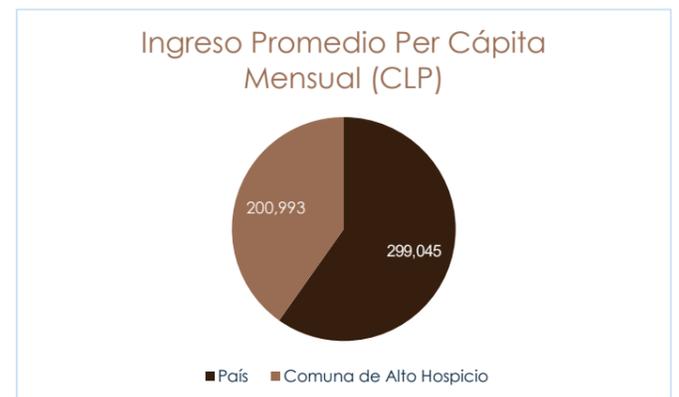


Figura 2.36: Ingreso promedio per capita mensual (CLP). Elaborado a partir de base de datos de CASE. 2015.



Figura 2.37: Diagrama del ciclo problemático del agua y el suelo en alto hospicio. Elaboración propia. 2024.

Capítulo 3 De los cimientos, la vivienda social y los Atrapanieblas Conceptualización

En este capítulo se realiza una síntesis general y diagnóstico de investigación sobre la situación habitacional en Alto Hospicio. Se examinan los programas de subsidio disponibles, identificando aquellos más adecuados para el contexto local. Se profundiza en las medidas de mitigación necesarias para los cimientos del proyecto y se presenta la implementación de atrapanieblas como solución al conflicto hídrico. La conceptualización se enfoca en desarrollar viviendas sociales sostenibles que integren tecnologías innovadoras para mejorar la calidad de vida de los residentes .

3.1 Síntesis General y Diagnóstico de Investigación

3.2 Programas de Subsidio, opciones de vivienda social.

3.3 De los Cimientos del Proyecto, Medidas de Mitigación

3.4 Los Atrapanieblas, una solución al conflicto hídrico.



3 Conceptualización

3.1 Síntesis General y Diagnóstico de Investigación

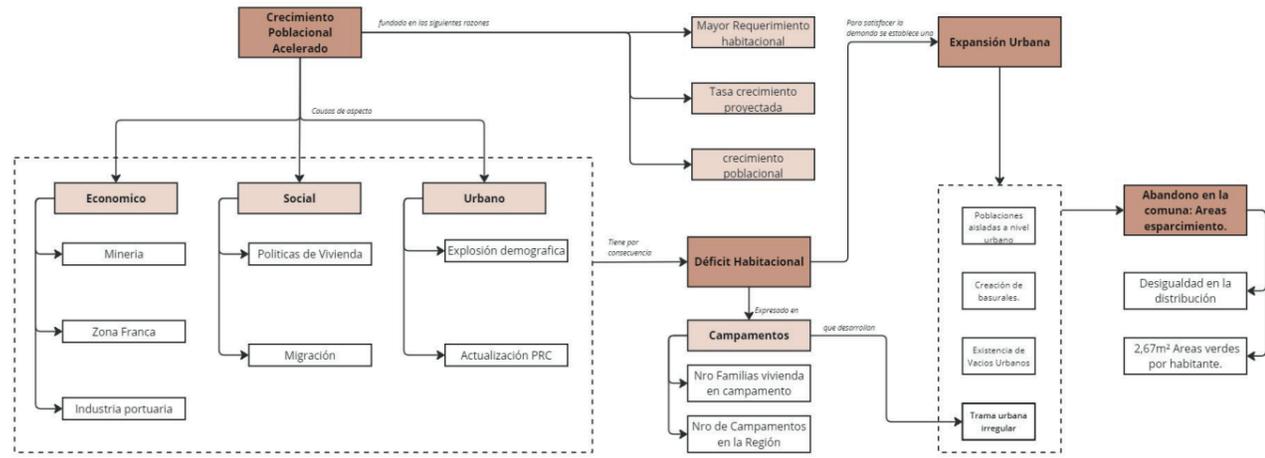


Figura 3.1: Mapa Conceptual del crecimiento acelerado de Alto Hospicio y sus consecuencias. Elaboración propia. 2024.

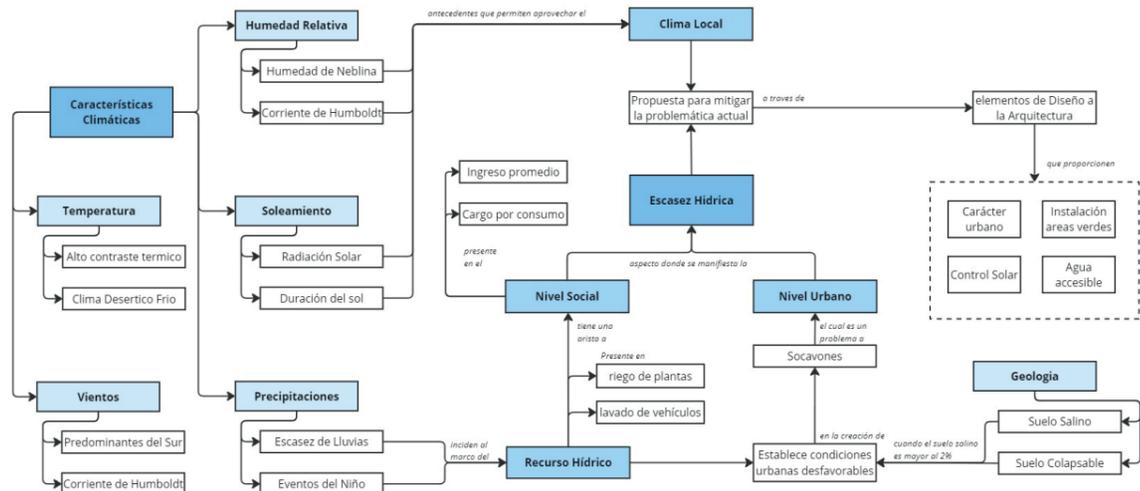


Figura 3.2: Mapa Conceptual de las características climáticas de Alto Hospicio y su relación con la escasez hídrica. Elaboración propia. 2024.

La síntesis general permite establecer un resumen en retrospectiva de los puntos vistos durante la problemática, para de esta forma establecer una narración causa consecuencia de los hechos. Esto con el fin de reconocer las medidas necesarias a tomar en la comuna de Alto Hospicio.

Fig. 3.1. El crecimiento poblacional acelerado tiene causas de aspectos económicos, sociales y urbanos. Esto provoca consecuencias directas en el Déficit habitacional expresado principalmente en campamentos. Para satisfacer esta demanda habitacional, se desarrolla una expansión urbana y esta extensión a lo largo de la comuna refleja falencias macro urbanas que terminan por el abandono de las áreas de esparcimiento.

Fig. 3.2. Las características climáticas de Alto Hospicio, como la humedad de neblina, el clima desértico frío y la escasez de lluvias, afectan directamente la disponibilidad de agua. La radiación solar y los vientos predominantes del sur agravan la evaporación del agua.

La escasez hídrica impacta a nivel social y urbano. Aumenta los costos del agua y limita actividades cotidianas como el riego de plantas y el lavado de vehículos. En el nivel urbano, el riego necesario puede saturar los suelos colapsables y salinos, creando socavones.

Para mitigar la problemática, es esencial integrar elementos de diseño que aprovechen el clima local. Incorporar propuestas que puedan proporcionar agua accesible y áreas verdes sostenibles, mejorando el carácter urbano.

Conclusiones de la Síntesis General

La Necesidad de la vivienda como solución al déficit habitacional.

Principales Incógnitas

¿Que tipo de Vivienda?

Frente a la síntesis general de la problemática expuesta en la comuna de alto hospicio, ¿Qué tipo de vivienda es más adecuada para abordar el déficit habitacional en Alto Hospicio?

Integración del clima local en el diseño arquitectónico y de técnicas constructivas para mitigar la problemática hídrica.

¿Cuales Herramientas ?

¿Cuáles son las herramientas más adecuadas para abordar los desafíos del conflicto hídrico a través de intervenciones arquitectónicas y constructivas?

¿Qué tipo de vivienda es más adecuada para abordar el déficit habitacional en Alto Hospicio?

Alto Hospicio enfrenta un déficit habitacional significativo, exacerbado por un crecimiento poblacional acelerado y una expansión urbana desordenada. Esta situación ha llevado a la proliferación de campamentos y viviendas informales, que no cumplen con los estándares mínimos de habitabilidad y seguridad.

Para abordar esta problemática, es esencial desarrollar viviendas de carácter social que no solo satisfagan la demanda de vivienda, sino que también permitan y fomenten la inclusión de áreas verdes, equipamiento comunitario y servicios por medio de tecnologías sostenibles.

¿Cuáles son las herramientas más adecuadas para abordar los desafíos del conflicto hídrico a través de intervenciones arquitectónicas y constructivas?

Para abordar los desafíos del conflicto hídrico en Alto Hospicio, es esencial utilizar una combinación de herramientas arquitectónicas y constructivas que se adapten a las condiciones climáticas locales y los desafíos geotécnicos del área.

La combinación de atrapanieblas y técnicas de cimentación adecuadas ofrece una solución holística a los desafíos de Alto Hospicio. Los atrapanieblas no solo mitigan la crisis hídrica, sino que también permiten la creación y mantenimiento de áreas verdes. Por otro lado, buenos cimientos aseguran que las estructuras sean seguras y duraderas, incluso en suelos problemáticos.

3 Conceptualización

3.2 Programas de Subsidio, opciones de vivienda social.

En el contexto del déficit habitacional en Alto Hospicio, es crucial considerar los diversos programas de subsidio habitacional disponibles a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Estos programas ofrecen soluciones variadas que se adaptan a las necesidades específicas de diferentes grupos de la población y condiciones territoriales. A continuación, se presenta una visión general de los principales programas de subsidio habitacional.

Para abordar de manera efectiva el déficit habitacional en Alto Hospicio, es esencial explorar las diversas opciones de subsidio habitacional proporcionadas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Estos programas están diseñados para satisfacer las necesidades de distintos segmentos de la población, desde familias vulnerables hasta sectores emergentes y medios, y consideran tanto soluciones de arriendo como de propiedad.

El DS49 - Fondo Solidario de Elección de Vivienda se enfoca en proveer soluciones habitacionales a familias vulnerables que no pueden acceder a créditos hipotecarios, permitiendo la compra de viviendas nuevas o usadas, o la construcción en sitio propio. El DS19 - Programa de Integración Social y Territorial busca facilitar la integración social mediante la construcción de proyectos habitacionales que incluyan a familias de diferentes niveles socioeconómicos. Estos proyectos se ubican en barrios bien localizados y cercanos a servicios esenciales, promoviendo la cohesión social y mejorando la calidad de vida de los residentes.

El DS01 - Programa de Subsidio Habitacional para Sectores Emergentes y Medios apoya a familias emergentes y de clase media para adquirir una vivienda nueva o usada. El Programa de Protección del Patrimonio Familiar está diseñado para mejorar las condiciones de habitabilidad de viviendas existentes mediante subsidios para reparaciones, mejoramientos y ampliaciones, contribuyendo a la preservación y mejoramiento del patrimonio habitacional de las familias.

El Programa de Habitabilidad Rural está dirigido a mejorar las condiciones de vida en áreas rurales, ofreciendo subsidios para la construcción, reparación o mejoramiento de viviendas en zonas rurales, promoviendo un desarrollo más equilibrado entre áreas urbanas y rurales. Finalmente, el Programa de Arriendo Regular ayuda a familias a pagar el arriendo de una vivienda mediante un subsidio mensual por un período determinado, aliviando la carga económica del arriendo y facilitando el acceso temporal a una vivienda digna.

A pesar de la variedad de opciones disponibles, las alternativas más relevantes para abordar el déficit habitacional en Alto Hospicio parecen ser el DS19 y el DS49. El DS19, con su enfoque en la integración social y territorial, y el DS49, con su accesibilidad para las familias más vulnerables, presentan las herramientas más adecuadas para enfrentar los desafíos específicos de la comuna. Por lo que es necesario profundizar en las ventajas y desventajas de estos dos programas para determinar cuál es la mejor opción para Alto Hospicio.

Criterio	DS49	DS19	DS01	Programa de protección del patrimonio familiar (PPPF)	Habitabilidad Rural	Programa de Arriendo
Objetivo Principal	Viviendas para familias vulnerables	Integración social y territorial	Facilitar acceso a sectores medios	Mejorar y ampliar viviendas existentes	Mejorar calidad de vida en áreas rurales	Facilitar acceso a viviendas vía arriendo
Público Objetivo	Familias vulnerables	Familias de diversos ingresos	Familias con capacidad de ahorro	Propietarios de viviendas sociales	Familias en áreas rurales	Familias vulnerables y sectores medios
Financiamiento Adicional	No requerido	Posible crédito hipotecario para medios	Complemento con crédito hipotecario	No requerido	No requerido	No requerido
Subsidio Adicional	100% financiado	Subsidios complementarios	Subsidio parcial	Subsidio para mejoras	Subsidio para construcción y mejora	Subsidio mensual para arriendo
Flexibilidad de Localización	Áreas urbanas y rurales	Principalmente en áreas urbanas	Áreas urbanas y rurales	Viviendas sociales existentes	Áreas rurales	Áreas urbanas y rurales
Incentivos para Desarrolladores	No específico	Beneficios fiscales y subsidios	No específico	No específico	No específico	No específico
Infraestructura Comunitaria	Limitada	Incluye áreas verdes y servicios	No específico	No específico	No específico	No específico
Sostenibilidad	No especificada	Fomenta tecnologías sostenibles	No especificada	No especificada	No especificada	No especificada
Impacto Social	Alivio inmediato	Integración social y cohesión comunitaria	Mejora acceso a vivienda	Mejora condiciones de habitabilidad	Mejora calidad de vida rural	Provisión de vivienda digna temporal

Tabla 3.1: Cuadro comparativo de los diferentes programas de subsidio de arriendo. Elaboración propia a partir de base de datos del MINVU, 2024.

DS19: Programa de Integración Social y Territorial

Objetivo

Facilitar la integración social y territorial a través de la construcción de conjuntos habitacionales que incluyan a familias de diferentes niveles socioeconómicos, tanto vulnerables como de sectores medios.

Requisitos del Proyecto

Distribución de Viviendas: Los proyectos deben incluir un 25%-40% de viviendas para familias vulnerables y un 15%-20% para familias de sectores medios. **Precio de las Viviendas:** Hasta 2.200 UF en general, y hasta 2.600 UF en regiones específicas como Tarapacá. **Subsidios Adicionales:** Bonos de integración social y captación de subsidios.

Ventajas

Integración Social: Promueve la convivencia de familias de diferentes estratos económicos. **Financiamiento Completo:** Incluye bonos adicionales para la integración social y gastos operacionales.

Desventajas

Complejidad Administrativa: Requiere la participación de entidades desarrolladoras y la aprobación de proyectos específicos. **Mercado:** Implica la venta de una parte de los departamentos, lo cual puede ser complicado en zonas menos atractivas.

El DS19 - Programa de Integración Social y Territorial ofrece varias ventajas significativas. Promueve la integración social al incluir a familias de diferentes niveles socioeconómicos, mejorando la cohesión comunitaria. Los proyectos DS19 están ubicados en barrios estratégicamente seleccionados con acceso a servicios esenciales como educación, salud y transporte, lo que es crucial para la revitalización urbana de Alto Hospicio. Además, los altos estándares de diseño y equipamiento, incluyendo áreas verdes y espacios comunitarios, elevan la calidad de vida de los residentes. El DS19 también proporciona bonos adicionales para la integración social y los gastos operacionales.

Sin embargo, el DS19 presenta desventajas que deben ser consideradas. Requiere una complejidad administrativa significativa, incluyendo la participación de entidades desarrolladoras y la aprobación de proyectos específicos, lo que puede ser demandante en términos de tiempo y recursos. Además, el programa implica la venta de una parte de los departamentos, lo que puede ser un desafío en zonas menos atractivas debido a la proximidad de asentamientos informales.

DS49: Fondo Solidario de Elección de Vivienda

Objetivo

Proveer una solución habitacional a familias vulnerables que no pueden acceder a créditos hipotecarios.

Requisitos del Proyecto

Precio de las Viviendas: Generalmente más bajas que en el DS19.

Beneficiarios: Exclusivamente para familias vulnerables sin acceso a financiamiento adicional.

Ventajas

Enfoque en Vulnerabilidad: Directamente dirigido a las familias más necesitadas. **Menor Complejidad:** Procedimientos más sencillos y directos.

Desventajas

Menor Integración: No fomenta la integración social de la misma manera que el DS19.

Límite de Financiamiento: Los montos del subsidio suelen ser menores.

Por otro lado, el DS49 - Fondo Solidario de Elección de Vivienda ofrece accesibilidad directa a las familias más vulnerables, asegurando una solución habitacional inmediata sin la necesidad de crédito hipotecario. El proceso de implementación es más sencillo y directo en comparación con el DS19, facilitando la ejecución y reduciendo las barreras burocráticas. El DS49 también permite la compra de viviendas nuevas o usadas, o la construcción en sitio propio, ofreciendo mayor flexibilidad a las familias beneficiarias.

No obstante, el DS49 tiene sus limitaciones. No fomenta la integración social de la misma manera que el DS19, lo que puede perpetuar la segregación socioeconómica en Alto Hospicio. Además, los montos del subsidio suelen ser menores, lo que puede limitar la calidad y el alcance de los proyectos en comparación con el DS19.

3 Conceptualización

3.3 Programas de Subsidio, opciones de vivienda social.

La elección del DS19 se justifica por varias razones clave que lo hacen superior al DS49. Primero, la integración social es necesaria debido a la presencia de asentamientos informales. El DS19 promueve la convivencia de familias de diferentes niveles socioeconómicos, mejorando la cohesión comunitaria y el entorno urbano, lo que evita la discriminación y fomenta la inclusión social.

Además, el atractivo del mercado puede ser realzado mediante estrategias efectivas, como mejoras en infraestructura y servicios, haciendo que los proyectos del DS19 sean más deseables a pesar de los desafíos iniciales. En términos de compatibilidad con la problemática local, la crisis hídrica y climática puede ser

mejor gestionada a través de la implementación de atrapanieblas y otras soluciones sustentables. El DS19 está mejor equipado para apoyar debido a sus mayores recursos y visión integradora.

Por último, los desafíos de construcción en suelos salinos y colapsables pueden ser abordados con mayor flexibilidad bajo el DS19, permitiendo la integración de técnicas constructivas adecuadas y soluciones innovadoras. Esta capacidad de adaptación y su enfoque en la integración social hacen del DS19 la opción más adecuada para abordar de manera integral y sostenible las necesidades habitacionales y urbanísticas de Alto Hospicio.

Criterio	DS19 - Integración Social y Territorial	DS49 - Fondo Solidario de Elección de Vivienda
Público Objetivo	Familias de diferentes niveles socioeconómicos, incluyendo vulnerables y de sectores medios.	Familias vulnerables sin acceso a créditos hipotecarios.
Sostenibilidad	Alta: promueve proyectos con áreas verdes y equipamiento comunitario.	Moderada: enfocado principalmente en la solución habitacional inmediata.
Impacto Social	Alto: fomenta la integración social de familias de diferentes niveles socioeconómicos.	Moderado: dirigido a familias vulnerables, pero con menor enfoque en la integración social.
Distancia a Equipamiento Cercano	Alta exigencia: proyectos deben estar ubicados en barrios bien localizados con acceso a servicios esenciales como	Menor exigencia: proyectos deben tener acceso a servicios básicos y transporte.
Participación Municipal	Alta: requiere coordinación con entidades desarrolladoras y aprobación de proyectos específicos.	Moderada: menos dependencia de entidades desarrolladoras.
Financiamiento	Incluye bonos adicionales para integración social y gastos operacionales.	Menor en comparación con DS19; financiamiento limitado.
Proyectos Nuevos o Usados	Proyectos nuevos.	Proyectos nuevos o usados.
Estándares de Diseño	Altos estándares de diseño y equipamiento.	Estándares básicos de diseño.
Flexibilidad de Ubicación	Alta en términos de localización en áreas bien desarrolladas.	Mayor flexibilidad en áreas con oportunidades de desarrollo.
Proceso de Postulación	Complejo: requiere la participación de entidades desarrolladoras y aprobación de proyectos específicos.	Más sencillo: procedimientos más directos y menos complejos.
Infraestructura Comunitaria	Fomenta la inclusión de áreas verdes y equipamiento.	Limitada, enfoque principal en la vivienda.
Compatibilidad con Alto Hospicio	Alta: Promueve la cohesión social y mejora el entorno urbano; permite la integración de soluciones sostenibles como atrapanieblas.	Moderada: Enfocado principalmente en la solución habitacional inmediata, menos en la integración social.

Tabla 3.2: Cuadro comparativo de diferencias entre DS19 y DS49. Elaboración propia a partir de base de datos del MINVU. 2024.

Referentes DS19



Figura 3.3: Imagen Satelital del Portal Sur. Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth Pro. 2024.

Condominio Gran Vista Desarrollado por Inmobiliaria Armas

Con una superficie estimada de 11200 metros cuadrados, estos proyectos son desarrollados por la inmobiliaria Armas y están ubicados en el nuevo acceso de Alto Hospicio al costado de circunvalación sur y Avenida las Americas, en el Sector de Barrio Hospital.

El Condominio Gran Vista se ubica en la zona sur de Alto Hospicio. Este proyecto ofrece tipologías de departamentos de 3 dormitorios y 2 baños con superficies útiles que varían desde 57.22 m² hasta 65.15 m². Gran Vista se destaca por su arquitectura moderna y espacios comunes de alto estándar, asegurando una vida segura y cómoda para sus residentes.

Portal Sur

Desarrollado por Inmobiliaria Pacal

Con una superficie aproximada de 16000 metros cuadrado, estos proyectos son desarrollados por la inmobiliaria Pacal y están ubicados en el nuevo acceso de Alto Hospicio entre circunvalación sur y Avenida las Americas, en el Sector de Barrio Hospital.

El Condominio Portal Sur incluye departamentos de 2 y 3 dormitorios con terminaciones y espacios confortables. Entre sus características destacan el acceso controlado, áreas verdes, juegos infantiles, piscina, quinchos, y paneles termo-solares, lo que promueve la sostenibilidad y calidad de vida de sus residentes.



Figura 3.4: Imagen Satelital del Condominio gran vista. Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth Pro. 2024.

Condominio Vista Sur

Desarrollado por Inmobiliaria MDA

Con una superficie que oscila poco mas de 27000 metros cuadrados, este proyecto es desarrollado por la inmobiliaria MDA, están ubicados a lo largo de avenida union europea, junto al nuevo Hospital de Alto Hospicio, en el Sector de Barrio Hospital.

El Condominio Vista Sur incluye 260 departamentos, 49 casas, equipado con 4 locales comerciales y 192 estacionamientos. Contempla departamentos 1, 2 y 3 dormitorios que varían entre los 56 a 60m²

El condominio cuenta con áreas comunes totalmente equipadas, que incluyen una multicancha, áreas deportivas, dos salones de eventos, áreas verdes, juegos infantiles, estacionamientos y ciclisteros.



Figura 3.5: Imagen Satelital del condominio vista sur. Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth Pro. 2024.

3 Conceptualización

3.4 De los Cimientos del Proyecto, Medidas de Mitigación



Figura 3.6: Compactación Dinámica aplicada en terreno, s.f. Menard. s.f.



Figura 3.7: Uso de geomembranas impermeabilizantes en cimentaciones s.f. Renolit SE. s.f.



Figura 3.8: Aplicación de Pilotes Hincados en terreno s.f. Cimesa. s.f.

Alto Hospicio se caracteriza por suelos salinos y colapsables, conocidos por su alta susceptibilidad a sufrir colapsos bruscos cuando se incrementa el contenido de humedad. Estos suelos presentan una estructura macroporosa y mal acomodada, con partículas de mayor tamaño separadas por espacios abiertos y unidas por acumulaciones de material arcilloso, a menudo con cristales de sales solubles (Redolfi, 2007). La combinación de estas características hace que los suelos sean especialmente propensos a perder su estabilidad estructural bajo ciertas condiciones ambientales y mecánicas.

Para abordar los desafíos asociados con estos suelos, es crucial implementar técnicas específicas de tratamiento que mejoren su estabilidad y capacidad de carga. Los tratamientos pueden incluir métodos de compactación, estabilización química y el uso de fundaciones profundas. Estas técnicas ayudan a reducir la susceptibilidad al colapso y mejoran la seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Normativa y Requisitos Técnicos

La normativa chilena NCh3394 (2016) establece los requisitos mínimos para la exploración y estudios de mecánica de suelos con potencial salino. Esta norma define métodos para la clasificación y caracterización de estos suelos, incluyendo la determinación de salinidad, conductividad eléctrica y propiedades geotécnicas como capacidad de carga y compresibilidad (Ahumada & Faúndez, 2001). Según esta normativa, es esencial realizar estudios detallados del suelo antes de cualquier construcción, para asegurar que se identifiquen y mitiguen los riesgos asociados con los suelos colapsables.

La NCh3394 (2016) se vincula con otras normativas como la NCh1928.Of2016, que describe el método para evaluar el índice de colapsabilidad de los suelos mediante pruebas de laboratorio. Esta evaluación es crucial para determinar si un suelo es colapsable y debe aplicarse tanto a nuevas construcciones como a aquellas previas a la normativa, especialmente en áreas identificadas con potencial de suelo salino.

Medidas de Mitigación y Técnicas de Construcción

Para garantizar la estabilidad de las construcciones en suelos colapsables, se deben aplicar una serie de medidas de mitigación y técnicas específicas de construcción. Estas técnicas se pueden agrupar en tres categorías principales: mejoramiento del suelo, diseño de elementos constructivos que minimicen el riesgo de colapso, y diseño de estructuras y cimentaciones insensibles a los asentamientos provocados por el colapso.

Medidas de Mitigación

Mejoramiento de Suelo

1. Mejoramiento del Suelo

El objetivo principal es reducir la susceptibilidad al colapso mediante la compactación del suelo o la mejora de su resistencia estructural. Esto puede lograrse mediante varias técnicas:

Compactación Dinámica: Este método implica la caída de pesos significativos desde una altura para densificar el suelo. Es efectivo para mejorar la densidad y reducir la porosidad del suelo superficial (Abelev & Abelev, 1979, citado en Redolfi, 2007).

Compactación Estática: Utiliza rodillos vibratorios o estáticos para compactar el suelo, mejorando su capacidad de carga (Aitchison, 1973, citado en Redolfi, 2007).

Estabilización Química: Involucra la mezcla de agentes estabilizantes como cal, cemento o cenizas volantes con el suelo para mejorar sus propiedades mecánicas. Estos agentes reaccionan con los minerales del suelo, reduciendo su plasticidad y aumentando su resistencia (Djouimaa et al., 2018).

Diseño de Elementos Constructivos

2. Diseño de Elementos Constructivos

Para evitar o minimizar la presencia de condiciones que favorezcan el colapso, se pueden adoptar varias medidas constructivas:

Sistemas de Drenaje Eficientes: La instalación de sistemas de drenaje subterráneos ayuda a controlar la infiltración de agua y mantener el suelo seco, reduciendo así el riesgo de colapso. Estos sistemas pueden incluir zanjas de drenaje, tubos perforados y pozos de infiltración (Evstatiev, 1988, citado en Redolfi, 2007).

Geomembranas y Geotextiles: El uso de geomembranas impermeables y geotextiles puede aislar las fundaciones del agua subterránea y superficial. Estos materiales son instalados alrededor de los cimientos y bajo las losas de concreto para prevenir el contacto con el agua (Evstatiev, 1988, citado en Redolfi, 2007).

Cimentaciones Elevadas: En áreas con alto riesgo de inundación o saturación del suelo, las cimentaciones pueden ser elevadas sobre pilotes o zapatas profundas para mantener la estructura sobre el nivel del suelo húmedo (Theyab et al., 2020).

Diseño de Cimentaciones Insensibles

3. Diseño de Cimentaciones Insensibles

Las fundaciones profundas y otras estrategias pueden ser utilizadas para minimizar los efectos del colapso del suelo:

Fundaciones Profundas: Pilotes y micropilotes son insertados hasta alcanzar capas de suelo más estables, distribuyendo la carga de la estructura a profundidades donde el suelo no es colapsable (Aitchison, 1973, citado en Redolfi, 2007).

Pilotes y Pilotes Hincados: Pilotes de hormigón, acero o madera que se hincan en el suelo hasta llegar a una capa estable. Estos soportes aseguran que la estructura se mantenga estable incluso si la capa superficial colapsa (Haeri & Valishzadeh, 2023).

Losas Flotantes: Diseñar losas que puedan flotar sobre el suelo y moverse ligeramente con los asentamientos del terreno sin afectar la integridad estructural del edificio. Estas losas están reforzadas y tienen una flexibilidad controlada para adaptarse a los movimientos del suelo (Zhao et al., 2020).

3 | Conceptualización

3.4 Los Atrapanieblas, una solución al conflicto hídrico.

Los atrapanieblas son dispositivos ingeniosos diseñados específicamente para la captura de agua atmosférica en forma de niebla. Están compuestos por estructuras de mallas finas que interceptan las gotas de agua presentes en la niebla, facilitando su recolección y almacenamiento. Este sistema es particularmente valioso en regiones donde la precipitación es escasa y las fuentes de agua subterránea son limitadas.

Origen

El origen de los atrapanieblas se remonta a observaciones históricas de cómo ciertas superficies naturales, como las hojas de las plantas y las rocas, podían capturar agua de la niebla. Sin embargo, el desarrollo formal de esta tecnología comenzó a mediados del siglo XX en Chile.

En la década de 1950, el ingeniero chileno Carlos Espinosa Arancibia fue uno de los pioneros en el estudio y desarrollo de los atrapanieblas. Espinosa, inspirado por las observaciones de la captura de agua en la niebla por las plantas del desierto de Atacama, comenzó a experimentar con diferentes materiales y diseños para optimizar la recolección de agua. Estos primeros dispositivos eran rudimentarios pero sentaron las bases para futuras investigaciones y desarrollos (Cereceda et al., 1997).

El concepto y la tecnología de los atrapanieblas continuaron evolucionando y expandiéndose globalmente. En la década de 1990 y 2000, varios países comenzaron a adoptar esta tecnología para enfrentar sus propios desafíos de suministro de agua en regiones áridas y montañosas. Investigadores de diferentes partes del mundo contribuyeron al mejoramiento de los materiales de malla y los diseños estructurales de los atrapanieblas, aumentando su eficiencia y durabilidad (Schemenauer & Cereceda, 1994).

¿Cómo Funcionan los Atrapanieblas?

El funcionamiento de los atrapanieblas se basa en la condensación pasiva de la niebla en las mallas del dispositivo. Las gotas de agua se adhieren a las fibras de la malla, se agrupan y caen por gravedad en un sistema de canaletas que las conduce a depósitos de almacenamiento. La eficiencia de este proceso depende del tipo de malla y las condiciones climáticas (Schemenauer & Cereceda, 1994).

La condensación ocurre cuando las diminutas gotas de agua en la niebla entran en contacto con las fibras de la malla. Estas fibras están diseñadas para maximizar la superficie de contacto, permitiendo que las gotas de agua se adhieran eficientemente. A medida que más gotas se adhieren, se fusionan para formar gotas más grandes. Este proceso es continuo y depende de la densidad de la niebla y la velocidad del viento (Schemenauer, 1994).

Los atrapanieblas están estructurados con un marco que sostiene la malla en posición vertical. Esta estructura permite que el viento pase a través de la malla, facilitando la captura de agua. Las gotas acumuladas son guiadas por la gravedad hacia canaletas situadas en la base del atrapanieblas. Estas canaletas conducen el agua recolectada hacia depósitos de almacenamiento. El diseño del sistema de canaletas es esencial para asegurar que el agua recolectada no se pierda y se dirija eficientemente a los tanques de almacenamiento (Schemenauer & Cereceda, 1994).

Existen variables en la instalación de los atrapanieblas que van incidiendo en la capacidad de la captación de agua. Estas variables considera factores climáticos, tipo de malla y el diseño del atrapaniebla como tal.

Factores Climáticos

Los factores climáticos juegan un papel crucial en la eficiencia de los atrapanieblas. A continuación, se describen los principales factores y cómo afectan la recolección de agua:

Densidad de la Niebla

Descripción: La densidad de la niebla se refiere a la cantidad de agua presente en el aire en forma de pequeñas gotas suspendidas. Una mayor densidad de niebla significa más gotas de agua por volumen de aire.

Impacto: Cuanta más densa sea la niebla, mayor será la cantidad de agua que puede ser capturada por los atrapanieblas. La eficiencia del sistema aumenta significativamente en condiciones de niebla densa, ya que hay más agua disponible para condensar y recolectar (Schemenauer & Cereceda, 1994, citado en Poveda Lanchoeros & Sanabria Infante, 2017).

Velocidad del Viento

Descripción: La velocidad del viento determina la cantidad de niebla que pasa a través de las mallas del atrapanieblas.

Impacto: Un viento moderado es ideal para la recolección eficiente de agua. Si el viento es demasiado débil, la niebla no pasará suficientemente a través de la malla, reduciendo la captura de agua. Por otro lado, si el viento es demasiado fuerte, las gotas de agua pueden ser arrastradas fuera de la malla antes de que tengan la oportunidad de acumularse y caer en las canaletas (Fernández, 2015). Un viento constante y moderado maximiza la eficiencia de los atrapanieblas.

Dirección del Viento

Descripción: La dirección del viento afecta la orientación óptima de los atrapanieblas.

Impacto: Para maximizar la captura de agua, los atrapanieblas deben estar orientados perpendicularmente a la dirección predominante del viento. Esto asegura que la mayor cantidad posible de niebla pase a través de las mallas. Los estudios han demostrado que una orientación correcta puede incrementar significativamente la eficiencia del sistema (Poveda Lanchoeros & Sanabria Infante, 2017).

Temperatura y Humedad

Descripción: La temperatura y la humedad relativa del aire también influyen en la formación y densidad de la niebla.

Impacto: Una mayor humedad relativa favorece la formación de niebla densa, lo que mejora la eficiencia de recolección de los atrapanieblas, facilitando la condensación del agua en las mallas (García, 2016.).

Altitud

Descripción: La altitud del lugar de instalación afecta la cantidad y frecuencia de la niebla.

Impacto: Las regiones situadas a mayores altitudes suelen experimentar niebla con mayor frecuencia y densidad, lo que mejora la eficiencia de los atrapanieblas. En altitudes elevadas, la condensación es más efectiva debido a las temperaturas más bajas y la alta humedad (Schemenauer & Cereceda, 1994, citado en Poveda Lanchoeros & Sanabria Infante, 2017).

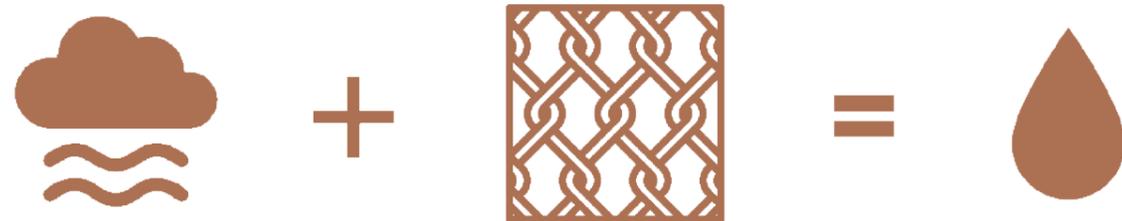


Figura 3.9: Instalación de Atrapanieblas en Peña Blanca, 2023. Villa Alemana, Tarapaca insitu, 2023.

3 | Conceptualización

3.4 Los Atrapanieblas, una solución al conflicto hídrico.

Incidencias del Diseño

La capacidad de recolección de los atrapanieblas es un factor crítico que depende tanto de las condiciones climáticas locales como de los aspectos del diseño del dispositivo. A continuación, se presentan los elementos clave que determinan esta capacidad:

Materiales de las Mallas

Descripción: La elección del material de la malla es fundamental para la eficiencia del atrapanieblas.

Eficiencia: Las mallas de Raschel, fabricadas con polietileno de alta densidad, son ampliamente utilizadas debido a su durabilidad y alta capacidad de recolección de agua. En condiciones óptimas, estas mallas pueden recolectar entre 3.2 y 8.0 litros de agua por metro cuadrado al día (Fernández, 2015). Otros materiales como el polipropileno y las mallas metálicas también son utilizados, aunque pueden tener eficiencias ligeramente diferentes. La elección del material adecuado depende de la durabilidad requerida y las condiciones ambientales específicas del sitio de instalación.

Tamaño y Densidad de la Malla

Descripción: El tamaño de los agujeros en la malla y su densidad afectan la capacidad de captura de agua.

Eficiencia: Mallas con agujeros más pequeños y una mayor densidad de hilos tienden a ser más eficientes en la captura de gotas de agua. Sin embargo, también pueden aumentar la resistencia al viento, lo que podría requerir un diseño estructural más robusto para soportar las cargas del viento (Poveda Lancheros & Sanabria Infante, 2017).

Altura del Atrapanieblas

Descripción: La altura a la que se instalan los atrapanieblas influye en su capacidad de recolección.

Eficiencia: Los atrapanieblas instalados a mayor altura pueden interceptar capas de niebla más densas y persistentes, aumentando así su capacidad de recolección. La altura ideal puede variar dependiendo de la topografía y la frecuencia de la niebla en la región (García, 2016).

Superficie de Captura

Descripción: La superficie total de la malla expuesta a la niebla afecta directamente la cantidad de agua recolectada.

Eficiencia: A mayor superficie de malla, mayor será la capacidad de recolección de agua. Por lo tanto, la escala del atrapanieblas debe ser diseñada de acuerdo a las necesidades de agua de la comunidad y las condiciones locales de niebla (Schemenauer & Cereceda, 1994).

Mantenimiento y Limpieza

Descripción: El mantenimiento regular y la limpieza de las mallas son esenciales para mantener la eficiencia de recolección.

Eficiencia: La acumulación de polvo, sal y otros contaminantes en las mallas puede reducir su capacidad de capturar agua. Un programa de mantenimiento adecuado que incluya la limpieza periódica de las mallas asegura que los atrapanieblas operen a su máxima eficiencia (Poveda Lancheros & Sanabria Infante, 2017).

Impacto de los Atrapanieblas en Alto Hospicio

La implementación de atrapanieblas en Alto Hospicio puede proporcionar una fuente constante y sostenible de agua potable y de riego controlado y focalizado. La ciudad se caracteriza por la presencia frecuente de niebla costera, conocida localmente como "camanchaca", que puede ser aprovechada mediante el uso de atrapanieblas. Esta agua puede ser utilizada para diversos fines, incluyendo el abastecimiento de agua potable, riego de áreas verdes y cultivos agrícolas, lo que ayuda a aliviar la presión sobre las fuentes tradicionales de agua.

El desarrollo de áreas verdes en Alto Hospicio ha sido limitado debido a la falta de agua disponible para riego. Sin embargo, los atrapanieblas pueden proporcionar una fuente confiable de agua para el riego de parques, jardines y otros espacios verdes. Esto no solo mejora la estética urbana y la calidad de vida de los residentes, sino que también contribuye a la mitigación del efecto de isla de calor urbano. Las áreas verdes ayudan a regular la temperatura local, reducir la contaminación del aire y proporcionar espacios recreativos para la comunidad (Poveda Lancheros & Sanabria Infante, 2017).

La implementación de atrapanieblas en Alto Hospicio también puede tener importantes beneficios económicos y sociales. La disponibilidad de una fuente adicional de agua puede apoyar la agricultura urbana y periurbana, proporcionando oportunidades para el cultivo de alimentos y la generación de ingresos. Además, los atrapanieblas pueden reducir la dependencia de fuentes de agua externas y costosas, como el transporte de agua en camiones cisterna, lo que representa un ahorro significativo para los residentes y las autoridades locales (García, 2016).

En un contexto de cambio climático, donde las condiciones climáticas son cada vez más impredecibles, los atrapanieblas ofrecen una solución adaptable y resistente. Al diversificar las fuentes de agua y reducir la vulnerabilidad a la escasez hídrica, los atrapanieblas fortalecen la resiliencia comunitaria. Las comunidades equipadas con atrapanieblas pueden enfrentar mejor las sequías prolongadas y otros eventos extremos relacionados con el clima (Poveda Lancheros & Sanabria Infante, 2017).

Los atrapanieblas no solo tienen un impacto funcional, sino que también pueden ser integrados de manera estética en el paisaje urbano de Alto Hospicio. La instalación de atrapanieblas puede convertirse en un símbolo de innovación y sostenibilidad, promoviendo la conciencia ambiental entre los residentes. Además, estos dispositivos pueden ser utilizados en programas educativos para enseñar a la comunidad sobre la importancia de la conservación del agua y las tecnologías sostenibles (Cereceda et al., 1997).

Por otro lado la implementación de atrapanieblas en la comuna puede evitar la creación de futuros socavones al hacer un uso inteligente, focalizado y controlado del recurso hídrico, desde su captación, almacenamiento, gestión y finalmente su uso de carácter diversificado.



Figura 3.10: Atrapanieblas de la Estación Atacama UC. Fotos hechas por Nicole Saffie, 2022.

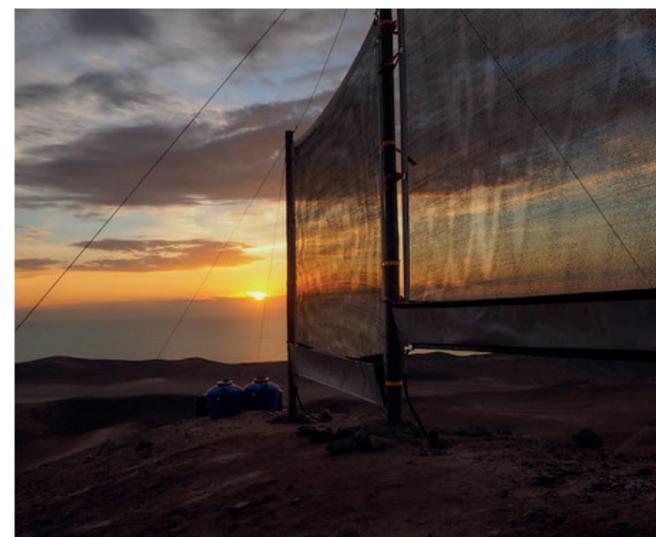


Figura 3.11: Atrapanieblas de la Estación Atacama UC. Fotos hechas por Nicole Saffie, 2022.



Figura 3.12: Atrapanieblas de la Estación Atacama UC. Fotos hechas por Nicole Saffie, 2022.

3 | Conceptualización

3.4 Los Atrapanieblas, una solución al conflicto hídrico.

Referentes

Los referentes arquitectónicos y tecnológicos de los atrapanieblas han sido fundamentales para nutrir el desarrollo y la implementación de estos dispositivos en Alto Hospicio. A través del análisis de diferentes proyectos y prototipos de atrapanieblas, se ha obtenido una comprensión más profunda de las mejores prácticas, innovaciones y desafíos asociados con la recolección de agua de niebla. Estos proyectos proporcionan valiosas lecciones en términos de diseño, eficiencia y sostenibilidad, que pueden ser adaptadas y aplicadas en el contexto local.

Concurso Juan Gunther en Lima, Perú

Este innovador diseño tridimensional utiliza una estructura espacial para capturar agua de la niebla desde múltiples direcciones, aumentando la eficiencia de recolección.

Innovación

La tridimensionalidad del diseño permite una mayor superficie de captación en un espacio compacto, ideal para áreas con espacio limitado pero alta densidad de niebla.

Impacto

Este diseño pionero puede ser implementado en diversas configuraciones urbanas y rurales, proporcionando una solución eficiente y adaptable a diferentes contextos.

Sembrado de Niebla Observación Arquitectónica

Este proyecto utiliza estructuras de malla organizadas en filas para maximizar la recolección de agua en áreas con alta incidencia de niebla.

Innovación

La disposición en filas permite un diseño modular que puede ser escalado según las necesidades de la comunidad, y su simplicidad facilita la implementación y el mantenimiento.

Impacto

Este diseño es particularmente efectivo para comunidades rurales y periurbanas que buscan soluciones escalables y fáciles de mantener para la recolección de agua de niebla.

Ejemplos como el Proyecto Comunitario en Lima, ganador del Concurso Juan Gunther, combina la recolección de agua de niebla con espacios públicos funcionales, integrando la tecnología de los atrapanieblas en el entorno urbano y promoviendo su uso multifuncional. Además, proyectos como Tardonaturalezas Textiles, con su flexibilidad y adaptabilidad en la captura de agua, y el Sembrado de Niebla, con su diseño modular escalable, proporcionan soluciones eficientes y fáciles de mantener en el contexto local.



Figura 3.13: Primer Lugar Concurso Juan Gunther en Lima, Perú. Plataforma Arquitectura, 2013.



Figura 3.14: Proyecto Sembrado de Niebla. Universidad de Chile, 2021.



Figura 3.15: Atrapanieblas Comunitario en Bogotá, Colombia. Plataforma Arquitectura, 2022.



Figura 3.16: Máquina Generadora de Recursos. Madera21, 2023.

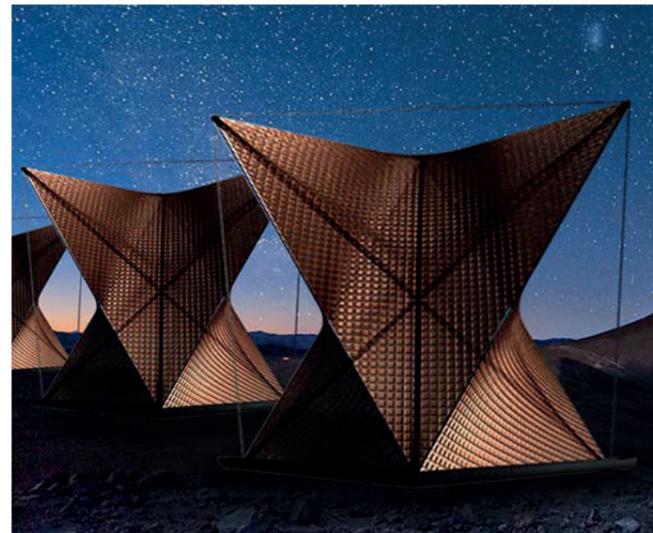


Figura 3.17: Atrapanieblas tridimensional para enfrentar la escasez de agua. Campus creativo. Universidad Andres Bello, s.f.

Atrapanieblas Comunitario

Este proyecto comunitario utiliza grandes paneles de malla instalados en un marco estructural robusto, diseñado para soportar fuertes vientos y maximizar la recolección de agua.

Innovación

La colaboración comunitaria en el diseño e instalación del atrapanieblas promueve la participación y el empoderamiento local, asegurando la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

Impacto

El enfoque participativo y el diseño robusto hacen de este proyecto un modelo efectivo para comunidades que enfrentan desafíos similares de escasez de agua.

Maquina Generadora de Recursos

Este proyecto utiliza un diseño modular de mallas triangulares montadas sobre una estructura de madera, optimizando la captura de agua mediante un ángulo preciso que maximiza la exposición a la niebla.

Innovación

La estructura modular permite la fácil ampliación del sistema según las necesidades de agua, y su diseño estético se integra armoniosamente con el entorno natural.

Impacto

El uso de materiales locales y sostenibles refuerza el enfoque ecológico del proyecto, proporcionando un modelo replicable para comunidades rurales y urbanas con problemas de escasez de agua.

Atrapanieblas Tridimensional

Este innovador diseño tridimensional utiliza una estructura espacial para capturar agua de la niebla desde múltiples direcciones, aumentando la eficiencia de recolección.

Innovación

La tridimensionalidad del diseño permite una mayor superficie de captación en un espacio compacto, ideal para áreas con espacio limitado pero alta densidad de niebla.

Impacto

Este diseño pionero puede ser implementado en diversas configuraciones urbanas y rurales, proporcionando una solución eficiente y adaptable a diferentes contextos.

Figura 3.12: Atrapanieblas de la Estación Atacama UC. Fotos hechas por Nicole Saffie, 2022.

Capítulo 4 Integración de los Atrapanieblas a la Arquitectura Proyecto

El capítulo describe la propuesta arquitectónica del proyecto, detallando la elección del terreno y el análisis normativo. Se presentan las definiciones programáticas del proyecto, organizadas en ejes que incluyen el residencial, técnico, de equipamiento y de sostenibilidad. Se destacan las estrategias de diseño basadas en criterios bioclimáticos y urbanos-sociales, enfocándose en la orientación del proyecto respecto a los vientos predominantes y el control solar. Además, se detallan las soluciones constructivas para suelos salinos y colapsables, y se introduce la integración de atrapanieblas para la captación de agua.

4.1 Criterios de localización del predio.

4.2 Elección de Terreno y Análisis Normativo

4.3 DS:19

4.4 Terreno: Análisis de Sitio.

4.5 Lineamientos del Proyecto: Propósito y Alcances

4.6 Definiciones Programáticas

4.7 Estrategias de Diseño

4.8 Propuesta preliminar de distribución Programática.



4 Proyecto

4.1 Criterios de localización del predio

La elección del terreno para el proyecto de vivienda social en Alto Hospicio debe fundamentarse en criterios que aseguren su viabilidad y un impacto positivo en la comunidad.

El primer criterio es que el terreno debe estar ubicado en un campamento, donde las condiciones de vida son precarias y la infraestructura deficiente. Seleccionar un terreno en un campamento responde a la necesidad urgente de mejorar estas condiciones y contribuye a la erradicación de asentamientos informales en la comuna. Según Palma & Pérez (2020), consolidar campamentos y proporcionar viviendas formales es esencial para la integración urbana y social de comunidades marginadas.

El segundo criterio está en la proximidad del terreno a las vías expresas que conectan Alto Hospicio con Iquique es esencial para garantizar una conexión eficiente entre ambas ciudades. Aunque este criterio y el tercero están relacionados con la cercanía a la red vial, este criterio se enfoca específicamente en la conexión directa con Iquique. Este enfoque asegura una mejor integración entre las dos ciudades, facilitando el acceso a oportunidades laborales, comerciales y de servicios en Iquique, beneficiando a los residentes y reduciendo la presión sobre las infraestructuras viales internas de Alto Hospicio. Las conexiones rápidas y directas pueden fomentar un desarrollo económico más equilibrado entre las dos ciudades, apoyando la expansión urbana de Alto Hospicio de manera ordenada y sostenible (Memoria EPI, 2018).

El tercer criterio, se basa en los requisitos del subsidio DS19, que promueve la integración social mediante la cercanía a servicios y equipamientos esenciales como educación, salud, transporte y áreas recreativas. La proximidad a estos servicios mejora la calidad de vida de los residentes y fomenta la cohesión social, reduciendo las desigualdades urbanas. Esto asegura que las nuevas viviendas sociales no estén aisladas, sino que se integren al tejido urbano existente.

Tanto el barrio industrial, el barrio ex ejército, el barrio hospital, El Boro, La Pampa y Cerro Caracol tienen predios con campamentos informales. Considerando las conexiones entre Iquique y Alto Hospicio, destacan La Tortuga, La Autoconstrucción, La Pampa y el barrio hospital. Es importante señalar que la pista A-16, en el sector de El Boro, funciona solo de bajada hacia Iquique y no de subida, por lo que no cumple completamente con el segundo criterio. Aplicando los dos primeros criterios, los polígonos de interés con rápido acceso a Iquique se reducen a La Pampa y el barrio hospital. Sin embargo, el barrio hospital, al tener campamentos periféricamente aislados, complica la aplicación del criterio del subsidio DS19.

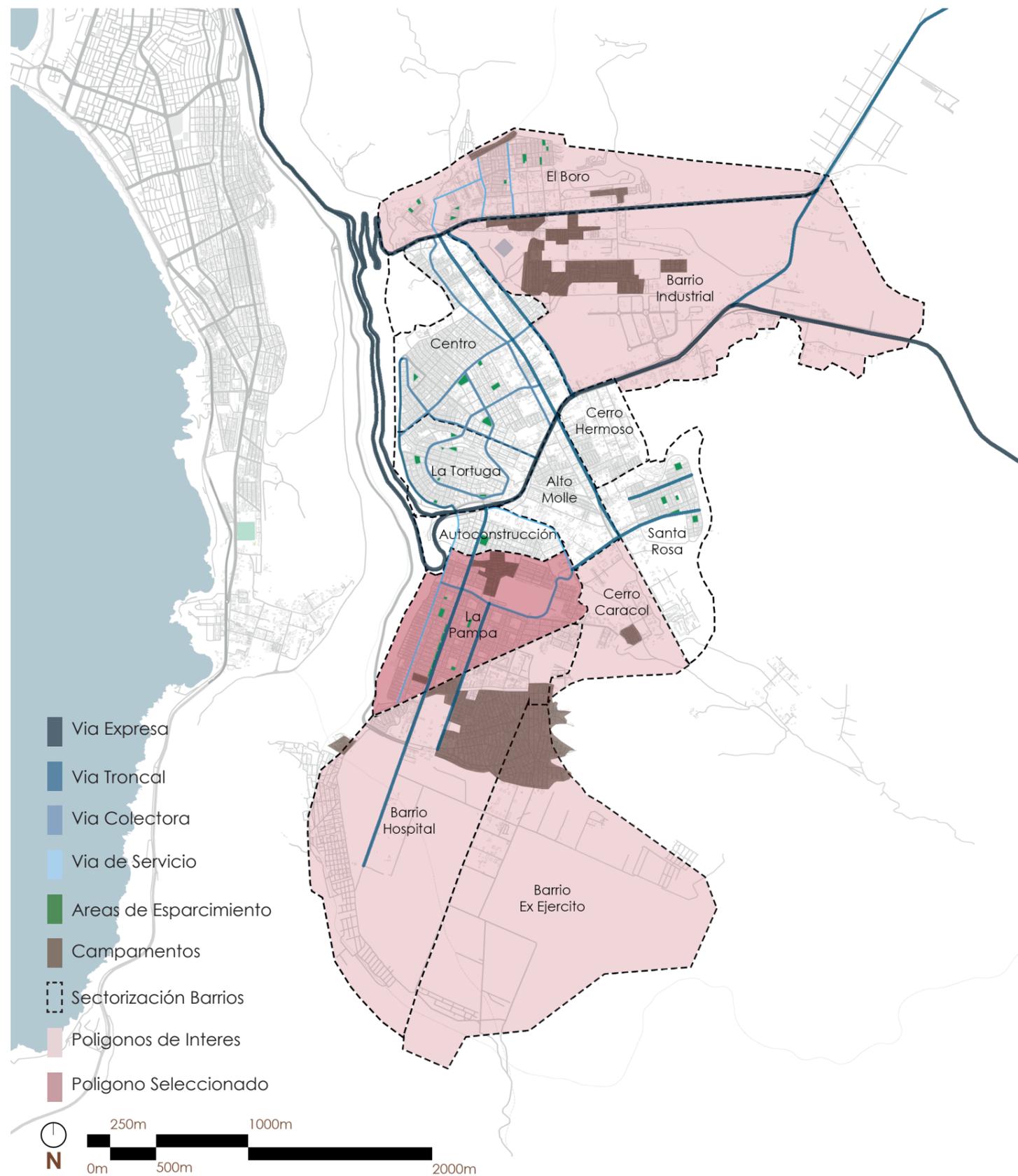


Figura 4.1: Leyenda de elementos urbanos articulantes de alto Hospicio, Elaboración Propia en base a conjunto de investigaciones . 2024.

Sectorización Barrios	1er Criterio Polígono ubicado en campamento	2do Criterio Conectividad Alto Hospicio Iquique	3er Criterio requisitos de programa subsidio DS19
El Boro	X		
Centro			X
Barrio Industrial	X		
La Tortuga		X	X
Alto Molle			
Cerro Hermoso			
Auto Construcción		X	X
La Pampa	X	X	X
Cerro Caracol	X		
Santa Rosa			
Barrio Hospital	X	X	
Barrio Ex - Ejército	X		

Tabla 4.1: Aplicación de los tres criterios en cada sector de Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

El Polígono seleccionado en base a la aplicación de los tres criterios es el sector de la Pampa, por lo que el siguiente paso es la elección misma del terreno.

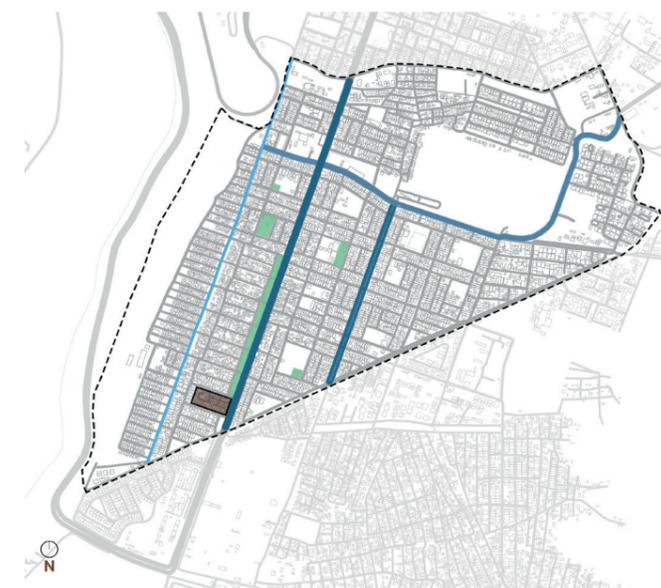


Figura 4.2: Sector de la Pampa, acompañado de leyenda referente a vías urbanas, áreas verdes próximas y campamentos. Elaboración Propia. 2024

4 Proyecto

4.2 Elección de terreno y Análisis normativo.

Para la elección del terreno dentro del polígono seleccionado, se busca priorizar los tres criterios establecidos inicialmente. Dado que el primer criterio ya se cumple, quedan dos opciones de asentamientos informales: uno ubicado en el sector norte de La Pampa y el otro en el sector sur. El segundo criterio prioriza una pronta conexión con Iquique sin congestionar el interior de la comuna. Esto implica ubicar el proyecto frente a la avenida Las Américas para asegurar la conexión más directa y eficiente con Iquique, respetando así la necesidad de minimizar el impacto vial.

Por lo tanto, al aplicar el primer y segundo criterio, el mejor candidato es el terreno del sector sur de La Pampa. Esta elección se debe a su ubicación en un asentamiento informal, su cercanía a una avenida troncal, y principalmente por su conexión directa con una bajada a Iquique.

El tercer criterio se aplicará mediante el análisis de los requisitos del programa DS19, que asegura la proximidad a equipamientos y servicios esenciales para promover la integración social y territorial.

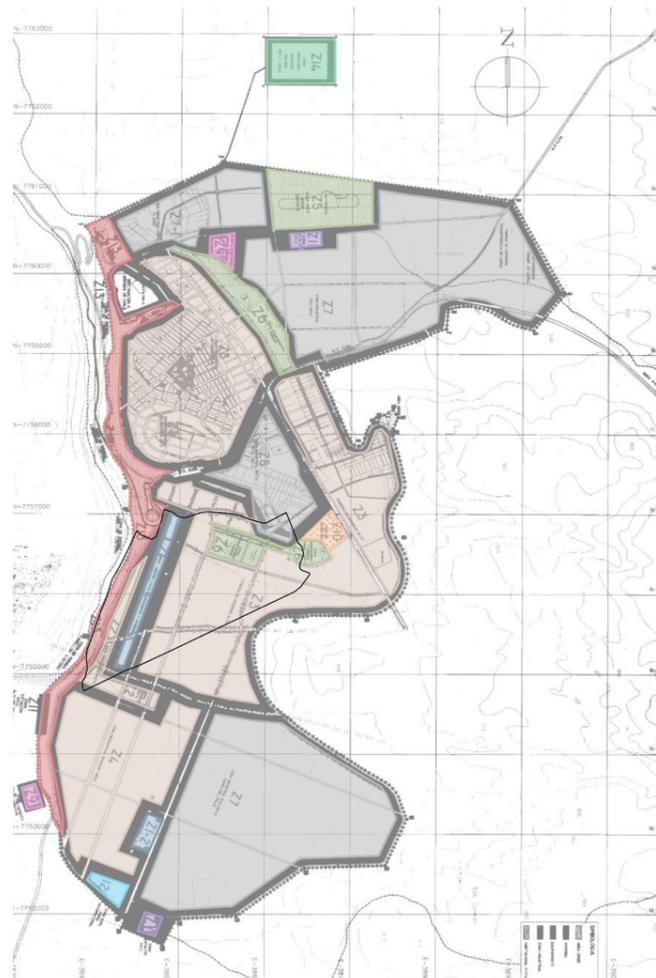


Figura 4.3: Zonificación del Plan regulador comunal (PRC) vigente de Alto Hospicio, del año 2002. Municipalidad de Alto Hospicio (Maho). s.f.

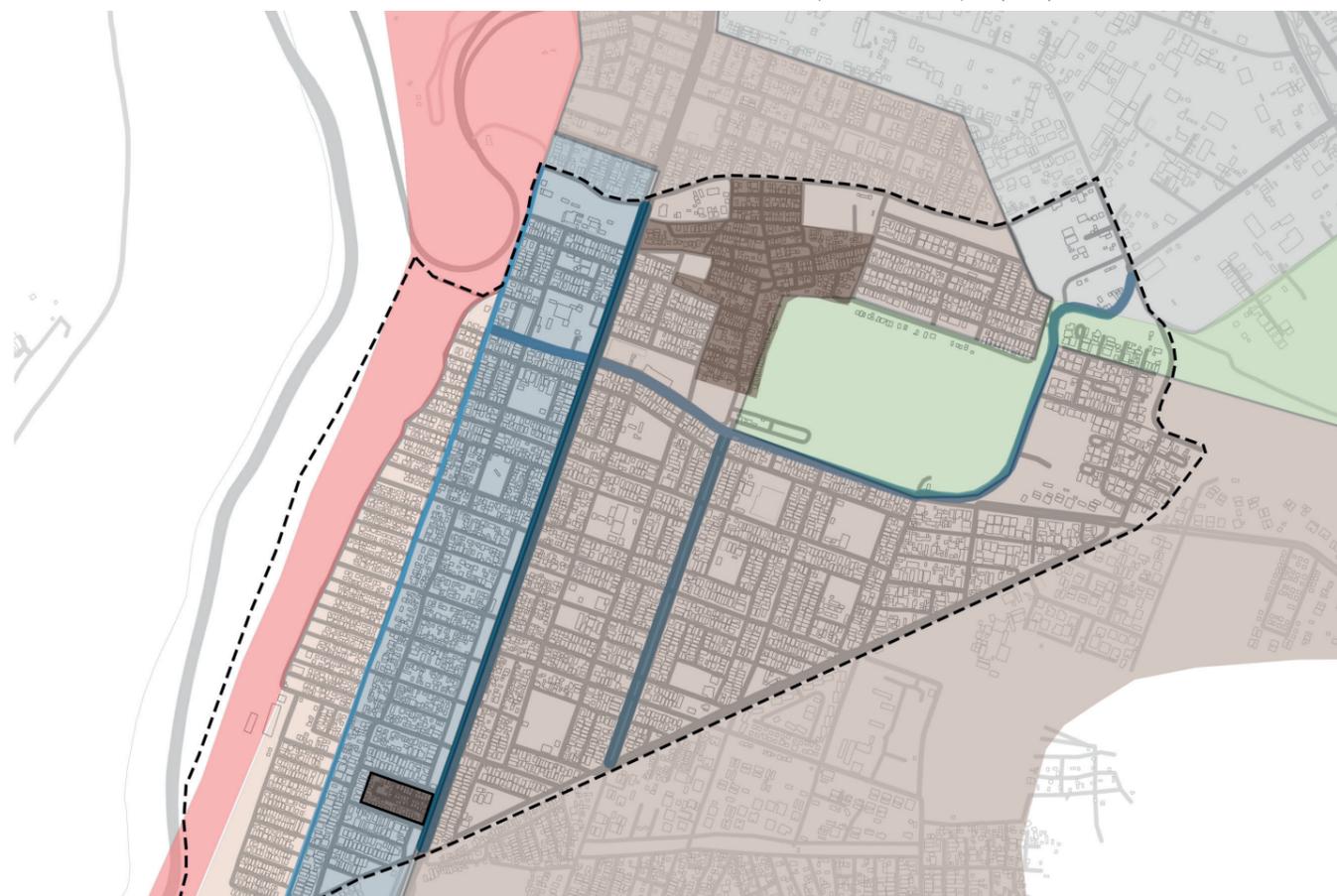


Figura 4.4: Zonificación del Plan regulador comunal (PRC) vigente de Alto Hospicio, Sector La Pampa del año 2002. Elaboración propia a partir de datos de la Municipalidad de Alto Hospicio (Maho). s.f.

De acuerdo con el mapa digital de avalúos y contribuciones de bienes raíces del servicio de impuestos internos, el terreno seleccionado corresponde a 2 predios, de los cuales al menos 1 pertenece a la municipalidad de Alto Hospicio. La preexistencia principal del terreno se compone de viviendas de carácter informal. Su densidad oscila entre los 216,1 a 401 hab/ha de acuerdo al centro de estudios territoriales (Techo Chile, 2023).

para el desarrollo del proyecto se propone una fusión predial mediante la compra de 1 de los terrenos adyacentes. Esta fusión permitirá la creación de nuevos espacios para vivienda social. De esta manera, se generará un espacio integral y multifuncional que aprovechará el potencial del sector y la comuna.

En relación a los aspectos normativos del área seleccionada, corresponde a la zona 1, de centro cívico, de equipamiento y vivienda. El cual establece parámetros de superficie predial mínima, constructibilidad, altura máxima, antejardín, rasante, entre otros.

Densidad bruta máxima:
320hab/ha

Uso de Suelos Permitidos:
Vivienda Continua, Pareada, Aislada y Altura media aislada
- Equipamiento de los siguientes tipos y escalas.

a.-Escala Regional e Interurbana: Salud, Educación, Cultura, Areas Verdes, Deportes, Esparcimiento y Turismo, Comercio Minorista (solo Terminales de Distribución).

b.- Escala Comunal: Salud, Educación, Seguridad, Culto, Cultura, Organizaciones Comunitarias, Areas Verdes, Deportes, Esparcimiento y Turismo, Comercio Minorista, Servicios Públicos y Servicios Profesionales. (excepto Bancos yFinancieras).

c.- Escala Vecinal: Salud, Educación, Seguridad, Culto, Cultura, Organizaciones Comunitarias, Areas Verdes, Deportes, Esparcimiento y Turismo, Comercio Minorista y Servicios Públicos y Servicios Profesionales.



- Zona 1, Centro Cívico, de Equipamiento y Vivienda
- Zona 2, Residencial en densidad media
- Zona 3, Residencial en densidad alta
- Zona 6, de Equipamiento y Parque
- Zona 8, Zona Industrial mixta
- Zona 13, Zona de Riesgo, farrallon costero

Figura 4.5: Zonificación del Plan regulador comunal (PRC) vigente de Alto Hospicio, Terreno Seleccionado, del año 2002. Elaboración propia a partir de datos de la Municipalidad de Alto Hospicio (Maho). s.f.

Parametro	Superficie predial mínima	coeficiente de ocupación de suelo	coeficiente de constructibilidad	altura edificación	% máximo profundidad edificación continua	Antejardín	Tipos de agrupamiento	Rasante
Residencial	100	1	2	14metros	70%	3 metros	Aislado pareado continuo	80°
Equipamiento	200	0,7	2	14metros	70%	3 metros	Aislado pareado continuo	80°

Tabla 4.2: Cuadro normativo de la Zona 1. Adaptado a partir de la ordenanza del plan regulador de Alto Hospicio. s.f.

4 Proyecto

4.3 DS19

Para la aplicación del tercer criterio, ahí que situarse en el programa DS19 que especifica varios requisitos de localización para asegurar que los proyectos de vivienda estén ubicados en zonas con acceso adecuado a servicios básicos, promoviendo así la integración social y territorial. Estos requisitos establecen cercanía a equipamientos educacionales, establecimientos de educación preescolar, establecimientos de salud, transporte público, equipamiento comercial, deportivo o cultural, áreas verdes y vías de servicio.

De acuerdo a la fig. 3.8 el terreno cumple con los criterios de cercanía a servicios educativos, de salud, transporte, equipamiento comercial y deportivo, y áreas verdes, lo que lo convierte en una opción adecuada y favorable para el desarrollo del proyecto de vivienda social en Alto Hospicio, alineándose con los objetivos del programa DS19.



Figura 4.6: Terreno escogido en función a los criterios de elección y aspectos normativos. Elaboración propia. 2024.

Establecimientos Educacionales: El establecimiento educacional más cercano debe ofrecer al menos dos niveles de educación (pre-básica, básica y/o media) y encontrarse a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 1.000 metros desde el punto más cercano del terreno.

Establecimientos de Educación Preescolar: El establecimiento de educación preescolar más cercano debe estar ubicado a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 1.000 metros desde el punto más cercano del terreno.

Establecimientos de Salud: El establecimiento de salud más cercano (atención primaria o de nivel superior) debe estar a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 2.500 metros desde el punto más cercano del terreno.

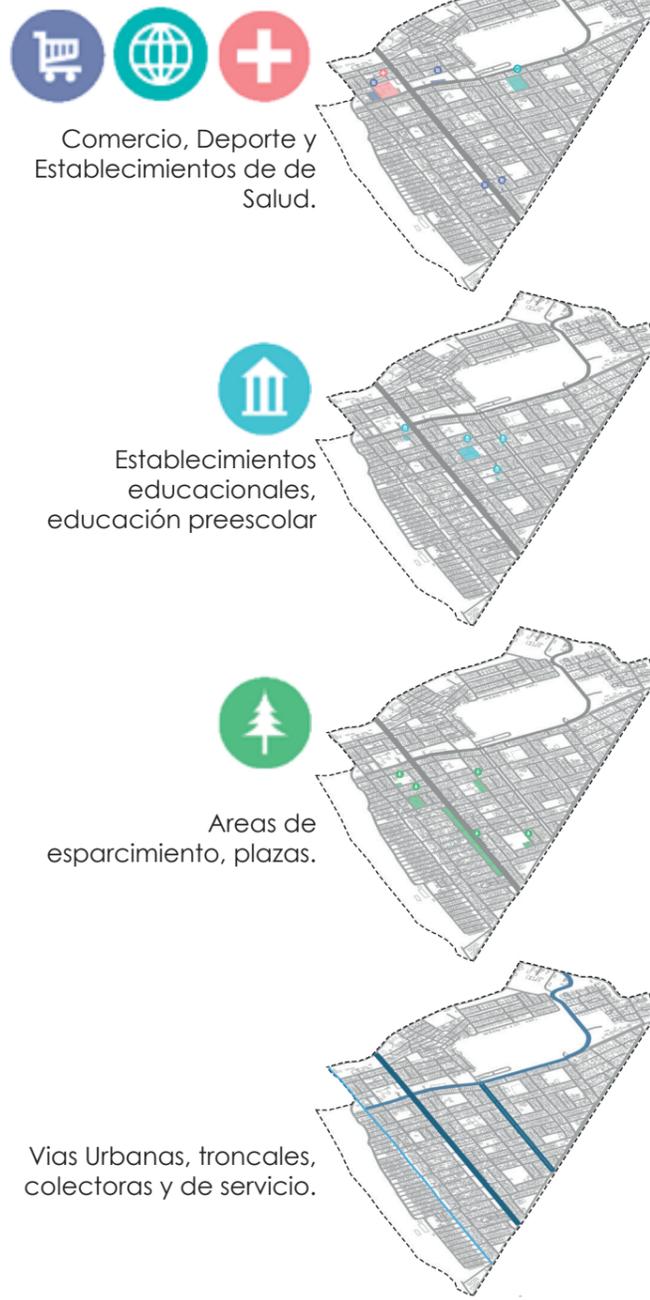


Figura 4.7: Axonométrica de equipamiento y servicios del sector la pampa, Alto Hospicio. Adaptado de Censo 2017 a 2020.

Transporte Público: La vía más cercana al terreno por la cual circula un servicio de transporte público debe estar a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 400 metros desde el punto más cercano del terreno.

Equipamiento Comercial, Deportivo o Cultural: El equip. comercial, deportivo o cultural de uso público de escala mediana más cercano debe encontrarse a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 2.000 metros desde el punto más cercano del terreno.

Áreas Verdes: El área verde pública más cercana (mayor a 5.000 m²) debe estar ubicada a una distancia recorrible peatonalmente no mayor a 1.000 metros desde el punto más cercano del terreno.



Figura 4.8: Leyenda de elementos urbanos articulantes de alto Hospicio, Elaboración Propia en base a conjunto de investigaciones . 2024.

Vías de Servicio: El terreno debe encontrarse a una distancia no superior a 200 metros de una vía de servicio o de rango superior existente, y con acceso directo a ella a través de una vía cuya urbanización esté ejecutada al 100% o que considere su ejecución al 100% como parte del proyecto presentado.

A partir de la evaluación del terreno en relación con los requisitos de cercanía a equipamientos establecidos por el programa DS19, se ha determinado que cumple con todos los criterios necesarios. El establecimiento educacional y preescolar más cercano se encuentran dentro del rango de los 1.000 metros, lo que garantiza el acceso adecuado a la educación para los futuros residentes.

El establecimiento de salud más cercano también se encuentra dentro del rango de los 1.000 metros, tanto el Hospital de Alto Hospicio como el Cesfam Héctor Reino, asegurando que los servicios de salud estén fácilmente accesibles. La vía de transporte público más cercana está a menos de 200 metros del terreno, lo que facilita la movilidad y conexión con otras áreas.

Además, el equipamiento comercial y deportivo se encuentra a menos de 1.000 metros de distancia, proporcionando acceso conveniente a instalaciones esenciales para la vida diaria y el esparcimiento. Las áreas verdes públicas más cercanas están a menos de 1.000 metros, lo que contribuye a un entorno saludable y a la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

4 Proyecto

4.4 Terreno: Analisis de sitio

Superficie Total 11595m ²	Constructibilidad 21190m ²
Superficie Util 10302m ²	Altura Maxima 14 metros
Ocupación de suelo 10595m ²	

El Terreno seleccionado presenta una serie de pendientes a lo largo de su extensión, siendo levemente irregular, la principal preexistencia se compone de asentamientos de caracter informal, donde su densidad varia entre 206 a 401 hab/ha.

El terreno está ubicado cerca de avenidas importantes, como la Av. Union europea y Av. Las Américas, lo que facilita la conectividad dentro de Alto Hospicio y con otras sectores de la comuna. La proximidad a la bajada hacia Iquique sugiere una ventaja estratégica para el transporte y la movilidad, reduciendo potencialmente la congestión interna.

El predio Seleccionado enfrenta por el sur la calle cinco, contemplado de un conjunto de vivienda y un sitio eriazo, por el oriente la avenida las americas, que permite conectar rapidamente a nivel urbano con la comuna, al norte con la calle cuatro con mas viviendas y un remate de plaza publica en la intersección con avenida las americas. Por el poniente, colinda con otras propiedades que se enfrentan hacia calle ocho.

Existen áreas comerciales y servicios cercanos, como el Terra Mall Centro Alto Hospicio, la cercania al hospital por Av. Union europea y otros locales comerciales, lo que es favorable para la integración social y económica del proyecto.

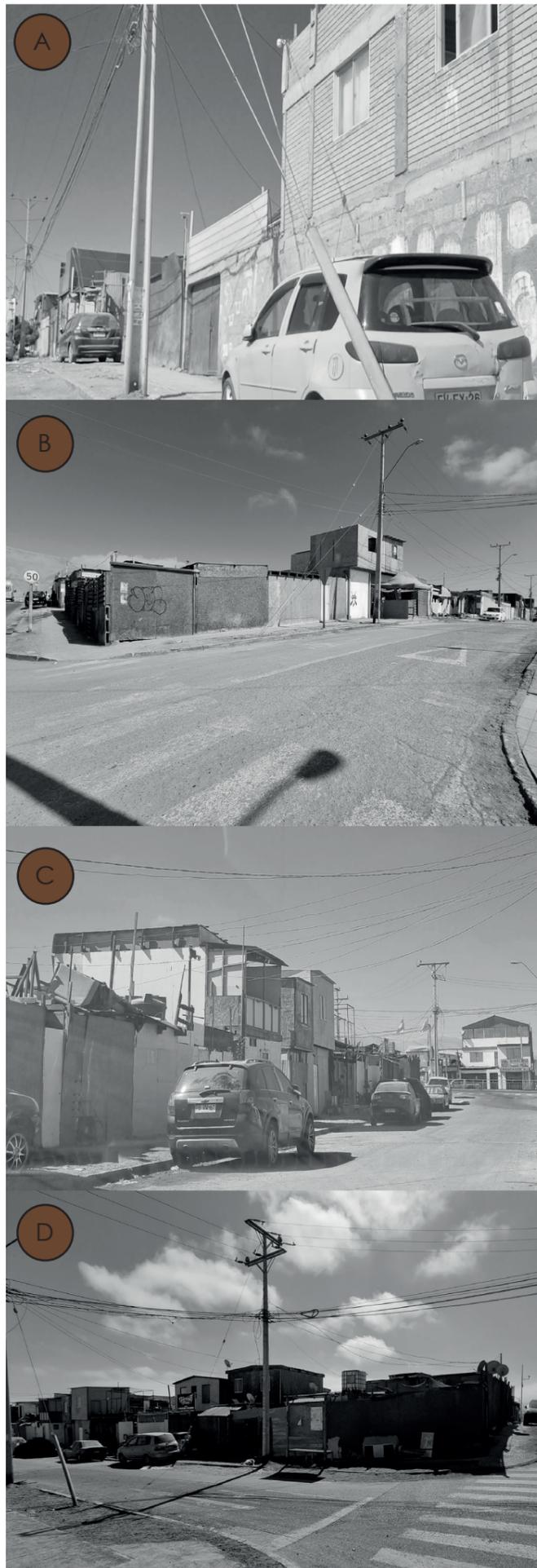


Figura 4.9: Fotografías de distintos angulos del terreno seleccionado. Elaboración propia, 2024.



Figura 4.10: Imagen Satelital del terreno seleccionado, Elaboración propia a partir de imagenes de Google earth pro, 20204.

4 Proyecto

4.5 Lineamientos del Proyecto: Proposito y Alcances

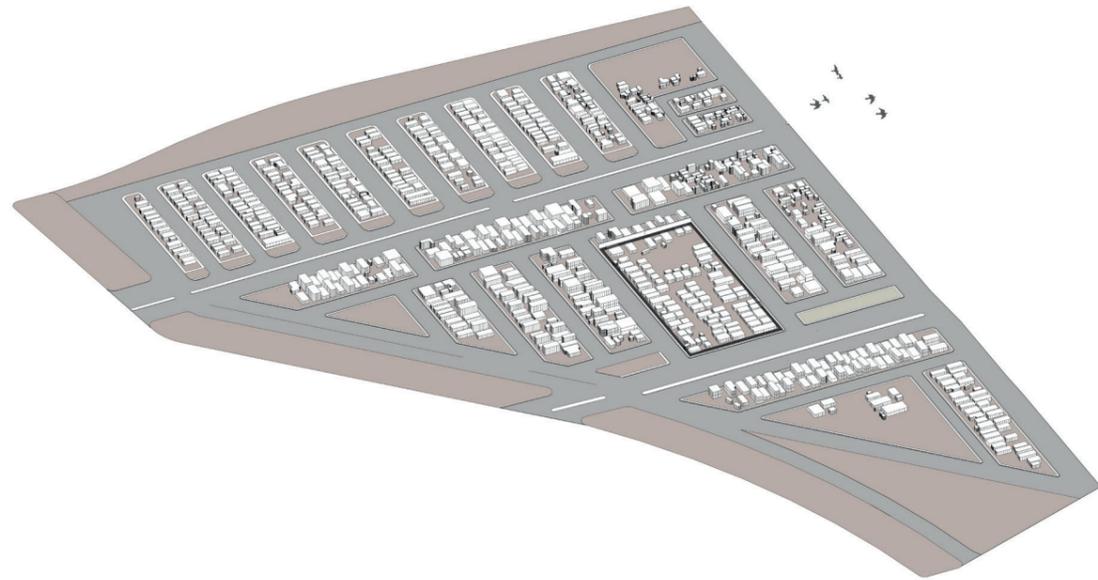


Figura 4.11: Axonométrica del Contexto Inmediato del predio Seleccionado con la situación actual. Elaboración Propia, 2024.



Figura 4.13: Axonométrica del contexto inmediato del predio con propuesta preliminar de diseño. Elaboración propia, 2024.

El propósito principal de este proyecto es mejorar la calidad de vida de los residentes de Alto Hospicio mediante la provisión de viviendas adecuadas y accesibles que reduzcan el déficit habitacional en la comuna. Para lograr esto, se implementarán soluciones sostenibles que aprovechen las ventajas climáticas locales, como la captación de agua mediante atrapanieblas, integrando este recurso hídrico en el diseño urbano para apoyar el desarrollo de áreas verdes. Estas áreas verdes no solo mejorarán el entorno urbano, sino que también contribuirán a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de los residentes.

El proyecto tiene como objetivo fomentar la integración social, asegurando que el diseño de las viviendas y las áreas comunes promueva la inclusión de diferentes niveles socioeconómicos, evitando la segregación social. Responder a los desafíos geológicos de la zona es otro propósito crucial, por lo que se implementarán técnicas constructivas adecuadas para asegurar la estabilidad y durabilidad de las viviendas en suelos salinos y colapsables. Finalmente, el proyecto busca crear espacios públicos de calidad, diseñando y desarrollando áreas verdes y espacios públicos accesibles y seguros que fomenten la interacción social y el bienestar comunitario, apoyando así una visión integral que considera los cimientos robustos, el manejo eficiente del recurso hídrico y la creación de áreas verdes funcionales y sostenibles.



Figura 4.12: Polígono modelado en Axonométrica en relación al contexto sector de la pampa, Alto Hospicio. Elaboración propia, 2024.

Alcances del Proyecto:

Construcción de Viviendas Sociales: Desarrollar viviendas de alta calidad y accesibles que cumplan con los estándares de habitabilidad y seguridad, utilizando subsidios DS 19 para fomentar la integración social y territorial.

Implementación de Tecnologías Sostenibles: Integrar sistemas de atrapanieblas para la captación de agua y paneles solares para la generación de energía, promoviendo la sostenibilidad y el uso eficiente de los recursos naturales.

Desarrollo de Áreas Verdes: Planificar y desarrollar parques, jardines y espacios recreativos que mejoren el entorno urbano, proporcionando espacios de esparcimiento y bienestar para los residentes.

Soluciones Constructivas para Suelos Salinos y Colapsables: Aplicar técnicas constructivas adecuadas para asegurar la estabilidad y durabilidad de las viviendas en terrenos con condiciones geológicas desafiantes.

Desarrollo de Espacios Públicos de Calidad: Crear espacios públicos accesibles y seguros que fomenten la interacción social y la cohesión comunitaria, alineados con los principios de accesibilidad universal y sostenibilidad.



4 Proyecto

4.6 Definiciones Programáticas del Proyecto.

El proyecto habitacional en Alto Hospicio se organiza en cuatro ejes programáticos que buscan responder a las necesidades vistas en el capítulo de problemática, integrando aspectos esenciales del diseño y funcionamiento del complejo, asegurando una integración coherente y sostenible.

Eje Residencial

El eje residencial se centra en la provisión de viviendas de alta calidad y accesibles para los residentes. Estas viviendas están diseñadas para cumplir con los estándares de habitabilidad y seguridad, utilizando tecnologías sostenibles como atrapanieblas y paneles solares. Además, un porcentaje de las viviendas será accesible para personas con discapacidad, garantizando la inclusión social.

Integrado dentro del eje residencial, el subeje de estacionamientos asegura la provisión adecuada de espacios para vehículos. Cada cuatro unidades residenciales contarán con un espacio de estacionamiento, complementado con áreas designadas para visitantes y estacionamientos seguros para bicicletas. Esta planificación facilita la movilidad y accesibilidad dentro del complejo, mejorando la calidad de vida de los residentes.

Eje Técnico

El eje técnico aborda lo entendido como la administración, bodegas, salas de mantenimiento del edificio, shafts, se basa en la infraestructura esencial para servicios de uso específico dentro del complejo. Los shafts, administración, bodegas entre otros, aseguran equipamientos esenciales para el servicio de los residentes.

Eje de Equipamiento

El eje de equipamiento se dedica a la creación de instalaciones y servicios que enriquecen la vida comunitaria y fomentan la cohesión social. Este eje incluye:

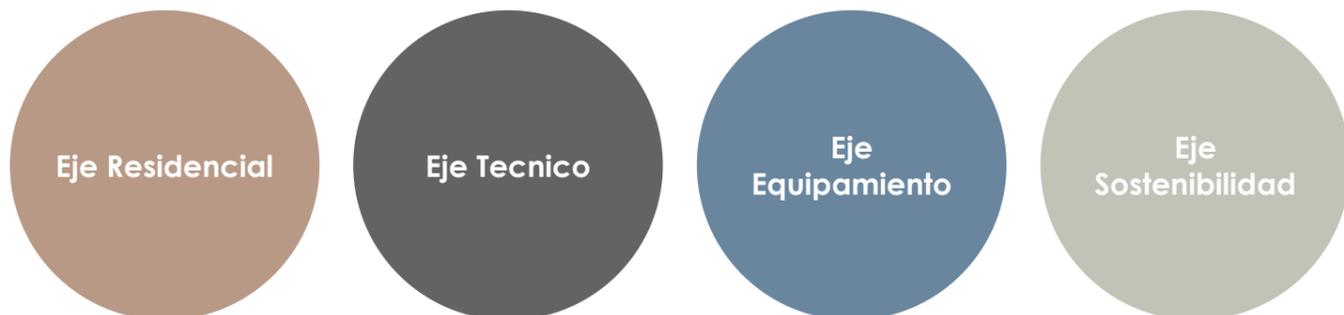
Salud y Bienestar: Gimnasio y centro de bienestar para actividades como yoga y meditación.
Educación y Trabajo: Sala de co-working y biblioteca/salón de estudio, apoyando tanto el trabajo remoto como el aprendizaje continuo.
Recreación y Comunidad: Sala multiuso para eventos y actividades, salón de juegos y área de juegos infantiles, ofreciendo múltiples opciones para el ocio y la interacción social.
Servicios Diarios: Lavandería comunitaria y taller de mantenimiento, facilitando las tareas cotidianas y el cuidado de bienes personales.

Eje de Sostenibilidad

El eje de sostenibilidad enfoca en la implementación de programas que gestionen y/o almacenen la aplicación de tecnologías sostenibles

Tecnologías Sostenibles: Atrapanieblas para la captación de agua y paneles solares para la generación de energía, integrados en el diseño arquitectónico.

Gestión de Recursos: Sistemas eficientes de recolección de agua de lluvia, manejo de residuos y uso de materiales reciclables y locales en la construcción, promoviendo un entorno más sostenible y resiliente.



Objetivo: Proveer viviendas adecuadas para los residentes y espacio suficiente para el estacionamiento de vehículos, componentes:

Viviendas: Tipologías de departamentos de 2 y 3 dormitorios.

Accesibilidad Universal: Un porcentaje de las viviendas será accesible para personas con discapacidad.

Estacionamientos Residentes: Un espacio de estacionamiento por cada cuatro unidades residenciales.



Objetivo: Proveer instalaciones y servicios que mejoren la calidad de vida de los residentes y la solvencia económica del complejo.

Comercio: Cafeterías, negocios, abarrotes, etc.

Salud y Bienestar: Gimnasio
Centro de Bienestar (yoga, meditación)

Educación y Trabajo: Sala de Co-Working
Biblioteca/Salón de Estudio



Objetivo: Proveer infraestructura adecuada para servicios, gestión y administración del edificio. Componentes:

Salas de Mantenimiento: Dedicado a las salas de bombas, sala de comunicaciones, mantenimiento general.

Administración: Facilitar la administración del complejo y proporcionar espacios para actividades comunitarias.

Bodegas: Espacios para almacenamiento y mantenimiento general.



Objetivo: Proveer instalaciones que permitan gestionar y/o almacenar la aplicación de tecnologías sostenibles y el desarrollo de áreas de esparcimiento.

Centro de Gestión Hídrica: Busca almacenar, gestionar y registrar la eficiencia y el impacto de los sistemas de captación de agua.

Áreas de Esparcimiento: Espacios comunitarios tanto públicos como privados

4 Proyecto

4.7 Estrategias de Diseño

Las estrategias del Diseño se establecen respetando el marco normativo del PRC. Estableciendo limites de antejardin, respetando la altura maxima, entre otros.

Los criterios de diseño del proyecto se basan en dos partidos generales, el primero se fundamenta en el entorno urbano - social inmediato, considerando flujos peatonales, vehiculares, entorno inmediato entre otros. Mientras que el segundo considera criterios de diseño bioclimatico para aprovechar las ventajas climaticas locales en la aplicación del proyecto, desde la integración de tecnologías sostenibles hasta principios de control solar por asoleamiento.

Accesibilidad Vehicular y Areas Verdes.

El proyecto se aborda en principio como un volumen que abarca toda la superficie util posterior a la aplicación de la normativa.

Las principales decisiones de diseño considera el retranqueo del volumen por el medianero de las viviendas que enfrentan calle ocho, esto con el fin de separar el volumen de las viviendas aledañas por medio de la ubicación de los estacionamientos. El segundo retranqueo aplica a la fachada que enfrenta avenida las americas, esto con el fin de proporcionar una continuidad a la area de esparcimiento colindante en Av. las americas.

Transición.

El criterio de Transición se fundamenta en proporcionar tanto los residentes, como a la población proxima espacios que funcionen como una etapa intermedia desde un lugar privado a un espacio publico, dotando de plazas de bolsillo a las fachadas de calle cinco y calle cuatro.

La decisión de porque ubicar las plazas de bolsillo como espacio de transición en esa dirección y proporción esta en dos principios fundamentales. El primero se justifica en que el espacio mas pequeño genera mas confort en un espacio de transición respecto a uno mas grande. El segundo principio se fundamenta en un elemento bioclimatico de orientación.



Figura 4.14: Axonométrica de Preexistencia, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

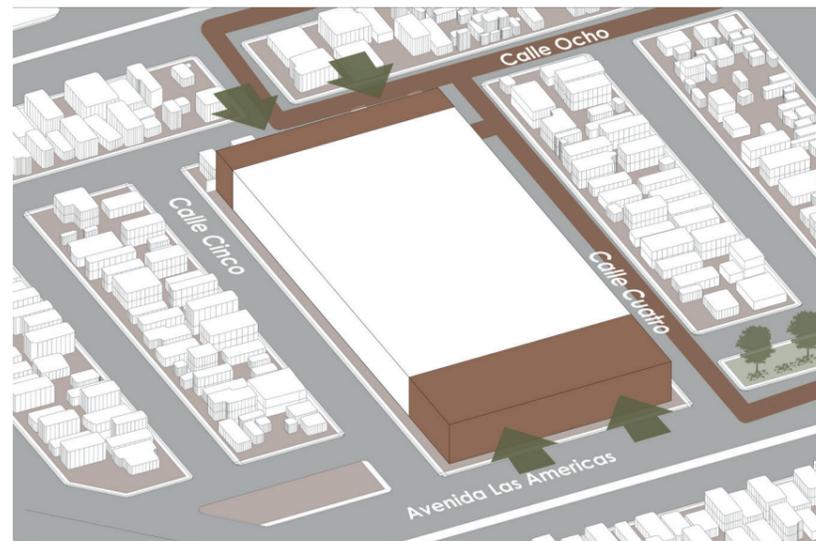


Figura 4.15: Axonométrica de Estrategias de diseño de accesibilidad vehicular y areas verdes, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.16: Axonométrica de Estrategias de diseño de transición, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

Comunidad

Una Vez definido los limites exteriores del volumen, el criterio de comunidad busca la cohesión e integración de las distintas familias que viviran en el complejo habitacional por medio de areas de esparcimiento dedicadas a los residentes, esta area antecede como un espacio de transición respecto al criterio anterior.

Flujo Peonatal

Los flujos peatonales son importantes en relación al volumen de personas que puede movilizar el conjunto habitacional.

La principal idea de este criterio se basa en definir los volúmenes en relación a la dirección del flujo de peatones, pero al mismo tiempo que pueda facilitar su movilización sin que el proyecto como tal obstruya el recorrido y/o accesibilidad entre calles o areas del conjunto.

Retranqueo

El Retranqueo y liberación de primeros pisos se fundamenta en la siguiente logica. El desarrollo y creación de departamentos en el primer piso no proporciona privacidad para las familias, así como tampoco proporciona una espacialidad que caracterice al proyecto. Los departamentos en primer piso deben estar priorizados solo para la accesibilidad universal. En función a este razonamiento las torres que enfrentan o estan mas proximas a avenida las americas establecen un retranqueo, esto con el fin de establecer programas de caracter comercial, mientras que las torres que estan proximas al deslinde por calle ocho, liberan su primer piso en post de proporcionar estacionamientos.

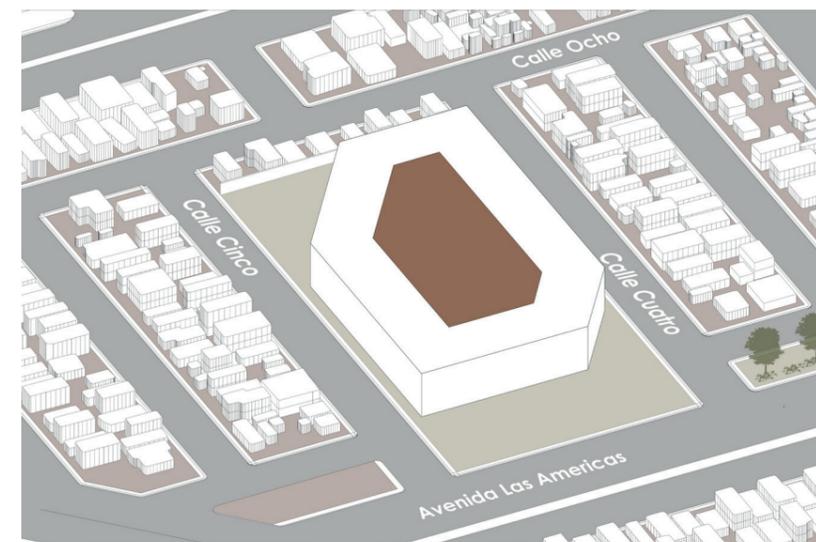


Figura 4.17: Axonométrica de Estrategias de diseño de Comunidad, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

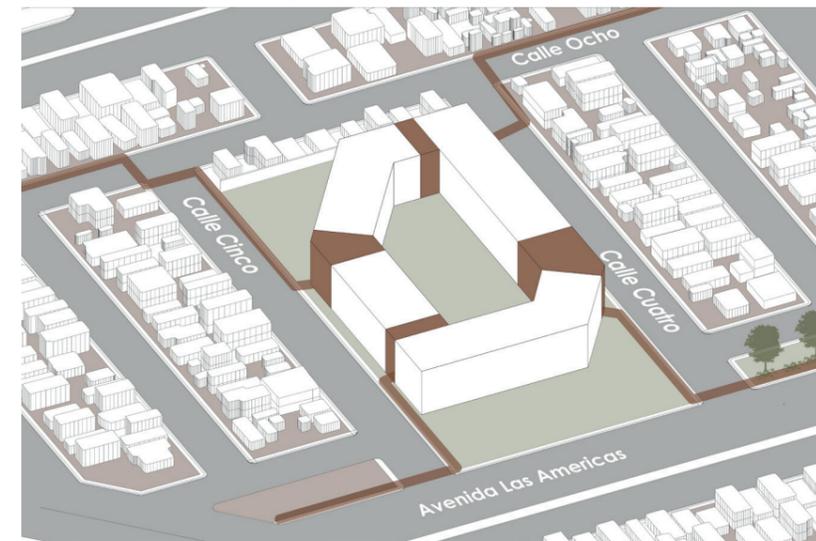


Figura 4.18: Axonométrica de Estrategias de diseño de Flujo Peonatal, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.19: Axonométrica de Estrategias de diseño de Retranqueo, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

4 Proyecto

4.7 Estrategias de Diseño

Tecnologías Sostenibles

El último criterio aplica para el tratamiento de las fachadas con el fin de integrar los atrapanieblas como tecnología sostenible, de manera que enfrente cada una de las fachadas del proyecto, incrementando la captación de agua lo máximo posible. Esto último da por resultado el proyecto de conjunto.

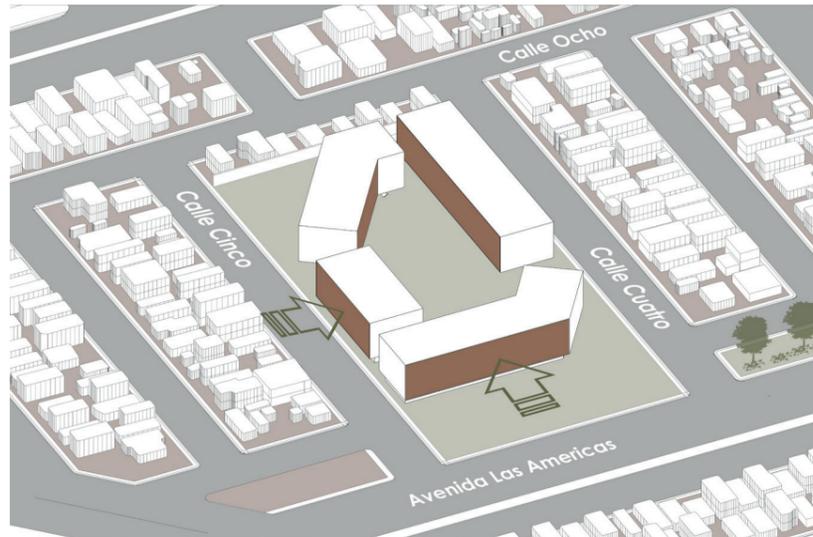


Figura 4.20: Axonométrica de Estrategias de diseño de tecnologías sostenibles, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.21: Axonométrica de propuesta preliminar, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

Criterios Bioclimáticos.

En el diseño del proyecto en Alto Hospicio, se han considerado criterios bioclimáticos fundamentales que se integran armoniosamente con los criterios urbano-sociales planteados en la memoria. Esta integración busca no solo mejorar la eficiencia energética y el confort térmico de los espacios, sino también contribuir a la calidad de vida y la cohesión social de los residentes.

Los criterios bioclimáticos de diseño se enfocan en aprovechar al máximo las ventajas climáticas locales, como la dirección del viento, para la aplicación efectiva de sistemas sostenibles de atrapanieblas. Al mismo tiempo, estos criterios se combinan con los principios de diseño urbano-social, que priorizan la creación de espacios accesibles, inclusivos y que fomenten la interacción comunitaria.

La Orientación y ubicación de las torres del proyecto no son aplicadas de manera arbitraria, ni tampoco pensando exclusivamente en el contexto inmediato. Pues la implementación de los espacios de transición, así como la definición de los bloques que enfrentan la avenida las Américas, como el que presenta una fachada hacia el surponiente por calle cinco están pensados de manera que puedan responder a las necesidades urbanas del contexto así como respondan a criterios bioclimáticos que permitan aprovechar y controlar de manera pasiva los aspectos climáticos específicos de la región. Esto considera variables del viento, el sol, humedad relativa, nubosidad, entre otros.



Figura 4.22: Axonométrica de propuesta preliminar en relación a criterios de viento, Alto Hospicio. Elaboración Propia. 2024.

Vientos

La orientación del proyecto en Alto Hospicio respecto a los vientos predominantes es crucial para maximizar la eficiencia de los atrapanieblas. En esta región, como lo visto en la problemática, los vientos predominantes provienen del surponiente. Por lo que para aprovechar al máximo la captación de agua de niebla, el tratamiento de fachadas debe estar situado perpendicularmente a esta dirección en su mayoría.



Figura 4.23: Axonométrica de propuesta preliminar en relación al control solar, aplicado para el 21 de diciembre a las 16hrs, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

Control Solar

El Exceso de asoleamiento puede ser perjudicial para la salud de la población Hospiciense, es por eso que en función de las altas radiaciones que recibe la comuna, el proyecto establece dos bloques principales que funcionan como un muro de sombra, esto incluso en el peor escenario, que es para el solsticio de verano. Esto propicia un control solar efectivo durante el resto del año.

4 Proyecto

4.8 Propuesta preliminar de Distribución Programática

Eje Residencial

- Estacionamientos
- Viviendas Accesibilidad Universal
- Departamentos, 2 a 3 dormitorios

Eje Tecnico

- Salas de Mantenimiento, electricidad, etc.
- Bodegas
- Administración

Eje Equipamiento

- Educación y Trabajo
- Comercio
- Salud y Bienestar

Eje Sostenibilidad

- Areas de Esparcimiento
- Centro de Gestión Hidrica



Figura 4.24: Planta de propuesta programática preliminar, Planta Primer Piso, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

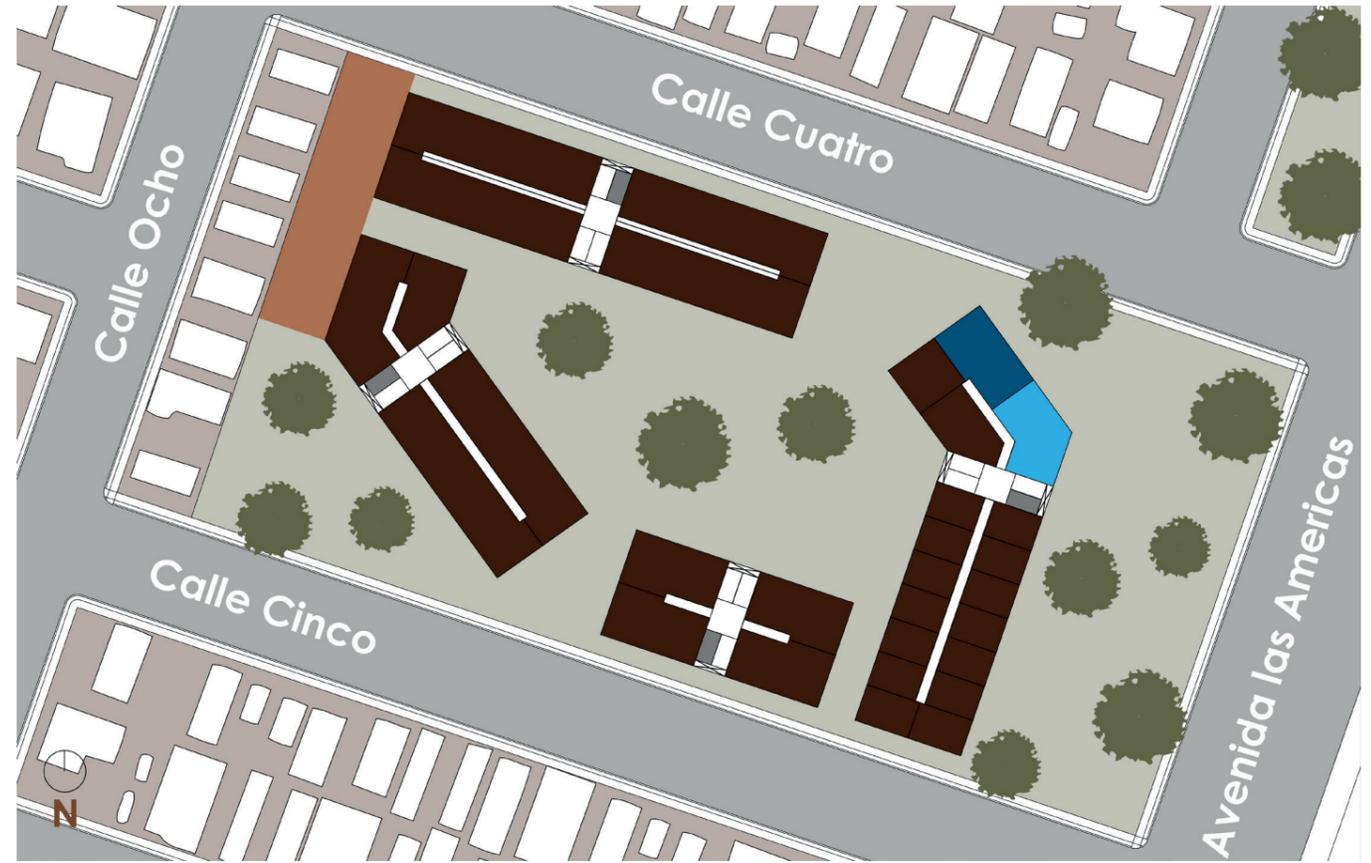


Figura 4.27: Planta de propuesta programática preliminar, Planta piso tipo, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.25: Axonometría Propuesta preliminar Torre A, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.26: Axonometría Propuesta preliminar Torre B, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.28: Axonometría Propuesta preliminar Torre C, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.



Figura 4.29: Axonometría Propuesta preliminar Torre D, Alto Hospicio. Elaboración propia. 2024.

Capítulo 5

Fuentes, Respaldos, y elaboración Propia

Referentes

Este capítulo recopila las fuentes bibliográficas y los respaldos utilizados a lo largo de la investigación. Se incluyen referencias a estudios previos, documentos normativos y proyectos similares que han influido en el desarrollo del proyecto de vivienda social en Alto Hospicio. La sección también menciona los antecedentes técnicos y científicos que fundamentan las soluciones propuestas, asegurando la validez y relevancia de la investigación realizada .

5.1 Bibliografía

5.2 Anexos

5 Referentes

5.1 Bibliografía

Abramo, P. (2012). A cidade com-fusa: mercado e produção da estrutura urbana nas grandes metrópoles latino-americanas. Belo Horizonte: C/Arte.

Abelev, V. M., & Abelev, Y. M. (1979). Sobre la compactación de suelos colapsables. *Geotechnical Journal*.

Ahumada Ossio, C., & Benavente Leiva, O. (2020). Minería en Chile: Impacto en Regiones y Desafíos para su Desarrollo. Santiago, Chile: Fundación Chile.

Aitchison, G. D. (1973). Treatment of Collapsible Soils. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*.

Arriaza, B., & Mansilla, H. (2020). Dinámicas urbanas en Alto Hospicio. En *Estudios Urbanos en el Norte de Chile* (pp. 23-45). Ediciones Universidad de Tarapacá.

Arriaza, P. (2004). La presencia Aymara en la constitución del espacio de Alto Hospicio- Alto Molle y la recomposición de la comunidad Andina. *Volveré, Revista Electrónica*, 3(16).
https://www.iecta.cl/revistas/volvere_16/articulos.htm

Biblioteca del Congreso Nacional. (2021). Estadísticas de la Región de Tarapacá. Informe Demográfico y Socioeconómico.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=224104&idVersion=2021-04-22>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2023). Evaluaciones del impacto económico de las zonas francas en Chile: Revisión de dos estudios.
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/35505/1/Zonasfrancas_final.BCN.pdf

Bravo Ravanales, S. (2021). Crecimiento de campamentos en los últimos años: Un estudio de caso en la comuna de Alto Hospicio, Región de Tarapacá. *Centro de Estudios Socioterritoriales, TECHO-Chile*.

CERECEDA, P., SCHEMENAUER, R. S., & VELÁSQUEZ, F. (1997). Variación temporal de la niebla en El Tofo-Chungungo, Región de Coquimbo, Chile. *Revista Geográfica Norte Grande*, 24, 191-193.

Centro de Políticas Públicas UC. (2022). Déficit habitacional: ¿Cuántas familias necesitan una vivienda y en qué territorios?. Centro de Políticas Públicas UC, Déficit Cero.
https://cchc.cl/uploads/comunicacion/archivos/ESTUDIO_DEFICIT_HABITACIONAL_BOLETIN1.pdf

CIREN. (1992). Determinación de la Erosión Actual y Potencial de los Suelos de Chile. Región de Tarapacá.

CIREN. (2017). Antecedentes climáticos, Región de Tarapacá.

Contreras, Y., & Gatica, M. (2015). Vivienda social y urbanización en el norte de Chile. Santiago: RIL Editores.

Contrucci, C. (2018). Gestión sostenible del espacio público verde en clima desértico interior. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Djouimaa, S., Sid, M., & Hidjeb, M. (2018). Effect of lime and cement on the geotechnical properties of an expansive soil. *International Review of Civil Engineering*, 9(3), 122-130.

Ducci, M. (2002). Área urbana de Santiago 1991-2000: expansión de la industria y la vivienda. *EURE*, 28(85), 187-207.

Empresa Portuaria Iquique (EPI). (2018). Memoria anual 2018. Empresa Portuaria Iquique.
<https://www.epi.cl>

Encinas, F., & Del Río, J. (2020). Atrapanieblas como Infraestructura Configuradora de Barrios: Un Modelo Sociotécnico de Vivienda para Alto Hospicio. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Evstatiev, D. (1988). Métodos de mejoramiento de suelos colapsables. *Revista de Ingeniería Geotécnica*.

Fernández, J. (2015). Evaluación de diferentes materiales de malla para la captura de agua de niebla. Universidad Nacional de Ingeniería.

Figuroa, M., & Fuentes, L. (2009). Fractura geográfica y desigualdades socioeconómicas en el norte de Chile.

Figuroa, R., & Fuentes, P. (2009). La ciudad satélite: Alto Hospicio e Iquique. *Estudios Territoriales*, 15(2), 112-127.

García, R. (2016). Implementación de atrapanieblas en regiones montañosas: Un estudio comparativo. Universidad de los Andes.

Garrido, W., Guzmán, R., & Figueroa, P. (2021). Plan de Intervención Territorial.

Gestión sostenible del espacio público verde en clima desértico interior. (2019). Gestión sostenible del espacio público verde en clima desértico interior.

Guerrero, R. (1995). Migración y urbanización en el norte de Chile. Iquique: Ediciones Universidad Arturo Prat.

Guerrero, V. (1995). De las parcelas a la comuna. *La Producción del Espacio Social en Alto Hospicio. Revista de Ciencias Sociales*, 5, 18-41.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70800502>

Health Organization. EPA. (2017). Health Effects of UV Radiation. Environmental Protection Agency.

Henriquez, G. (2013). Antecedentes Climáticos, Región de Tarapacá. Santiago, Chile: CIREN.

Icarte Ahumada, Torres Torres, & Ramos Rodríguez. (2018). La Zona Franca de Iquique y su impacto en el trabajo informal de mujeres migrantes fronterizas.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682018000300063

Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio. (2002). Plan Regulador Comunal Alto Hospicio.

Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio. (2017). Plan de Desarrollo Comunal de Alto Hospicio 2017-2020.

Ilustre Municipalidad de Alto Hospicio. (s. f.). Historia de Nuestra Comuna. Recuperado 29 de mayo de 2023.
<https://maho.cl/web2/historia-de-nuestra-comuna/>

Imilán, W., Pérez, A., & Queirolo, M. (2020). Migración y vivienda en el norte de Chile: transformaciones y desafíos. Santiago: Editorial Universitaria.

Instituto Nacional de Estadística. (2017). Censo de Población y Vivienda.
<https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/censo-de-poblacion-y-vivienda>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2017). Proyecciones de población.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2017). Proyecciones de población.

Lavell, A. (2000). Reducción del Riesgo de Desastre: Una perspectiva social.

Luebert, F., & Pliscoff, P. (2004). Informe 3. Pisos de vegetación de la Zona Norte de Chile (I-III).

Mansilla, P., Imilán, W., Tapia, V., & Jirón, P. (2020). La creación de Alto Hospicio: el rol de la vivienda social en la producción de ciudades intermedias. En *Vivienda y Ciudad para Todos: La utopía neoliberal en tensión* (pp. 195-211). Pontificia Universidad Católica de Chile.

Marquardt, C., Tolorza, V., Blanco, N., & Vargas, R. (2008). Geología del área de Iquique-Alto Hospicio. Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Chile.

Memoria Chilena. (s. f.). El impacto de la guerra del Pacífico (1879-1929). Recuperado 29 de mayo de 2023.
<http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-articulo-100610.html>

Ministerio de Minería & Cochilco. (2013). Minería en Chile: Impacto en regiones y desafíos para su desarrollo. Ministerio de Minería.

Ministerio de Salud. (2011). Guía Técnica de Radiación Ultravioleta de Origen Solar. Santiago, Chile: Subsecretaría de Salud Pública, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Departamento de Salud Ocupacional.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2020). Plan Regulador Comunal de Alto Hospicio. Santiago: MINVU.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. (s.f.). Programas. Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile.
<https://serviumetropolitana.minvu.gob.cl/programas/>

Ministerio del Interior. (2004). Ley 19.943 que crea la comuna de Alto Hospicio. Santiago: Diario Oficial.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=224104&idVersion=2004-04-22>

5 | Referentes

5.1 Bibliografía

Molina, I. (1986). El programa de erradicación de campamentos en la Región Metropolitana (1979-1984): implicancias socioeconómicas y espaciales. Licenciatura en Geografía. Santiago: Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile.

Oyarzún, D. (1931). A través de Chile. Guía del Viajero (Ferrocarriles del Estado, Ed.). Imprenta Universitaria.

Palma, C., & Pérez, M. (2020). Migrantes en Campamentos: Autoconstrucción, Aspiraciones de Permanencia e Integración en Santiago de Chile. Revista Antropologías Del Sur, 7(14), 15-33. DOI: <https://doi.org/10.25074/rantros.v7i14.1608>

Pérez Cornejo, M. (2022). Campamentos en la ciudad de Alto Hospicio: territorios de vulnerabilidad socio-construida ante múltiples riesgos de desastres.

Pérez Cornejo, M. (2023). Campamentos en la ciudad de Alto Hospicio: territorios de vulnerabilidad socio-construida ante múltiples riesgos de desastres. Memoria de título, Universidad de Tarapacá.

Pistacchio, M., & Queirolo, M. (2005). Transformaciones territoriales y sociales en la ciudad de Iquique. Iquique: Ediciones Universidad Arturo Prat.

Poveda Lancheros, J., & Sanabria Infante, J. C. (2017). Evaluación de la eficiencia de cinco materiales de malla para el sistema de atrapanieblas en el Municipio de Siachoque – Departamento de Boyacá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Ramírez, A. (2019). La crisis hídrica en Chile. Revista de Estudios Ambientales, 45(2), 23-34.

Rodríguez, A., & Sugranyes, A. (2004). El problema de vivienda de los "con techo". EURE, 30(91), 53-65.

Romero Toledo, H., Videla, A., & Gutiérrez, F. (2017). Explorando conflictos entre comunidades indígenas y la industria minera en Chile: Las transformaciones socioambientales de la región de Tarapacá y el caso de Lagunillas. Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas, 55, 231-250.

Santoro, J., et al. (2018). La situación del agua en la Región de Tarapacá. Fundación Chile y Escenarios Hídricos 2030.

Schemenauer, R. S., & Cereceda, P. (1994). A proposed standard fog collector for use in high-elevation regions. Journal of Applied Meteorology, 33(11), 1313-1322.

SERNAGEOMIN. (2016). Informes geotécnicos sobre suelos salinos y colapsables en Alto Hospicio. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile.

Tapia Ladino, L., Castro, P., & Jirón, P. (2021). Migración y asentamientos informales en el norte de Chile.

Tapia Zarricueta, R. (2011). Vivienda social en Santiago de Chile. Análisis de su comportamiento locacional, período 1980-2002. Revista INVI, 26(73), 105-131.

Techo Chile; Centro de Estudios Territoriales. (2023). Informe sobre campamentos en la Región de Tarapacá. Santiago: Techo Chile.

Thompson, I. (s. f.). Las Raíces de Ferronor. Recuperado 29 de mayo de 2023, de <http://www.ferronor.cl/historia03.html>

Tolorza, V., Marquardt, C., & Vargas, R. (2016). Condiciones litológicas y suelos colapsables en Alto Hospicio. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile.

Tolorza, V., Marquardt, C., Blanco, N., & Vargas, R. (2009). Formación geológica y geomorfológica de la Cordillera de la Costa en la Región de Tarapacá. SERNAGEOMIN, Chile.

Vargas, R., Marquardt, C., & Tolorza, V. (2016). Impactos y manejo de suelos colapsables y salinos en Alto Hospicio. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile.

Vásquez, J. (2013, abril). Base Aérea los Cóndores. Tell Antofagasta. <http://old.tell.cl/magazine/8775/antofagasta/abril/2013/columnas/base-aerea-los-condores.html>

Weatherspark. (2023). Datos históricos meteorológicos de 2023 en Iquique, Chile. Recuperado de Weatherspark.

WHO. (2022). Ultraviolet Radiation. World Health Organization.

Zofri S.A. (n.d.). Parque Empresarial Alto Hospicio. <https://www.zofri.cl/es-cl/Inversiones/ParqueEmpresarial-AltoHospicio/Paginas/Home.aspx>

5 | Referentes

5.2 Anexos

Anexo 1: Planos y Diagramas

Anexo 2: Imágenes y Fotografías

Anexo 3: Tablas y Gráficos

Disponibles en:

https://drive.google.com/drive/folders/18ei_TIHHA-BWUOOtn0YkaARAbKwGxojiC?usp=sharing



