



Reporte Final

**Diagnóstico de Vulnerabilidad
ante los efectos del
Cambio Climático**

Ilustre Municipalidad de Santiago

Marzo 2014



Autores:

Cristóbal Reveco – Adapt-Chile
Cristobal.reveco@adapt-chile.org

Jordan Harris – Adapt-Chile
Jordan.harris@adapt-chile.org

31 Marzo 2014

Indice:

Prólogo.....	4
Introducción.....	6
Marco conceptual.....	7
Metodología.....	14
Análisis.....	17
Conclusiones.....	37
Recomendaciones.....	38
Propuestas de Medidas de Adaptación.....	40

Prólogo:

El presente documento es el ***Diagnóstico de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático para la Comuna de Santiago de Chile***, asociado a la licitación 2343-458-L113 “Evaluación de vulnerabilidad frente al cambio climático de la comuna de Santiago”. Este documento entrega el marco conceptual y teórico de la vulnerabilidad asociada a la realidad de esta Comuna, y se construye mediante un análisis de opiniones expertas de diversos actores municipales, junto con documentación bibliográfica de la Comuna y un trabajo práctico basado en tres talleres participativos con presencia de funcionarios y vecinos, lo cual conforma las bases del análisis y resultados que se entregan en este documento.

El diagnóstico de vulnerabilidad muestra de qué forma la Comuna de Santiago es vulnerable ante el cambio climático. La aproximación utilizada en este análisis tiene un enfoque cualitativo, mediante el cual se busca identificar factores de vulnerabilidad frente al cambio climático. En un análisis cualitativo, las comunidades definen y jerarquizan sus prioridades con respecto a la adaptación al cambio climático y la reducción de riesgos, en un proceso participativo en el cual la comunidad identifica aquellos miembros que son especialmente susceptibles a los efectos negativos relacionados con el clima (vecinos que mayormente se podrían ver afectados por altas temperaturas, inundaciones, entre otros; dadas condiciones de pobreza, salud y acceso a servicios). La comunidad y funcionarios municipales identifican también los lugares del territorio comunal donde existe un mayor riesgo a inundaciones, islas de calor, incendios o brotes epidémicos, dadas ciertas condiciones físicas y características propias del crecimiento urbano. Finalmente, los funcionarios municipales identifican presiones asociadas al cambio climático y que han afectado -o afectan actualmente-, la entrega de servicios de calidad y de forma ininterrumpida propios de cada unidad municipal. Dado que el concepto de calidad es bastante amplio en su definición, una aproximación simplificada lo asocia con la capacidad de un servicio municipal de hacer frente a las demandas de servicio por parte de los vecinos y para cumplir con su función institucional sin interrupciones a causa de emergencias asociadas al clima. En este sentido, en el diagnóstico de vulnerabilidad se identifican y analizan elementos que podrían afectar la capacidad operativa de las Unidades Municipales al verse enfrentadas a una mayor presión a causa del cambio climático. Ejemplos de estos casos consideran inundaciones que impiden el transporte y generan impactos en la infraestructura, o el anegamiento de casas y caída de árboles, o el aumento en el costo y demanda de agua para mantener zonas verdes de la comuna –especialmente en los meses de verano.

Los resultados aquí entregados son el fruto de una serie de once entrevistas a actores clave, una revisión literaria de documentos facilitados por la Municipalidad de Santiago y fuentes bibliográficas disponibles para la investigación sobre cambio climático, así como tres talleres a funcionarios y a la comunidad.

Los objetivos centrales del análisis de vulnerabilidad son:

1. Identificar los elementos que afectan hoy y en el pasado, la capacidad operativa de las unidades municipales para hacer frente a eventos climáticos extremos;
2. Comprender de qué forma ciertos elementos podrían comprometer la capacidad operativa de las unidades municipales considerando los escenarios climáticos para mediados de siglo;
3. Identificar los lugares del territorio comunal más vulnerables y que puedan verse mayormente afectados por el cambio climático;
4. Identificar y priorizar aspectos críticos de la comuna frente al cambio climático, así como las líneas de acción de su competencia;
5. Ayudar a generar conciencia sobre el cambio climático y las implicancias para la comuna entre funcionarios, tomadores de decisión y vecinos;
6. Entregar una base para considerar potenciales intervenciones con meta a reducir la vulnerabilidad de los grupos más susceptibles.

Los Objetivos generales del proyecto son:

1. Identificar las zonas territoriales más expuestas a los efectos del cambio climático; identificar quienes son más susceptibles a los efectos del cambio climático; e identificar de qué forma se podrían ver afectados el flujo y calidad de servicios que entrega el Municipio a sus habitantes, a causa de los efectos del cambio climático.
2. Instaurar capacidades a nivel municipal para hacer frente a los desafíos presentados por el cambio climático y para aprovechar las oportunidades que se presentan.
3. Integrar la adaptación al cambio climático a la planificación territorial y estratégica del municipio.

Introducción

¿Por qué es importante la adaptación al cambio climático?

La preocupación por los impactos que está generando el cambio climático y por las proyecciones en las décadas que nos siguen, está aumentando. Mientras que se incrementa la frecuencia de eventos climáticos extremos, como lluvias torrenciales que generan inundaciones, olas de calor y frío o sequías más agudas, las presiones urbanas por agua, energía, servicios y bienes aumentan rápidamente al avanzar las décadas. Estos cambios se presentan como una amenaza transversal a los desafíos que presenta el desarrollo y la sustentabilidad, al añadir presión a la población y a los servicios municipales. Podemos esperar que esta presión genere una demanda adicional y diferenciada de los servicios entregados por las Unidades Municipales, lo que incide en la capacidad operativa de cada Unidad Municipal.

En este escenario, cabe hacerse la pregunta: Si las temperaturas promedio aumentan a lo largo del siglo, ¿qué elementos debiesen constituir las áreas verdes para que reduzcan el efecto isla de calor? ¿Dónde está la población más vulnerable a olas de calor, frío o inundaciones? ¿Qué características definen a la población vulnerable? ¿Podrán los servicios que entrega la municipalidad continuar funcionando sin nuevas inversiones, intervenciones y planificación, a lo largo de este siglo considerando las proyecciones climáticas para la Región Metropolitana?

El nivel de vulnerabilidad de la comuna dependerá en gran medida de la capacidad que tenga de responder a esta y otras preguntas y proveer soluciones que permitan integrar el cambio climático como eje transversal de su gestión y planificación.

Los escenarios climáticos:

Asumiendo que los modelos de cambio climático están sujetos a una alta incertidumbre, dado que el clima presenta un alto nivel de variabilidad y podemos estar sujetos a cambios abruptos del clima, si podemos asumir que ciertas tendencias se irán haciendo cada vez más claras y visibles mientras avanza este siglo. Para este propósito, hemos seleccionado el estudio “Proyecto Clima Adaptación Santiago” (CAS, Cortés 2012) el cual presenta proyecciones climáticas para el período de tiempo 2045-2065 para Santiago. La selección de este estudio responde a dos motivos:

1. Es el único material disponible en términos de modelación climática existente a escala Regional para la Región Metropolitana. Los modelos globales de circulación no permiten tener un detalle tan específico como los entregados en este estudio.
2. El nivel de incertidumbre respecto de los impactos de corto plazo (próximos 10 a 25 años) están sujetos a una alta incertidumbre dada la variabilidad climática del sistema climático, lo que impide tener modelos que entreguen tendencias más que pronósticos (la tendencia es lo que posibilita la generación de política pública).

Los escenarios climáticos para el período 2045-2065 en Santiago precisan:

- Una disminución en las precipitaciones
- Las precipitaciones se concentrarán en menos días, aumentando el riesgo de inundaciones
- Aumento en las temperaturas máximas y mínimas.
- Un aumento en la temperatura media de 1-2 °C para todas las estaciones del año
- Los mayores aumentos se verán en T máximas durante los meses de verano y otoño.
- Aumento del orden de 30 días por año con temperaturas superiores a 30 grados

Proyecto CAS: Cortés et al., 2012

Marco Conceptual

La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible e incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo variabilidad y extremos climáticos (IPCC 2007), y se expresa como el resultado de la capacidad de hogares, Unidades Municipales y organizaciones, asociada a la fragilidad del sistema urbano, y la interacción de estos factores.

La aproximación utilizada en este trabajo considera que las experiencias y lecciones aprendidas en respuesta a eventos climáticos del pasado y del presente, son pre-requisitos esenciales para desarrollar la adaptación futura.

El diagnóstico evalúa la vulnerabilidad de la comuna frente a amenazas climáticas de altas temperaturas, olas de calor; lluvia torrencial e inundaciones. El análisis de vulnerabilidad se construye analizando la relación entre la exposición y riesgos territoriales, la susceptibilidad de los habitantes de la comuna a ser afectados por los efectos del cambio climático, y la capacidad de respuesta que caracteriza a las unidades municipales y al municipio en su conjunto. El diagnóstico considera la vulnerabilidad actual y la vulnerabilidad futura para mediados de siglo (2045-2065), lo cual permite identificar espacios de mejora en la gestión y la planificación Municipal.

La Exposición

Es la naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a importantes variaciones climáticas (IPCC 2001). Se consideran zonas territorialmente expuestas aquellas zonas de inundación, zonas de islas de calor, etc.

La Susceptibilidad

La segunda dimensión de vulnerabilidad es la susceptibilidad. El IPCC (2001) define a la susceptibilidad como, “el grado en que un sistema es afectado, ya sea de manera adversa o beneficiosa, por los estímulos climáticos”. Sin embargo, es importante señalar que esta conceptualización proviene desde una evaluación conceptual vinculada a las ciencias ambientales, y que han evolucionado otras definiciones más adecuadas para los fines de la vulnerabilidad urbana.

En el contexto de los sistemas urbanos, la susceptibilidad se refiere al punto hasta el cual un sistema urbano está sujeto a experimentar alteraciones o cambios como resultado de la exposición a presiones externas, en este caso debido a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, infraestructura inadecuada, falta de acceso a servicios, precariedad socio-económico y otros factores inciden en que un sistema sea más susceptible a sufrir daños y alteraciones negativas debido a un evento climático.

Entre las condiciones más determinantes de la susceptibilidad se encuentran la inequidad y la pobreza. La inequidad en cuanto al acceso de la población a infraestructura, viviendas de alta calidad, servicios básicos y de emergencia, entre otros aspectos, implica que incluso dentro de una misma ciudad o municipalidad, distintos barrios que están igualmente expuestos a riesgos climáticos difieren en cuanto a su susceptibilidad. Respecto a la pobreza, las poblaciones urbanas pobres tienden a combinar los elementos anteriormente mencionados, ya que a frecuentemente viven en zonas de riesgo geográfico, con escasa infraestructura y bajos niveles de capacidad de adaptación.

De esta manera, más allá de los aspectos físicos, la susceptibilidad también está determinada por condiciones pre-existentes económicas, culturales, políticas y ambientales, relacionadas por ejemplo con el uso de suelo, la ubicación y calidad de asentamientos humanos, sistemas de bienestar, oportunidades económicas, dependencia energética, y otros. Por lo tanto, se define como la pre-condición de sufrir daño debido a la fragilidad de construcciones u otras condiciones desventajosas (Birkmann et al., 2013; Kuhlicke et al., 2012).

Adicionalmente, otro elemento importante de la susceptibilidad es el grado de conciencia y conocimiento a priori (antes de que ocurre un evento climático) que tiene la población humana expuesta a los impactos del cambio climático, respecto al nivel de riesgo con que conviven (Balica et al., 2012). Se considera que las poblaciones que perciben la existencia de una amenaza y manejan mayor información respecto a los posibles impactos tienen mejores condiciones para poder desarrollar una capacidad de respuesta y adaptación más efectiva. Por lo tanto, factores como niveles de educación, participación ciudadana y organización social también deben ser considerados para determinar y trabajar sobre la susceptibilidad de una población.

Finalmente, Hablamos de susceptibilidad al referirnos a poblaciones de habitantes que pueden salir mayormente afectadas en caso de eventos climáticos extremos o simplemente por la acumulación de costos asociados al incremento del precio de alimentos o aumento en el costo del agua por sequías, expuestos a enfermedades vectoriales, etc. Principalmente, nos referimos a las poblaciones que experimentan desvinculación física con servicios básicos, comunidades marginalizadas; así como aquellos con precondiciones de enfermedades, ancianos, niños y embarazadas.

La Capacidad de Adaptación

La Capacidad de Adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias (IPCC 2007). La Capacidad de adaptación representa una integración de cambio climático en la planificación y toma de decisiones a nivel municipal. Se operativiza mediante algunos de los siguientes ejemplos: la presencia de sistemas de monitoreo y alerta temprana, vínculos con comunidades, planes de contingencia frente a emergencias, ordenanzas municipales de manejo eficiente de agua, etc.

Para determinar la capacidad de adaptación, se identificaron los siguientes determinantes de capacidad de adaptación, los cuales fueron discutidos y evaluados durante el taller con funcionarios:

1. **Recursos económicos:** Considera presupuestos, medios de transporte, número de personal.
2. **Acceso y uso de las tecnologías:** Considera tecnologías de la comunicación, tecnologías de monitoreo, acceso al conocimiento sobre cambio climático, nivel de digitalización.
3. **Información y Destrezas:** Nivel de información manejado y nivel de capacitación del personal para desarrollar e implementar proyectos sustentables y en pro de la adaptación.
4. **Capital Social:** Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre municipio y vecinos para hacer frente a eventos críticos climáticos y no climáticos (terremotos, incendios).

Cuadro Resumen Conceptual:

Concepto	Ejemplo
Amenazas climáticas	Temperaturas extremas (altas y bajas), inundaciones y sequías.
Amenazas humanas	Expansión urbana no planificada, indiferente al estrés hídrico la escasez hídrica que no considera infraestructura o servicios básicos para lo nuevos habitantes; Desarrollo de proyectos inmobiliarios en zonas donde el agua ya es escasa; Falta de regulación en la construcción; Falta de espacios para la participación ciudadana; Áreas verdes diseñadas en concreto; entre otras.
Exposición	Construcción de baja calidad, en zonas de riesgo; falta de áreas verdes; Alta densidad poblacional en zonas de riesgo; Impermeabilización del suelo; entre otros.
Susceptibilidad	Población más susceptible: adultos mayores, niños menores de 6 años, mujeres embarazadas, persona con precondiciones respiratorias y cardiovasculares - en condiciones de pobreza.
Capacidad de Respuesta	Planes de adaptación al cambio climático; eficiencia hídrica; sociedad civil organizada y activa, entre otros.
Capacidad de Adaptación	El cambio climático es el paradigma central de la planificación territorial, basado en principios de sustentabilidad, impulsado por la sociedad civil y apoyado por representantes de todos los actores, tanto territoriales –desde individuos a organizaciones y el sector privado- como las universidades y su aporte en ciencia. Esto debiese reflejarse en presupuestos, proyectos desarrollados, programas implementados y lazos generados.

A mayor exposición y susceptibilidad y menor capacidad de adaptación, mayor es la vulnerabilidad.

A menor exposición y susceptibilidad y mayor capacidad de adaptación, menor es la vulnerabilidad

LOS DESAFÍOS QUE ENFRENTAN LAS MUNICIPALIDADES EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:

Aspectos legales e institucionales:

El contexto de la institucionalidad municipal considera varias características que presentan importantes desafíos a la toma de decisión y a la coordinación de la gestión. En relación a la coordinación, el hecho que en la ciudad no haya una autoridad responsable para todo el Gran Santiago implica que existe poca interacción de políticas inter-comunales, particularmente referidas a temas ambientales (conectividad de ciclovías, corredores de biodiversidad urbanos, manejo de zonas de riesgo, entre otros). La coordinación intercomunal asume la ciudad como un sistema interconectado y no como islas independientes e inmunes a los impactos que sufran otras comunas. Por ejemplo, un aluvión precordillerano no solo afecta a Peñalolén, pero también a Santiago al escurrir las aguas hacia el poniente.

Por otro lado, en términos de la toma de decisión y la gestión, en Chile existe una cultura política-jurídica centralista, en la cual los municipios son considerados más bien como administraciones que deben hacer lo que establece la ley de acuerdo a las instrucciones de los ministerios y reparticiones nacionales y no caer en contradicciones con los planes nacionales o regionales que sean fijados por los órganos públicos. Las respuestas al cambio climático tendrán que nacer a todos los niveles: nacional, regional y local. Pero finalmente, es a nivel local en donde tendrán que nacer mecanismos de respuesta hechos a la medida de la realidad según la exposición, susceptibilidad y capacidad de respuesta de cada comuna. Dado el mosaico geográfico y socio-económico diverso de la ciudad de Santiago, difícilmente una política nacional o regional será capaz de responder a una ciudad con realidades tan diversas. Es, por lo tanto esencial que los municipios puedan desarrollar las innovaciones necesarias para desarrollar respuestas hechas a la medida de su población, según su territorio, realidad socio-económica y diversidad cultural.

Gestión frente a las amenazas del cambio climático:

Según el trabajo documentado por entrevistas a varios municipios (ver discusión en http://www.adapt-chile.org/wp-content/uploads/24_a.pdf), la planificación Municipal para enfrentar amenazas del clima generalmente se caracteriza por el desarrollo de acciones aisladas diseñadas para responder a un evento en particular. En este sentido, existe una especie de “centralismo” en términos del conocimiento asociado a desastres naturales, principalmente asociado a terremotos e inundaciones. En gran medida, esto ha llevado a que varios municipios desarrollen diagnósticos, identifiquen zonas críticas de riesgo, desarrollen planes de contingencia y coordinen acciones con el gobierno central, la población y el sector privado encargado del manejo de aguas.

En el contexto de cambio climático, la gestión municipal debe considerar amenazas menos conocidas, tales como aquellas relacionadas con brotes de epidemias de origen vectorial u olas de calor más frecuentes, las cuales tienden a no llamar tanta atención por ser menos conocidas y sus impactos menos visibles. Esto implica que la gestión tendrá que incorporar elementos tales como los impactos a

la salud que generan las altas temperaturas; desarrollar planes de alerta temprana; ó simplemente coordinar profesionales extras en los meses de altas temperaturas –los cuales calzan con vacaciones de verano, donde la capacidad de gestión y administración es más limitada que durante el resto del año.

Gestión del conocimiento:

Dada la rapidez con que se han ido manifestando los impactos del cambio climático, será necesario que la experiencia que vayan ganando los municipios en términos de manejo de emergencias pueda ser rápidamente transformada en conocimiento; el cual a su vez, sea transformado en directrices claras que orienten la planificación territorial y municipal mediante acciones concretas. Uno de los mayores desafíos relacionados al conocimiento será resaltar la amenaza que presenta el cambio climático a los objetivos de desarrollo en cada comuna (solución de la pobreza, acceso a servicios, etc). Esto permitiría identificar puntos críticos que pudiesen ser afectados por el cambio climático y determinar acciones apropiadas (el objetivo del acceso a la educación dependerá en gran medida de escuelas que puedan funcionar frente a lluvias torrenciales e inundaciones, a cortes de agua y electricidad, o que estén libres de temperaturas extremas en verano).

Coordinación:

Coordinar las responsabilidades para enfrentar los efectos de las amenazas climáticas se presenta como un gran desafío. Por ejemplo, en una inundación la responsabilidad es compartida por varios equipos e instituciones: las empresas proveedoras de agua pueden tener la responsabilidad sobre los alcantarillados, pero los drenajes son responsabilidad de la autoridad ministerial de obras, mientras que la mantención de los drenajes puede estar en manos municipales. Así mismo, dado que una inundación no respeta límites comunales, la preparación frente a estas emergencias dependerá del nivel de coordinación intermunicipal que pueda desarrollarse (Parkinson 2003:125).

FACTORES QUE AUMENTAN LA VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Vulnerabilidad ante inundaciones:

Mientras que el incremento en la probabilidad de que existan inundaciones más frecuentes está claramente presente en los escenarios climáticos, las decisiones referentes al proceso de urbanización que aumenta la vulnerabilidad recaen en decisiones humanas. Entre otros factores, encontramos los siguientes:

- Impermeabilización de los suelos que impide la infiltración de las aguas lluvia;
- Construcción en zonas de riesgo de inundaciones;
- Mala calidad de los drenajes;
- Crecimiento no planificado de zonas urbanas (generalmente en zonas de riesgo);
- Manejo inadecuado de aguas residuales y aguas lluvia;

- Mala calidad de viviendas e infraestructura.

Vulnerabilidad ante altas temperaturas:

Las altas temperaturas del verano se pueden llegar a sentir más intensas dentro de las llamadas “Islas de calor”, las cuales son áreas más cálidas que se dan en áreas de construcciones de alta densidad y carentes de vegetación, causadas por la urbanización. Generalmente, estas zonas se vinculan con los barrios donde habitan grupos socioeconómicos más vulnerables, dado que es en las zonas más pobres de la ciudad donde mayor carencia de áreas verdes existe.

Altas temperaturas, micro-basurales, acumulación de objetos y vectores:

Los micro-basurales están relacionados a la presencia de roedores y otro tipo de vectores sanitarios. Las altas temperaturas de verano implican que la basura en las calles fermenta, atrayendo a fuentes de vectores. Esto genera no solo una exposición mayor a enfermedades vectoriales, pero también una exposición mayor a los químicos utilizados en las fumigaciones de vectores. Entre los elementos de comportamiento que aumentan la presencia de vectores podemos incluir los siguientes –solo por mencionar algunos:

- Altas temperaturas generan la apertura de grifos, lo cual en zonas de microbasurales genera un ambiente caluroso-húmedo, ideal para la reproducción de vectores.
- Cuando en ciertos barrios se practica la cultura de acumulación de objetos para post venta en ferias, o se mantienen mascotas sin ser desparasitadas, se genera un ambiente ideal para que, en altas temperaturas, los vectores se desarrollen.

Ejemplos de los impactos generados por diferentes amenazas climáticas identificados en distintos casos en Chile y alrededor del mundo:

Amenaza	Alta temperatura	Lluvia torrencial	Sequías
Impacto			
Estilos de Vida	Más vida de calle en verano contrasta con falta de espacios públicos para capear el calor.	Se impide el acceso a lugares específicos. Pérdida de bienes; Impactos a la salud.	Disrupción del suministro eléctrico; Aumento del precio de los alimentos
Espacios Públicos	Apertura de grifos como medio de enfriamiento compromete el actuar de bomberos para apagar incendios.	Rotura de calles e impactos en infraestructura pública	Disminución de los caudales de ríos (impactos ambientales y turísticos)
Financieros	Aumento en los costos de energía por el uso de electricidad para ventilación y enfriamiento. Aumento en los costos de agua para regar y limpiar calles	Filtraciones y humedad aumentan costos de mantención. Aumentan costos por entrega de colchonetas, frazadas, parafina y mediaguas a anegados.	Aumenta costo mantención áreas verdes; Aumenta costo alimentos y energía.
Infraestructura:	Áreas verdes son afectadas por falta de riego. Inundación de calles por	Aumento de goteras en instalaciones municipales	Erosión del suelo. Disminución de napas

	apertura de grifos y posterior daño en el pavimento.	(oficinas, escuelas, servicios de salud). Daños y anegamientos de calles, rompimiento y hundimiento de pavimento.	subterráneas y aumento de la salinidad del agua. Disminución de la presión de agua
Logísticos:	Altas temperaturas calzan con períodos de vacaciones. Presión súbita en algún servicio puede calzar con ausencia de personal o directivos para enfrentar crisis.	Se impide el acceso a zonas específicas de la comuna por anegamiento de calles Presión extra en Unidades Municipales / Obras, Emergencias, Servicios de Salud, entre otros.	Sequías recurrentes generan la necesidad de implementar tecnologías de riego eficiente en plazas, horario de riego, diseño de plazas eficientes.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA ADAPTACIÓN:

- El liderazgo es esencial para poder enfrentar la fragmentación, falta de comunicación y coordinación que existe entre departamentos municipales y dentro de la comuna. El liderazgo es primordial para poder alcanzar consenso para avanzar una agenda climática dentro de un municipio.
- El financiamiento es un elemento central para apoyar una agenda de adaptación y para establecer un sistema de gobernanza inclusivo con vecinos y funcionarios municipales; el financiamiento es necesario para restaurar y expandir áreas verdes; para desarrollar planes de alerta temprana, para desarrollar campañas de educación referente al manejo de olas de calor, etc. Si el financiamiento recae solamente en la municipalidad, entonces el presupuesto municipal será determinante en las acciones de adaptación.
- Coordinación entre distintos niveles de gobernanza, desde el nivel local, municipal, al regional y nacional. Es importante considerar también la coordinación intermunicipal, dado que los impactos del cambio climático traspasan barreras municipales y la mayor parte del tiempo, derivan de decisiones tomadas en otros municipios (ej. Esguerramiento de aguas desde zonas altas de la ciudad por mala condición de drenajes aumenta el riesgo de inundación en municipios localizados en zonas más bajas de la ciudad).
- Participación de la comunidad, lo cual ayuda a desarrollar redes inclusivas en la participación y toma de decisión, lo cual facilita la implementación de planes de acción y refuerza el apoyo y legitimidad de las decisiones de la agenda local.

Metodología

El diagnóstico participativo, considerando los talleres de funcionarios y vecinos, contó con un total de 40 personas, pertenecientes tanto a organizaciones vecinales como a departamentos municipales (ver detalle de funcionarios en el siguiente cuadro)

La información presentada es el resultado de:

- Tres talleres participativos realizados en la Municipalidad de Santiago en Enero de 2014. Los talleres se basaron en metodologías participativas para evaluar conjuntamente los aspectos de exposición, susceptibilidad y capacidad de adaptación. Los talleres entregaron información de alto valor para establecer parámetros de comparación y priorización frente a los desafíos del cambio climático a nivel local y, los cuales, son entregados en este reporte.
- Una reunión con el equipo de Medio Ambiente para validar las propuestas de la cartera de proyectos presentada al final de este informe.
- Doce sesiones de entrevistas realizadas a funcionarios municipales. Basado en estas encuestas, sumadas a las entrevistas realizadas con actores clave y la documentación revisada (ver cuadro a continuación), se formó un primer perfil de vulnerabilidad. Una vez determinado el perfil de vulnerabilidad, la información recopilada fue utilizada como insumo base para los talleres con funcionarios municipales y ciudadanos.
- Revisión bibliográfica, de 25 documentos, de los cuales se seleccionaron los 16 especificados en el cuadro de más abajo.
- Generación de un perfil de vulnerabilidad para Santiago: Es el primer paso para delimitar la frontera del estudio. Mediante una serie de preguntas seleccionadas y aplicadas mediante encuestas a funcionarios municipales, el perfil entrega el esqueleto del análisis de vulnerabilidad y permite identificar los primeros puntos de vulnerabilidad, tanto para la comuna como para el territorio.
- Uno de los elementos centrales del análisis de vulnerabilidad fue identificar geográficamente los puntos más críticos donde se manifiesta la exposición de la población frente a las amenazas del cambio climático. Los mapas participativos son una herramienta para generar entendimiento práctico sobre la manifestación de la vulnerabilidad, así como para actualizar información geográfica de gran valor para la toma de decisiones.
- El detalle metodológico se muestra en los anexos I, II y III de este reporte.

TALLER DE FUNCIONARIOS MUNICIPALES, ENERO DE 2014, SANTIAGO JOVEN



Finalmente, una serie de siete medidas de adaptación son propuestas para considerarlas como primeros pasos para la generación de planes o medidas de adaptación. Cabe mencionar que las medidas presentadas han sido el resultado de un proceso de validación por más de quince municipios de la Región Metropolitana, quienes tomaron parte en el proyecto “Integración del cambio climático en la gestión municipal”, proyecto desarrollado por Adapt-Chile en colaboración con la Embajada del Reino Unido (reporte: <http://www.adapt-chile.org/wp-content/uploads/REPORTE-26NOV-2.pdf>).

Los insumos considerados para el desarrollo de este reporte se enumeran a continuación, e incluyen una base de entrevistas a once informantes clave y la revisión literaria de documentos entregados por la Municipalidad.

DOCUMENTOS REVISADOS

Banco de Proyectos 2009-2012, Anexo informativo

Lineamientos Estratégicos 2005 – 2010

Informe de desarrollo económico, economía social y actividad empresarial Santiago / Red de Observatorios para el Desarrollo Participativo

Red de Observatorios para el Desarrollo Participativo 2010-2013– Santiago

Ordenanza Local 2012 Plan Regulador Comunal

MEMORIA EXPLICATIVA P L A N O S E C C I O N A L SECTOR BARRIO CÍVICO - EJE BULNES

Trípticos Prevención de Incendios y Medidas preventivas para Sismos en Santiago

Plan de Invierno 2013

Guía de Criterios Ambientales para incorporar en las compras municipales

Programa de Eficiencia Energética 2009

ANEXO 12 Preguntas Seleccionadas para encuesta a la comunidad, Certificación SCAM

“Medición y Medidas de Reducción de la Huella de Carbono en la Ilustre
Municipalidad de Santiago”

Estrategia Ambiental Santiago

ENCUESTA SOBRE MEDIO AMBIENTE PARA FUNCIONARIOS MUNICIPALES, Certificación SCAM

Agenda de Modernización 2010 - 2012

Política Ambiental Comunal 2000

Funcionarios Entrevistados

Mauricio Valenzuela - Secplan

Sandra Gysling - Urbanismo

Alvaro Gomez - Aseo

Claudio Contreras - Catastro

Marcela Hales - Inspección

Jorge Green – Medio Ambiente

Dr. Fernando Chilet – Higiene Ambiental

Hilda Barra - Salud

Ana Luisa Yáñez – Emergencias

Nelson Rojas - Inspección

Dontella Fucaro – Medio Ambiente

Mapas

Planta urbana

La planta urbana y las áreas verdes de la comuna de Santiago, fueron facilitadas por el Departamento de Catastro Municipal, con fecha 3 de diciembre del 2013. Este *Shape*, fue utilizado como información de base, para incorporar la información relativa a inundación y calor extremo.

Inundaciones

El primer estudio que mostró áreas inundables en la región Metropolitana, data de 1988 (Ayala et al., 198) y fue utilizado en los estudios que se toman como base para la elaboración de la cartografía que se presenta en este trabajo y que corresponde a la cartografía final de zonas de inundación que se publicó el año 2002, en el marco del Programa de Ordenamiento Territorial (OTAS), ejecutado por el Gobierno Regional y la Universidad de Chile.

Calor extremo

Para mapear el calor extremo en la comuna de Santiago, se utilizó la información generada por el proyecto Climate Adaptation Santiago (CAS), en el año 2011, en el que se identificaron Islas de calor a nivel regional en la región Metropolitana. Las islas de calor corresponden a aquellas áreas que muestran una temperatura promedio en la superficie, de sobre los 35° C, medidos a las 10:00 am, el 7 de diciembre del 2001 mediante sensores satelitales.

Análisis:

Susceptibilidad de la población

La pobreza en su amplio contexto y en particular por la falta de recursos materiales, provoca que frente a eventos climáticos extremos (inundaciones, olas de calor y olas de frío) sean los más pobres quienes menos opciones tienen de minimizar su riesgo, por ejemplo, siendo muchas veces incapaces de adquirir viviendas de buena calidad. También experimentan mayores dificultades para recuperar capital perdido a causa de inundaciones, o para cubrir costos de calefacción y climatización.

Hay habitantes más susceptibles a estos eventos por poseer precondiciones físicas –adultos mayores, mujeres embarazadas y niños menores son más frágiles físicamente.

En la comuna de Santiago, estos elementos se reflejan de la siguiente forma:

- **Pobreza y su distribución:** El porcentaje de pobreza alcanza el 7,3%¹ (11,483 personas). No hay variación porcentual con respecto al año 2006. Existe una clara relación entre las zonas de mayor pobreza y la concentración de emergencias sanitarias de la **Zona Sur de la Comuna**.
- **Población potencialmente más susceptible:** Adultos mayores (adultos de 65 años y más) alcanzan un 15,3%, frente a un 11,1% de menores de 9 años.
- **Inmigración:** Santiago es la comuna con la mayor proporción de extranjeros (9,1%), quienes son mayoritariamente menores de 44 años y de quienes el 8% son categorizados como pobres.
- **Acceso a la salud y previsiones:** El 62,4% de los residentes son beneficiarios del sistema público; 35% pertenecen a los grupos A y B, y el 76% de los residentes de la comuna son potenciales usuarios de los centros de atención primaria de la comuna.

¹ A nivel regional el porcentaje de pobreza supera el 13%.

Exposición

La naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a importantes variaciones climáticas² dependerán en gran medida de la ubicación y calidad de la infraestructura construida, así como del acceso a agua, energía o transporte.

Los episodios recientes de amenazas relacionadas a eventos geológicos o climáticos que han impactado a la comuna de Santiago, han presentado desafíos tales como aumentos súbitos de demanda de limpieza, control, reconstrucción, los cuales según las opiniones entregadas en las entrevistas, han sido manejados de forma adecuada.

Amenazas climáticas y geológicas de las últimas décadas en Santiago

Terremotos (1985 y 2010); Inundaciones por desborde de ríos: Río Mapocho (1982, 1996), Zanjón de la aguada (2005); Aluvión en la quebrada de Macul (1993); Crecidas Río Maipo (2013).

Construcción de la exposición

En este contexto, identificamos que la exposición en Santiago se construye según los siguientes elementos:

- a. *-Disponibilidad de agua*
- b. *-Zonas con exposición frente a inundaciones*
- c. *-Zonas con exposición frente a islas de calor y altas temperaturas*
- d. *-Deficiencia en nueva construcción*
- e. *-Límites en la planificación territorial*

Disponibilidad de Agua:

El gran soporte de agua de Santiago son los pozos que conectan las napas subterráneas que salen del Parque O'Higgins, Quinta Normal y Parque los Reyes. Hasta ahora, no se ha estudiado el nivel freático de las napas, lo cual presenta los siguientes desafíos:

- Un alto nivel de incertidumbre con respecto al lapso de vida útil de las fuentes subterráneas de agua;
- Desconocimiento del presupuesto hídrico de la comuna (potencial de uso de agua para regadío de áreas verdes, limpieza de calles y sanitización);
- Desconocimiento del aumento potencial del costo del agua ligado a la futura demanda;
- Un límite a la planificación urbana sustentable que considere el agua como factor determinante al uso del suelo.

2 De la definición de riesgo según IPCC (IPCC 2001)

Deficiencia en nueva construcción:

El rápido crecimiento urbano que ha experimentado la comuna ha sido acompañado por cuatro elementos característicos con relevancia a la discusión sobre cambio climático:

Elementos centrales:

La fiscalización de nuevas construcciones ya no es un rol municipal, sino de fiscalizadores privados, lo cual impide generar un catastro certero sobre la durabilidad y calidad de la construcción.

La actual legislación impide generar exigencias de sustentabilidad en nuevas construcciones, dejando sin consideraciones la escasez de agua.

Costo de mantención de edificios y viviendas que requieren y requerirán importantes mantenciones, no pueden ser cubiertos por sus habitantes, aumentando el costo de mantención a mediano y largo plazo a medida que el cambio climático genere impactos y potencialmente ejerciendo presión sobre servicios y unidades municipales.

El aumento de la capacidad e infraestructura para la provisión de agua no ha crecido al mismo ritmo que la rápida expansión urbana, la cual depende en su mayoría de infraestructura que no ha recibido las renovaciones necesarias en varias décadas.

Límites en la Planificación territorial

Frente al cambio climático, la planificación territorial debiese considerar el riesgo frente a las amenazas climáticas, integrando las zonas de riesgo (inundación, remoción en masa y aquellas sujetas a mayores temperaturas) al planificar la ubicación de la infraestructura crítica (colegios, centros de salud, albergues, etc.), así como medidas de mitigación (zonas verdes para la absorción de aguas lluvia y la disminución de la temperatura urbana).

Los siguientes, son algunos elementos identificados asociados a los procesos de planificación territorial de Santiago:

- Zonas de riesgo como islas de calor no son identificadas en el plano regulador y zonas de inundación parcialmente actualizadas.
- Barreras jurídicas para establecer incentivos y exigir construcción sustentable de nuevos edificios.
- La planificación territorial no asume al agua como elemento rector y factor limitante, debilitando las exigencias de estándares mínimos de eficiencia hídrica en la nueva construcción y limitando la fiscalización del uso y demanda de agua.

Exposición frente a amenazas climáticas

La evaluación de la exposición que experimentan las Unidades Municipales frente a los eventos extremos de altas temperaturas y lluvias torrenciales es el resultado del cruce entre los documentos y entrevistas explicados previamente en la metodología y cruzados con el trabajo desarrollado en el taller de funcionarios. Por exposición de las Unidades Municipales indagamos si el servicio que entrega la Unidad Municipal está expuesta a perder continuidad y reducir su calidad considerando el aumento en la frecuencia de lluvias torrenciales y días con temperaturas extremas de calor.

Para determinar la exposición de las Unidades Municipales frente al cambio climático se identificó si la unidad municipal presentaba un nivel bajo, medio o alto de exposición según cada uno de los 3 criterios presentados a continuación.

Criterios de Exposición en Unidades Municipales:	
Relación oferta/demanda de servicios municipales (esto incluye aspectos financieros, administrativos y logísticos)	Exposición Baja: Nivel manejable de demanda durante todo el año
	Exposición Media: Experimenta períodos críticos de demanda difíciles de manejar durante períodos específicos del año
	Exposición alta: Nivel extremo de demanda durante todo el año
Existencia de protocolos y planes de acción frente a emergencias (esto incluye el registro, análisis, evaluación y generación del protocolo según experiencias del pasado)	Exposición Baja: Presencia de protocolo da cuenta detallada de experiencia pasada
	Exposición Media: Presencia de protocolo da cuenta parcial de experiencia pasada
	Exposición alta: Ausencia de protocolos
Nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la comuna y la forma en que se verá afectada la Unidad Municipal	- Conocimiento Alto (Exposición Baja)
	-Conocimiento Medio (Exposición Media)
	-Conocimiento Inexistente (Exposición Alta)

La combinación de resultados según el nivel expresado en cada criterio determinó el nivel de exposición. Se dio el mismo peso a cada uno de los criterios:

Combinaciones para determinar Rango de Exposición según criterios			
COMBINACIONES ENTRE CRITERIOS			RESULTADO
ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
ALTA	ALTA	MEDIA	
ALTA	ALTA	BAJA	MEDIA-ALTA
ALTA	MEDIA	MEDIA	
MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
ALTA	MEDIA	BAJA	
MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA-BAJA
BAJA	BAJA	ALTA	
BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA
BAJA	BAJA	BAJA	

Elementos centrales de exposición frente a Inundaciones:

1. Las entrevistas sugieren que el mayor riesgo se asocia con antiguos canales de regadío que nacen en el pie de monte de la Ciudad de Santiago y que pasan por la comuna de Santiago, los cuales podrían generar crecidas súbitas en el nivel de su escorrentía (ej. Canal de San Miguel –regadío para el parque O’Higgins y Club Hípico) y que al mismo tiempo, existe poco conocimiento al respecto. Estos canales, al estar sujetos al flujo de aguas de comunas de pie de monte, en caso de inundaciones éstas podrían verse en la necesidad de abrir las compuertas que permitan fluir el agua fuera de su territorio, lo cual generaría inundaciones hacia comunas del poniente. Aunque los cursos de aguas y canales están catastrados, éstos no están integrados en el Plano Regulador.
2. Falta de información respecto a distribución de población vulnerable.
3. Anegamientos menores de calles
4. Se tienen localizados los lugares de mayor exposición a inundaciones (el Mapocho y el Zanjón de la Aguada) y se han establecido medidas de mitigación.

La matriz de evaluación de exposición frente a inundaciones mostrada a continuación resume los tres elementos centrales a la exposición discutidos en los talleres, entrevistas y según los documentos entregados.

	BAJA	MEDIA	ALTA
EXPOSICIÓN FRENTE A LLUVIAS TORRENCIALES E INUNDACIONES EN UNIDADES MUNICIPALES: MEDIA - BAJA	✓	✓	
Relación oferta/demanda de servicios municipales durante el invierno:	✓		
Presencia de protocolos y planes de acción frente a lluvias torrenciales e inundaciones:		✓	
Nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la comuna y la forma en que se verá afectado la Unidad Municipal		✓	

Para el primer criterio se usaron las respuestas de los funcionarios entregadas durante el taller de funcionarios referente a la pregunta:

“En el pasado, ¿de qué forma se han visto afectados los servicios que entrega su departamento a causa de inundaciones? ¿Cuáles fueron las consecuencias y qué medidas se tomaron para paliarlas?”

Como resultado, se llegó al consenso de que no se han detectado espacios temporales asociados a la estacionalidad donde se generan eventos extremos de inundaciones que calcen con un aumento crítico de demanda de servicios por lluvias. Como resultado, se sugiere una relación oferta/demanda de servicios controlada durante todo el año, inclusive considerando años lluviosos, lo cual se traduce en una baja exposición.

Para el segundo criterio, se utilizó la documentación entregada por los funcionarios municipales, en donde se buscaron principalmente protocolos de acción durante invierno, planes de contingencia, planes de emergencia y la integración de zonas de inundación en planes específicos territoriales. En este contexto, aunque a primera vista la evaluación considera la presencia de planes y protocolos de acción frente a inundaciones, existen dos elementos centrales que pudiesen incidir en el aumento de la exposición a inundaciones dada la presencia de zonas de inundación que solo están parcialmente actualizadas en el Plano Regulador. Aunque las zonas de inundaciones más intensas están catastradas, no se han integrado en el Plano Regulador aquellas inundaciones menores que van causando daños acumulativos en el tiempo, tanto a infraestructura municipal y pública, como a la propiedad privada. **A esto se suma** el hecho que aunque los cursos de aguas y canales que cruzan la comuna están catastrados, éstos no han sido integrados en el Plano Regulador ni se han asociado con el riesgo a inundaciones que experimentan comunas del pie de monte (ver explicación en punto 1 de este apartado).

Por lo tanto, se determinó un nivel de exposición media, lo cual refleja un alto nivel organizativo para enfrentar las inundaciones de las que actualmente se tiene conciencia, pero que reflejan una necesidad de integrar las zonas de inundaciones menores al Plano Regulador, así como comprender de mejor forma los riesgos asociados a inundaciones y remoción en masa de comunas del pie de monte.

Para el tercer criterio, se analizaron la respuesta al debate durante el taller de funcionarios, en el cual los participantes analizaron y respondieron a la pregunta

¿Cuáles son los puntos débiles de su departamento que podrían acentuarse bajo un aumento en frecuencia y magnitud de lluvias torrenciales? Las respuestas se refirieron a temas relacionados con problemas de coordinación, falta de recursos económicos y humanos para enfrentar eventos críticos de lluvia torrencial, y el conocimiento sobre el tipo de impactos a los cuales pudiesen verse sujetos.

Aunque las respuestas hablan de un alto nivel de conocimiento para enfrentar eventos de lluvias torrenciales e inundaciones (existencia de planes de emergencia y contingencia), el conocimiento se concentra principalmente en el Departamento de Emergencias, mientras que se refleja que los otros departamentos no han realizado previamente esta reflexión, y mucho menos la han integrado en planes de contingencia.

Como resultado de lo anterior, se determinó que el nivel de exposición de la Comuna de Santiago se refleja en un nivel medio-bajo considerando las lluvias torrenciales e inundaciones.

Exposición frente a altas temperaturas:

Las altas temperaturas del verano son más intensas dentro de las llamadas “Islas de calor”, las cuales son áreas más cálidas que se dan en lugares de construcciones de alta densidad y carentes de vegetación, causadas por la urbanización. Generalmente, estas zonas se vinculan con los barrios donde habitan grupos socioeconómicos más vulnerables, dado que es en las zonas más pobres de la ciudad donde mayor carencia de áreas verdes existe.

La información recopilada en las entrevistas, documentos bibliográficos y talleres sugiere que existe poco conocimiento respecto del impacto potencial de olas de calor y del impacto constante que generan islas de calor en el bienestar y salud de población o directamente en la infraestructura y la demanda de energía para enfriamiento. Pese a que en la Comuna de Santiago se realizan esfuerzos constantes para medir e informar sobre el índice UV, monitorear las temperaturas, y proteger a los funcionarios en terreno tomando medidas como el uso del bloqueador solar, etc. no se han considerado los efectos de las temperaturas extremas como factor de riesgo y exposición.

Al hablar de los impactos de las altas temperaturas y el cambio climático, la Comuna presenta las siguientes brechas que reflejan un grado de exposición frente a esta amenaza climática:

- Desconocimiento de la existencia y ubicación de las islas de calor en la comuna y de sus implicancias tanto para la salud de la gente, gasto energético e hídrico, e impactos en la infraestructura municipal.

- Plano regulador no considera islas de calor ni atiende los procesos que las generan (densidad y tipo de construcción, presencia de áreas verdes), por lo que existe infraestructura crítica (colegios, consultorios, zonas de alta concurrencia) en zonas de islas de calor y se repiten procesos de urbanización que refuerzan islas de calor.
- Inexistencia de planes de emergencias frente a temperaturas altas extremas (planes de respuesta a nivel de consultorios para enfrentar insolación o deshidratación y apoyo a gente con predisposiciones de salud; apoyo a población vulnerable, existencia de espacios públicos de enfriamiento, planes de comunicación y educación, entre otros).
- Existe poco conocimiento con respecto al lapso de vida útil de las fuentes subterráneas de agua y al presupuesto hídrico de la comuna (potencial de uso de agua para regadío de áreas verdes, limpieza de calles y sanitización). Las áreas verdes se asocian con la disminución de temperatura superficial, mientras que la limpieza de calles se asocia con la presencia de vectores, los cuales aumentan en períodos de alta temperatura.
- El aumento de la capacidad e infraestructura para la provisión de agua no ha crecido al mismo ritmo que la rápida expansión urbana, la cual depende en su mayoría de infraestructura que no ha recibido las renovaciones necesarias en varias décadas.
- La planificación territorial no asume al agua como elemento rector y factor limitante, debilitando las exigencias de estándares mínimos de eficiencia hídrica en la nueva construcción y limitando la fiscalización del uso y demanda de agua.
- Falta de información respecto a distribución de población vulnerable.

La matriz de evaluación de exposición frente a inundaciones mostrada a continuación resume los tres elementos centrales a la exposición discutidos en los talleres, entrevistas y según los documentos entregados.

	BAJA	MEDIA	ALTA
EXPOSICIÓN FRENTE A ALTAS TEMPERATURAS EN UNIDADES MUNICIPALES: MEDIA - ALTA		✓	✓
Relación oferta/demanda de servicios municipales durante el verano: No se ha detectado aumento de demanda de servicios por altas temperaturas.	✓		
Presencia de protocolos y planes de acción frente a temperaturas extremas y olas de calor: -Ausencia de protocolos			✓
Nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la comuna y la forma en que se verá afectado la Unidad Municipal			✓

Para el primer criterio se usaron las respuestas de los funcionarios entregadas durante el taller de funcionarios referente a la pregunta:

“En el pasado, ¿de qué forma se han visto afectados los servicios que entrega su departamento a causa de altas temperaturas? ¿Cuáles fueron las consecuencias y qué medidas se tomaron para paliarlas?”

Como resultado, se llegó al consenso de que no se han detectado espacios temporales asociados a la estacionalidad donde se generan eventos de temperaturas extremas que calcen con un aumento crítico de demanda de servicios. Como resultado, se sugiere una relación oferta/demanda de servicios controlada durante todo el año, inclusive considerando años con temperaturas récord en verano (especialmente los últimos 10 años), lo cual se traduce en una baja exposición.

Para el segundo criterio, se utilizó la documentación entregada por los funcionarios municipales, en donde se buscaron principalmente protocolos de acción durante el verano para atender a población susceptible a enfermedades respiratorias y cardíacas, planes de emergencia ante incendios, denuncias por plagas de vectores y la integración de zonas de islas de calor en planes específicos territoriales. Este es quizá el punto más crítico de la evaluación, dado que más allá de planes de protección para funcionarios que trabajan en terreno durante los meses de verano y planes frente a incendios, no existen planes que identifiquen e integren a la población susceptible, que sugieran riesgos a la población y a la infraestructura, o que se haya cruzado información referente a un aumento en la demanda de agua y un aumento en las denuncias por vectores dentro de la planificación presupuestaria y la gestión de los departamentos municipales. En este sentido, las opiniones de los talleres y la disponibilidad documental facilitada por los funcionarios esbozan un nivel más bien alto de exposición. Este nivel “alto” debe ser entendido en el contexto de los escenarios climáticos utilizados para este análisis, los cuales concluyen un aumento en temperaturas mayores a 30 grados durante un mes más al año, así como una disminución en la disponibilidad de agua para mediados de este siglo, lo cual demanda urgentemente considerar las altas temperaturas como un elemento central a la planificación municipal.

Para el tercer criterio, se analizaron las respuestas a la pregunta

¿Cuáles son los puntos débiles de su departamento que podrían acentuarse bajo un aumento en la frecuencia de días con temperaturas altas extremas? Las respuestas se refirieron a temas relacionados con problemas de coordinación, falta de recursos económicos y humanos para enfrentar eventos críticos de demanda en servicios de salud, incendios, aumento en la demanda de agua, y el conocimiento sobre el tipo de impactos a los cuales pudiesen verse sujetos en el futuro dado el aumento de los días con temperaturas extremas.

Como resultado de lo anterior, se determinó que la exposición de Santiago a altas temperaturas se refleja en un nivel más bien medio-alto.

Las áreas identificadas en el siguiente mapa, corresponden a las áreas con un peligro alto y medio de inundación, definiéndose como de alto peligro aquellas zonas que se inundan al menos una vez cada dos años, y de peligro medio aquellas que se inundan una vez por década. Se muestran también las islas de calor de la Comuna.

Inundaciones

Las inundaciones corresponden a una consecuencia derivada de otros procesos de recurrencia de crecidas interanual, sumado a condiciones de insuficiencia de los sistemas urbanos de evacuación (cauces naturales, sistemas de drenaje artificializados, colectores urbanos, etc.).

Calor extremo

Las islas de calor corresponden a aquellas áreas que muestran una temperatura promedio en la superficie, de sobre los 35° C, medidos a las 10:00 am, el 7 de diciembre del 2001 mediante sensores satelitales.



Legenda

Limite Comunal
 Calles

INFRAESTRURA APOYO A EMERGENCIAS HIDRICAS

ESTANQUES
 POZO

Exposición al calor
 Islas de Calor
 Areas Verdes

Riesgo Remoción en masa
 Riesgo Alto
 Riesgo Medio

Riesgo de Inundación
 alto
 medio

OBSERVACIONES REUNION

REMOCION
 INUNDACION



ESCALA 1:10.000
 DATUM: WGS 84
 PROYECCIÓN: UTM

0 0.25 0.5 0.75 1 Km

La Capacidad de adaptación

Si la Capacidad de Adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias (IPCC 2007), el rol que juegan los departamentos municipales en generar, reforzar, integrar y coordinar respuestas, representa en gran medida la capacidad de la Comuna para adaptarse al cambio climático. Aunque la capacidad de adaptación también incluye la capacidad de habitantes y sector privado, la capacidad de estos actores dependerá territorialmente en gran medida de la planificación, gestión, coordinación y administración que realiza el municipio. Por ello, y sumado a la complejidad de medir la capacidad de adaptación de los otros actores (lo cual va más allá del alcance del proyecto), se analiza la capacidad de adaptación de los departamentos municipales.

Para determinar la capacidad de adaptación, se utilizaron los siguientes determinantes de capacidad de adaptación:

a. Recursos financieros

Considera los recursos necesarios para generar estrategias, programas y proyectos que permitan integrar ejes de sustentabilidad y cambio climático en la gestión y planificación municipal. Se puede medir según la presencia, número, calidad, alcance de los programas, porcentaje del presupuesto dedicado a estas acciones, y otros medios de apoyo financiero (medios de transporte, número de personal, preparación técnica de los profesionales, etc). Dada la información disponible, presentamos los programas desarrollados por el Municipio, los cuales tienen directa o indirecta injerencia en temáticas de cambio climático y que representan medidas presupuestarias y personal técnico en su desarrollo:

PLAN	OBJETIVO
Plan Comunal de Emergencia Santiago 2013 – 2016 -Operaciones	Objetivo: Contar con equipos de funcionarios que sean capaces de dar respuesta a la comunidad frente a desastres y emergencias, en el más breve plazo posible, entregando una respuesta tanto eficaz, como oportuna, centrando su preocupación primera en las personas.
Plan de Invierno 2013 - Operaciones	Busca: Coordinación; identificar puntos críticos que generan emergencias; mantener centro de operaciones equipado frente a emergencias comunales; Sensibilizar a la población.
<u>ESTRATEGIAS SECTORIALES 2012</u> OBJETIVOS ESTRATÉGICO 7 Medioambiente	Línea 6: Comenzar a incorporar en la gestión municipal la responsabilidad corporativa que existe en torno a las emisiones de gases efecto invernadero que provocan el Cambio Climático (Huella de Carbono) y dar cumplimiento al compromiso asumido por la autoridad comunal al firmar el Pacto Climático Global de Ciudades (Pacto de la Ciudad de México) .
Medición de la Huella de Carbono Corporativa de la	Las emisiones de GEI durante el año 2010 ascendieron a 18.163,8 Ton CO2 equivalente, las fuentes que representaron la mayor intensidad de emisiones fueron las relacionadas con el consumo de energía eléctrica y el consumo de combustible diesel utilizado

Municipalidad de Santiago	principalmente en camiones de transporte de residuos.
Certificación Ambiental Municipal	Recientemente otorgada la Certificación de Excelencia.
Stocks frente a Emergencias.	Existen 18 centros de salud en la comuna –uno de ellos hace cirugías-. Emergencia tiene inventarios de todo el stock de lo que tienen cada Departamento Municipal. En caso de emergencias geológicas, ambientales o humanas, el Departamento de Emergencias cuenta con stock de colchones (400), frazadas (80) y cajas de alimentos (800) para enfrentar 3 días sin abastecimiento.
Contactos y procedimientos	Departamento de Emergencias tiene contacto con FFAA y tienen inventarios de lo disponible en cada regimiento para apoyo en emergencias. Interacción constante con Intendencia, ONEMI y recientemente, con Aguas Andinas para asegurar la entrega de estanques de agua frente a cortes de suministro.
Apoyo directo a los más vulnerables	La Municipalidad entrega el Subsidio de Agua Potable (postulación de pago de servicios de agua potable y alcantarillado por 3 años renovables a hogares de recursos insuficientes).

b. Acceso y uso de las tecnologías

Considera tecnologías de la comunicación, tecnologías de monitoreo, acceso al conocimiento sobre cambio climático, nivel de digitalización de la información.

- Santiago cuenta con un alto nivel de digitalización de la información comunal, acceso a internet y facilidad de comunicación disponible para la administración municipal y para la interacción con los vecinos.
- La fortaleza de esta red se caracteriza por la existencia de más de 360 radios que conectan la Comuna con el Departamento de Emergencias, una serie de números gratuitos (“*Números 800*”) para emergencias de distinta índole y un constante monitoreo del territorio llevado a cabo por el municipio.
- El Plano regulador presenta opciones de mejora en términos de integración de capas de información digitalizadas. Las capas utilizadas en el Plano Regulador responden principalmente a aspectos relacionados con la forma y función del espacio del territorio, no incluyéndose aspectos de riesgo geológico ni climático que informen medidas de mitigación de riesgo, ubicación de infraestructura crítica o infraestructura para la adaptación (zonas verdes, entre otras).

c. Información y Destrezas

Nivel de información manejado y nivel de capacitación del personal municipal para desarrollar e implementar proyectos sustentables y en apoyo a la adaptación al cambio climático.

Áreas críticas a considerar:

c.1. Coordinación:

- Existe consenso en que hay baja interacción y coordinación entre Departamentos Municipales. Pese a que Santiago cuenta con un plan de Emergencias frente a Desastres Naturales, el Plan no es conocido por Departamentos Municipales fuera de Emergencia, por lo cual el conocimiento de las indicaciones del plan es mínimo (más allá del conocimiento sobre formación de comisiones frente a emergencias), mientras que el Plan no ha permeado ni influenciado la planificación estratégica de otros departamentos. No se han realizado capacitaciones respecto del Plan y se asume falta de diseminación.
- En términos de la planificación, se indica poca interacción entre los Departamentos de Medioambiente con otros Departamentos relacionados con la planificación (SECPLAN, Emergencias, Obras, Dideco), lo cual limita la inclusión de aspectos ambientales en la planificación territorial, limitando la inclusión de aspectos ambientales en la planificación y en proyectos (ej. uso del agua, sinergias entre áreas verdes para recreación, disminución del efecto isla de calor y sumidero de agua y CO2, etc.).
- Para el terremoto varios Departamentos se vieron sobrepasados. Emergencias tuvo enlaces con un Techo para Chile para instalar mediaguas, pero no habían espacios físicos para ponerlas a falta de funcionarios para demoler casas. Faltaron profesionales y maquinaria pesada.
- Se trabaja con Aguas Andinas para coordinar entrega de agua en caso de emergencias, pero se informa que no existe un trabajo de planificación en conjunto con la empresa, por lo que la relación sería más bien reactiva frente a casos específicos.
- En caso de emergencias, se conforma un comité interdepartamental para preparar presupuestos y coordinar respuestas. No ha sido necesario implementar este comité desde el terremoto de 2010 ya que los recursos propios de la dirección de Emergencias han sido suficientes para enfrentar períodos críticos (ejemplo el “O’Higinazo” –gente llega en multitud al Parque O’Higgins; planes de evacuación en caso de terremotos durante la fiesta del 18 de septiembre; retenes dentro del parque, instalaciones de la cruz roja, manejo de gente perdida, entre otros).

c.2. Traducción de experiencia en conocimiento:

- Se menciona que posterior a eventos críticos (por ejemplo, el terremoto o el corte de agua del 2013) no quedarían documentos formales de evaluación que permitieran el intercambio de experiencias y desarrollo de protocolos de respuesta que consideren el actuar de cada Departamento Municipal. Por ej. Fiestas Patrias: existe un plan sociabilizado, pero después de la aplicación del Plan, no hubo evaluación.

c.3. Conocimiento:

- Existe consenso en el poco conocimiento que tiene cada Departamento de los planes de otros departamentos municipales.

- Se concentra el conocimiento en unos pocos actores, lo cual limita el quehacer del resto del departamento y genera dependencia en pocas personas que eventualmente podrían no estar disponibles para tomar decisiones informadas (se menciona en específico al Departamento de Emergencias).
- El concepto de emergencia se asocia principalmente a grandes eventos (inundaciones, terremotos), pero no considera eventos de desarrollo lento con costos acumulativos, los cuales generan impactos considerables a largo plazo, como lo son las temperaturas extremas y la crisis hídrica que atraviesa la región.
- Por lo mismo, existen Planes de invierno, pero no existen planes frente a altas temperaturas y olas de calor.
- La información cartográfica de la comuna está principalmente orientada para informar la tasación de viviendas, expropiaciones, sitios eriazos o que requieren remediación, e información relativa necesaria para el Departamento de Obras. No se integran las variables de islas de calor o puntos de inundaciones, o información sobre presencia de micro-basurales, estado de grifos u otros elementos ligados al riesgo y la exposición.
- El Plan de Emergencia no considera la integración SIG para sectorización de las emergencias cruzado con capas para otros análisis (datos de perfiles socioeconómicos de la comuna u otros)
- No hay catastros certeros del estado actual de consultorios ni colegios. Esta información debiese ser actualizada y digitalizada para su inclusión en el Plano Regulador u otros fines de planificación territorial.

Capital Social

- Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre municipio y vecinos para hacer frente a eventos críticos climáticos y no climáticos (terremotos, incendios).
- El plan de emergencia está siendo re-escrito, apuntando a integrar el rol social y la coordinación ciudadana e instituciones para reducir el riesgo.
- Frente a cortes de agua y entrega de estanques, ha sido la gestión comunitaria la encargada de velar por la gestión de los estanques de agua.
- La comunidad participa de Cabildos para proponer proyectos en la comuna. Vecinos participan de presupuestos participativos. Interacción frecuente entre vecinos con funcionarios municipales.
- Existencia de una amplia gama de proyectos de desarrollo comunal con participación vecinal; proyectos de medioambiente en platabandas y huertos en colegios, entre otros.

Matriz de evaluación de Determinantes de Capacidad de Adaptación:

Del total de 12 respuestas por ítem, se obtuvieron los siguientes resultados:

Determinante	0 a 1: Escasez crítica de recursos. Insuficiente	1 a 2: Escasez media y baja calidad de recursos. Insuficiente	2 a 3: Presencia de recursos de calidad media. Con Potencial	3 a 4: Presencia considerable de recursos de alta calidad. Suficiente
Recursos económicos			2.4	
Tecnología			2.1	
Información y destrezas			2.4	
Capital social			2.7	
Promedio			2.4	

La evaluación de los determinantes de capacidad de adaptación determina, por lo tanto, un promedio de 2.4 en una escala de 0 a 4, lo cual se inserta en el rango de 2 a 3, cuya lectura se entiende como **“Presencia de recursos de calidad media”**, lo cual se detalla como un Municipio cuyo acceso a información, tecnología y recursos financieros han permitido:

- Generar planes municipales para enfrentar las emergencias más recurrentes (incendios, inundaciones, planes de invierno) e integrar la gestión ambiental y seguridad social como ejes estratégicos;
- Generar acciones concertadas con actores gubernamentales de distintas escalas, así como también con empresas privadas;
- Contar con un alto nivel de digitalización de la información comunal, acceso a internet y facilidad de comunicación disponible para la administración municipal y para la interacción con los vecinos.
- Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre municipio y vecinos para hacer frente a eventos críticos climáticos y no climáticos (terremotos, incendios).

Esta condición, por otro lado, también asume que existen brechas y desafíos para integrar el cambio climático como eje en la planificación territorial y la gestión municipal, entre los que principalmente se encuentran:

- Transversalizar el conocimiento de las acciones que desarrolla cada departamento, apoyando así la integración transversal del cambio climático en la planificación de cada departamento municipal.
- Reforzar el conocimiento de los equipos técnicos mediante cursos especializados para evitar la concentración de experiencia y conocimiento en unos pocos actores, reduciendo la dependencia en pocas personas que eventualmente podrían no estar disponibles para tomar decisiones informadas.

Nivel de esfuerzo para enfrentar las proyecciones climáticas al 2045

Posteriormente, considerando las proyecciones climáticas basadas en el estudio de Cortés (Cortés et al. 2012), los funcionarios municipales desarrollaron una autoevaluación sobre la percepción de la capacidad de respuesta frente al supuesto de que las proyecciones climáticas mencionadas en el estudio sean percibidas con claridad para mediados de siglo.

Para medir el nivel de esfuerzo para poder hacer frente a los impactos proyectados a mediados de siglo, cada unidad municipal respondió a la siguiente pregunta:

La Unidad Municipal, ¿Podrá adaptarse a los impactos proyectados por el cambio climático con costos y trastornos mínimos?

Los resultados se ordenaron según si el rango de esfuerzo se percibe entre “alto” a “bajo”.

- **ALTO:** No, requerirá de muy alto esfuerzo en planificación, costos substanciales y/o personal extra para hacer frente a los escenarios 2045.
- **MEDIO-ALTO:** No, requerirá de importantes ajustes en planificación, costos significativos y/o personal extra para hacer frente a los escenarios 2045.
- **MEDIO:** Es posible, pero con ajustes en planificación, costos considerables y/o personal extra serán necesarios para satisfacer la demanda de los escenarios al 2045.
- **BAJO:** Si, pero requerirá de costos y esfuerzos menores.

Esta pregunta consideró los siguientes ítems de discusión:

<i>Esfuerzos en planificación</i>	MEDIO-ALTO
<i>Costos económicos e inversiones</i>	MEDIO-ALTO
<i>Profesionales extra</i>	MEDIO
<i>Nuevos conocimientos profesionales</i>	MEDIO-ALTO

El resultado de la evaluación realizada por los funcionarios de la Municipalidad de Santiago determinó un nivel MEDIO-ALTO, lo cual implica que *“se requerirán de importantes ajustes en planificación, costos significativos, nuevos conocimientos por parte de los funcionarios municipales y personal extra para hacer frente a los escenarios 2045”*.

Los esfuerzos de planificación tienen que ver principalmente con la actualización del Plano Regulador y la inserción de consideraciones climáticas y riesgo en el ordenamiento territorial. Así mismo, existe un gran desafío asociado con la capacidad de las unidades municipales por transversalizar desafíos e integrando miradas multidisciplinarias al trabajo territorial, de modo de asegurar que el desarrollo territorial integra variables sustentables en procesos de urbanización que consideran al medio ambiente y el bienestar y seguridad social.

Aunque una evaluación económica de los costos del cambio climático para Santiago va más allá del ámbito de este análisis, la información recopilada y analizada sugiere que los costos pudiesen asociarse a eventos de inundaciones (especial atención con los canales en desuso conectados al territorio de pie de monte de la ciudad), y los costos asociados al aumento de la demanda de agua para regar áreas verdes y limpieza de calles.

Aunque al ítem de “número de profesionales” no se le asignaron valores cuantitativos, la discusión grupal y las entrevistas sugieren que los nuevos escenarios climáticos generarían una demanda extra a los actuales esfuerzos que realizan los departamentos municipales, especialmente en los Departamentos de Emergencias, Salud, Dideco y Medio Ambiente e Higiene Ambiental.

Finalmente, en términos de conocimiento, las entrevistas y el trabajo de los talleres identificaron potenciales brechas las cuales pudiesen ir demandando expertos con capacidades específicas. Principalmente se resaltó el Departamento de Salud en términos del conocimiento necesario para desarrollar políticas municipales que puedan responder a los cambios climáticos y su influencia en variaciones estacionales de ciertas enfermedades, especialmente ligadas a brotes de vectores, traslapes entre enfermedades respiratorias de invierno con alergias de primavera, fatigas, insolaciones y problemas cardiopulmonares ligados a altas temperaturas, e infecciones ligadas a la ingesta de alimentos en mal estado a causa de la dificultad de refrigeración durante los meses de verano. Aunque este es un área de amplio estudio a nivel mundial, es un tema bastante nuevo en el debate municipal de cambio climático y sugiere un trabajo coordinado con autoridades Ministeriales y científicos.

Resultado Capacidad de Adaptación para la Comuna de Santiago

La combinación entre la calidad de los recursos y el nivel de esfuerzo, determinan la capacidad de adaptación según la combinación dada en la siguiente matriz:

Calidad de recursos= 2,4
Nivel de esfuerzo = MEDIO-ALTO

	NE Bajo	NE Medio	NE Medio-Alto	NE Alto
CR 0-1	CA 3	CA 2	CA 1	CA 1
CR 1-2	CA 4	CA 3	CA 2	CA 1
CR 2-3	CA 5	CA 4	CA 3	CA 2
CR 3-4	CA 5	CA 5	CA 4	CA 3

- NE=Nivel de Esfuerzo
- CR= Calidad de Recursos
- CA= Capacidad Adaptación
 - CA 1: Baja
 - CA 2: Media- Baja
 - **CA 3: Media**
 - CA 4: Media-Alta
 - CA 5: Alto

Frente a este escenario, el análisis desarrollado por los funcionarios municipales sugiere que la capacidad de adaptación de la Municipalidad de Santiago está dentro del rango **MEDIO**.

Resultado: Diagnóstico de Vulnerabilidad

Determinamos, por lo tanto, que según el análisis realizado, el nivel de vulnerabilidad para La Municipalidad de Santiago se estima de la siguiente forma:

Altas Temperaturas y Olas de Calor: VULNERABILIDAD MEDIA-ALTA

- Dada la combinación entre una exposición media-alta y una capacidad de adaptación media, se estima que la vulnerabilidad de Santiago frente a temperaturas extremas de calor está dentro del rango MEDIA-ALTA.

EXPOSICIÓN ALTAS TEMPERATURAS y OLAS DE CALOR	CAPACIDAD ADAPTACIÓN
MEDIA-ALTA	MEDIA

	EXP BAJA	EXP MEDIA-BAJA	EXP MEDIA	EXP MEDIA ALTA	EXP ALTA
CA BAJA	V2	V2	V4	V5	V5
CA MEDIA-BAJA	V2	V2	V3	V4	V5
CA MEDIA	V2	V2	V3	V4	V4
CA MEDIA-ALTA	V1	V2	V2	V3	V3
CA ALTA	V1	V1	V2	V3	V3

CA= Capacidad de Adaptación

EXP= Exposición

V1= VULNERABILIDAD BAJA

V2 = VULNERABILIDAD MEDIA-BAJA

V3= VULNERABILIDAD MEDIA

V4= VULNERABILIDAD MEDIA-ALTA

V5= VULNERABILIDAD ALTA

LLUVIAS TORRENCIALES: VULNERABILIDAD MEDIA-BAJA.

- Dada la combinación entre una exposición media-alta y una capacidad de adaptación media, se estima que la vulnerabilidad de Santiago frente a lluvias torrenciales e inundaciones está dentro del rango MEDIA-BAJA.

EXPOSICIÓN LLUVIAS TORRENCIALES	CAPACIDAD ADAPTACIÓN
MEDIA-BAJA	MEDIA

	EXP BAJA	EXP MEDIA-BAJA	EXP MEDIA	EXP MEDIA ALTA	EXP ALTA
CA BAJA	V2	V2	V4	V5	V5
CA MEDIA-BAJA	V2	V2	V3	V4	V5
CA MEDIA	V2	V2	V3	V4	V4
CA MEDIA-ALTA	V1	V2	V2	V3	V3
CA ALTA	V1	V1	V2	V3	V3

CA= Capacidad de Adaptación

EXP= Exposición

V1= VULNERABILIDAD BAJA

V2 = VULNERABILIDAD MEDIA-BAJA

V3= VULNERABILIDAD MEDIA

V4= VULNERABILIDAD MEDIA-ALTA

V5= VULNERABILIDAD ALTA

Conclusiones

La reducción de la vulnerabilidad viene dada por generar la reducción de la exposición y la susceptibilidad y el aumento de la capacidad adaptativa. Esto representa un gran desafío para la Municipalidad de Santiago puesto que es la Municipalidad quien finalmente más se relaciona con las comunidades vulnerables y a quién primero se solicita ayuda en caso de emergencias.

Basado en las entrevistas y en el diagnóstico participativo desarrollado durante los talleres, se concluye lo siguiente:

- Dada la combinación entre una exposición media-alta y una capacidad de adaptación media (ver detalles del proceso y la explicación en la sección de análisis), se estima que la vulnerabilidad de Santiago frente a temperaturas extremas de calor está dentro del rango MEDIA-ALTA. Esto se explica por lo siguiente:

En Santiago la vulnerabilidad frente a altas temperaturas es un agente poco conocido y cuyos alcances aún no están bien documentados. Falta bastante trabajo en integrar el conocimiento que nazca de unidades tales como Salud e Higiene Ambiental (brotes de vectores o enfermedades en la población) con el aumento de costo de mantención de áreas verdes y provisión de agua, o los efectos directos en la salud humana, especialmente en poblaciones más susceptibles como lo son los niños menores, ancianos y mujeres embarazadas. Sumado a esto, la comuna cuenta con zonas donde virtualmente no existen áreas verdes, lo cual se asocia con una temperatura superficial mayor comparado con zonas donde abundan las áreas verdes.

- Dada la combinación entre una exposición media-alta y una capacidad de adaptación media, se estima que la vulnerabilidad de Santiago frente a lluvias torrenciales e inundaciones está dentro del rango MEDIA-BAJA. Esto se explica por lo siguiente:

Santiago ya tiene experiencia en lidiar con el riesgo frente a inundaciones y posee una red de colectores de aguas lluvia robusta. Aunque existen puntos específicos donde se han identificado puntos menores de inundación, existen las capacidades para actuar con motobombas, entregar respuestas a familias anegadas y mecanismos de apoyo para los meses invernales los cuales son coordinados mediante el Departamento de Emergencias en concordancia con los mandatos de cada unidad municipal.

Como análisis general, se indica que los planes municipales se enfocan a la vulnerabilidad desde la reacción o la pre-acción de corto plazo asociado al periodo invernal. En este sentido, las municipalidades abordan los frentes de mal tiempo a través de planes de invierno, que se relacionan a la revisión y limpieza de los sumideros de aguas lluvias, de canaletas, al arreglo de techos, a la información a la comunidad, entre otros; pero cuando se trata de afrontar las olas de calor y de generar medidas de mediano y largo plazo, que busquen, por ejemplo, la generación de capacidades, existe aún un extenso camino por recorrer.

Recomendaciones

Generales:

- **Tomar liderazgo:** El liderazgo es esencial para poder enfrentar la fragmentación, falta de comunicación y coordinación que existe entre departamentos municipales y dentro de la comuna. El liderazgo es primordial para poder alcanzar consenso para avanzar una agenda climática dentro de un municipio.
- **Asegurar financiamiento:** El financiamiento es un elemento central para apoyar una agenda de adaptación y para establecer un sistema de gobernanza inclusivo con vecinos y funcionarios municipales; el financiamiento es necesario para restaurar y expandir áreas verdes; para desarrollar planes de alerta temprana, para desarrollar campañas de educación referente al manejo de olas de calor, etc.
- **Reforzar la Coordinación:** Coordinación entre distintos niveles de gobernanza, desde el nivel local, municipal, al regional y nacional. Es importante considerar también la coordinación intermunicipal, dado que los impactos del cambio climático traspasan barreras municipales y la mayor parte del tiempo, derivan de decisiones tomadas en otros municipios (ej. Esguerrimiento de aguas desde zonas altas de la ciudad por mala condición de drenajes aumenta el riesgo de inundación en municipios localizados en zonas más bajas de la ciudad).
- **Asegurar la participación ciudadana:** Participación de la comunidad, lo cual ayuda a desarrollar redes inclusivas en la participación y toma de decisión, lo cual facilita la implementación de planes de acción y refuerza el apoyo y legitimidad de las decisiones de una agenda local de cambio climático.
- **Desarrollar estudios de nivel de napas subterráneas:** Las entrevistas realizadas a Emergencias, Medio Ambiente y Secplan dan cuenta del desconocimiento existente respecto al nivel de agua con que cuentan las napas subterráneas que alimentan los pozos de agua en la comuna. Los pozos (indicados en el mapa anteriormente) abastecen a los camiones aljibes a cargo del regadío de las áreas verdes y cumplen la función de dotar de agua a los vecinos en caso de cortes de suministros por parte de las empresas proveedoras. Se recomienda que la Municipalidad de Santiago realice los estudios suficientes que le permitan conocer la cantidad de agua disponible en los pozos y proyectar el uso del agua tomando en consideración la disponibilidad del recurso.

Específicas:

- Asumir la crisis de agua que atraviesa la Región como elemento en la planificación territorial;
- Reforzar incentivos y atribuciones para construir nuevas áreas verdes (eficientes en agua);

- Invertir en eficiencia hídrica, tanto en edificios públicos, como en plazas y hogares;
- Reforzar los incentivos para nueva construcción sustentable;
- Fortalecer redes de apoyo con el sector privado para desarrollar incentivos conjuntos;
- Fortalecer redes con el sector privado para respuesta ante emergencias (clínicas privadas, empresas de servicios y aprovisionamiento de agua);
- Fortalecer el rol del Plan de Emergencias;
- Fortalecer el rol de Obras para inspeccionar y catastrar zonas de riesgo climático y diseminarlos entre cada departamento;
- Facilitar los perfiles comunales de Catastros para los análisis y planificación de todos los departamentos municipales;
- Integrar cartografía digital y SIG en todos los departamentos municipales para facilitar el análisis territorial de sus actividades.

Propuestas de medidas de adaptación

Las siguientes propuestas consideran el rol de la municipalidad en la disminución de la vulnerabilidad de la comuna, enfatizando la mantención de la capacidad operativa frente a las amenazas climáticas. Estas propuestas fueron presentadas y validadas durante el taller con el Departamento de Medio Ambiente y recogen las visiones y opiniones de los participantes del taller.

Propuestas de Gestión para Disminuir la Vulnerabilidad y Avanzar en la Adaptación al Cambio Climático.

Nombre Proyecto: Plan de Respuesta frente a Altas Temperaturas

Beneficiarios: La Comuna de Santiago

Unidad Municipal Responsable: Medio Ambiente, Emergencia, SECPLAN, DIDECO

Fuentes posibles de Financiamiento: Presupuesto Municipal para Emergencias

Monto aproximado: \$20.000.000 (para desarrollar 3 proyectos pilotos durante los meses de noviembre, diciembre y enero)

Descripción del proyecto:

- a. Generar instancias de coordinación entre distintas unidades municipales para dirigir el traspaso de información y coordinación frente a la emergencia;
- b. Determinar y monitorear el rango de cuándo es necesario actuar e implementar sistemas de alerta temprana;
- c. Desarrollar plan de contingencia especial para los meses de verano
- d. Integrar un sistema de monitoreo para acompañar a niños que queden solos durante sus vacaciones.
- e. Implementar puntos de hidratación en zonas de alta concurrencia
- f. Ordenanza de poda responsable de arboles, para mantener zonas de sombra;
- g. Plan de contingencia y generación de capacidades frente a olas de calor en la red de atención de salud primaria.
 - Manejo a nivel de decisiones municipales:
 - o Certificar viviendas sociales con diseño y materiales que disminuyan el calor;
 - o Implementar fuentes de agua en puntos de la comuna con mayor densidad durante horas pic de calor;
 - o Evitar construir edificios que limiten paso de corrientes de aire.
 - Diseminar la información de alertas tempranas frente al calor con vecinos (alertas por celular);
 - Incluir información en sitio web de la municipalidad, periódico y radio local;
 - Implementar teléfonos de emergencia gratis frente a olas de calor;
 - Promover el entendimiento sobre los síntomas de impactos a la salud frente a altas temperaturas;
 - Preparar plan de respuesta vecinal contra olas de calor:
 - o Distribución de agua,
 - o Preparar unidades vecinales como refugios contra olas de calor;
 - o Identificar adultos mayores que vivan solos;
 - o Desarrollar manual de mejores prácticas contra olas de calor y altas temperaturas;
 - o Fomento del uso de la botella de agua.

Nombre Proyecto: Gestión Sustentable de Áreas Verdes

Beneficiarios: La Comuna de Santiago

Unidad Municipal Responsable: Medio Ambiente, SECPLAN

Fuentes posibles de Financiamiento: Presupuesto Municipal para Medio Ambiente

Monto aproximado: \$10.000.000 (considerado para proyecto piloto de gestión sustentable)

Descripción del proyecto:

- Diseño de plazas con vegetación xerófitas
- Regadío nocturno para disminuir evaporación
- Restricciones de regadío en horarios pic de calor;
- Evitar uso de césped en diseño de plazas
- Implementar sistemas de riego eficiente (aspersores, goteo)
- Gestionar con otros actores la engorda de los árboles previos a plantación
- Ordenanza de compensación de área construida por pérdida de área verde para nuevos edificios o comercio de grandes dimensiones.
- Programa de adopción de árboles por parte de vecinos.
- Programa de huertos urbanos.
 - Promover e integrar la agricultura urbana en la planificación municipal (Plano Regulador y Pladeco), incluyendo también exigencias a nuevas construcciones.
 - Promover producción agrícola en colegios y consultorios para apoyar colaciones/almuerzos y para sensibilización.
 - Promoción del compostaje urbano – lombricultura entre vecinos
 - Apoyo a proyectos de huertos urbanos para grupos más vulnerables
 - Promover la generación de emprendimientos relacionados a la agricultura urbana
 - Uso de etiquetas publicitarias locales para producción de alimentos locales.
 - Promover educación sobre alimentación sana
 - Generar comités de agricultura urbana comunal.

Nombre Proyecto: Fortalecimiento del Comité Ambiental Municipal (CAM) para la Gestión del Cambio Climático

Beneficiarios: Comité Ambiental Municipal

Unidad Municipal Responsable: Medio Ambiente

Fuentes posibles de Financiamiento: Presupuesto Municipal

Monto aproximado: \$500.000 anuales (5 rondas de diálogo inter-departamentales)

Descripción del proyecto:

Transversalizar la temática climática en todos los departamentos municipales.

- Identificación de traslapes de funciones, roles y responsabilidades;
- Identificación de las capacidades existentes dentro del municipio para hacer frente a los eventos climáticos extremos;
- Desarrollar una visión compartida en relación a los mecanismos de respuesta a eventos climáticos;
- Conectar las misiones de cada departamento en un plan de adaptación que permita conectar desafíos del cambio climático con la planificación municipal, aumentando así la capacidad de adaptación.

Estas instancias debiesen recoger algunas de las siguientes consideraciones:

- Identificar la forma en que la función de cada departamento municipal pueda verse afectado en los distintos casos de eventos climáticos extremos;
- Identificar el rol que cada departamento municipal cumple en torno a un desastre natural o evento climático extremo;
- Determinar las responsabilidades de cada departamento;
- Conocer la forma de operar frente a eventos climáticos extremos;
- Compartir mejores prácticas según cada departamento;
- Comprender la forma en que cada departamento trabaja y coordina su gestión.

Ejemplo:

La disminución del riesgo frente a olas de calor e inundaciones dependerá de:

- Expandir las evaluaciones de salud y desarrollar planes de salud para veranos e invierno:
Departamento de salud
- Reducir el efecto isla de calor, seleccionando y manejando zonas urbanas vulnerables (Secplan, Dideco) y mejorando la calidad y cantidad de áreas verdes (Medio Ambiente, Obras).

Nombre Proyecto: PLADECO Sustentable

Beneficiarios: La Comuna de Santiago

Unidad Municipal Responsable: Medio Ambiente, SECPLAN, Obras

Fuentes posibles de Financiamiento: N/A (Actual licitación para desarrollo del PLADECO)

Monto aproximado: \$10.000.000 Aprox.

Descripción del proyecto:

Integrar criterios de sustentabilidad como un eje transversal en el PLADECO municipal. Estos criterios debiesen reflejar estándares mínimos de espacios y sistemas sustentables en los proyectos de construcción propuestos dentro de la comuna. En conexión con estos criterios la comuna de Santiago podría desarrollar una certificación de PLADECO Sustentable. Los criterios son sugerencias voluntarios para aquellos actores que desean desarrollar proyectos en la comuna puedan adherir a un compromiso que permita a Santiago liderar una imagen de sustentabilidad y resiliencia. Aunque la adhesión a la certificación sea voluntaria, la municipalidad de Santiago podría apremiar a aquellos proyectos sustentables mediante publicidad que resalte los atributos de sustentabilidad de los proyectos, y el compromiso de la empresa con la visión de desarrollo sustentable de la comuna. Los criterios incluidos en el PLADECO y la certificación podrían incluir uno o más de los siguientes elementos:

- Factor Verde: establece una cantidad mínima de cobertura vegetal para nuevas edificaciones públicas, comerciales o de otro tipo con un tamaño de 400 m² o superior, o desarrollos comerciales /inmobiliarios con más de 20 plazas de aparcamiento.
- Gestión integral de residuos: integración de programas de reciclaje y minimización de residuos.
- Movilidad y transporte sustentable: facilidades de transporte humano, por ejemplo bicisetas y peatonales
- Eficiencia en el uso de recursos: integración de sistemas para el uso eficiente de recursos hídricos y energéticos

Nombre Proyecto: Pavimentos Permeables

Beneficiarios: La Comuna de Santiago

Unidad Municipal Responsable: Obras, Tránsito, SECPLAN

Fuentes posibles de Financiamiento: FNDR, MINVU, MOP

Monto aproximado: M2 Fluctúa entre los \$USD 50,00.- y los \$USD 500,00.- dependiendo de la calidad.

Descripción del proyecto:

Objetivos:

- Fomentar el uso de SUDS (sistemas urbanos de drenaje sostenible) para la recarga de las aguas subterráneas
- Reducir el escurrimiento urbano contaminado y las inundaciones

A través de los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) se dota al suelo con "nuevas capas" permeables en cubiertas y pavimentos que se comportan como sumideros filtrantes que emulan el ciclo natural del agua. El agua filtrada es captada y puede ser gestionada de forma subsuperficial para su reciclado, infiltración a terreno o vertida directamente a cauce natural en perfecto estado, controlando cantidad, calidad y tiempo (Drenaje Sostenible, 201323; Pavinexpert, 201324; Shaw et al., 200725).

Es necesario reducir al mínimo las superficies impermeables, tales como calzadas, calles y estacionamientos (LGC, 2005)26. Esto se puede implementar por etapas, en función de la necesidad de reparar este tipo de espacios públicos.

Nombre Proyecto: Compras Azules

Beneficiarios: La Municipalidad de Santiago

Unidad Municipal Responsable: CAM, Medio Ambiente

Fuentes posibles de Financiamiento: Presupuesto Municipal

Monto aproximado: N/A

Descripción del proyecto:

Objetivo General:

Promover la eficiencia hídrica en los proveedores de bienes y servicios de la municipalidad

Objetivos Específicos:

- Generar criterios de elegibilidad de los proveedores de diversos servicios y bienes municipales.
- Incorporar la eficiencia hídrica a la gestión municipal transversal. Se busca que, a través de la generación de criterios de elegibilidad de los proveedores de bienes y servicios municipales en las licitaciones públicas, se generen criterios de selección relacionados a la eficiencia hídrica de la empresa en cuestión.

Esta propuesta se planteó como una política con liderazgo alcaldicio que buscaría ser valorizada por la comunidad y los funcionarios, y reconocida a través de certificaciones.

El foco serían las nuevas licitaciones de mantención de plazas y proyectos de inversión.

En los procesos de adquisición de bienes y servicios, la empresa proveedora debe integrar algún criterio de ahorro hídrico, en las que se aplique. Así también, en la licitación de la mantención de áreas verdes, la empresa debe considerar la eficiencia hídrica en el sistema operativo. Y debe haber personal calificado, que cumpla con requisitos de formación ambiental con mención en eficiencia hídrica.

Anexos

Anexo I.

Pauta Entrevista: Perfil de Vulnerabilidad Municipalidad de Santiago

1. Por favor decir su nombre, cargo en la municipalidad, y la cantidad de tiempo que llevas en este cargo. También, si has tenido otro cargo anteriormente en la municipalidad, por favor especificarlo.

2. Durante su tiempo en este cargo, ¿cuáles han sido los distintos desastres naturales más significativos que han ocurrido dentro de la comuna (inundaciones, olas de calor/frío, cortes de servicios básicos como agua o electricidad, terremoto) que Ud. se acuerda?

3. Por favor describe de que forma el servicios que se entrega a través de su unidad fue afectado por estos desastres.
 - ¿La unidad pudo mantener su funcionamiento y operación normal? Si no, que causó la interrupción en el funcionamiento?
 - ¿Qué tipos de obstáculos se presentó para seguir operando?

4. ¿Cómo reaccionó su unidad frente a los impactos antes descritos?
 - ¿Fueron capaces de superar los obstáculos presentados?
 - A su juicio, ¿fueron capaces de orientar una reacción efectiva a la crisis? Por favor destaca los puntos más **positivos** y también los más **negativos** de la forma en que se reaccionó a los impactos.

5. ¿Ud. conoce el Plan Comunal de Emergencia 2013-2016?
- ¿Cuál es el papel de su unidad en el caso de una emergencia natural (inundación, ola de calor, corte de servicio, terremoto)?
 - ¿Su unidad participó en la elaboración del Plan?
 - ¿Los funcionarios de su unidad están en conocimiento/capacitados respecto a sus funciones y responsabilidades en el caso de una emergencia?
 - Pensando en alguno de los desastres que ha experimentado durante su tiempo en este puesto, ¿fue efectiva la implementación del Plan de Emergencia en respuesta a esto?
6. Según los Acuerdos de Cancún del COP16, los países deben integrar la planificación y adaptación al cambio climático dentro de sus instrumentos actuales en todos niveles de gobierno. Según su punto de vista, ¿Cómo podría el cambio climático formar parte de la planificación y las competencias municipales?
- A través de programas anteriores/existentes
 - Prevención ante riesgos
 - Recuperación pos-desastre
7. ¿Existe alguna forma actualmente a través de que hay un intento para integrar el tema de cambio climático en la gestión de su unidad? Si no, a su juicio, ¿de que manera sería factible integrar el tema de cambio climático en la gestión de la unidad (buscar alianzas, investigar materia por Internet, capacitación de funcionarios, etc.)?
8. En el marco de las facultades, el mandato, las competencias y los servicios cívicos vinculados a su unidad, ¿Qué tipo de actividades y/o medidas podría imaginar Ud. para facilitar la adaptación de las comunidades más vulnerables de la comuna?
9. ¿Existe algún vínculo entre su unidad y el sector privado dentro de la comuna respecto a la gestión y toma de decisiones municipales? ¿De que manera se podría incluir el sector privado y civil en la planificación para eventos extremos?

Para la Unidad de Emergencia:

1. ¿En qué medida participa el gobierno local en el plan nacional de RRD?

(Aplicación real del Decreto Supremo de Interior N°156 “Plan Nacional de Protección Civil”, el cual promueve, entre otras cosas, la participación ciudadana, la coordinación entre instituciones y la

prevención (en algunas comunidades y gobiernos locales existe poca conciencia de la necesidad de implementar una adecuada gestión del riesgo).

2. ¿Cómo se vinculan las evaluaciones de riesgo del gobierno municipal con las evaluaciones de riesgo de las autoridades locales vecinas, los planes de gestión de riesgos estatales o provinciales, y cómo las apoyan?

5 Existe compromiso y las capacidades necesarias para respaldar los esfuerzos en RRD

- 4 Existen deficiencias mínimas en términos de compromiso, recursos financieros o capacidades operativas.
 - 3 Hay ciertas capacidades y compromiso institucionales para lograr la RRD, pero no son substanciales.
 - 2 Si bien existen planes de mejoras de la situación de riesgo, son acciones aisladas y las capacidades siguen siendo limitadas.
 - 1 No ha habido intentos de planificación o de adopción de medidas para enfrentar el riesgo.
 - 0 No lo sé / No tengo información sobre este asunto
-

Preguntas.	Pto
7. ¿Cuál es el alcance de los servicios financieros (por ej. planes de ahorro y crédito, macro y microseguros) disponibles para los hogares vulnerables y marginados ante un desastre?	
8. ¿En qué medida disponen de microfinanciación, ayudas en efectivo, créditos blandos, garantías de préstamo, etc. las familias afectadas por los desastres con el fin de restablecer sus medios de sustento?	
10. ¿En qué medida las asociaciones empresariales locales, tales como las cámaras de comercio y afines, respaldan los esfuerzos de recuperación pos-desastre?	
13. ¿Con qué regularidad el gobierno local informa a la comunidad sobre las tendencias locales de las amenazas y las medidas locales de reducción de riesgos (por ej. usando un Plan de Comunicación de Riesgos), incluyendo alertas tempranas de impactos probables?	
14. ¿Cómo se vinculan las evaluaciones de riesgo del gobierno municipal con las evaluaciones de riesgo de las autoridades locales vecinas, los planes de gestión de riesgos estatales o provinciales, y cómo las apoyan?	
16. ¿Hasta qué punto las regulaciones de las políticas y planificación territoriales de la vivienda y la construcción de infraestructura crítica toman en consideración el riesgo de	

desastres actual y proyectado (como los riesgos relacionados con el clima)?	
– vivienda	
– comunicación	
– transporte	
– energía	
18. ¿Cuán adecuadas son las medidas adoptadas para proteger las instalaciones públicas vitales y las infraestructuras críticas contra los daños causados por los desastres?	
20. ¿Cuán seguras son las principales escuelas, hospitales e instalaciones de salud frente a los desastres de modo que puedan seguir funcionando durante las emergencias?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	
21. ¿En qué medida el gobierno local u otros niveles de gobierno tienen establecidos programas especiales para evaluar regularmente a escuelas, hospitales e instalaciones sanitarias sobre el mantenimiento y la conformidad con los códigos de construcción, la seguridad general, los riesgos relacionados con el clima, etc.?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	
22. ¿Hasta dónde van los simulacros regulares de preparación en caso de desastres que se realizan en escuelas, hospitales e instalaciones de salud?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	

Para la Unidad de Obras / Urbanismo

1. ¿En qué medida han sido adecuadamente evaluadas las instalaciones vitales y la infraestructura pública crítica ubicada en zonas de alto riesgo en cuanto a los riesgos y la seguridad ante la amenaza de desastres?

2. ¿En qué grado son aplicadas las regulaciones del uso del suelo, las normas de construcción, y los códigos sanitarios y de seguridad sensibles al riesgo a través de todas las zonas de construcción y tipos de edificaciones?

3. ¿Cuán estrictas son las regulaciones existentes (por ejemplo, la planificación territorial, los códigos de construcción, etc.) que respaldan la reducción del riesgo de desastres en su municipio?

Preguntas.	Pto
16. ¿Hasta qué punto las regulaciones de las políticas y planificación territoriales de la vivienda y la construcción de infraestructura crítica toman en consideración el riesgo de desastres actual y proyectado (como los riesgos relacionados con el clima)?	
– vivienda	
– comunicación	
– transporte	
– energía	
18. ¿Cuán adecuadas son las medidas adoptadas para proteger las instalaciones públicas vitales y las infraestructuras críticas contra los daños causados por los desastres?	
19. ¿En qué medida las escuelas, los hospitales y las instalaciones de salud locales han recibido especial atención en las evaluaciones de riesgos 'de todo tipo de peligros' en su municipio?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	
20. ¿Cuán seguras son las principales escuelas, hospitales e instalaciones de salud frente a los desastres de modo que puedan seguir funcionando durante las emergencias?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	
21. ¿En qué medida el gobierno local u otros niveles de gobierno tienen establecidos programas especiales para evaluar regularmente a escuelas, hospitales e instalaciones	

sanitarias sobre el mantenimiento y la conformidad con los códigos de construcción, la seguridad general, los riesgos relacionados con el clima, etc.?	
– Escuelas	
– Hospitales	
– Instalaciones de salud	

Para la Unidad de Educación

25. ¿Con qué frecuencia el gobierno local ejecuta programas de sensibilización pública o programas educativos sobre RRD y preparación en caso de desastres en las comunidades locales?

26. ¿En qué medida el gobierno local proporciona capacitación sobre reducción de riesgos a los funcionarios y líderes comunitarios locales?

27. ¿En qué medida las escuelas y las universidades locales dictan cursos, educan o capacitan sobre reducción del riesgo de desastres (incluyendo los riesgos relacionados con el clima) como parte del plan de estudios?

Para la Unidad de Medio Ambiente

29. ¿En qué medida están integradas las políticas, estrategias y planes de ejecución de RRD del gobierno local en los planes de desarrollo ambiental y los planes de gestión de recursos naturales existentes?

30. ¿En qué medida el gobierno local facilita la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas?

Marque la casilla:

- Borde río
- Parques públicos

– Cerros

31. ¿En qué medida las organizaciones de la sociedad civil y los ciudadanos participan en la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas?

32. ¿En qué medida participa el sector privado en la implementación de los planes de gestión ambientales y de los ecosistemas en su municipio?

Para la Unidad Finanzas??

7. ¿Cuál es el alcance de los servicios financieros (por ej. planes de ahorro y crédito, macro y microseguros) disponibles para los hogares vulnerables y marginados ante un desastre?

8. ¿En qué medida disponen de microfinanciación, ayudas en efectivo, créditos blandos, garantías de préstamo, etc. las familias afectadas por los desastres con el fin de restablecer sus medios de sustento?

Anexo II

Perfil Local de Adaptación al Cambio Climático

Datos de quien responde el perfil:

NOMBRE Y CONTACTO:

DEPARTAMENTO Y FUNCIÓN:

TIPO DE EVENTO CLIMÁTICO	ALTAS TEMPERATURAS	LLUVIA TORRENCIAL
FECHA DEL EVENTO CLIMÁTICO		
IMPACTO (gente o infraestructura afectada, etc.)		
LUGAR (nombre del lugar o calles)		
CONSECUENCIA (Ej. ancianos sufren de infartos o se anegan las calles) -Puedes apoyarte con el Rating-		
DEPARTAMENTO RESPONSABLE 1		
DEPARTAMENTO RESPONSABLE 2		
EXISTEN PLANES DE CONTINGENCIA?		
RELEVANCIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS		
NIVEL DE IMPACTO (ALTO -MEDIO -BAJO)		

Pregunta guía: ¿Cómo afectaron las olas de calor y altas temperaturas que tú recuerdas a tu municipio?

IMPACTO: ALTAS TEMPERATURAS									
	Servicio transporte	Servicio médico	Servicio administrativo	Servicio energético	Servicio de agua	Servicio recolección basura	Casas	Oficina empresa	Calles y Avenidas
¿Incremento demanda energética?									
¿Pérdida de vegetación?									
¿Enfermedades vectoriales?									
¿Aumento demanda de agua?									
¿Disminuye turismo?									
Otro 1									
Otro 2									

Pregunta guía: ¿Cómo afectaron las inundaciones que tú recuerdas a tu municipio?

IMPACTO: INUNDACION E	Servicios transport e	Servicios médicos	Servicios administrativos	Servicios energéticos	Servicio o agua	Servicio recolección basura	Casa s	Oficina s Y empre sas	Calle s y Aven idas
	¿Incremento demanda energética?								
	¿Pérdida de vegetación?								
	¿Enfermedades vectoriales?								
	¿Aumento demanda de agua?								
	¿Disminuye turismo?								
	Otro 1								
	Otro 2								
	Otro 3								
	Otro 4								

Planes de acción existentes:

¿Existen planes rutinarios que realiza tu departamento relacionados con el clima en las distintas épocas del año?					
Plan Propuesto	SI / NO	¿PARA FUNCIONARIOS MUNICIPALES O POBLACIÓN?	DESCRIPCIÓN y EPOCA DEL AÑO PARA IMPLEMENTACIÓN	¿EXISTE REPORTE O REGISTRO?	¿QUIÉN LO TIENE? NOMBRE Y CONTACTO
Planes invernales de salud para funcionarios Municipales					
Planes invernales de salud para la población					
Cambios código					

vestimenta en verano					
Código de riego para plazas y jardines en verano					
OTRO 2					

VI. DECRETOS, ORDENANZAS U OTROS

¿EXISTEN DECRETOS, ORDENANZAS U OTROS QUE HAGAN REFERENCIA A CAMBIOS DE PRÁCTICAS SEGÚN ÉPOCA DEL AÑO?			
EJ. ORDENANZA SOBRE RIEGO DE PARQUES, PLAZAS Y JARDINES EN VERANO?			
DECRETO / DEPARTAMENTO (SALUD, EDUCACIÓN, PLANIFICACIÓN, ETC)	BREVE DESCRIPCIÓN	¿QUE DEPARTAMENTO ESTA A CARGO?	¿CON QUIÉN PODEMOS CONSEGUIRLO?

TU DEPARTAMENTO, ¿PUEDE PROVEER LA SIGUIENTE INFORMACIÓN?				
DOCUMENTO	SI	NO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	¿QUIEN LO TIENE? – NOMBRE Y CONTACTO
Calidad del aire				
Exigencias asociadas a seguros por eventos climáticos (seguro por inundaciones y otros)				
Respuestas de emergencias relacionadas al clima				
Inversión para reparar infraestructura				
Impactos ambientales				
Impactos en la salud de la población				
Costos extras demandados por servicios municipales para hacer frente a consecuencias climáticas				
Retrasos/disrupción de servicios como consecuencia del clima				

Actores relevantes a contactar:

ACTORES	ESPECIFICAR CUÁL O CUALES y POR QUÉ RAZÓN	¿INVOLUCRAMIENTO DIRECTO o INDIRECTO?	¿A INCLUIR EN LA MESA DE CAMBIO CLIMÁTICO?
DEPARTAMENTOS MUNICIPALES			
1			
2			
3			
4			
5			
EMPRESAS CONTRATISTAS			
GOBIERNO REGIONAL, NACIONAL O LOCAL			
RESIDENTES			
COMUNIDAD AGRÍCOLA			
COLEGIOS, ASOCIACIONES DE PADRES, DIRECTORES, OTROS			
UNIVERSIDADES			
EMPRESAS Y NEGOCIOS LOCALES			
ASOCIACIONES DE VECINOS			
SERVICIOS DE APOYO SOCIAL			
IGLESIA			
OTROS GRUPOS DE LA SOCIEDAD CIVIL			

La Exposición

La exposición es la naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a importantes variaciones climáticas (IPCC 2001).

Para evaluar la exposición se determinaron 3 indicadores, los cuales representan:

1. Factores que generan presión en el actuar de las Unidades Municipales **durante períodos de demanda normal de servicios** (elementos que ralentizan, limitan el actuar, causan fallas continuas menores, limitan la capacidad de respuesta frente al aumento temporal en la demanda de servicios), y **durante episodios críticos de demanda** de servicios, con especial foco en emergencias relacionadas al clima.
2. Capacidad de transformar la experiencia en conocimiento, y el conocimiento en acción –en protocolos, ordenanzas, etc-
3. El nivel de conocimiento sobre el cambio climático como eje fundamental para la adaptación

Indicadores de Exposición en Unidades Municipales:	
Relación oferta/demanda de servicios municipales (esto incluye aspectos financieros, administrativos y logísticos)	Exposición Baja: Nivel manejable de demanda durante todo el año
	Exposición Media: Experimenta períodos críticos de demanda difíciles de manejar durante períodos específicos del año
	Exposición alta: Nivel extremo de demanda durante todo el año
Existencia de protocolos y planes de acción frente a emergencias (esto incluye el registro, análisis, evaluación y generación del protocolo según experiencias del pasado)	Exposición Baja: Presencia de protocolo da cuenta detallada de experiencia pasada
	Exposición Media: Presencia de protocolo da cuenta parcial de experiencia pasada
	Exposición alta: Ausencia de protocolos
Nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la comuna y la forma en que se verá afectada la Unidad Municipal	- Conocimiento Alto (Exposición Baja)
	-Conocimiento Medio (Exposición Media)
	-Conocimiento Inexistente (Exposición Alta)

La Capacidad de adaptación

La Capacidad de Adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias

(IPCC 2007). Para determinar la capacidad de adaptación, los determinantes de capacidad de adaptación fueron calibrados para ofrecer un marco de trabajo ajustado a Santiago..

- 1. Recursos económicos:** Considera presupuestos, medios de transporte, número de personal.
- 2. Acceso y uso de las tecnologías.** Considera tecnologías de la comunicación, tecnologías de monitoreo, acceso a conocimiento sobre cambio climático, nivel de digitalización.
- 3. Información y Destrezas:** Nivel de información manejado y nivel de capacitación del personal para desarrollar e implementar proyectos sustentables y en pro de la adaptación.
- 4. Capital Social:** Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre municipio y vecinos para hacer frente a eventos críticos climáticos y no climáticos (terremotos, incendios).

Para determinar la capacidad de adaptación nos centramos en 2 aspectos:

1. Catalogar la calidad y abundancia de los elementos que integran los determinantes de capacidad de adaptación (Smit 2001).
2. Considerar los impactos proyectados para Santiago y evaluar el **nivel de esfuerzo** que tendrían que realizar las Unidades Municipales para poder hacer frente a estos impactos.

Caracterización de la capacidad de adaptación

Calidad y abundancia de recursos: La catalogación de la calidad y abundancia de recursos municipales para hacer frente a los impactos climáticos se definió según el sistema de escalas de 1 a 4, en donde:

- 0 a 1 representa escasez crítica de recursos;
- 1 a 2 representa escasez media y baja calidad de recursos;
- 2 a 3 representa la presencia de recursos de calidad media;
- 3 a 4 representa suficientes recursos y de alta calidad.

Nivel de esfuerzo para enfrentar pronósticos 2045

Para medir el nivel de esfuerzo para poder hacer frente a los impactos proyectados a mediados de siglo, cada unidad municipal responderá a la siguiente pregunta:

La Unidad Municipal, ¿Podrá adaptarse a los impactos proyectados por el cambio climático con costos y trastornos mínimos?

Los resultados se ordenaron según si el rango de esfuerzo se percibe entre “alto” a “bajo”.

ALTO: No, requerirá de muy alto esfuerzo en planificación, costos substanciales y/o personal extra para hacer frente a los escenarios 2045

MEDIO-ALTO: No, requerirá de importantes ajustes en planificación, costos significativos y/o personal extra para hacer frente a los escenarios 2045

MEDIO: Es posible, pero con ajustes en planificación, costos considerables y/o personal extra serán necesarios para satisfacer la demanda de los escenarios al 2045

BAJO: Si, pero requerirá de costos y esfuerzos menores

La combinación entre la calidad de los recursos y el nivel de esfuerzo, determinan la capacidad de adaptación.

ADAPT-CHILE
RESILIENCIA AL CAMBIO GLOBAL

www.adapt-chile.org