

Parque de la Familia, Chile



Figura 01: Vista general del Parque

Autor: Pablo Blanco

Fuente: Dirección de Arquitectura MOP

Este caso de estudio fue elaborado por Andreas Georgoulas, Director de Investigación, María Ignacia Arrasate, Investigador Asociado, y Magdalena Valenzuela Barriga, Asistente de Investigación, del programa Zofnass para Infraestructura Sostenible con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para propósitos de investigación y educación. Los casos no están destinados a servir como avales, fuentes de datos primarios, o ejemplos de diseño o ejecución de proyectos eficaces o ineficaces. Copyright © 2017 BID. Se concede permiso para su uso con fines educativos sin fines de lucro para la totalidad de la obra, con la atribución a sus autores, a excepción de las materias de terceros incorporados en el trabajo que puede requerir el permiso de estos autores. Los autores desean extender su agradecimiento a María Cecilia Ramírez y Hendrik Meller del BID y a María Pía Rossetti, Mónica Baeza, Oriana Solís y Martín Urrutia del MOP por su colaboración; sin su contribución no hubiera sido posible elaborar este caso.

RESUMEN

Esta evaluación aplica el sistema de calificación Envision™ al Proyecto **Parque de la Familia** (ex Parque Fluvial Padre Renato Poblete) en Santiago, Chile. Envision es un sistema único que evalúa la sostenibilidad de proyectos de infraestructura y califica los esfuerzos por lograr valores sostenibles que van más allá de las prácticas comunes. La evaluación incluida a continuación demuestra los logros del proyecto y los aspectos que pueden mejorarse, utilizando una gama amplia de criterios. Esta evaluación se organiza en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Distribución de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo.

El Parque de la Familia fue inaugurado el año 2015 y forma parte de las obras que constituyen el Programa Legado Bicentenario para celebrar los 200 años de aniversario de la independencia de Chile. Su ubicación estratégica corresponde a un área con un déficit significativo de áreas verdes y espacios públicos. Además, se ubica en un sitio degradado y previamente utilizado como basural. Es en este contexto que el Parque se plantea como un proyecto de recuperación y como una extensión del existente Parque de Los Reyes, formando parte del “Parque Metropolitano del Río Mapocho”.¹ El proyecto se inicia en junio del año 2010 cuando la empresa Aguas Andinas S.A. sostiene el acuerdo para donar los anteproyectos y estudios necesarios para la materialización del Parque. El costo total del Parque se estima en US\$39 millones y su vida útil se proyecta a 100 años. El Parque cuenta con instalaciones deportivas, juegos y espacios culturales aptos para actos públicos, mejorando la calidad de vida de las comunidades aledañas y de la Región Metropolitana de Santiago. Un elemento distintivo en su diseño es la integración del agua del río para generar una laguna que sirve para riego del parque y espacio de esparcimiento.

El Parque presenta un notable desempeño en temas relacionados con la **Calidad de Vida** de las comunidades afectadas, mejorando la seguridad y facilitando la movilidad y accesibilidad del sector. El Parque mejoró la calidad de vida de las comunidades proporcionando equipamiento deportivo y cultural y, aumentando la seguridad pública al revertir la condición previa de abandono del sitio. Además, se reconoce que el proyecto ha contribuido a estimular el desarrollo urbano, especialmente con la construcción de nuevas viviendas, en su área de influencia. Como parte del proceso de desarrollo del proyecto, se generaron instancias de participación para involucrar a la comunidad. La iluminación fue un elemento importante en el diseño del Parque, se establecieron zonas de iluminación con el fin de controlar la contaminación lumínica y hacer un uso más eficiente de los recursos energéticos. La movilidad

¹ Dirección de Arquitectura-MOP, *Parque Fluvial Padre Renato Poblete Formulación del Proyecto* (2011), 4.

está bien integrada en el proyecto, hubo una coordinación significativa con la nueva carretera, Costanera Sur, y se hizo un esfuerzo especial para integrar el transporte público, tomando en cuenta los nuevos paraderos de buses, así como el transporte no motorizado, incrementando las circulaciones peatonales existentes y dando continuidad a la ciclovía del borde del río, conocida como Mapocho 42K. Existen oportunidades para mejorar, tales como la integración de programas educacionales y capacitaciones para los trabajadores y la comunidad general, con un énfasis en la integración de los grupos más desfavorecidos, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible en el largo plazo.

En términos de **Liderazgo**, el proyecto destaca por incorporar principios de colaboración y planes de monitoreo y mantenimiento a largo plazo. El acuerdo de colaboración firmado entre ministerios define claramente los roles y responsabilidades de cada uno de ellos y promueve la coordinación entre instituciones que suelen trabajar separadas. Además, la Agenda de Modernización del MOP y la integración de nuevas tecnologías para la gestión de proyectos son iniciativas que contribuirán a mejorar la colaboración y el trabajo en equipo dentro y fuera del Ministerio. Con respecto al ciclo de vida del proyecto, la monitorización y mantenimiento a largo plazo fueron planificados cuidadosamente para asegurar el correcto desempeño durante la vida útil del proyecto, aunque no hay consideraciones específicas en el diseño que contribuyan a prolongarla tales como consideraciones en cuanto a durabilidad, versatilidad, resiliencia, facilidad de modernización y expansión. Se debe destacar la integración del proyecto con otros tipos de infraestructuras, tales como los sistemas de movilidad y parques, evitando conflictos de diseño y optimizando el desempeño del Parque en relación con su contexto. Sin embargo, se podrían haber identificado e integrado oportunidades de sinergia con otras instalaciones, definiendo las necesidades materiales del proyecto para así buscar en instalaciones aledañas este tipo de oportunidades. Otros aspectos a mejorar son la incorporación de prácticas más colaborativas en los procesos de toma de decisiones, como también la elaboración de un informe anual de sostenibilidad por parte del MOP con objetivos claros y cuantificables para promover el desarrollo sostenible y medir la contribución de los proyectos a alcanzar estas metas.

Con respecto a las prácticas de **Distribución de Recursos**, el proyecto tiene un enfoque destacable en cuanto al manejo del agua, y especialmente en relación al monitoreo del desempeño de los sistemas de agua. El equipo desarrolló programas de mantenimiento para sistemas energéticos y de agua, los cuales cuentan con suficiente personal y presupuesto asignado para esta tarea. Reducciones en el consumo de agua se logran utilizando el agua del río para el riego del Parque y se especifica un control de calidad técnico independiente para garantizar un desempeño eficiente de las operaciones a largo plazo. En cuanto a los materiales

utilizados, el Parque fue diseñado para equilibrar las operaciones de excavación y relleno con el fin de reducir el transporte del material excavado reteniendo el suelo en su lugar. Se consideró un enfoque sostenible en el uso de la energía, incluyendo paneles solares en el Parque y el proyecto de iluminación considera acciones para ahorro de energía. Otros aspectos relacionados con los recursos incluyen un plan de manejo de desechos acompañado de un manual de reciclaje para las operaciones de las instalaciones del Parque. Las oportunidades de mejora tienen relación con los materiales utilizados. Preferir materiales y proveedores sostenibles certificados², el uso de materiales regionales y con contenido reciclado, además de realizar una evaluación del ciclo de vida de los materiales son consideraciones que pueden guiar la toma de decisiones.

Los logros de la categoría **Mundo Natural** se relacionan con evitar impactos negativos en el sistema natural de aguas a través de la preservación de las funciones de la llanura aluvial, medidas para prevenir la contaminación de las aguas superficiales, y la restauración de los suelos alterados. La construcción del Parque restaura un sitio previamente degradado y el ecosistema del río mediante la restauración de suelos y la incorporación de nueva vegetación, esto contribuye a mejorar la capacidad de almacenamiento de agua del sitio. Otras medidas incluyen la eliminación de las fuentes de contaminación futura de las aguas superficiales y subterráneas, manejo de las aguas pluviales para evitar la escorrentía, y medidas de control del uso de fertilizantes y pesticidas. Además, se incorpora un sistema de monitoreo para manejar la calidad y cantidad de agua superficial usando un sistema de sensores. El diseño del Parque limita la construcción de instalaciones en el cauce del río, evitando impactos negativos en éste, e incluye medidas de estabilización para evitar el deslizamiento del suelo y la erosión. Aunque el proyecto se encuentra en una zona muy alterada, se llevó a cabo un plan de rescate para proteger la biodiversidad de las especies. Esto podría reforzarse al incluir medidas para mejorar la continuidad del hábitat del corredor ecológico del río Mapocho, al evitar el uso de especies invasoras, y monitorear los impactos del proyecto en las aguas subterráneas.

Consideraciones en cuanto a **Clima y Riesgo** incluyen emisiones y gestión de riesgos. El equipo estimó las emisiones contaminantes para la construcción del proyecto y se implementó un plan de compensación de emisiones, que incluye la creación y mantenimiento de áreas verdes que, al secuestrar CO₂, mejoran la calidad del aire. La evapotranspiración de las áreas verdes del Parque no sólo contribuye a mejorar la capacidad de infiltración del sitio, sino que también contribuye al control de inundaciones y regula los efectos de las islas de calor. En relación con la gestión de riesgos, la buena integración de los riesgos a corto plazo se ejemplifica en las

² Chile no cuenta con un mercado que compita con los usos convencionales, sin embargo la recomendación con respecto a este tema, está enfocada en la búsqueda de oportunidades tales como la creación de un listado de proveedores sostenibles certificados.

múltiples consideraciones del Parque asociadas a las posibles crecidas del río. Esto se integró en el diseño del proyecto mediante la implementación de un sistema de alerta hidrológica, con sensores para el desinflado automático de barreras localizadas en el río y un muro que aumenta la capacidad de agua del cauce del río evitando inundaciones. Recomendaciones para mejorar consisten en el desarrollo de un análisis del ciclo de vida del carbono, una evaluación integral de los impactos del cambio climático, y el desarrollo de planes de adaptación para afrontar los cambios a futuro.

En general, el proyecto tuvo un buen rendimiento y alcanzó el 43% de los puntos totales de Envision, obteniendo un reconocimiento de nivel de logro 'Oro' de acuerdo a la clasificación de Envision.

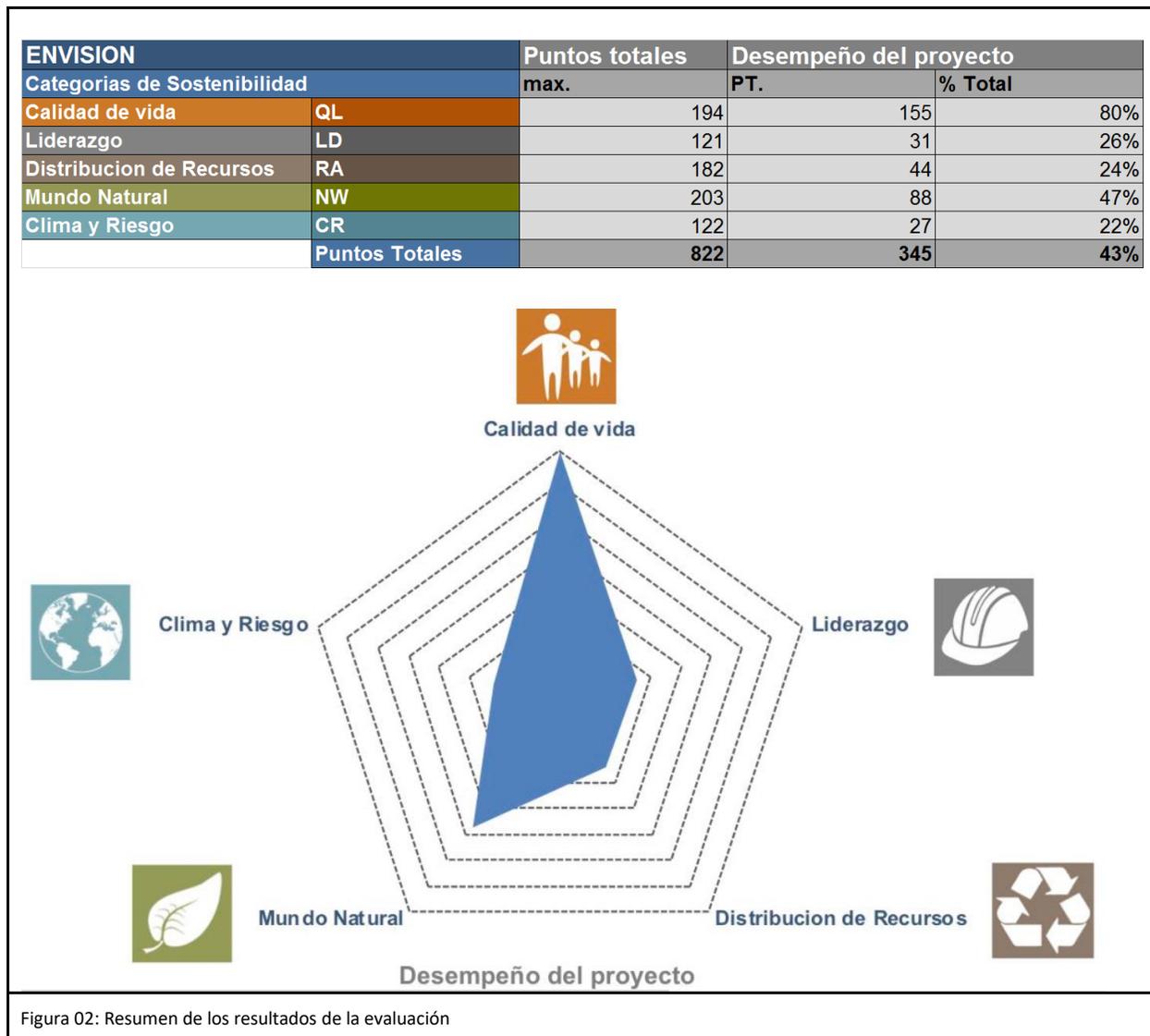


Figura 02: Resumen de los resultados de la evaluación

Prefacio

El Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP) se acercó al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en busca de apoyo para comprender mejor cómo la sostenibilidad puede ser integrada en su proceso de planificación y priorización de obras. Para esto, el MOP demostró especial interés en aprender más sobre herramientas prácticas, tales como el Sistema de Evaluación Envision, y en obtener una guía para que estas herramientas puedan ser usadas para evaluar los proyectos diseñados y gestionados por el Ministerio.

A partir del requerimiento del MOP, el BID y la Corporación Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) en conjunto con el Programa Zofnass de la Universidad de Harvard condujeron una serie de reuniones y talleres con representantes del MOP y otras instituciones con el objetivo de conocer la metodología Envision, procesos del MOP, y discutir sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura sostenible en Chile. Además, con el objetivo de aprender de la aplicación concreta de Envision, se inició un proceso de selección de proyectos que culminó en el desarrollo de dos casos de estudio: el Parque de la Familia y el Embalse La Punilla.

Los proyectos seleccionados presentan diferencias importantes, tanto en su tipología, como en su escala y contexto, además de encontrarse en diferentes fases de desarrollo al momento de su evaluación, por lo que cada caso de estudio se plantea como un ejercicio de análisis independiente y no como una comparación entre los dos proyectos evaluados. Además, complementando los casos de estudio, se elaboró un reporte sobre el desarrollo de infraestructura sostenible en el MOP que integra los resultados de las reuniones, talleres, y casos de estudios.

Entonces, dentro de este contexto de colaboración institucional, tanto los casos de estudio Envision como el reporte elaborados tienen como objetivo apoyar al MOP para desarrollar una metodología de evaluación de la sostenibilidad en sus proyectos e integrarla dentro de sus procesos de planificación y priorización de las inversiones. Se espera que este conocimiento contribuya a que el Gobierno de Chile pueda identificar y responder a las necesidades y oportunidades para desarrollar proyectos más sostenibles.

1. INTRODUCCIÓN

El Parque de la Familia³ fue inaugurado el año 2015 y forma parte de las obras que constituyen el Programa Legado Bicentenario⁴ para celebrar los 200 años de aniversario de la independencia de Chile. Este es un proyecto clasificado con Prioridad Presidencial, por lo tanto, su tipología es una excepción en relación a las obras que normalmente son ejecutadas por el MOP y su proceso de desarrollo responde a circunstancias excepcionales.

Dado su carácter excepcional, el desarrollo del Parque fue un desafío para el MOP y sirvió como ejercicio para integrar aspectos de sostenibilidad. Su estudio puede ser considerado como un modelo para guiar el desarrollo de futuras intervenciones considerando la apremiante necesidad de desarrollar áreas verdes en zonas urbanas. El Parque se ubica en un sitio degradado y previamente utilizado como basural. Es en este contexto que el Parque se plantea como un proyecto de recuperación y como una extensión del existente Parque de Los Reyes, formando parte del “Parque Metropolitano del Río Mapocho”.⁵

El proyecto se inicia en junio del año 2010 cuando la empresa Aguas Andinas S.A. sostiene el acuerdo para donar los anteproyectos y estudios necesarios para la materialización del Parque. Dos años más tarde, en junio del año 2012, el proyecto fue donado al Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), quien a través de su ente operativo, Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) de la Región Metropolitana de Santiago, concretó los compromisos acordados.⁶ El desarrollo del diseño, construcción y equipamiento del Parque se estableció mediante un Convenio Marco de Colaboración suscrito por los Ministros de las Carteras de Bienes Nacionales, Vivienda y Urbanismo, y de Obras Públicas. El propósito de este convenio fue establecer una alianza estratégica institucional que optimiza los recursos de las instituciones involucradas. Los terrenos en el cual el Parque fue construido originalmente pertenecieron al SERVIU Metropolitano, Municipalidad de Quinta Normal, Fisco de Chile y Municipalidad de Santiago, y fueron donados, a través del Ministerio de Bienes Nacionales, al Fisco de Chile bajo

³ En adelante “el Parque”.

⁴ El Parque de la Familia fue inaugurado en el año 2015 y forma parte de los proyectos que conformaron el Programa del Legado del Bicentenario, desarrollado por la administración pasada (2010 - 2014) para celebrar los 200 años de aniversario de la independencia de Chile. El proyecto fue ingresado y evaluado por el Ministerio de Desarrollo Social, entre el 2011 y 2016, obteniendo el resultado de “Recomendado Satisfactoriamente, justificando el proyecto por sus beneficios hacia todos los habitantes de la Región Metropolitana de Santiago.

⁵ El Plan Regulador Intercomunal de Santiago identifica como “Parque Metropolitano Río Mapocho” la cuenca del río de las comunas Lo Barnechea, Vitacura, Las Condes, Providencia, Santiago, Recoleta, Independencia, Quinta Normal, Renca, Cerro Navia, Pudahuel y Maipú. Definiéndolo como área verde de uso público de carácter metropolitano.

⁶ Dirección de Arquitectura-MOP, Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete (en adelante citado como “Convenio Colaboración” (Santiago, 2012), 2.

el Convenio de Colaboración mencionado anteriormente.⁷ Las obras del Parque fueron ejecutadas por el Ministerio de Obras Públicas a través de su Dirección de Arquitectura a la cual se le asignaron recursos para la construcción de éste. La administración, operación y mantenimiento del Parque están a cargo del Parque Metropolitano de Santiago.⁸

A fines del 2011 se licitó la ejecución de la primera etapa de obras, correspondiente al movimiento de tierras masivos que dejó terraplenes y desmontes dispuestos para la segunda etapa de obras. La licitación fue adjudicada a la empresa contratista REMAVESA S.A. con fecha de inicio en julio del 2012.⁹ La licitación para la construcción de la Etapa 2, correspondiente a Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo, Iluminación y Riego, fue adjudicada a la empresa Brotec Construcción LTDA en diciembre del 2012, iniciando su construcción y definiendo un plazo de ejecución de 360 días. CIDO Consult desarrolló los trabajos a nivel de ingeniería necesarios a las distintas especialidades involucradas en el proyecto, en coordinación con el proyecto de arquitectura y paisajismo del Parque desarrollado por Boza Arquitectos.¹⁰ El costo total del Parque se estima en US\$ 39 millones y su vida útil se proyecta a 100 años.

El Parque está emplazado en la ribera sur del Río Mapocho de la ciudad de Santiago. Específicamente se ubica al poniente del Parque de Los Reyes, con el río Mapocho como límite norte y la autopista Costanera Sur como límite sur, aproximadamente 200 m aguas arriba del Puente La Máquina como límite poniente y aproximadamente 200 m aguas abajo del Puente Bulnes como límite oriente. El Parque se localiza en un lugar estratégico ya que en esta zona convergen cuatro comunas: Quinta Normal, Renca, Santiago e Independencia, las cuales son – salvo Santiago- mayoritariamente deficitarias de áreas verdes, espacios públicos recreacionales, deportivos y paisajísticos.¹¹

Por lo tanto, el Parque es una oportunidad de integración del río Mapocho y el tejido urbano, siendo un espacio que articula el Parque de Los Reyes y el eje cultural Matucana, así como la convergencia de las comunas anteriormente mencionadas, emplazándose mayoritariamente en Quinta Normal y parte en la comuna de Renca. Cabe señalar que la comuna de Quinta Normal es la segunda comuna con menor cantidad de metros cuadrados de áreas verdes por habitante en la Región Metropolitana de Santiago, la situación es similar para la comuna de

⁷ Convenio Colaboración, 2.

⁸ Ibid, 3.

⁹ El monto adjudicado a la empresa RAMEVESA S.A., para la ejecución de la primera etapa, de CLP\$2.666.607.072. Y para la segunda etapa de obras, la licitación fue adjudicada a la empresa BROTEC por un monto de CLP\$14.269.767.582.

¹⁰ Memoria, 7.

¹¹ Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (en adelante citado como “Memoria”) (Santiago, 2012), 9.

Independencia y Renca.¹² El proyecto del Parque es coherente con los lineamientos y objetivos de los Planes de Desarrollo Comunal de Quinta Normal y Renca. Además, y es consistente con el uso de suelo establecido por los planes reguladores comunales de ambas comunas.¹³ El río Mapocho transcurre a lo largo aproximado de 97 km, desde el pie de la cordillera de los Andes hasta el encuentro con el río Maipo, atraviesa 16 comunas de la Región Metropolitana de Santiago. Dichas comunas representan, en su proyección al 2020, una población de más de 3 millones de habitantes.¹⁴ El río se presenta como límite comunal y es un elemento estructurante del paisaje metropolitano. Durante los últimos años, se ha tomado conciencia de la oportunidad y necesidad de reintegrar el río Mapocho a la ciudad.

Algunas de las intervenciones más recientes cercanas al Mapocho han mejorado la relación con su cauce. Por ejemplo, el Parque Bicentenario en la comuna de Vitacura y el Parque Mapocho Poniente, en Cerro Navia. Además, el proyecto de infraestructura sanitaria “Mapocho Urbano Limpio”, cuya función es interceptar las 21 descargas de aguas servidas que en forma previa se vertían directamente al río en la zona urbana del río Mapocho, ha contribuido a mejorar la calidad del agua. No obstante estas iniciativas, los espacios verdes formales existentes junto al Mapocho, al año 2008 no alcanzaban las 60 ha, lo que representa para la población de las comunas directamente interesadas 0,27 m²/hab. por este concepto, muy por debajo de los 9 m² por habitante recomendados por la Organización Mundial de la Salud.¹⁵

El Parque cuenta con una superficie de 17,2 ha.¹⁶ Se distinguen dos macrozonas: cauce y brazo de río. La primera está ubicada sobre el cauce existente, es un espacio con áreas verdes, accesible al público y permite una apreciación visual del río desde un camino peatonal. Desde este paseo peatonal se pueden apreciar los espejos de agua creados por una secuencia de tres barreras inflables de goma. La segunda macrozona, brazo de río, se trata de un desvío parcial y controlado del río en base a obras de entrada y de salida de agua con sistema de compuertas, lo cual genera un área de aguas tranquilas aptas para la navegación ligera. El Parque cuenta con instalaciones deportivas, juegos y espacios culturales aptos para actos públicos, mejorando la calidad de vida de las comunidades aledañas y de la Región Metropolitana de Santiago.

Este caso de estudio fue preparado como parte del proyecto colaborativo entre el MOP, BID y

¹² La cantidad de áreas verdes por habitante de Quinta Normal es de 1,3m²/hab, de Independencia es de 1,3m²/hab y de Renca es 2,3m²/hab.

¹³ Ministerio de Obras Públicas y ARCADIS, Declaración de Impacto Ambiental, Cap.6 Descripción de Relación entre el Proyecto y Planes de Desarrollo Comunal (Santiago, 2011), 19.

¹⁴ Memoria, 8.

¹⁵ Ibid, 8.

¹⁶ El Parque cuenta con una laguna, de 2,8 Ha., que genera un área de aguas tranquilas y aptas para la navegación ligera.

la GIZ para promover el desarrollo de infraestructura sostenible en Chile. Para el propósito de la evaluación del Parque de la Familia, el siguiente análisis se centra en el Parque en su totalidad, incluyendo todas las intervenciones asociadas a éste.



Figura 03: Área de ubicación del proyecto.
Fuentes: Google Earth, Septiembre 2017

2. METODOLOGÍA

El sistema Envision™ consiste tanto en una serie de directivas que ayudan a optimizar la sostenibilidad de proyectos de infraestructura durante las etapas de planificación y diseño preliminares, como también en cuantificar la sostenibilidad relativa de los proyectos. En este caso de estudio, se evalúa la infraestructura del proyecto Parque de la Familia, Santiago, Chile.

Envision consiste en 60¹⁷ créditos agrupados en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Distribución de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo. Cada crédito corresponde a un

¹⁷ Además de 3 créditos nuevos de la subcategoría de Grupos Vulnerables, agregada por el Programa Zofnass en colaboración con el BID, para la aplicación en proyectos de infraestructura en Latino América. El borrador de Envision 3.0, lanzado en septiembre del 2017 y que se espera sea oficialmente publicado en el 2018, incluye algunas consideraciones con respecto a la equidad y justicia social en el crédito CV2.1 Promover la equidad y justicia social.

indicador de sostenibilidad específico, tal como la reducción en el consumo de energía, la preservación del hábitat natural o la reducción de las emisiones de gases de tipo invernadero. Estos créditos se califican en una escala de cinco puntos llamada “nivel de cumplimiento”: “Mejora”, “Aumenta”, “Superior”, “Conserva” y “Restaura”. Los criterios de evaluación se definen para determinar si los criterios para cada nivel de logro se han cumplido para un crédito en particular. En cada una de las cinco categorías hay un crédito especial llamado “crédito por innovación o que excede los requisitos.” Esta es una oportunidad de recompensar rendimiento excepcional que aplica métodos innovadores en los temas que Envision evalúa.

Los criterios para los diferentes niveles de cumplimiento varían de un crédito a otro, pero en general un nivel de “Mejora” corresponde a cumplimiento que excede levemente los requisitos regulatorios. Los niveles “Aumenta” y “Superior” indican una mejora gradual adicional, mientras que “Conserva” con frecuencia indica desempeño que logra un costo energético nulo o un impacto neutro. “Restaura” es el nivel de cumplimiento más alto y típicamente se reserva para proyectos que producen un impacto neto positivo. El sistema Envision considera el valor relativo de cada crédito y el nivel de cumplimiento por medio de la asignación de puntos. Los criterios para cada crédito están documentados en la Guía Envision, accesible al público en las páginas de web de ISI¹⁸ y del Programa Zofnass.¹⁹

3. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN ENVISION

3.1 CATEGORÍA CALIDAD DE VIDA

La primera categoría de Envision, Calidad de Vida, se refiere a los impactos potenciales en las comunidades aledañas y su bienestar. Específicamente, Calidad de Vida distingue proyectos de infraestructura alineados con las metas de la comunidad, claramente establecidos como parte de las redes comunitarias existentes y que consideran los beneficios y las aspiraciones de la comunidad a largo plazo. Calidad de Vida incorpora guías para la capacitación de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y a los habitantes locales como partes interesadas en el proceso de la toma de decisiones. Esta categoría está dividida en cuatro subcategorías: Propósito, Bienestar, Comunidad y Grupos Vulnerables.

Propósito

¹⁸ www.sustainableinfrastructure.org

¹⁹ www.zofnass.org

La subcategoría **Propósito** evalúa el impacto del proyecto en las comunidades afectadas por él. Esto incluye aspectos tales como: mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, desarrollo y crecimiento sostenible, y el desarrollo de capacidades y habilidades locales. El Parque presenta logros importantes en estos temas ya que este nuevo espacio público de carácter metropolitano mejora la calidad de vida de las comunidades aledañas y de la ciudad en su conjunto. Además, es un importante factor de desarrollo urbano en la zona donde se localiza. Sin embargo, hay aspectos que podrían mejorarse en cuanto al desarrollo de las habilidades y capacidades de la comunidad cercana, considerando una visión a largo plazo.

El Parque revitaliza sustancialmente las comunidades en su área de influencia directa e indirecta, proporcionando un espacio público de calidad que, contribuye a mejorar la seguridad ciudadana e impacta positivamente en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Santiago. La comunidad local estuvo presente en el proceso de diseño del proyecto y sus observaciones fueron incorporadas en el equipamiento del Parque. Con respecto a la mitigación de impactos negativos, se proporcionaron soluciones habitacionales para las familias que habitaban en estos terrenos y también, como medida de compensación durante la construcción del proyecto se mejoraron infraestructuras deportivas de la comuna. Sin embargo, habría sido aconsejable prestar más atención en cómo se relacionan con el proyecto las necesidades, las metas y los planes de la comunidad para integrarlos en el desarrollo del proyecto, de manera de influir y modificar su diseño.

El proyecto tiene un impacto positivo en el crecimiento económico y en el desarrollo de la comunidad siendo un catalizador socioeconómico para la zona donde se ubica. Generó nuevos puestos de trabajos durante la fase de construcción y operación. La restauración del terreno anteriormente utilizado como micro basural, al ser reconvertido en Parque ha mejorado la calidad de vida de la comunidad aledaña. Además, su diseño incluye diversos espacios culturales y de recreación, lo cual ha provocado que el Parque sea una inversión importante para promover el desarrollo urbano, aumentando la plusvalía del sector. Se podría desarrollar mayor evidencia de cómo el proyecto realza el atractivo de la comunidad para los negocios y las industrias, demostrando así el efecto positivo de este tipo de inversión en el aumento de la productividad.

El diseño y construcción del Parque fueron realizados por empresas locales, a excepción de algunas especialidades las cuales estuvieron a cargo de una empresa internacional. Si bien, el Parque cuenta con equipamiento deportivo, cultural y de esparcimiento, que contribuye a la competitividad de la comunidad a largo plazo, no hay evidencia de cómo se integraron o capacitaron a potenciales trabajadores pertenecientes a los grupos más vulnerables de las

comunas donde el Parque se ubica. Se podrían haber considerado las necesidades educacionales para incluir programas de capacitación, vinculados a la construcción, para estimular el crecimiento y desarrollo sostenible de las comunidades locales, dando énfasis a las minorías o los grupos desfavorecidos ubicados en las comunas vinculadas al proyecto.

Bienestar

La subcategoría **Bienestar** examina cómo la infraestructura sostenible aborda el confort, seguridad, salud y moviidades de los individuos refiriéndose a aspectos como el ruido y las vibraciones, la contaminación lumínica, el transporte público y/o no motorizado, y la señalización. El proyecto supera los requisitos habituales en cuanto a seguridad y salud, cumple con la norma con respecto al ruido y cuenta con niveles de iluminación apropiados. Además, se destaca por mejorar la movilidad de la comunidad integrando distintos medios de transporte y una señalética apropiada, contribuyendo a la restauración de la seguridad de los barrios cercanos al Parque.

El Parque se diseñó y ejecutó teniendo en cuenta los riesgos del proyecto, de manera de prevenir accidentes y optar por la seguridad de trabajadores y usuarios. El proyecto se destaca por las medidas de seguridad implementadas, las cuales, relativas a la construcción y señalética, corresponden a normas nacionales aplicables a todos los proyectos de construcción del MOP. En el caso del Parque, se creó un plan de manejo y contingencia que contempló la prevención de accidentes durante la construcción, y un sistema de alerta hidrológica considerando las posibles inundaciones del cauce. En cuanto a las señalizaciones, el Parque cuenta con diversas formas de señaléticas para orientar al usuario y prevenir accidentes. Sin embargo, el área de influencia de la señalética implementada se refiere principalmente a la circulación interna del proyecto, siendo deseable expandir sus consideraciones para contribuir a mejorar las condiciones de seguridad de las comunidades cercanas. Además de esto, no se hace referencia a las señaléticas que se usarán para guiar a los usuarios en caso de emergencias y evacuación.

El proyecto minimizó el ruido generado durante la construcción, cumpliendo con la normativa. Con este propósito, se utilizó un software de modelación para pronosticar los niveles de ruido y además se implementaron medidas de mitigación para minimizar las molestias de la comunidad. Adicionalmente, se podrían haber considerado estudios de base del ruido ambiental para buscar maneras de reducirlos mejorando las condiciones de habitabilidad para la comunidad. En cuanto a la iluminación del Parque, es destacable que este proyecto cuenta con niveles apropiados para cada zona, adecuando las condiciones lumínicas a las necesidades de cada espacio de acuerdo a su uso. La selección de luminarias y su distribución logran una

iluminación eficiente energéticamente. Si bien, se consideró el control de contaminación lumínica, se pudieron haber tomado medidas adicionales para reducir la distribución innecesaria de iluminación hacia arriba para optimizar los gastos de energía y las repercusiones negativas en el cielo nocturno.

Con respecto a mejorar la accesibilidad y movilidad de la comunidad, el equipo analizó infraestructura existente y futura de manera de incorporarlas al proyecto. Los accesos del Parque se ubican en relación a cruces peatonales y paraderos establecidos por el proyecto de la Costanera Sur. Durante la construcción se implementó un plan de participación ciudadana informando sobre cuidados y recomendaciones. Los esfuerzos incluidos en el proyecto demuestran mejoras en la eficiencia del transporte y las condiciones de habitabilidad con una visión a largo plazo. En temas de medios alternativos de transporte, el Parque cuenta con excelente accesibilidad para peatones y ciclistas. Integra en su diseño la ciclovía 42K que conecta varias comunas de Santiago, contribuyendo a la conectividad del Parque a nivel urbano. Cuenta con una excelente conectividad con el transporte público, además se construyeron nuevos paraderos y se consideró esta relación para definir los puntos de acceso al Parque. Estas intervenciones podrían haber sido acompañadas por planes que fomenten el uso de estos medios de transporte en la comunidad.

Comunidad

La intención de la subcategoría **Comunidad** es respetar los alrededores del proyecto por medio de un diseño sensible al contexto que preserve los recursos históricos y culturales, las vistas y el carácter local y mejore el espacio público. El proyecto presenta logros importantes en estos temas. Esfuerzos sustanciales se realizaron por analizar y preservar elementos arqueológicos, al igual que potenciar conexiones y vistas con el paisaje local. Estas consideraciones sumadas al equipamiento recreativo y cultural que aporta el Parque y la rehabilitación del borde del río, mejoran significativamente la habitabilidad de la comunidad directa e indirectamente.

Con respecto a la preservación de recursos históricos y culturales, se hizo un gran esfuerzo en supervisar, durante la etapa de excavación y movimiento de tierras, y de construcción, para determinar la presencia de recursos históricos. Se implementaron recomendaciones, y en la etapa de construcción, se encontraron dos hallazgos de carácter arqueológico y patrimonial: restos de un tajamar y restos óseos humanos provenientes del cementerio de coléricos.²⁰ Con lo cual se dio aviso al Consejo de Monumentos Nacionales para proceder con el análisis y

²⁰ El cementerio de coléricos fue un campo destinado a sepultar a las personas fallecidas por la epidemia de cólera que azotó a Chile en los años 1886 a 1888.

posterior traslado a las áreas designadas para su preservación. Se podría haber evaluado la posible integración de estos elementos al proyecto. Además, más allá del cumplimiento con la normativa en relación a los hallazgos arqueológicos, el equipo podría haber trabajado en colaboración con las partes interesadas y miembros de la comunidad en asuntos histórico-culturales a fin de crear una estrategia de diseño para realzar los recursos culturales de la comunidad donde el Parque se inserta.

El Parque se diseña reconociendo y potenciando las vistas y flujos principales del entorno del proyecto. Se enmarcan vistas hacia la cordillera y se generan conexiones visuales con el Parque existente y futuros proyectos. El proyecto de paisajismo pone en valor las especies nativas y otras bien asentadas, características del paisaje de la zona central, preservando algunas especies existentes. El proyecto es concordante con los lineamientos y objetivos de los Planes de Desarrollo Comunal de Quinta Normal y Renca, y con el uso de suelo establecido. Se trabajó con funcionarios locales de las municipalidades para la donación de terrenos, sin embargo, se podrían haber integrado, junto a miembros de la comunidad, pautas de diseño respecto a los paisajes y la sintonía con el carácter local, integrando sus observaciones y sugerencias en el diseño del proyecto. La elaboración de planes para preservar elementos relevantes del carácter local y corredores visuales podrían haber sido incorporados como parte del proyecto, para así proteger las vistas desde el Parque hacia su entorno, especialmente las vistas asociadas a la identidad de la ciudad y hacia el paisaje natural.

El Parque provee de un nuevo espacio público al sector poniente de Santiago y a la vez se consolida como espacio urbano que se relaciona directamente con el río Mapocho y con el sistema de parques existentes ubicados a lo largo del río. Su diseño responde a su entorno vinculándose, no sólo con los parques existentes, sino también con paseos, puentes y calles principales. El Parque ha recibido premios y reconocimientos por su creación, ejecución, desempeño ambiental, entre otros.²¹ Además, no solo se genera un nuevo espacio público, sino que su creación contribuye a restaurar un terreno anteriormente degradado, agregando valor a esta intervención en beneficio de las comunidades aledañas a éste y al gran Santiago.

Grupos Vulnerables

La subcategoría **Grupos Vulnerables** aborda la medida en que la infraestructura aporta a la mejora de la calidad de vida de las mujeres y grupos diversos. Este análisis tiene en cuenta que

²¹ El equipo recibió premios por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción en la categoría Hito Tecnológico, y por parte de la Corporación de Bienes de Capital en la categoría Infraestructura y Construcción.

los proyectos de infraestructura pueden representar oportunidades valiosas para todos los miembros de la comunidad, tales como empleos, capacitación, educación y mejoras en la accesibilidad.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron reuniones en las cuales se invitó a representantes de organismos públicos y organizaciones locales. Sin embargo, no se hizo un esfuerzo por garantizar la participación de mujeres y otros miembros que den cuenta de la diversidad de la comunidad. Asegurar la presencia de estos grupos en las reuniones es una oportunidad para poder identificar e incorporar temas y desafíos relativos a la igualdad de género en el proyecto. También, se podrían haber implementado metodologías y protocolos para proteger la salud y seguridad de las mujeres, evaluando y diferenciando los riesgos y peligros a los que las mujeres están expuestas en el área de emplazamiento del proyecto.

El proyecto genera un impacto positivo en la vida de las mujeres aumentando oportunidades económicas durante la construcción y operación del Parque, sin embargo, esto no es resultado de una política pública dirigida a promover la participación de mujeres. La información presentada demuestra que los trabajos relacionados con la mantención corresponden a hombres y mujeres, sin hacer diferencias con respecto al género. Parte de los proyectistas contratados son mujeres y extranjeros. Más allá de estas constataciones, y considerando la necesidad de promover la participación femenina mediante políticas inclusivas de género, se podrían haber implementado programas educativos y capacitaciones, junto con programas de certificación dirigidos a mujeres y otros miembros de la comunidad. Sin embargo, no hay evidencia que demuestre que se consideraron acciones específicas con el objetivo de promover la igualdad de oportunidades en el desarrollo del proyecto.

La creación del Parque contribuyó a mejorar la accesibilidad y seguridad del sector. Sin embargo, es importante entender cómo mujeres y hombres utilizan la infraestructura para poder tomar en cuenta estas diferencias durante la etapa de diseño. Por ejemplo, las mujeres y niños pueden tener distintos patrones de movilidad y necesidades en cuanto a seguridad con respecto a los hombres. Comprender y abordar temas relativos a las diferencias socioeconómicas y de género es esencial para que la infraestructura funcione equitativamente. El equipo podría haber considerado estos temas de manera de realizar los cambios necesarios en el proyecto con el fin de promover la seguridad, accesibilidad y movilidad de las mujeres, además de otros miembros de la comunidad con necesidades especiales, tales como niños, ancianos y grupos desfavorecidos.

RENATO POBLETE RIVER PARK PARQUE FLUVIAL RENATO POBLETE			IMPROVED MEJORA	ENHANCED ALIMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVACION	RESTORES RESTAURACION
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPOSITO	QL1.1 Improve community quality of life QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad					
		QL1.2 Stimulate sustainable growth & development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenibles					
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar capacidades y destrezas locales					
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la salud y la seguridad públicas					
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Luminica					
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y la señalización de las obras					
	WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
		QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar los paisajes y el carácter local					
		QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
	VULNERABLE GROUPS GRUPOS VULNERABLES	QL4.1 Identify and address the needs of minorities QL4.1 Identificar y considerar las necesidades de minorías					
		QL4.2 Stimulate and promote women's empowerment QL4.2 Estimular y promover el empoderamiento femenino					
		QL4.3 Improve access and mobility of minorities QL4.3 Mejorar el acceso y movilidad de minorías					
		QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos Innovadores o que exceden los requerimientos					

Figura 04: Categoría Calidad de Vida_ Resumen de los resultados

3.2 CATEGORÍA LIDERAZGO

La categoría Liderazgo evalúa las iniciativas del equipo del proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde el principio, con el objetivo final de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación de las partes interesadas y aborda una visión integral a largo plazo del ciclo de vida del proyecto. La categoría de Liderazgo consta de tres subcategorías: Colaboración, Administración, y Planificación.

Colaboración

Los proyectos sostenibles exitosos requieren tanto de nuevos modelos de liderazgo y compromiso, como de enfoques colaborativos a la gestión que involucren a las comunidades y a las partes interesadas. La subcategoría **Colaboración** evalúa la medida en que estas ideas han

sido incorporadas. Si bien existe un compromiso por parte del equipo con los principios de sostenibilidad, los cuales se incorporaron en principios de colaboración y coordinación en el desarrollo del proyecto, todavía existen oportunidades para mejorar las prácticas sostenibles. Un informe anual de sostenibilidad con las actividades emprendidas y su cumplimiento contribuye a respaldar el compromiso de la institución con estos valores y medir su desempeño en el tiempo. Además, se podría optimizar el sistema administrativo de los proyectos para el manejo de la sostenibilidad al integrar tecnología que promueva la transparencia y eficiencia, con la participación y colaboración de todas las partes interesadas durante las distintas fases del proceso.

Hay declaraciones generales vinculadas a políticas de sostenibilidad, por ejemplo, el proyecto cumple con los lineamientos estratégicos del Plan de Desarrollo de Quinta Normal: Desarrollo Social, Económico y Territorial, el cual cuenta con una nueva política ambiental que incorpora criterios de sustentabilidad para el desarrollo de proyectos. Además, el MOP, forma parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y contribuye en la proposición de estas políticas. Pero aún falta información y ejemplos de cómo estos principios de sostenibilidad se traducen a la práctica. Por lo tanto, el equipo del proyecto demostró un compromiso y liderazgo limitado con los principios de sostenibilidad. Se podría reforzar este compromiso mediante declaraciones públicas, metas claras y programas que permitan mejorar las prácticas sostenibles, integrando temas y problemas asociados a la sostenibilidad. El equipo podría demostrar que la sostenibilidad es un valor fundamental en el proyecto mediante las políticas implementadas, actividades y resultados esperados, respaldando su desempeño con informes anuales públicos.

El sistema administrativo del proyecto para el manejo de la sostenibilidad podría mejorar. Si bien existe una clara asignación de roles definidos en el Convenio de Colaboración firmado entre ministerios, es más bien una asignación de responsabilidades, y que podría incluir temas de sostenibilidad. La política de gestión ambiental creada por el equipo incluye como objetivo la protección y conservación del recurso hídrico mediante su administración sostenible, para reforzarla se podrían incluir planes, detalles, y metas para minimizar el consumo de agua durante la construcción y operación del proyecto. El proyecto genera mejoras ambientales significativas reduciendo la contaminación de la ribera y eliminando la delincuencia, también se podrían integrar aspectos económicos y sociales con mayor profundidad, considerando las necesidades de la comunidad para definir objetivos y metas alineados al proyecto. Además, se podrían haber incluido mecanismos y procesos en la administración del proyecto conducentes a cumplir con las metas y objetivos sostenibles definidos.

El equipo aborda el proyecto con una visión sistémica incorporando principios de colaboración. El Convenio de Colaboración, logra un nivel de colaboración dentro del equipo que permitió optimizar los recursos de las instituciones involucradas y definir responsabilidades. Esto se podría reforzar utilizando nuevas tecnologías e instancias de integración entre los múltiples especialistas involucrados para generar procesos más colaborativos en el desarrollo del proyecto y pasar de grupos que trabajan de manera independientes, a una perspectiva sistemática del diseño y la entrega del proyecto. El equipo consideró los proyectos de infraestructura cercanos al proyecto evitando conflictos de diseño y optimizando el desempeño del Parque en relación con su contexto. También, se podría haber reconocido la importancia de distribución de riesgo y recompensa e incorporarlo en los contratos del proyecto, para promover procesos más colaborativos. Se debe destacar que la agenda de modernización del MOP y la integración de nuevas tecnologías para el manejo de los proyectos, contribuirán a mejorar la colaboración y el trabajo en equipo dentro y fuera del MOP.²²

El equipo ejecutó planes de participación ciudadana durante el diseño y la construcción del proyecto, sin embargo, se podría implementar un procedimiento formal para determinar quiénes serían las partes interesadas de manera de incluirlas en la toma de decisiones del proyecto. Durante la etapa de diseño, las sugerencias por parte de la comunidad fueron incorporadas en el proyecto, correspondientes a canchas de fútbol y juegos de agua. Mientras que en la etapa de construcción las reuniones fueron informativas y el objetivo en el intercambio de información fue recibir reclamos. Se pudo haber trabajado en mejorar la comunicación entre las partes para establecer líneas de comunicación correspondientes con la comunidad y generar una retroalimentación efectiva, de manera de entender problemas y preocupaciones de la comunidad e integrarlos en el proyecto.

Administración

Los proyectos de infraestructura sostenible requieren prácticas de gestión que articulen la infraestructura específica dentro del contexto más amplio del sistema donde se insertan. Esto hace necesario el conocimiento de la relación entre los componentes existentes y los nuevos, como también la búsqueda de oportunidades de sinergias. Este enfoque aporta a mejorar la sostenibilidad, reducir costos, extender la vida útil del proyecto y evitar problemas en el futuro. La subcategoría **Administración** evalúa los esfuerzos implementados para integrar las diferentes partes de la infraestructura y buscar oportunidades de sinergia entre sistemas, dentro del proyecto o en sistemas infraestructurales más grandes.

²² Nueve medidas definidas por MOP con mejoras en la gestión de proyectos hacia la eficiencia, la modernización y la transparencia. Disponible en: <http://www.mop.cl/papel/medidas.html>

Como una oportunidad para mejorar en el futuro, el equipo podría identificar instalaciones y flujos de residuos y materiales cercanos, para luego analizar y valorar las posibilidades de sinergia con el objetivo de identificar y desarrollar oportunidades. En cuanto a su integración con otros sistemas, el proyecto integró la infraestructura existente conectando el Parque con los sistemas de la ciudad, considerando sistemas de infraestructura vial, naturales y áreas verdes.

Conforme a los principios de la ecología industrial, la sinergia de los productos implica la búsqueda y el uso rentable de materiales indeseados en las zonas aledañas al proyecto. Con el fin de reducir residuos, mejorar el desempeño del proyecto y reducir costos, el proyecto podría considerar la identificación y la evaluación de los subproductos indeseados de las instalaciones cercanas para posible uso en el proyecto durante su construcción y operación. Establecer conversaciones con administradores de instalaciones aledañas ayudaría a determinar disponibilidades de excedentes de recursos, energía u otras sinergias posibles. Esto se podría complementar con diálogos constructivos con agencias reguladoras y organizaciones normativas, con respecto a los posibles conflictos con reglamentos, políticas y normas vinculadas al reuso de materiales o desechos.

El Parque fue diseñado teniendo en cuenta los sistemas e infraestructuras existentes. El Parque se conecta con el sistema de parques ribereños, aprovecha el proyecto de infraestructura sanitaria “Mapocho Urbano Limpio”, incorporando agua del río en el proyecto, integra el proyecto vial Costanera Sur y los sistemas de movilidad asociados a ésta, un tramo de ciclovía correspondiente al proyecto 42K y por último se consideró la trama urbana y sus flujos más relevantes para ubicar los accesos al Parque. Adicionalmente, el equipo podría evaluar la infraestructura existente con intenciones de repararla, de esta manera se evitarían ineficiencias y se podrían disminuir los costos de reparación en el largo plazo. También, mediante una participación ciudadana vinculante en la etapa de planificación, se podrían haber considerado e integrado valiosos activos comunitarios, como conocimientos y capital social, para mejorar la capacidad de crecimiento y desarrollo económicos de la comunidad en el área de influencia inmediata con una visión a mediano y largo plazo.

Planificación

Las medidas adoptadas durante la etapa de planificación presentan un gran potencial para expandir la sostenibilidad, permitiendo el rendimiento óptimo del proyecto a largo plazo y

expanding su ciclo de vida tradicional. La subcategoría **Planificación** examina asuntos en esta etapa, como las consideraciones de monitoreo y mantenimiento, el contexto regulatorio y su posible conflicto con esfuerzos actuales de sostenibilidad y consideraciones relacionadas con la extensión de la vida útil del proyecto. En relación a estos puntos, el proyecto cuenta con planes de mantención. Oportunidades para mejorar, incluyen el análisis de políticas y reglamentos para abordar posibles conflictos relativos a la sostenibilidad. Además, se podría haber considerado la prolongación de la vida útil del proyecto mediante la durabilidad de los materiales y flexibilidad en su diseño.

Se implementó un plan de mantención y operaciones muy detallado que describe las actividades requeridas para una mantención a largo plazo adecuada. Además, se desarrolló un “Manual de mantención de áreas verdes” donde se describe el manejo de especies del Parque. Ambos planes nombran el personal técnico y profesional que deberá ejecutar obras de mantención. Además, con el objetivo de garantizar la mantención del Parque en el largo plazo se establece, mediante el Convenio de Colaboración, que el Parque Metropolitano sea la institución responsable de la administración, operación y mantención, evitando traspasar estos costos a los municipios. Si bien, el presupuesto asignado para la mantención se encuentra aprobado, el cual consiste en un monto anual, se podría incluir una asignación detallada de los fondos, de manera de demostrar que el presupuesto es suficiente para una mantención adecuada. Otro punto a considerar es evitar la reasignación de estos fondos para otros fines, evitando así el posible detrimento de las instalaciones relacionadas al Parque.

En cuanto a los reglamentos y políticas incompatibles, el equipo identificó y resolvió factores que interferían con las metas sostenibles del proyecto. El uso de suelo se modificó y pasó de ser una zona sin uso a una zona de parque intercomunal, mejorando las condiciones del sitio y asegurando su uso como Parque a largo plazo. Además, el proyecto cuenta con una glosa presupuestaria permanente y prorrogable, lo cual garantiza su mantención. Para fortalecer este análisis, el equipo podría realizar una evaluación sistemática de leyes, reglamentos, políticas y estándares aplicables al proyecto, de manera de identificar posibles conflictos relativos al desarrollo sostenible del proyecto. También, se podría evaluar el uso de materiales reciclados de manera de evitar el uso de materiales vírgenes. Para esto, es necesario estudiar normas y restricciones de manera de cambiar normas y regulaciones que estén en conflicto con los principios de sostenibilidad. Para esto, es necesario generar instancias de colaboración con funcionarios, reguladores y responsables de estos instrumentos para así promover la innovación e incentivar el uso de prácticas más sostenibles para salvaguardar recursos escasos utilizados tanto en la construcción como en la operación de las obras.

Se consideraron acciones en relación al uso eficiente de recursos durante la operación del proyecto. El sedimentador reduce la frecuencia de limpieza, el riego con agua de río disminuye el uso de agua y el control de la iluminación y paneles fotovoltaicos reduce el uso de energía. Sin embargo, estas acciones no necesariamente conducen a aumentar la vida útil del proyecto. Esto se podría fortalecer incluyendo conceptos de flexibilidad y resiliencia en el diseño del Parque. Por ejemplo, mediante consideraciones que lleven a un diseño que apoye la resiliencia, considere cambios y eventos extremos y ofrezca una configuración flexible para permitir la expansión y reconfiguración en el futuro. Durabilidad se refiere al uso de materiales duraderos, resistentes a los efectos del paso del tiempo y de escaso mantenimiento. Flexibilidad considera un diseño que facilita renovaciones, reconfiguraciones y usos alternativos. Estas características podrían ser integradas en el diseño del proyecto y los contratos de construcción.

El equipo consideró la conexión del proyecto con el Parque de Los Reyes, permitiendo una futura conexión en el extremo oriente, unificando el sistema de parques ribereños. Se recomienda realizar un análisis de viabilidad para identificar y definir los sectores claves en los que se podría haber aumentado la inversión para prolongar la vida útil con un retorno razonable. Esto contribuiría a detectar posibilidades y así definir posibles ahorros en los costos a largo plazo en cuanto al diseño, futura expansión, reconfiguración, durabilidad y reducir costos de mantención.

		LA FAMILIA PARK PARQUE LA FAMILIA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERV- CONSERVA	RESTORES
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo						
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad						
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo						
	MANAGEMENT GESTIÓN	LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas						
		LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos						
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras						
	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar la monitorización y mantenimiento a largo plazo						
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Abordar con reglamentos y políticas en conflicto						
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Prolongar la vida útil						
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figura 05: Categoría Liderazgo_ Resumen de los resultados

3.3 CATEGORÍA DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS

La categoría Distribución de Recursos considera los requisitos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de los proyectos de infraestructura. La cantidad y la fuente de estos elementos, tanto como su impacto en la sostenibilidad más amplia, se investigan en esta sección del sistema de calificación Envision. Envision guía a los equipos a elegir materiales menos tóxicos y promueve el uso de fuentes de energía renovable. Distribución de Recursos se divide en tres subcategorías: Materiales, Energía y Agua.

Materiales

La subcategoría **Materiales** estimula a los responsables del proyecto a minimizar la cantidad total de recursos naturales que deben ser extraídos y la energía requerida para producir y transportar los materiales utilizados en el proyecto de infraestructura. Los proyectos sostenibles deben reducir las grandes cantidades de energía utilizadas en la extracción, procesamiento, manufactura y transporte de materiales. La fuente de los materiales también es importante. Esto se expresa al fomentar prácticas de compra verde al elegir proveedores certificados, preferir materiales con contenidos reciclados, y materiales provenientes de la región. Además, con el objetivo de desviar los desperdicios enviados a los vertederos, se deben fomentar programas de manejo de los residuos en todas las etapas del proyecto. Otros aspectos a considerar son estrategias para reducir el traslado de los materiales excavados, reduciendo el impacto negativo de su transporte, además de diseñar proyectos pensando en facilitar el reciclaje de sus partes al final de su vida útil. El proyecto cumplió en distintas medidas con estos objetivos, al manejar los residuos mediante un Plan de Manejo Integral e implementar estrategias para reducir el transporte de materiales excavados. Además, se constató que es posible dismantelar parte de los materiales del proyecto, sin embargo aún se podría prestar mayor atención al fin de la vida útil de los materiales en las especificaciones de diseño. Oportunidades para mejorar se refieren a implementar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para medir la energía neta incorporada asociada a su extracción, procesamiento, manufactura y transporte de los materiales. Además de implementar un programa de compra verde para preferir proveedores y materiales certificados, y realizar un inventario de los materiales del proyecto para preferir materiales con contenido reciclado y de origen regional.

En cuanto al origen de los materiales de acuerdo con el equipo al menos el 26% de los materiales, suministros y equipos fueron comprados a fabricantes y proveedores que cumplen con prácticas sostenibles. Sin embargo, se debe elaborar un inventario de los materiales que respalde esta información. Este debe incluir documentación del peso y volumen total de todos los materiales del proyecto incluyendo una descripción del material y proveedores para

constatar prácticas de compra verde en relación al total de los materiales utilizados. Considerando la reciente integración de los proyectos MOP a ChileCompra, existe la oportunidad de definir un programa claro para la identificación y selección de proveedores, que incorporen políticas y criterios sostenibles, y que a la vez protejan la salud de las personas y el medio ambiente, de manera de evaluar su alcance con respecto a los tres pilares del desarrollo sostenible.²³ Se podría reforzar esta práctica al adquirir una mayor cantidad de materiales que cuenten con certificaciones por parte de terceros y/u organizaciones normativas.²⁴

El equipo incluyó iniciativas para promover el reciclaje y el ahorro de recursos naturales durante la fase operativa, pero también se podría considerar el uso de materiales reutilizados o con contenido reciclado para la construcción del proyecto. Algunos ejemplos de estos materiales incluyen ladrillos reciclados y elementos que contengan material reciclado como plástico reciclado o madera reprocesada. Para lograr este objetivo, se deberían estudiar las posibilidades de reutilización evidentes y reforzar las medidas para estipular materiales y estructuras recuperadas y recicladas con el fin de aumentar el porcentaje total de estos en el proyecto.

Otra medida sustentable tiene que ver con utilizar materiales de la región ya que minimiza los costos y el impacto del transporte en el entorno. Para cumplir con este crédito, Envision establece los requisitos de las distancias a fuentes locales para cada material.²⁵ En el caso del Parque, el equipo afirma que al menos un 95% de los materiales son de procedencia local, sin embargo, sólo se presentó documentación con respecto al hormigón. Es necesario incluir un inventario que detalle la procedencia del resto de los materiales tales como conglomerados, suelos, plantas y otros materiales además del hormigón. Dada la tipología del proyecto, las distancias asociadas a la extracción de materiales con mayor volumen utilizados, como son los rellenos para conformar la nueva topografía y tierra para preparar el terreno para plantar, son de especial importancia.

Se debe ampliar el alcance para incluir más elementos considerando su ciclo de vida útil, más allá de la construcción. Para esto, no solo su origen, sino que también el desmontaje y posibilidades de reutilización futura son aspectos importantes que se deben considerar en el diseño del proyecto. El equipo ha especificado que al menos el 30% de los elementos del proyecto podrían ser reciclados o reutilizados después del término de la vida útil del proyecto,

²³ Este proyecto, se inserta en la agenda Eficiencia, Modernización y Transparencia: "Papel del MOP", que contempla nueve medidas que apuntan hacia estos fines.

²⁴ Por ejemplo al cumplir con la implementación de un sistema de manejo ambiental compatible con el estándar establecido por la 14001 de la Organización Internacional de la Normalización (ISO) u otro equivalente.

²⁵ Envision establece los requisitos de las distancias a fuentes locales para cada material. Estas son: un máximo de 50 millas para suelos y mantillo, como también para conglomerados y arenas; 100 millas para hormigón; 250 millas para plantas y 500 millas para otros materiales.

lo cual corresponde principalmente a estructuras metálicas. Para garantizar su reutilización, se podría implementar un programa que informe sobre la desarticulación y la deconstrucción de los materiales incorporados en el proyecto que retienen algún valor para usos futuros. Además, es necesario minimizar la adhesión de los materiales reciclables con los no-reciclables evitando residuos que puedan limitar su capacidad de ser reciclados.

Con respecto a los residuos, el equipo implementó un plan de manejo de manera de minimizar el impacto ambiental y los riesgos asociados en las etapas de acopio, traslado y disposición final. El plan define los posibles destinos para los desperdicios generados durante la construcción. El 50% de los residuos generados durante la fase operativa del Parque se desvían para reciclarse o reutilizarse, evitando ser enviados a vertederos, con respecto a esto se podría incluir documentación sobre el total de materiales que no son enviados a vertederos y han sido reciclados o reutilizados. Estas iniciativas podrían reforzarse incluyendo estrategias para reducir la generación de desperdicios y maximizar aún más el reciclaje y la reutilización. Además, para reducir el traslado de los materiales excavados, el Parque fue diseñado para equilibrar las operaciones de excavación y relleno logrando la reutilización de al menos un 29% del material excavado durante la primera etapa, evitando que se trasladara fuera del sitio. Durante la planificación y el diseño, el equipo podría identificar mayores oportunidades para minimizar la nivelación de los suelos, y diseñar el proyecto de manera que pueda retener todo el suelo en el lugar y eliminar la necesidad de transportar suelo adicional al área de las obras.

Energía

La subcategoría **Energía** tiene como objetivo mejorar el uso racional y sostenible de energía por medio de la reducción de su consumo al mismo tiempo que se mantiene la comodidad, el aumento en el uso de energía renovable y las medidas necesarias para que los sistemas energéticos del proyecto funcionen de acuerdo a los diseños a lo largo de la vida útil del proyecto. El Parque considera un programa de mantenimiento, sin embargo, este podría incluir el monitoreo de los sistemas energéticos ya que revisiones por técnicos independientes y sistemas de monitoreo avanzados podrían fortalecer su mantención y correcto funcionamiento en el tiempo. Además, existen oportunidades de mejora en cuanto a la reducción del consumo de energía total en las operaciones y al aumento del uso de energías renovables para satisfacer sus necesidades energéticas. Incorporar en las etapas iniciales del proceso de diseño y en forma sistémica cálculos sobre el consumo energético del proyecto y procesos de ahorro contribuiría a avanzar en lograr estos objetivos.

Lograr reducir el consumo energético debiera ser la meta principal de todos los proyectos. De

acuerdo al equipo, el proyecto logra un 50% de reducción del consumo energético respecto a las normas del sector. Sin embargo, para validar estos ahorros, el equipo debería presentar cálculos del consumo de energía anual previsto y cálculos de referencia del sector, considerando el tipo de proyecto. Además, se debe cuantificar el consumo de energía relacionado a funciones con emisiones de carbono, incluyendo el combustible que usó el proyecto directamente y también la energía que se compró a la red eléctrica. Una forma más eficiente es llevar a cabo un ACV único exhaustivo y concienzudo. Este análisis ofrecerá una evaluación integral única de las cargas medioambientales y de las repercusiones en el proyecto a lo largo del ciclo de vida completo, desde la extracción de la materia prima hasta el fin de la vida útil del proyecto. Con esta información base el equipo podría estipular procesos de bajo consumo energético e incorporar una forma sistémica de pensamiento en las etapas iniciales del proceso de diseño del proyecto con el objetivo de reevaluar las necesidades y los procesos energéticos para reducir significativamente el consumo de energía del proyecto respecto al umbral establecido.

De acuerdo al equipo, al menos un 25% de la energía utilizada es de fuentes renovables. Parte de esta energía es generada por paneles solares. El equipo podría evaluar la viabilidad de un mayor uso de energía renovable, además de paneles solares, a fin de incrementar eficazmente la proporción de energía operacional proveniente de fuentes de energía renovable o generar una cantidad neta positiva de energía a partir de estas fuentes. Además, se podría incluir documentación sobre el consumo energético anual de la energía prevista durante la fase de operación del proyecto de manera que se puedan considerar fuentes de energía renovable para satisfacer esta demanda. También, se podría proporcionar documentación sobre el porcentaje de energía renovable utilizado para satisfacer las necesidades energéticas.

El proyecto cuenta con un programa de mantenimiento permanente orientado al mantenimiento y limpieza de las instalaciones. En éste se establecen actores a cargo: gestor de telecontrol y gestor del Parque.²⁶ El programa podría reforzarse demostrando que los organismos a cargo de los controles de calidad técnicos son independientes y que no están asociados al equipo de diseño ni al de la construcción, garantizando desde el inicio de las operaciones que los sistemas funcionen según lo previsto. Esto podría ser incluido en los contratos de mantenimiento del proyecto. Además, con el fin de facilitar el funcionamiento apropiado de las operaciones y el mantenimiento se realizaron capacitaciones. El equipo tomó medidas para el ahorro de energía en el proyecto de iluminación, estas medidas se podrían complementar incorporando en el

²⁶ Como gestor del telecontrol se constituye un organismo o compañía que tiene encargada la explotación del sistema de alerta, las instalaciones hidráulicas y los elementos de telecontrol. Y en cuanto al gestor del parque es un organismo o compañía que tiene encargada la gestión del parque.

diseño sistemas avanzados de monitorización de modo que se puedan identificar pérdidas de energía y lograr operaciones más eficientes. Los documentos de diseño y especificaciones deben ilustrar los equipos de monitorización instalados y su capacidad. Una monitorización de los sistemas energéticos aumenta la probabilidad de que los proyectos alcancen y mantengan niveles altos de eficiencia energética durante la vida útil de estos.

Agua

Teniendo en cuenta que el futuro de la disponibilidad de agua es incierto, la subcategoría **Agua** apunta a proteger el agua potable y reducir el consumo total de agua. Por lo tanto, aspectos como la protección de la disponibilidad de aguas dulces superficiales, la reducción del consumo de agua potable y el monitoreo de los sistemas hídricos son evaluados. El diseño del Parque considera los recursos hídricos existentes mediante la valoración de la disponibilidad de agua dulce y las necesidades de agua del proyecto. Se redujo el consumo de agua potable significativamente al utilizar el agua del río para riego y contribuye a mejorar su calidad mediante sedimentación. Además, se incluyó un programa de monitorización integral del agua del proyecto que permite una administración sensible.

El equipo realizó un análisis de los recursos hídricos de la cuenca donde se encuentra el proyecto. También se analizaron muestras del agua del río concluyendo que el valor de turbiedad cumple con la norma. Además, el proyecto fortalece la iniciativa Mapocho Urbano limpio, mediante la cual se mejoró la calidad del agua, contribuyendo a que el diseño del proyecto considere el agua del río como recurso hídrico a utilizar, conformando una laguna para recreación y riego. La captación de agua se realiza mediante una obra de entrada y un sedimentador. Además, el proyecto genera un impacto positivo, ya que el sedimentador mejora la calidad de las aguas reduciendo la turbiedad y los sedimentos en suspensión antes de ser devueltas al río. Estas medidas se podrían complementar mediante una evaluación más exhaustiva de la disponibilidad de agua y de las necesidades de agua del proyecto de forma que se pueda establecer cuánta agua dulce se utilizó durante la construcción y cuánta se utiliza en sus operaciones con el objetivo de alcanzar un impacto neto cero o positivo en relación al agua. También, se podría incluir un inventario de oportunidades para el reuso del agua o para recargar las aguas subterráneas en el lugar para asegurar la reposición de la cantidad y calidad de los suministros utilizados.

El equipo logra reducir el consumo de agua significativamente al reutilizar el agua del río para el riego del Parque. En cuanto al riego, el 100% del agua utilizada es agua reutilizada proveniente del río Mapocho. De acuerdo al equipo, la reducción prevista en el consumo de agua es de al menos un 50% con respecto a las normas del sector. Se podrían haber considerado estrategias

de reducción de agua para los edificios ubicados en el Parque, como también la incorporación de uso de aguas grises y aguas pluviales además de equipos de bajo consumo. Para generar un impacto neto positivo en cuanto al uso del agua, se podría considerar la depuración o tratamiento del agua del lugar. Estas medidas permitirían alcanzar una reducción del 100% en el uso de agua potable, utilizando fuentes de agua no potable para satisfacer las necesidades o mediante la eliminación completa del uso de agua potable proveniente de fuentes externas. Al alcanzar un impacto neto positivo, el proyecto podría ofrecer una fuente de agua, potable o no, apta para usarse en las comunidades aledañas a fin de contrarrestar sus propias necesidades de agua. Aunque no es imprescindible, realizar un ACV podría contribuir a una evaluación integral de las cargas medioambientales y repercusiones del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

El equipo tomó consideraciones para garantizar una mantención adecuada de los sistemas de agua del Parque. El proyecto cuenta con un sistema de monitorización del sistema de riego y laguna cuya revisión y mantención está a cargo de una empresa especializada. Además, incluye medidas para monitorear la calidad del agua, considerando que en el río se instalaron sensores que miden la calidad del agua ubicados a lo largo del brazo de río y un sistema para el tratamiento del agua compuesto por esclusas y un decantador. Este sistema permite un manejo apropiado del agua del río, evitando repercusiones negativas y conservando su calidad. Además, la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, mediante la contratación de un control de calidad técnico independiente, garantiza que los sistemas funcionen según lo previsto logrando un mejor desempeño durante las operaciones a largo plazo. Además, este sistema de monitorización permite una administración responsable y, con esto, se mejora la eficiencia, disminuye repercusiones negativas, y conserva tanto la calidad como la cantidad de los recursos hídricos. La instalación de sistemas para la detección de fugas podría contribuir a supervisar el adecuado rendimiento del agua durante la operación.

		RENATO POBLETE RIVER PARK PARQUE FLUVIAL RENATO POBLETE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED SUBEVALUACIÓN	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORES RESTAURA
RESOURCE ALLOCATION DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir la energía neta incorporada						
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de compra verde						
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados						
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región						
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Desviar los desperdicios de los vertederos						
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados						
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Facilitar la deconstrucción y el reciclaje						
	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía						
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Utilizar energía renovable						
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Controles de calidad técnicos independientes y monitorización de sistemas energéticos						
	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce						
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable						
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear los sistemas de abastecimiento de agua						
		RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figura 06: Categoría Distribución de Recursos_ Resumen de los resultados

3.4 CATEGORÍA MUNDO NATURAL

La categoría Mundo Natural se enfoca en cómo los proyectos de infraestructura pueden tener un impacto en los sistemas naturales y promover oportunidades de efectos sinérgicos positivos. Envision fomenta estrategias de conservación y distingue los proyectos con enfoque en el mejoramiento de los sistemas naturales de los alrededores. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua y Biodiversidad.

Emplazamiento

La subcategoría **Emplazamiento** examina la ubicación del proyecto en relación al ecosistema que lo rodea. Los proyectos de infraestructura sostenible deben ubicarse de manera que se conserven áreas de alto valor ambiental, priorizando la localización de proyectos en terrenos ya desarrollados. Se deben establecer zonas de amortiguamiento alrededor de humedales, litorales y cuerpos de agua de modo que se puedan mitigar impactos ambientales y

antrópicos que pudieran afectar su valor ecológico. También, se deben preservar terrenos agrícolas de alta calidad y las funciones de las llanuras aluviales. Para minimizar peligros se debe evitar la geología adversa, como fallas asociadas con terremotos o lugares costeros susceptibles a tsunamis y construcción inapropiada en pendientes pronunciadas.

El Parque pertenece al grupo de proyectos con Prioridad Presidencial, que conforman el grupo de proyectos del 'Legado Bicentenario', por lo que no incluyó un análisis de alternativas de localización para determinar el terreno más apropiado para éste, sin embargo, se destaca que se localiza en terrenos previamente alterados, recuperando un área degradada. De manera indirecta esta decisión involuntaria contribuye a evitar alteraciones en hábitats de alto valor ecológico, consumir tierras con valor agrícola, y preservar zonas sin urbanizar. Además, se consideraron buenas prácticas en relación a la protección de los cursos de agua y también en la mitigación de riesgos naturales, vinculados a la erosión e inundaciones.

El equipo realizó un análisis del terreno de forma que se pueda evaluar la existencia de hábitats de alto valor ecológico. Esta área, altamente antropizada, presentó un bajo valor desde el punto de vista de hábitat para la fauna, indicando que la zona del proyecto no se encuentra en una zona de conservación. Si bien, el terreno del Parque no constituye un hábitat de alto valor, al situarse próximo a la ribera sur del río Mapocho, este actúa como zona y barrera de protección entre el río y el área urbanizada. Además, considerando la situación previa, de terreno erizado, degradado y utilizado como basural, la construcción del Parque recupera el valor ecológico del terreno mediante la restauración e incorporación de nueva vegetación, formando parte del corredor ecológico constituido por los parques ribereños.

En cuanto a la protección de cursos de agua y al manejo del agua, se evitan y mitigan impactos en la llanura aluvial limitando la construcción de instalaciones que se encuentran en el cauce del río. Las barreras inflables y el paseo del cauce son intervenciones puntuales que no abarcan un área significativa por lo tanto se mantienen los niveles de infiltración de suelo. Consideraciones con respecto a la preservación del hábitat se demuestran mediante un análisis de la vegetación y flora del lugar, que no identificaron especies en categoría de conservación. Se podría haber considerado el realce del hábitat ribereño mediante la incorporación de vegetación adecuada. El Parque constituye una zona de amortiguamiento entre la ribera del río y los usos urbanos aledaños y se establece una zona de protección de vegetación y suelos de 15 metros. Esta zona de protección podría aumentar para mitigar influencias ambientales o antropológicas negativas y, también, para validar la zona establecida, se podría proporcionar un plano de emplazamiento con sus límites.

En relación a las condiciones geológicas, para el emplazamiento de un proyecto se recomienda evitar zonas de riesgo geológico y pendientes pronunciadas. Chile es un país altamente sísmico por lo tanto el Parque está expuesto a posibles riesgos y daños causados por terremotos. Además, se considera que el río Mapocho, y las crecidas asociadas al aumento de su caudal, corresponden a una geología adversa. El proyecto se diseñó con la capacidad de conducir caudales asociados a crecidas extremas, y cuenta con planes de emergencia en caso de posibles inundaciones. Para reforzar las medidas de seguridad, se podrían incluir planos ilustrando las zonas peligrosas y zonas seguras del Parque en caso de inundaciones. El terreno utilizado no presenta laderas de alto riesgo ni pendientes pronunciadas. Las superficies con pendientes corresponden a los taludes de la ribera del río y a la topografía de planos inclinados correspondientes al diseño del Parque. Se utilizaron distintas medidas de estabilización para evitar el deslizamiento del suelo y la erosión.

Es una buena práctica evitar localizar proyectos en suelos con valor agrícola o que no hayan sido previamente urbanizados. En este caso, el proyecto no se localiza en un suelo con valor cultivable o clasificado con uso agrícola, sino que se localiza en un terreno previamente alterado. De acuerdo al equipo, el 79% del terreno del proyecto había sido previamente utilizado con zonas de uso industrial y deportivo, las cuales se clasifican como 'terreno baldío' y como 'zona industrial abandonada'.²⁷ En cuanto a la zona industrial abandonada, para demostrar si ésta corresponde a una zona contaminada, se debe presentar documentación que la indique como tal, a través de una evaluación ambiental del sitio, en el que se constate la contaminación de la zona,²⁸ la que debe haber sido certificada por escrito a través de la inspección de una autoridad pública que haya aprobado las medidas propuestas para el saneamiento del terreno.

Suelo y Agua

La subcategoría **Suelo y Agua** tiene como objetivo minimizar los impactos en los ciclos hidrológicos y de nutrientes, prestando atención especial a la contaminación a través de la escorrentía de las aguas lluvia, mediante distintos factores, incluyendo el uso de pesticidas y fertilizantes. Los proyectos sostenibles deben manejar las aguas pluviales mejorando la capacidad de infiltración y evapotranspiración del área de las obras. Otro aspecto a considerar

²⁷ Definiciones Envision: 'Terreno baldío' corresponde a aquellos emplazamientos en los que se ha construido antes, esto no incluye terrenos con uso actual agrícola, forestal o de zona silvestre preservada, inclusive si contiene pavimento, construcciones o paisajes modificados de antes del proyecto. Y los terrenos de 'zona industrial abandonada' son propiedades con contaminación, registrada o supuesta, ocasionado por usos previos.

²⁸ Se recomienda utilizar la norma E1903-11 de Fase II de la Sociedad Estadounidense para Ensayos y Materiales (American Society for Testing and Materials, ASTM).

corresponde a prevenir la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. El proyecto recupera un terreno anteriormente utilizado como microbasural, lo que mejora su capacidad de almacenamiento de agua y elimina fuentes de contaminación en el futuro de aguas superficiales y subterráneas. Además, con el objetivo de minimizar las fuentes de contaminación difusa se busca reducir el uso de pesticidas y fertilizantes, medidas que fueron integradas en el proyecto. Oportunidades para mejorar se refieren a considerar el acopio de aguas pluviales y su almacenamiento además de la especificación de especies vegetales que no requieren fertilizantes y el considerar sistemas de monitoreo para las aguas subterráneas.

La capacidad de almacenamiento de agua depende del tipo de terreno. En este sentido, el proyecto tenía un uso mixto de zonas previamente urbanizadas, y áreas no intervenidas. En el caso de las áreas sin urbanizar, el proyecto mantiene la capacidad de almacenamiento de agua, mientras que en el caso de las zonas baldías y de uso industrial abandonados, el proyecto mejora esta capacidad, incrementando en un 40 a 60%. Para validar estos logros, se deben incluir las capacidades de almacenamiento iniciales y posteriores a la construcción y las metas en cuanto al almacenamiento de agua, infiltración, evaporación y acopio de aguas pluviales. Estos cálculos se pueden realizar usando modelos de simulación hidrológica en el entorno urbano en cuencas pequeñas para describir las condiciones del emplazamiento.²⁹ El proyecto incorporó en el diseño diversas estrategias para el manejo de aguas pluviales y evitar impactos negativos tales como la escorrentía. Para esto, se efectuó un cálculo de caudal para cada zona considerando área, pavimento, pendiente, precipitación máxima y destino del caudal, entre otros.

Controlar el uso de fertilizantes y pesticidas contribuye a minimizar las fuentes de contaminación difusa. En el proyecto se incluyen consideraciones respecto a las cantidades de fertilizantes usados al año y su supervisión mediante un inspector técnico presente. Una mejor práctica podría ser el incorporar un mayor uso de compost de manera de reducir el uso de fertilizantes, o especificar fertilizantes y pesticidas de baja toxicidad. Para el control de plagas, los productos utilizados son de baja toxicidad y biodegradables.

Es importante prevenir la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. El proyecto se destaca por las distintas medidas integradas para prevenir la contaminación de las aguas durante su construcción y mediante la prevención de su contaminación a futuro mediante el saneamiento de suelos previamente contaminados. El equipo incorporó sistemas de monitoreo

²⁹ Por ejemplo, el modelo TR-55 (Technical Release 55, o TR-55). Este es un modelo de simulación continua para describir las condiciones del emplazamiento. Puede usarse para determinar el porcentaje meta para las mejoras en cuanto a infiltración, evapotranspiración y capacidad de acopio de aguas pluviales de un sitio.

para la calidad y cantidad de aguas superficiales, mediante sensores. Esto se podría haber complementado con un sistema de monitoreo de aguas subterráneas. También, se implementaron procedimientos para el manejo de derrames de sustancias y residuos peligrosos durante la obra, incluyendo medidas para prevenir la contaminación del río y capacitaciones para el personal encargado. Con respecto a las sustancias potencialmente contaminantes usadas durante la construcción, el equipo tomó medidas para monitorear y minimizar la escorrentía.

Biodiversidad

La subcategoría **Biodiversidad** examina cómo los proyectos de infraestructura minimizan los impactos negativos que puedan afectar a las especies naturales y a sus hábitats a través de planes específicos y políticas que resuelvan los importantes problemas de la biodiversidad en el sitio y en zonas aledañas. Los proyectos sostenibles deben preservar la biodiversidad mediante la preservación de hábitats y especies, también deben controlar y eliminar especies invasoras. Además, es importante considerar la restauración de los suelos alterados como también la preservación de las funciones ecosistémicas de los sistemas acuáticos. El proyecto del Parque se destaca por cumplir con estos múltiples objetivos.

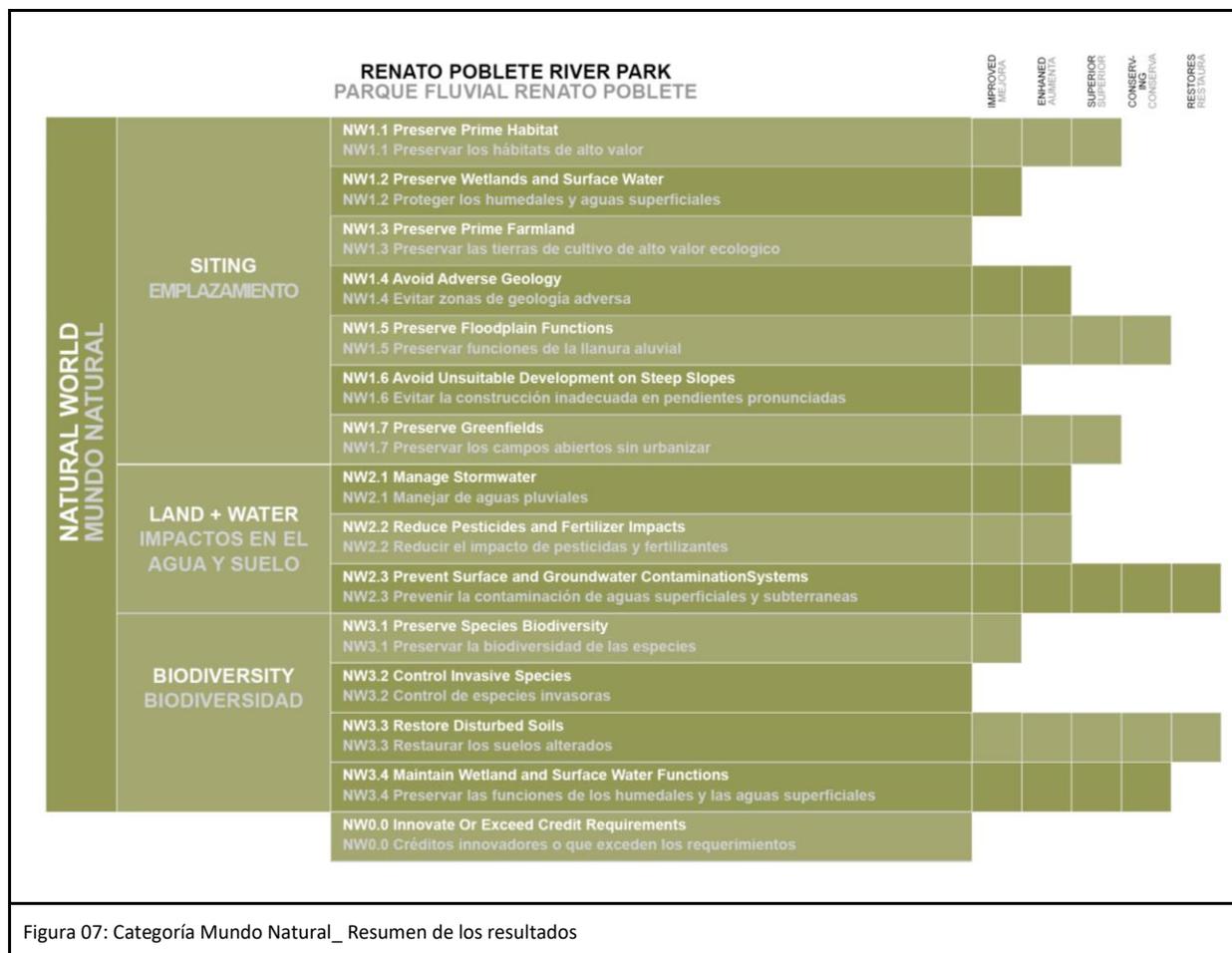
Para la protección de la biodiversidad, el equipo realizó visitas al terreno donde se definió el hábitat del lugar y las especies existentes. La lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), presentó un nivel de amenaza y fue calificada como vulnerable, por lo cual se realizó un plan de rescate que consistió en capturar estas especies y relocalizarlas en un área ecológicamente equivalente. Estas medidas se podrían haber complementado al considerar mejoras en cuanto al hábitat del lugar e incorporarlas en el diseño del proyecto. Un ejemplo sería reintroducir la vegetación adecuada ya que esto permite mejorar y expandir corredores de vida silvestre, considerando que el Parque es parte de un corredor ecológico de escala metropolitana. El proyecto es un área verde, condición que facilita el movimiento de especies entre hábitats, sin embargo es necesario demostrar cómo se consideraron estos aspectos en el diseño del Parque, generando nuevas conexiones con los otros parques ribereños. Para esto, se podría incluir información sobre las iniciativas implementadas para mejorar los hábitats y el impacto que estos tendrán en la biodiversidad de las especies.

Las especies invasoras incluyen la flora y la fauna no autóctonas o no nativas con efectos negativos en los hábitats o las biorregiones que invaden. Para prevenir el uso de estas especies, el equipo podría trabajar en colaboración con profesionales capacitados para elaborar una lista con las especies invasoras, vegetales y animales, de la región y encontradas en el Parque para así evitar su uso y tomar medidas para eliminar las existentes. El proyecto de paisajismo podría

indicar que las especies del Parque no son de tipo invasoras. Si bien el equipo cuenta con medidas para el control y eliminación de malezas, éstas no abarcan todos los temas asociados con la prevención y eliminación de estas especies. Un programa para el manejo y mantenimiento adecuado debería incluir estrategias para minimizar la posibilidad de que reaparezcan especies invasoras después de la remoción inicial o desde zonas aledañas. Y además se podrían establecer métodos para restaurar los hábitats al estado previo a la invasión.

Es importante considerar la restauración de suelos alterados de manera de recuperar las funciones ecológicas e hidrológicas del terreno. El equipo afirma que el 100% del suelo ha sido restaurado y reusado apropiadamente. Al tratarse de un Parque se puede deducir que el proyecto recupera las funciones ecológicas e hidrológicas del terreno, sin embargo, falta información que respalde esta afirmación. Se debería desarrollar información que permita medir como el Parque contribuye a mejorar las funciones ecológicas e hidrológicas considerando las funciones que el suelo tenía originalmente, previo a su desarrollo. En el caso de realizar restauraciones, se deberá presentar documentación que incluya actividades implementadas para restaurar suelos, planos que indiquen la ubicación de las zonas restauradas y cálculos que evidencian que se restauró el 100% de los suelos alterados.

El proyecto se destaca por considerar en su diseño las principales funciones de los ecosistemas hidrológicos. El Parque preserva las conexiones hidrológicas limitando las intervenciones dentro del cauce. Mejora la calidad del agua al reducir la turbiedad y sedimentos en suspensión y mejora el hábitat mediante la incorporación de áreas verdes y especies nativas. Además, se consideran medidas para retirar y controlar la acumulación excesiva de sedimentos en la zona del proyecto.



3.5 CATEGORÍA CLIMA Y RIESGO

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructuras sensibles a las perturbaciones del clima a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se enfoca en evitar contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto como en promover medidas de mitigación y adaptación para asegurar la resiliencia a corto y a largo plazo ante los riesgos. Clima y Riesgo está dividido en dos subcategorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La subcategoría **Emisiones** promueve la comprensión y la reducción de emisiones peligrosas. Tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que pueden llevar a

riesgos a largo plazo al contribuir al cambio climático. Adicionalmente, se evalúan seis otros contaminantes que pueden causar daño a la salud humana, a la propiedad y al ambiente. Existen amplias oportunidades para reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) al realizar un ACV del carbono que permita guiar la toma de decisiones de futuros proyectos. El Parque implementó medidas de mitigación con respecto a las emisiones contaminantes, sin embargo, podría haberse considerado la situación previa para establecer metas y haber realizado una evaluación más amplia de contaminantes.

Las emisiones de gases de efecto invernadero se asocian mayormente al consumo directo de energía no renovable, el consumo de combustible para el transporte, y la energía incorporada de productos e insumos. Reducir la emisión de estos gases ayuda a mitigar los efectos del cambio climático en el futuro. Por esto, es importante reducir las emisiones de CO₂ en los proyectos, ya que es una manera de mitigar los efectos del cambio climático. Por ejemplo, al promover el uso de energías renovables, reducir el transporte de materiales desde y hacia el proyecto, e incorporando estrategias para secuestrar CO₂. Algunas de estas acciones se incluyeron en el Parque, pero no hay documentación para cuantificar las reducciones logradas. Además, considerando que previamente era un sitio eriazo y desprovisto de vegetación, las áreas verdes del proyecto sin duda aportan a la reducción de emisiones al secuestrar CO₂. Incluir un ACV del carbono, habría contribuido a reforzar las estrategias en el diseño del proyecto con este objetivo. Los resultados de esta valoración se pueden usar con el objetivo de reducir la cantidad neta anticipada de emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida del proyecto para así reducir la contribución del proyecto al cambio climático.

Se evalúan el control de seis gases contaminantes, entre ellos la reducción de las emisiones contaminantes del aire con respecto al material particulado (incluido el polvo), el ozono troposférico, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y plomo, así como los olores nocivos. La norma en Chile considera restricciones para cada uno de los seis contaminantes. En el proyecto se consideraron medidas para mitigar sólo algunos de éstos, el material particulado (MP10), monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre. Las emisiones contaminantes del proyecto durante la construcción se compararon con los límites de emisión establecidos por el Plan de Prevención Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago (PPDA). Los niveles de material particulado respirables superaron el límite establecido por lo tanto, se debió implementar un Plan de Compensación de Material Particulado, que correspondió a la creación y mantención de áreas verdes. Existen oportunidades para mejorar, tales como establecer metas claras para reducir gases contaminantes al medir los niveles de contaminación con respecto a la situación previa del terreno, construcción, y operaciones del proyecto. Además, entre las medidas de mitigación, se

podrían haber incluido otros gases, como el ozono troposférico y plomo. Se recomienda usar como referente estándares estrictos, como los establecidos por las normas de California,³⁰ para así contribuir a una mayor reducción de emisiones contaminantes.

Resiliencia

La subcategoría **Resiliencia** evalúa la capacidad del proyecto de tolerar o adaptarse a cambios y riesgos a corto y largo plazo que pueden ser resultado del cambio climático o de otros factores naturales y humanos, como el aumento del nivel del mar o patrones climáticos extremos, inundaciones o incendios. Para este fin, esta subcategoría aborda los siguientes aspectos clave: el desarrollo de una evaluación del impacto climático y un plan de adaptación que evite la posible restricción de recursos y otras vulnerabilidades, la preparación para las consecuencias del cambio climático a largo plazo y de riesgos a corto plazo, y un manejo de los efectos de las islas de calor. En el caso del Parque, hay un gran espacio para mejora con respecto a la evaluación de limitaciones y vulnerabilidades asociadas al cambio climático e incorporar estrategias para una mayor resiliencia y adaptabilidad. El proyecto se destaca en sus buenas prácticas en cuanto a manejar los riesgos a corto plazo y también en su contribución a controlar el efecto de isla de calor.

Es importante considerar los posibles impactos provocados por el cambio climático de manera que puedan generar diseños resilientes frente a los cambios futuros. El proyecto del Parque cuenta con un Plan de Manejo y Contingencia que considera riesgos asociados a las variaciones del caudal de río, mediante medidas según protocolos en caso de emergencia de forma que se puedan prevenir accidentes, sin embargo, las medidas están orientadas a prevenir riesgos a corto plazo, es decir, a eventualidades específicas. Es necesario realizar una valoración exhaustiva del impacto climático, incorporar un plan de adaptación e incluirlos en el diseño. Este plan podría incluir cálculos de los posibles cambios con respecto al nivel del agua en caso de lluvias extremas frecuentes y un inventario exhaustivo del equipamiento ubicado en áreas de posibles inundaciones. Para este proceso es importante, tanto coordinarse con los encargados para el manejo de emergencias, como efectuar reuniones con la comunidad local. Además, para poder afrontar las limitaciones y vulnerabilidades asociadas al cambio climático, el equipo debe realizar estudios para entender cómo estas podrían afectar al proyecto y a los recursos de la comunidad. Para esto, es recomendable considerar limitaciones en cuanto a

³⁰ Los estándares nacionales de Estados Unidos para la calidad del aire ambiental están establecidos en el National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). Sin embargo, en California, se han implementado normas más estrictas tales como California Ambient Air Quality Standards (CAAQS) y South Coast Air Quality Management (SCAQM).

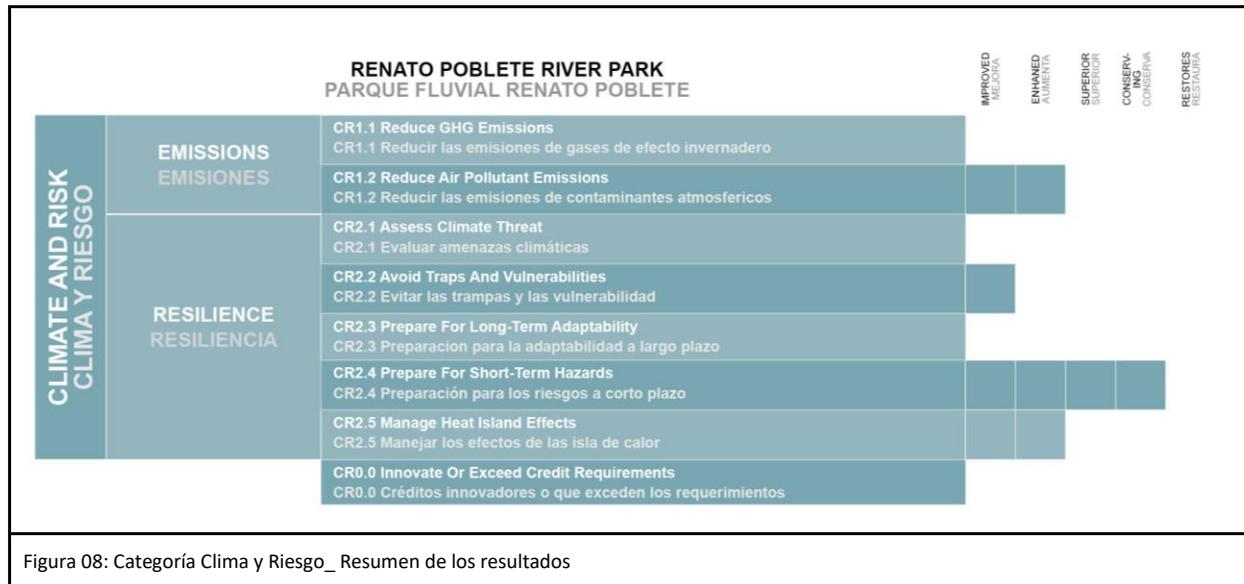
recursos, configuración y normativas. En el caso del Parque, consideraciones como la posible escasez de recursos como el agua, posibles inundaciones por su configuración junto al río, y cálculos para el manejo de agua considerando aumentos abruptos en frecuencia y volumen, ayudarían a reducir riesgos y daños asociados a las vulnerabilidades a las que el proyecto está expuesto.

Los proyectos sostenibles deben tomar en cuenta la resiliencia y adaptabilidad del proyecto a largo plazo. En el caso del Parque, la localización estaba definida al ser parte de un proyecto con Prioridad Presidencial, sin embargo, para nuevos proyectos se recomienda incluir en el análisis de alternativas consideraciones respecto de terrenos menos vulnerables a los posibles impactos del cambio climático y con opciones de suministros de agua, energía, entre otros. El equipo podría haber implementado estrategias de preparación o mitigación ante las consecuencias negativas que el cambio climático vaya a generar tales como optar por sistemas descentralizados de instalaciones de manera de distribuir el riesgo y definir métodos o ubicaciones alternativas para los recursos importantes de los que precisa el proyecto, tales como el agua. También, se podría considerar en el diseño del proyecto, flexibilidad a lo largo del tiempo a fin de estar mejor preparado para afrontar los cambios.

El equipo implementó medidas para aumentar la resiliencia y las posibilidades de recuperación a largo plazo del proyecto frente a los riesgos a corto plazo. El equipo realizó un análisis riguroso de los posibles peligros naturales, asociados a crecidas del río y sus proyecciones a futuro. A la vez, incorporó este análisis en el diseño incluyendo un sistema de alerta hidrológica, sensores para el desinflado de barreras y muro en el cauce para aumentar su capacidad. El análisis se podría complementar incluyendo peligros introducidos por personas, tales como derrames de sustancias peligrosas, epidemias, ataques terroristas y peligros de índole biológica. El control y preparación ante estos riesgos ayudan a proteger y asegurar el bienestar de la comunidad. Además, el proyecto recuperó un terreno degradado, lo cual contribuye a reducir impactos de futuros desastres a corto plazo. Esto se podría fortalecer presentando documentación sobre las estrategias implementadas con respecto a la restauración del medio ambiente y cómo estas minimizan el riesgo de peligros futuros.

Finalmente, sin duda, las superficies de áreas verdes del Parque contribuyen a controlar el efecto de isla de calor mediante la evapotranspiración. Esta contribución es muy relevante considerando que el proyecto se emplaza en una zona urbana. Para validar y medir este aporte, el equipo debió presentar una lista de las especies vegetales utilizadas y los ritmos de crecimiento previstos de manera de demostrar la sombra pronosticada a cinco años de haberse sembrado. Además, se podrían haber presentado documentos ilustrando todas las áreas del

proyecto sin techo ni vegetación, indicando pavimentos y cálculos demostrando que estas zonas cumplen con el índice de reflectancia solar de 29 o más.



4. CONCLUSIÓN

La evaluación Envision del proyecto Parque de la Familia reveló múltiples logros tales como el mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas y de la ciudad, mejorar la seguridad pública, estimular el desarrollo económico de la zona, y facilitar la movilidad del sector, especialmente para ciclistas y peatones. Se destaca la cuidadosa planificación del proyecto para integrar distintos sistemas y elementos de infraestructura, tales como el transporte. Las áreas verdes del Parque contribuyen a no sólo revertir la condición previa de abandono del sitio, sino que también a mejorar la calidad del aire, la capacidad de infiltración del terreno, y a regular los efectos de las islas de calor. Son destacables las medidas implementadas en cuanto al manejo del agua, no sólo como un elemento ornamental y de recreación, sino que además usando el agua de río para el riego del Parque e incluyendo programas de monitoreo para garantizar su calidad mediante sensores. También, se tomaron consideraciones en el diseño para el uso eficiente de la energía, mediante un proyecto de iluminación que evita la contaminación lumínica y reduce el uso energético. Además, se incluyen paneles solares que apoyan el uso de energías renovables para satisfacer parte de las necesidades energéticas del proyecto. Otro aspecto positivo, son las consideraciones de riesgos a corto plazo, asociadas a las posibles crecidas de río, que contribuyen a prevenir futuras inundaciones en el sector, en beneficio de la comunidad.

Sin embargo, aún existen oportunidades de mejora en relación a las prácticas sostenibles. Si bien el proyecto se destaca por incorporar principios de colaboración entre los distintos actores involucrados, éste se beneficiaría de la incorporación de prácticas más colaborativas que faciliten la coordinación en la gestión y desarrollo del proyecto. Asimismo, se podrían preferir proveedores y materiales certificados, para apoyar la compra verde, e integrar mejoras en los contratos con los consultores, tales como la distribución de riesgos y recompensas, así como mecanismos para resolver posibles conflictos en forma temprana y expedita. En términos institucionales, un informe anual de sostenibilidad con objetivos claros y objetivos cuantificables definidos contribuirá a promover un desempeño más sostenible, midiendo otros logros, además de la ejecución del presupuesto anual del Ministerio.

En la planificación del proyecto, es relevante la identificación sistemática de reglamentos que puedan obstaculizar las iniciativas innovadoras para el uso sostenible de recursos limitados, tales como el agua y la energía, y la incorporación de materiales con contenido reciclado. Además, se podrían identificar oportunidades de sinergias con los subproductos de instalaciones cercanas, siguiendo los principios del metabolismo industrial. En términos sociales, la inclusión de esfuerzos para el desarrollo de capacidades con una perspectiva a largo plazo haría una contribución significativa a la competitividad de la comunidad fomentando su desarrollo sostenible al reducir inequidades socioeconómicas. Asimismo, es importante prestar especial atención en la integración de las mujeres en la provisión de infraestructura, de manera que se pueda contribuir a reducir la brecha de género existente.

En general, mayores consideraciones sobre el ciclo de vida completo y continuo del proyecto contribuirían a mejorar varios aspectos relacionados con un rendimiento más sostenible, incluyendo la extensión de su ciclo de vida con un diseño duradero y resiliente, lograr ahorros de energía en relación con la energía neta incorporada de los materiales utilizados, e implementar estrategias para reducir las emisiones de carbono. Para ello, la elaboración de un ACV es una valiosa herramienta para incluir en el desarrollo de proyectos. Para restaurar los sistemas naturales, el equipo podría estudiar y especificar la flora adecuada para la región con la visión de contribuir a la restauración y continuidad del corredor ecológico del río, evitando la introducción de especies invasoras e incluyendo estrategias para evitar su reaparición. Además, durante la construcción del proyecto, es importante monitorear el impacto en las aguas subterráneas para prevenir y reducir las fuentes de contaminación. Es recomendable realizar una evaluación integral de los impactos climáticos, incorporando planes de adaptación y diseños resilientes que puedan ser resistentes a cambios en las condiciones futuras.

El Parque no es sólo una infraestructura verde que conlleva múltiples beneficios, sino que además es una iniciativa de recuperación de un terreno degradado que contribuye a la reactivación socioeconómica de una importante área urbana. Además de esto, son aspectos claves a destacar la integración de otras infraestructuras en el diseño del proyecto, la integración del agua del río en sus operaciones, la planificación de su iluminación considerando la eficiencia energética, la inclusión de fuentes energía renovable, y la completa gestión de riesgos a corto plazo. Todas estas buenas prácticas pueden servir de modelo para proyectos futuros.

ABREVIACIONES

ACV: Análisis del Ciclo de Vida

ASTM: American Society for Testing and Materials

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CAAQS: California Ambient Air Quality Standards

CO2: Dióxido de carbono

CONAMA: Congreso Nacional del Medio Ambiente

Convenio de Colaboración: Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

GEI: gases de efecto invernadero

GIZ: Corporación Alemana de Cooperación Internacional

INN: Instituto Nacional de Normalización

IRS: índice de Reflectancia solar

ISO: Organización Internacional de Normalización - International Organization for Standardization

MOP: Ministerio de Obras Públicas

MTT: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

PPDA: Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago

SCAQM: South Coast Air Quality Management

SENAMA: Servicio Nacional del Adulto Mayor

SERVIU: Servicios de Vivienda y Urbanización Metropolitano

VSPZ: Zona de Protección de Vegetación y Suelos (Vegetation and Soil Protection Zone)

APÉNDICES:

APÉNDICE A: FOTOGRAFÍAS Y DIBUJOS DEL PROYECTO



Figura 09: Vista general del proyecto
Autor: Pablo Blanco
Fuente: Dirección de Arquitectura MOP



Figura 10: Planta General

Fuentes: Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 5.

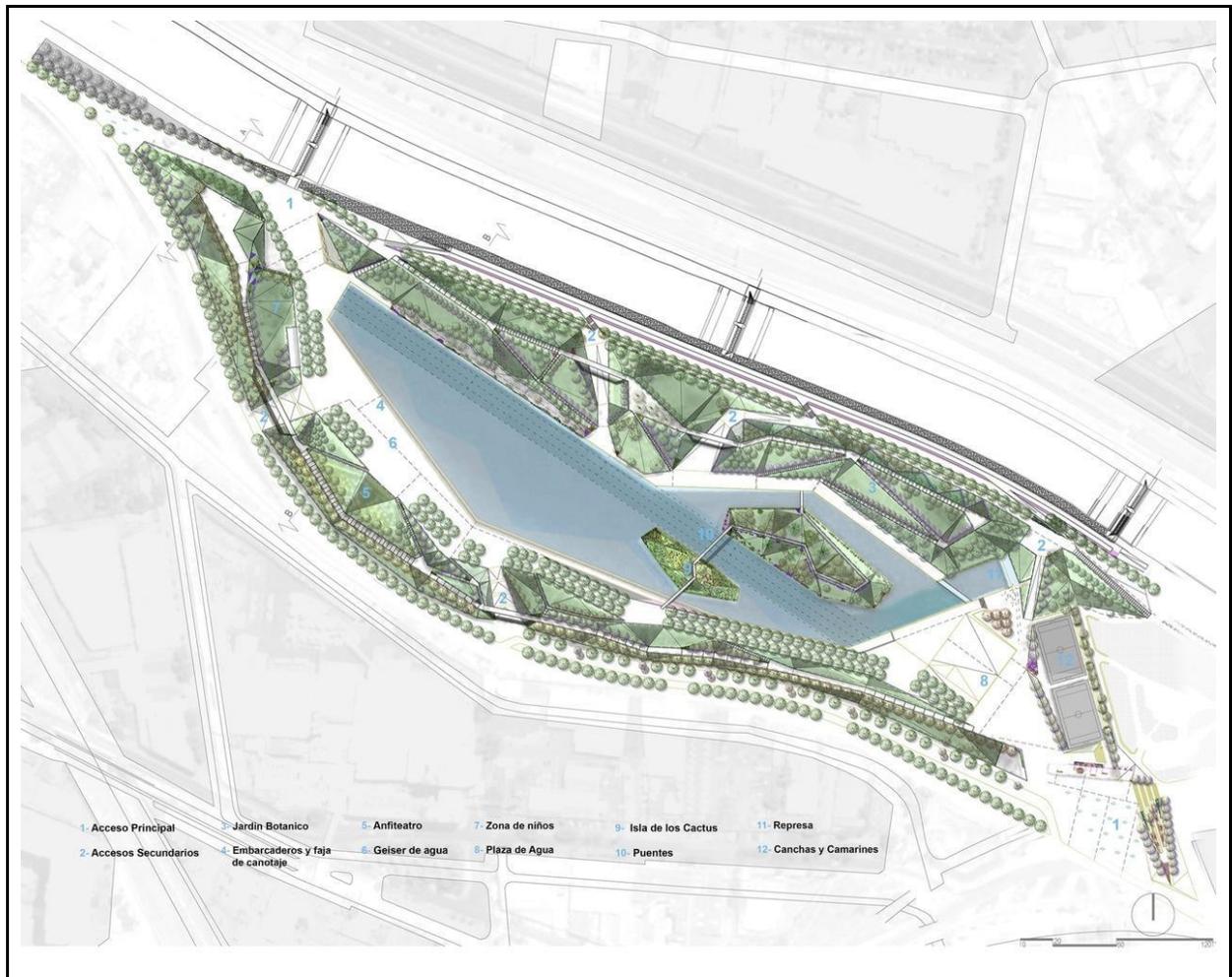


Figura 11: Planta Parque y programas

Fuentes: *Plataforma Arquitectura, Parque Fluvial Padre Renato Poblete / Boza Arquitectos. 17 Agosto 2016.*
<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos>



Figura 12: Vista aérea
Fuente: Brotec Construcción Ltda.



Figura 13. Topografía y laguna
 Autor: Pablo Blanco
 Fuente: Dirección de Arquitectura MOP



Figura 14: Puentes sobre laguna
 Fuente: Dirección de Arquitectura MOP

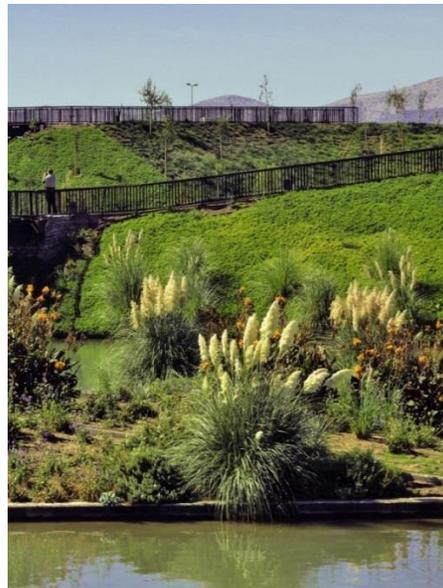


Figura 15: Vegetación en taludes
 Fuente: Cristian Boza Wilson, *Plataforma Arquitectura, Parque Fluvial Padre Renato Poblete / Boza Arquitectos*. 17 Agosto 2016.
<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos>



Figura 16: Laguna, paseo familiar
Autor: Pablo Blanco
Fuente: Dirección de Arquitectura MOP



Figura 17: Anfiteatro
 Autor: Pablo Blanco
 Fuente: Dirección de Arquitectura MOP



Figura 18: Anfiteatro
 Fuentes: MOP, Anfiteatro



Figura 19: Juegos de agua
 Fuentes: MOP, Juegos de agua

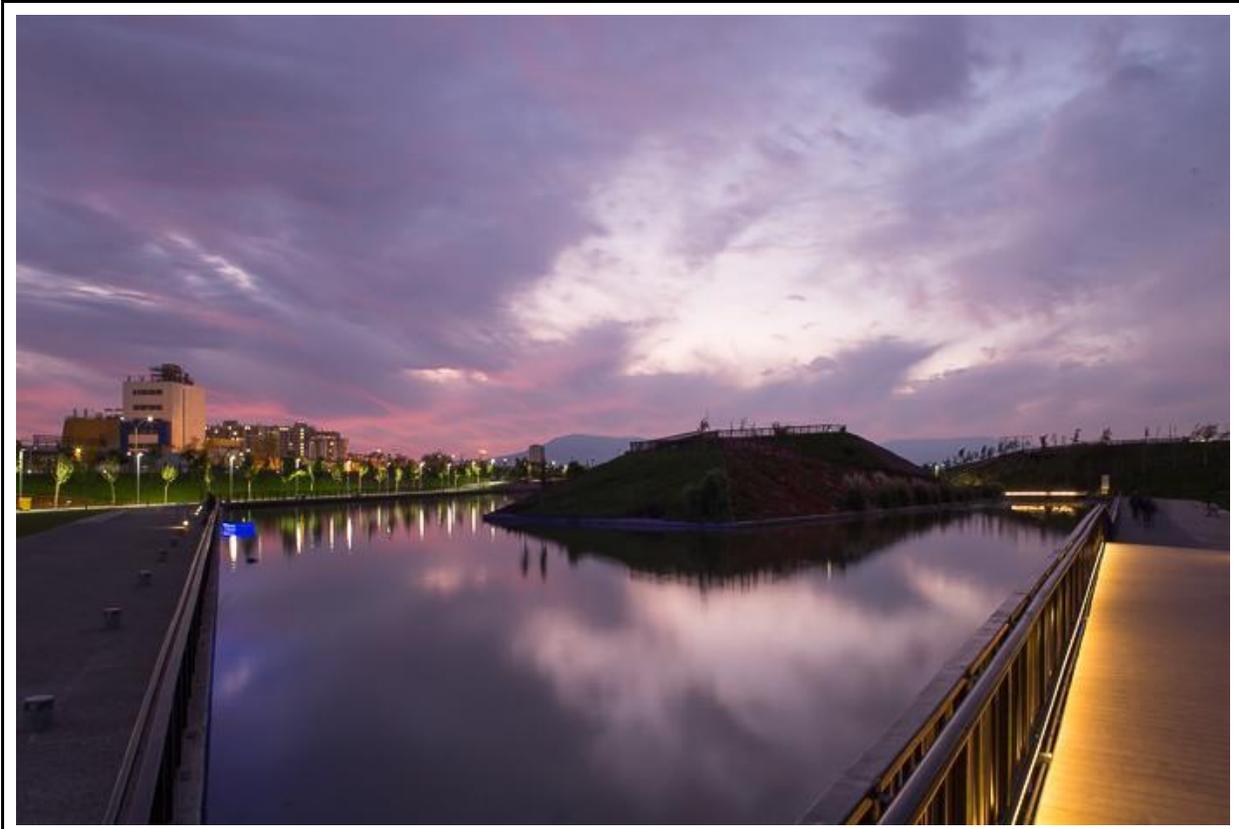


Figura 20: Iluminación
 Fuentes: Pablo Blanco, *Parque Renato Poblete*, <http://www.pabloblanco.cl/parque-renato-poblete>

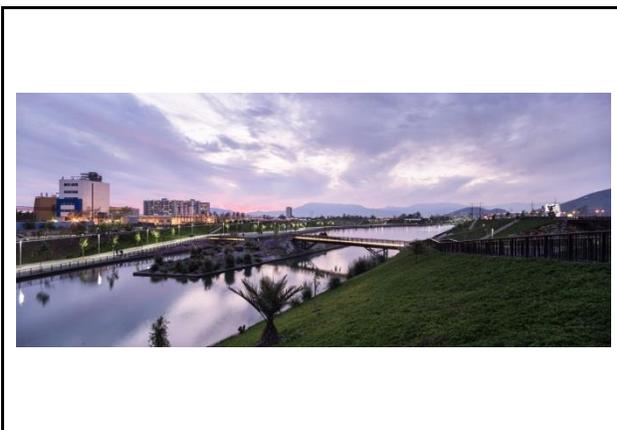


Figura 21: Iluminación
 Autor: Pablo Blanco
 Fuente: Dirección de Arquitectura MOP

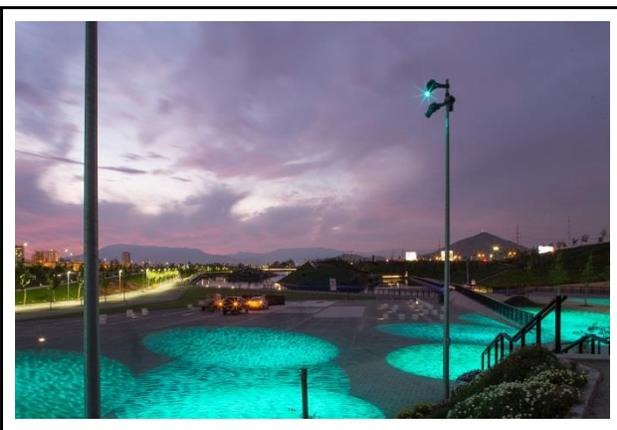


Figura 22: Iluminación
 Autor: Pablo Blanco
 Fuente: Dirección de Arquitectura MOP



Figura 23: Paseo del cauce

Fuentes: Pablo Blanco, *Parque Renato Poblete*, <http://www.pabloblanco.cl/parque-renato-poblete>

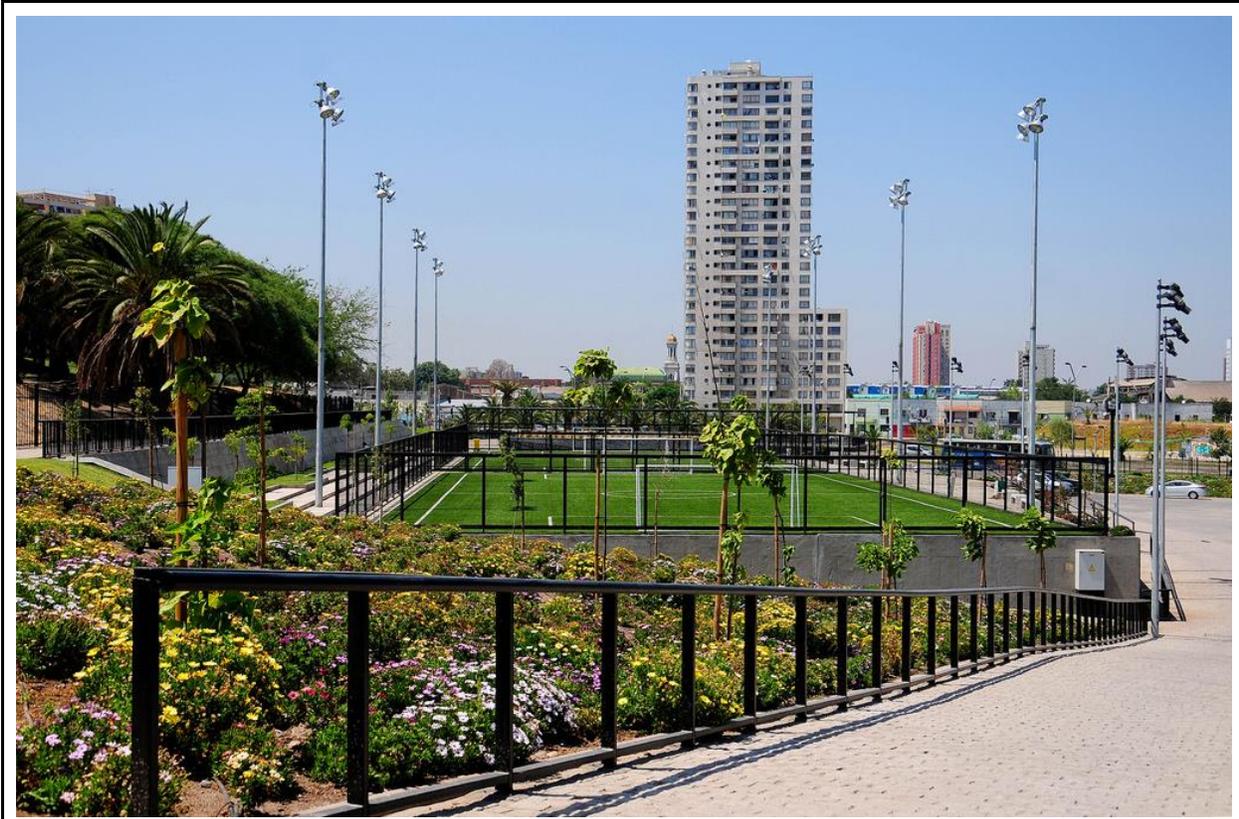


Figura 24: Canchas de futbol
 Fuente: Parque Metropolitano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo



Figura 25: Juegos infantiles
 Fuentes: MOP, IMG_8005

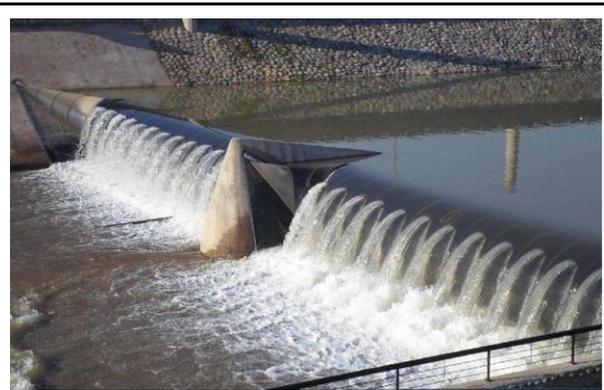


Figura 26: Barreras inflables
 Fuentes: Brottec Construcción, *Manual General de Operación y Mantenimiento Parque Fluvial Renato Poblete*, 6.

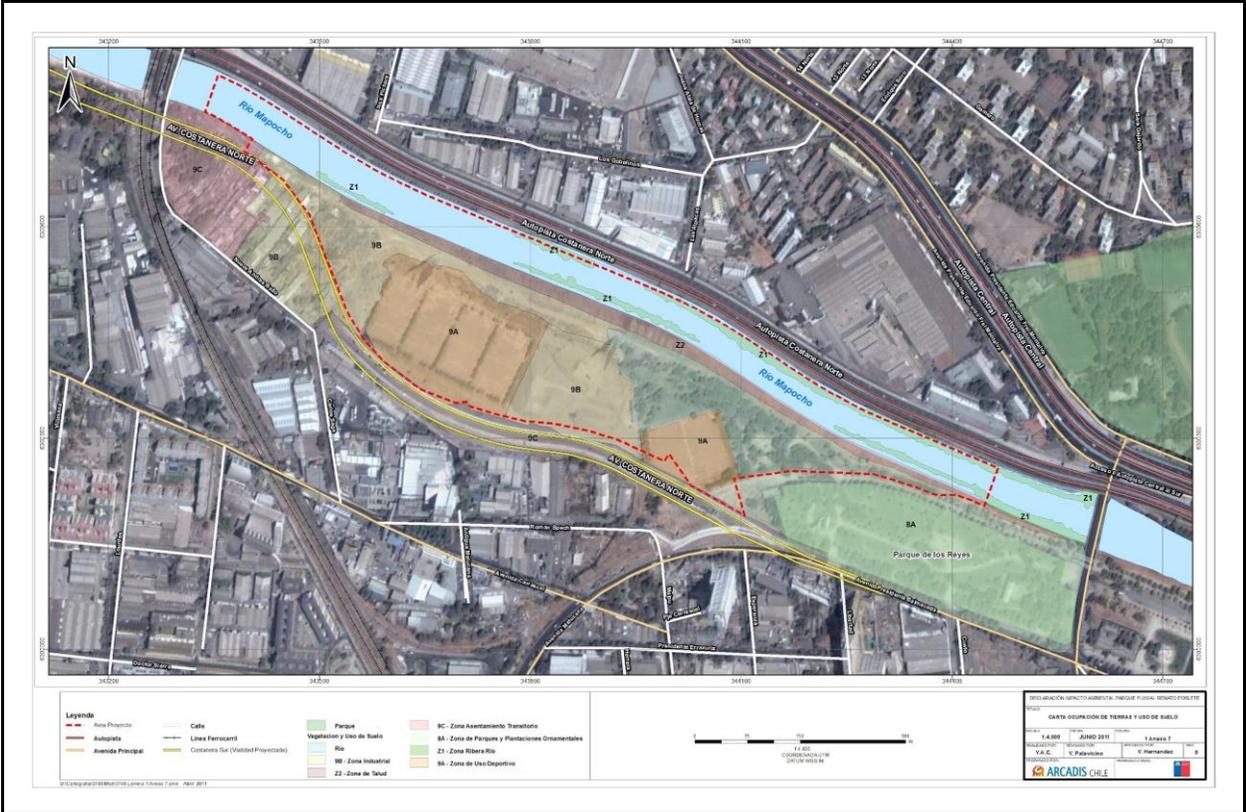


Figura 27: Carta de ocupación de tierras y uso de suelo

Fuentes: Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011)

APÉNDICE B: TABLA DE PUNTOS ENVISION

			IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CALIDAD DE VIDA	PROPOSITO	QL1.1 Mejora la calidad de vida de la comunidad	2	5	10	20	25
		QL1.2 Estimula el desarrollo y el crecimiento sostenibles	1	2	5	13	16
		QL1.3 Desarrolla las capacidades y destrezas locales	1	2	5	12	15
	BIENESTAR	QL2.1 Mejora la salud y seguridad públicas	2	—	—	16	
		QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones	1	—	—	8	11
		QL2.3 Minimiza la contaminación luminica	1	2	4	8	11
		QL2.4 Mejora el acceso y la movilidad de la comunidad	1	4	7	14	
		QL2.5 Fomenta medios alternativos de transporte	1	3	6	12	15
		QL2.6 Mejora la accesibilidad, seguridad, y señalización	—	3	6	12	15
	COMUNIDAD	QL3.1 Preserva recursos históricos y culturales	1	—	7	13	16
		QL3.2 Preserva el paisaje y el carácter local	1	3	6	11	14
		QL3.3 Mejora el espacio público	1	3	6	11	13
	GRUPOS VULNERABLES	QL4.1 Identificar y considerar las necesidades de minorías*	1	2	3	4	
QL4.2 Estimular y promover el empoderamiento femenino		1	2	3	4		
QL4.3 Mejora el acceso y movilidad de minorías*		1	2	3	4	5	
Puntaje máximo CV:							194**
LIDERAZGO	COLABORACION	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos	2	4	9	17	
		LD1.2 Establecer un sistema de gestión de sostenibilidad	1	4	7	14	
		LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	1	4	8	15	
		LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	1	5	9	14	
	GESTION	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia	1	3	6	12	15
		LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	1	3	7	13	16
	PLANIFICACION	LD3.1 Planificar la monitoreo y mantención a largo plazo	1	3	—	10	
		LD3.2 Abordar reglamentos y políticas incompatibles	1	2	4	8	
		LD3.3 Prolongar la vida útil	1	3	6	12	
Puntaje máximo LD:							121**
DISTRIBUCION DE RECURSOS	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	2	6	12	18	
		RA1.2 Apoyar prácticas de compra verde	2	3	6	9	
		RA1.3 Utilizar materiales reciclados	2	5	11	14	
		RA1.4 Utilizar materiales de la región	3	6	9	10	
		RA1.5 Desviar los desperdicios de los vertederos	3	6	8	11	
		RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados	2	4	5	6	
		RA1.7 Facilitar la deconstrucción y el reciclaje	1	4	8	12	
	ENERGIA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	3	7	12	18	
		RA2.2 Utilizar energía renovable	4	6	13	16	20
		RA2.3 Controles de calidad y monitoreo de la energía	—	3	—	11	
	AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	2	4	9	17	21
		RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	4	9	13	17	21
		RA3.3 Monitorear los sistemas de abastecimiento de agua	1	3	6	11	
Puntaje máximo DR:							182**
MUNDO NATURAL	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico	—	—	9	14	18
		NW1.2 Proteger los humedales y las aguas superficiales	1	4	9	14	18
		NW1.3 Preservar las tierras de cultivo	—	—	6	12	15
		NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	1	2	3	5	
		NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial	2	5	8	14	
		NW1.6 Evitar la construcción en pendientes pronunciadas	1	—	4	6	
		NW1.7 Preservar los campos abiertos sin urbanizar	3	6	10	15	23
	TIERRA Y AGUA	NW2.1 Manejar las aguas pluviales	—	4	9	17	21
		NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes	1	2	5	9	
		NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas	1	4	9	14	18
	BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies	2	—	—	13	16
		NW3.2 Controlar las especies invasoras	—	—	5	9	11
		NW3.3 Restaurar los suelos alterados	—	—	—	8	10
		NW3.4 Preservar las funciones de humedales y las aguas	3	6	9	15	19
Puntaje máximo MN:							203**
CLIMA Y RIESGO	EMISIONES	CR1.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero	4	7	13	18	25
		CR1.2 Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos	2	6	—	12	15
		CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas	—	—	—	15	
	RESILIENCIA	CR2.2 Evitar las trampas y las vulnerabilidades	2	6	12	16	20
		CR2.3 Preparación para la adaptabilidad a largo plazo	—	—	—	16	20
		CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo	3	—	10	17	21
		CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor	1	2	4	6	
Puntaje máximo CR:							122**
Puntaje máximo :							822*

* Pueblos indígenas y afro-americanos

** No todos los créditos alcanzan el nivel Restaura. Por lo tanto, los totales incluyendo el máximo puntaje posible para cada crédito pudiendo ser Conserva o Restaura.

redito

APÉNDICE C: GRÁFICOS

PARQUE DE LA FAMILIA			PT.	Desempeño
1	PROPÓSITO	QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	25	Restaura
2		QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenibles	16	Restaura
3		QL1.3 Desarrollar capacidades y destrezas locales	2	Aumenta
4	COMUNIDAD	QL2.1 Mejorar la salud y la seguridad públicas	16	Conserva
5		QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones	8	Conserva
6		QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica	8	Conserva
7		QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad	14	Conserva
8		QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte	12	Conserva
9		QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y la señalización de las obras	12	Conserva
10	BIENESTAR	QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales	13	Conserva
11		QL3.2 Preservar los paisajes y el carácter local	14	Restaura
12		QL3.3 Mejorar el espacio público	13	Restaura
13	GRUPOS VULNERABLES	QL4.1 Identificar y considerar las necesidades de minorías	1	Mejora
14		QL4.2 Estimular y promover el empoderamiento femenino	0	Sin Puntaje
15		QL4.3 Mejorar el acceso y movilidad de minorías	1	Mejora
QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos			0	N/A
CV			155	

PARQUE DE LA FAMILIA			PT.	Desempeño
16	COLABORACION	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo	2	Mejora
17		LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad	1	Mejora
18		LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo	4	Aumenta
19		LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	5	Aumenta
20	GESTION	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos	0	Sin puntaje
21		LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	7	Superior
22	PLANIFICACION	LD3.1 Planificar la monitorización y mantenimiento a largo plazo	10	Conserva
23		LD3.2 Abordar con reglamentos y políticas en conflicto	2	Aumenta
24		LD3.3 Prolongar la vida útil	0	Sin puntaje
LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos			0	N/A
LD			31	

PARQUE DE LA FAMILIA			PT.	Desempeño
25	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	0	Sin Puntaje
26		RA1.2 Apoyar prácticas de compra verde	0	Sin Puntaje
27		RA1.3 Utilizar materiales reciclados	0	Sin Puntaje
28		RA1.4 Utilizar materiales de la región	0	Sin Puntaje
29		RA1.5 Desviar los desperdicios de los vertederos	6	Aumenta
30		RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados	2	Mejora
31		RA1.7 Facilitar la deconstrucción y el reciclaje	4	Aumenta
32	ENERGIA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	3	Mejora
33		RA2.2 Utilizar energía renovable	6	Aumenta
34		RA2.3 Controles de calidad técnicos independientes y monitorización de sistemas energéticos	3	Aumenta
35	AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	9	Superior
36		RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	0	Sin Puntaje
37		RA3.3 Monitorear los sistemas de abastecimiento de agua	11	Conserva
RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos			0	N/A
DR			44	

PARQUE DE LA FAMILIA			PT.	Desempeño
38	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar los hábitats de alta valor	9	Superior
39		NW1.2 Proteger los humedales y aguas superficiales	1	Mejora
40		NW1.3 Preservar las tierras de cultivo de alto valor ecológico		0
41		NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	2	Aumenta
42		NW1.5 Preservar funciones de la llanura aluvial	14	Conserva
43		NW1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas	1	Mejora
44		NW1.7 Preservar los ampos abiertos sin urbanizar	10	Superior
45	TIERRA Y AGUA	NW2.1 Manejar de aguas pluviales	4	Aumenta
46		NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes	2	Aumenta
47		NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y subterráneas	18	Restaura
48	BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies	2	Mejora
49		NW3.2 Control de especies invasoras	0	Sin Puntaje
50		NW3.3 Restaurar los suelos alterados	10	Restaura
51		NW3.4 Preservar las funciones de los humedales y las aguas superficiales	15	Conserva
NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos			0	N/A
MN			88	

PARQUE DE LA FAMILIA			PT.	Desempeño
52	EMISIONES	CR1.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero	0	Sin Puntaje
53		CR1.2 Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos	6	Aumenta
54	RESILIENCIA	CR2.1 Evaluar amenazas climáticas	0	Sin Puntaje
55		CR2.2 Evitar las trampas y las vulnerabilidad	2	Mejora
56		CR2.3 Preparación para la adaptabilidad a largo plazo	0	Sin Puntaje
57		CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo	17	Conserva
58		CR2.5 Manejar los efectos de las isla de calor	2	Aumenta
CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos			0	N/A
CR			27	

Puntos totales	345
-----------------------	------------

APÉNDICE D: DETALLES DE LOS CRÉDITOS

CALIDAD DE VIDA

QL1.1 Mejora la calidad de vida de la comunidad

Restaura (25)

Este crédito evalúa la medida en la que el proyecto contribuye a la calidad de vida de las comunidades afectadas y las mitigaciones con respecto a las repercusiones negativas que éste pueda generar.

El Parque revitaliza sustancialmente las comunidades aledañas proporcionando un espacio público con equipamiento deportivo y cultural, el cual, por su escala de carácter metropolitano y cualidades, contribuye positivamente a mejorar la calidad de vida en la ciudad de Santiago. También mejora la seguridad ciudadana debido a que la relación entre el parque y el río acercan a la comunidad al lecho del río, revirtiendo la condición previa de abandono, contaminación, baja mantención y bajo tránsito peatonal. Se potencia la vinculación con comunidades aledañas y facilita el acceso de público al Parque. Además, se incorporó locomoción pública para el sector, nuevos paraderos, cruces peatonales y una ciclovía mejorando la movilidad y accesibilidad.

Las comunidades interesadas estuvieron involucradas en el proceso de diseño del proyecto. Actividades de Participación Ciudadana fueron convocadas por la Municipalidad junto a dirigentes vecinales. Sin embargo, no hay información detallada respecto a la periodicidad de estas reuniones y sus participantes. La comunidad habría influido en detalles como los de incluir juegos de agua y canchas de fútbol, las cuales existían antes de la construcción del Parque y eran utilizadas por agrupaciones deportivas comunales, apoyados por la Municipalidad de Quinta Normal. Como compensación, por la eliminación de las canchas durante la construcción del Parque, el MOP mejoró dos campos deportivos de la comuna. Otros mecanismos de participación ciudadana, incluyeron la entrega de material informativo y reuniones sobre los tiempos de construcción y sus posibles molestias. Además se utilizaron otros medios de comunicación para captar dudas e inquietudes de la comunidad, como correo electrónico y/o libro de sugerencias y reclamos.

Con respecto a la mitigación de impactos negativos, el SERVIU identificó y proporcionó soluciones habitacionales para las familias que habitaban de manera irregular los terrenos donde se construyó el Parque. Esto consistió en solicitar asesorías al Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA) para los casos de adultos mayores y proporcionar soluciones habitacionales transitorias mientras se resolvían las postulaciones a viviendas definitivas. Además, se consideró preservar las actividades vinculadas al reciclaje de basura en un área aledaña al Parque, sin embargo no hay información sobre cómo las personas dedicadas a esta actividad fueron integradas en el proceso.

Fuentes:

Brotect Construcción Ltda, *Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego* (Santiago, 2014) 14-15.

Dirección de Arquitectura-MOP y REMAVESA Ingeniería y Construcción, *Díptico Informativo: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 1, Movimientos de Tierras Masivos* (Santiago, 2012).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Plano Situación Actual* (2012).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Parque Fluvial Padre Renato Poblete Formulación del Proyecto* (2011), 11-13.

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Actas Concejo Municipal Proposición de Protocolo de*

Acuerdo entre MOP y Municipalidad de Quinta Normal (Quinta Normal, 2010), 1-2.

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta de Sesión Extraordinaria N°32 del Concejo Municipal (Quinta Normal, 2010), 1.*

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta de Sesión Extraordinaria N°49 del Concejo Municipal (Quinta Normal, 2011), 1.*

Ministerio de Hacienda, *Reporte Ficha IDI (2015), 1.*

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria Construcción Parque Fluvial Renato Poblete (Santiago, 2012), 7-12.*

SERVIU Región Metropolitana de Santiago, *ORD. N°3953 Solución Habitacional (2011), 2-3.*

Ximena Peirano, *Antecedentes Reciclaje.*

Recomendaciones:

El proyecto se destaca en sus buenas prácticas al mejorar sustancialmente la calidad de vida de la comunidad, alcanzando el nivel de cumplimiento más alto. Tanto en el contexto mediato con inmediato, el proyecto revitaliza el sector aledaño y por el carácter intercomunal que éste tiene, se convierte en un foco urbano de reconocimiento de nivel metropolitano. Sin embargo, se podría haber aumentado la rigurosidad y el compromiso participativo de la comunidad a fin de incorporar en el proyecto sus metas y planes a largo plazo.

QL1.2 Estimula el desarrollo y el crecimiento sostenibles

Restaura (16)

Este crédito evalúa el impacto del proyecto sobre el crecimiento económico sostenible y el desarrollo de la comunidad a través de la creación de empleo, nuevas capacidades, y mejoras en la productividad.

El Parque generó nuevos puestos de trabajos durante la fase de construcción y operación. La segunda fase de construcción generó 315 puestos de trabajo. Para la fase de operación se contrató personal permanente para las labores de conservación, mantención y seguridad, generando alrededor de 55 nuevos puestos de trabajo. Además, del empleo directo generado, el Parque ha atraído nuevas inversiones en el área, principalmente edificios de vivienda, mejorando la competitividad económica de la comunidad frente otras. El Parque, las nuevas inversiones y la ejecución de la Costanera Sur, han aumentado la plusvalía del sector, haciéndolo más atractivo para la comunidad y negocios.

Su diseño incluye diversos espacios culturales y de recreación tales como una plaza dura como remate del eje cultural Matucana, una explanada cívica, juegos, canchas, un mirador, un anfiteatro público para conciertos, charlas exposiciones, proyecciones u otros usos. Se han incorporado también los servicios necesarios de apoyo para estos programas y para el usuario. Estas instalaciones han contribuido a mejorar significativamente las capacidades recreacionales y culturales del área.

La restauración del terreno anteriormente utilizado como micro basural, al ser reconvertido en Parque ha mejorado la calidad de vida de la comunidad aledaña. Además, este proyecto es un importante factor de desarrollo urbano que ha generado a su alrededor proyectos inmobiliarios. El acceso a nuevas instalaciones e infraestructuras y mayor alternativa de recursos ha fomentado el desarrollo y crecimiento. Esto ha mejorado las condiciones socioeconómicas de la comunidad local y ha generado empleos adicionales.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Planta Emplazamiento* (Santiago, 2014).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Plan Maestro Planta General As Built* (Santiago, 2014).

Ministerio de Obras Públicas-Dirección de Arquitectura, *Res DGOP 256 Adjudicación Contrato de Obras Etapa 2* (Santiago, 2012).

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°9764* (Santiago, 2013), 1.

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°7016* (Santiago, 2013), 1.

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°17231* (Santiago, 2014), 1.

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°15975* (Santiago, 2014), 1.

Listado Trabajadores Vigentes Áreas Verdes.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 5-9.

MOP, *IMG_8017*.

MOP, *IMG_8049*.

MOP, *IMG_8059*.

Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, *Mantenimiento-Labores Estacionales* (2014).

Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, *Mantenimiento-Labores Ocasionales* (2014).

Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, *Mantenimiento-Labores Permanentes* (2014).

Alfonso Ortiz, *Procedimiento Mantenimiento de Infraestructura* (Santiago, 2014), 3.

Rodrigo Infante, *Procedimiento Operativo Aseo* (Santiago, 2014), 3.

Rodrigo Infante, *Procedimiento Operativo Riego* (Santiago, 2014), 3.

Carolina Sone, *Procedimiento Control Fitosanitario* (Santiago, 2014), 4.

Recomendaciones:

El Parque alcanzó el nivel de logro más alto, demostrando ser un catalizador de crecimiento y desarrollo económico para la zona. Esto se podría reforzar al recolectar más evidencia de cómo el proyecto realza el atractivo de la comunidad para los negocios e industrias.

QL1.3 Desarrolla las capacidades y destrezas locales**Aumenta (2)**

Este crédito evalúa la medida en que el proyecto mejorará los niveles de empleos locales, las habilidades y capacidades laborales de la comunidad para fomentar su desarrollo.

La contratación de servicios relacionados con el diseño y construcción del Parque se han realizado priorizando empresas locales como lo es la oficina Boza y Cía, a cargo del diseño arquitectónico del proyecto, Remavesa S.A, encargada de la primera etapa, y Brotect Construcción, a cargo de la construcción de la segunda etapa del Parque. Sin embargo, no hay programas de capacitación o entrenamiento para expandir las capacidades existentes ni se prioriza la contratación de grupos más vulnerables de las comunidades cercanas en relación a los trabajadores vinculados al desarrollo del proyecto.

En cuanto a la competitividad de la comunidad a largo plazo, el Parque cuenta con equipamiento que fomenta el deporte (canchas de fútbol de alto estándar, área de ejercicios, área de deporte náutico, ciclovías, etc.); áreas que fomentan la cultura y esparcimiento (anfiteatro al aire libre, juegos de agua, juegos infantiles lúdicos) y áreas de puntos limpios de estándar internacional. Pero no existe documentación que demuestre que la construcción del proyecto ha contribuido a la integración, entrenamiento, y educación de la comunidad local a largo plazo.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura - Plan Maestro Planta General As Built* (Santiago, 2014).

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 5-9.

Recomendaciones:

Todo proyecto puede incluir acciones afirmativas para integrar a la comunidad local mediante educación y empleos con una visión a largo plazo. En el caso del Parque, el proyecto cumple con la integración de la comunidad a la educación y empleo, incluyendo lugares para el desarrollo de actividades recreativas y culturales y educación sobre el reciclaje y manejo de basuras. Sin embargo, el equipo del proyecto y la comunidad local podrían haber trabajado en conjunto con el fin de evaluar las necesidades laborales y educativas para así crear programas con el objetivo de mejorar y expandir sus capacidades, mejorando su competitividad a largo plazo, dando énfasis a las minorías o a los grupos más desfavorecidos en las comunas vinculadas al Parque.

**QL2.1 Mejora la salud y seguridad públicas
Conserva (16)**

Este crédito evalúa los esfuerzos realizados para superar los requisitos habituales de seguridad y salud durante la etapa de construcción, teniendo en cuenta los riesgos adicionales en la aplicación de nuevas tecnologías, materiales y metodologías.

El proyecto considera todas las medidas y protocolos necesarios para garantizar la seguridad de la comunidad y de los trabajadores de acuerdo a la normativa chilena. La Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, evaluó y aprobó el proyecto, calificándolo como ambientalmente favorable, sujeto a la implementación de ciertas medidas de carácter ambiental. Estas fueron desarrolladas y ejecutadas durante las distintas fases del proyecto.

El desafío tecnológico que implica el desarrollo de este Parque tiene relación con el manejo del agua. Distintas medidas se consideraron en el diseño y ejecución de las obras, por ejemplo, la construcción de motas provisionales de protección para posibilitar el trabajo, en el interior del cauce, y estar protegidos del agua. Esto fue necesario para la instalación de las tres presas inflables de caucho, sujetas a una fundación sobre el lecho del río, que forman los espejos de agua. Se instauró un sistema que, al ocurrir una crecida o un aumento de caudal, la presa inflable inicia su desinflado controlando las variaciones de caudal en el río. Estas medidas de seguridad son reforzadas mediante un programa de desinflado automático, en el caso de que se sobrepase el nivel máximo para desinflado y las barreras continúen infladas. Esta tecnología fue premiada por la Cámara Chilena de la Construcción, reconociendo al proyecto como Hito Tecnológico, por su logro e innovación de llevar el agua del río hacia el Parque.

En la etapa de construcción se consideró un plan de manejo del cauce y plan de contingencia para las etapas de estrechamiento y encauzamiento con el fin de minimizar riesgos de posibles desbordes de río. Se definió el período de construcción e intervención entre los meses de noviembre a marzo, época del año con menor probabilidad de tener crecidas pluviales, que pueden llegar a ser crecidas extremas en el caso del río Mapocho. De este modo se minimizaron los riesgos de eventuales daños a las personas y a las obras en construcción.

Con el objetivo de prevenir accidentes y garantizar la seguridad, durante su operación se implementó un sistema de alerta hidrológica en caso de inundaciones por aumentos en el cauce del río. El plan de emergencia considera y previene los riesgos asociados a la condición inundable del paseo del cauce. El sistema de alerta prevé posibles crecidas y, en caso de riesgo, es comunicado al gestor del Parque y al público mediante elementos informativos in situ. Esta medida protege a los usuarios del Parque y al personal encargado de la gestión.

Fuentes:

Comisión Regional del Medio Ambiente, *Resolución de Calificación Ambiental-RCA N°453.2011* (Santiago, 2011), 26.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación - Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 5 y 14.

CDT Multimedia - *Premios CDT 2016 - Hito Tecnológico - Parque Fluvial Renato Poblete*. Accedido 25 Junio 2017. <http://www.cdt.cl/multimedia/>

Recomendaciones:

El proyecto alcanzó el nivel de cumplimiento más alto, siendo esta una buena práctica a replicar en otros proyectos.

QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones

Conserva (8)

Este crédito evalúa la medida en que el ruido y la vibración hayan sido reducidos durante la construcción y operación, para mantener y mejorar las condiciones de habitabilidad de la comunidad.

Durante las etapas de construcción y operación se realizaron estudios para pronosticar los niveles de ruido para su mitigación. Se evaluó con respecto a las normas establecidas en el D.S.146/97 del MINSEGPRES, según el uso de suelo de la zona. Las zonas afectadas corresponden principalmente a sectores de actividad industrial y habitacional. La predicción de los niveles de ruido esperados se realizó mediante el software de modelación MERA V 1.4, lo cual considera la digitalización en 3 dimensiones, incluyendo volúmenes, cotas de nivel y absorción sonora.

Los resultados de estos estudios fueron incorporados en el diseño del proyecto implementando medidas de mitigación, con el fin de cumplir la normativa y minimizar las molestias. Debido a que los niveles de ruido proyectados, durante la etapa de construcción, en el extremo poniente, excedían el límite máximo, se ejecutó un cierre perimetral de 2.4 metros de altura, lo cual redujo el ruido y logró cumplir con la normativa vigente. Durante la segunda etapa de construcción, se realizaron charlas semanales a los trabajadores respecto a la disminución de ruido innecesario en los frentes de obras. Además, se efectuaron mediciones mensuales de ruido para evaluar si las acciones de control estuvieron adecuadas, insuficientes o requerían modificaciones de éstas.

Los niveles de ruido, durante las faenas de construcción, fluctuaron entre 55 y 66 dBA, mientras que durante la etapa de operación no superan los 28 dBA. Esto indica que los niveles de ruido proyectados cumplieron con la norma para el período diurno y nocturno. Si bien, se tomaron diversas medidas para mitigar ruidos generados por la obra, el proyecto no fue diseñado de manera de reducir el ruido ambiental. Tampoco se menciona si mejoran los niveles de ruido en relación a los niveles anteriores.

Fuentes:

Brotec Construcción Ltda, *Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego* (Santiago, 2014) 11-15.

Ruido Ambiental Ltda, *Estudio Acústico Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2011), 14, 25, 29, 31,35.

Recomendaciones:

El proyecto obtuvo un alto nivel en este crédito debido a que se tomaron las medidas necesarias para minimizar ruidos durante la construcción. Para lograr un mayor rendimiento, el proyecto podría haber evaluado el ruido ambiental de la zona para así demostrar como el Parque contribuye a reducirlo o bien tomar medidas necesarias para mejorar sustancialmente la habitabilidad en la comunidad.

QL2.3 Minimiza la contaminación lumínica

Conserva (8)

Este crédito evalúa la medida en que la iluminación del proyecto cumple con las normas mínimas de seguridad, evitando el deslumbramiento excesivo fuera de los límites del proyecto y hacia el cielo, de manera de conservar energía.

Cada zona del Parque cuenta con una iluminación característica, resaltando los conceptos del proyecto de arquitectura y paisajismo, en cuanto a su diseño y funcionalidad. La iluminación se integra en el alumbrado público en los paseos y, mediante proyecciones, en los juegos de agua y pavimentos, potenciando el atractivo turístico y las nuevas virtudes de este Parque urbano. Los lineamientos de diseño del proyecto de iluminación se rigen por criterios tecnológicos aplicados al confort visual, reproducción cromática, control de encandilamiento, control de contaminación lumínica y propuesta de eficiencia energética por óptica, eficiencia de equipo y control de encendidos e intensidades.

Se implementaron niveles de iluminación apropiados para cada zona, evitando sobre iluminación y superposición de intensidades, logrando una mayor eficiencia energética. Se usaron luminarias LED con ópticas controladas y eficiencias certificadas de 80 lúmenes por Watts como mínimo. La eficiencia energética se aborda desde una perspectiva integral que incluye, tanto la potencia instalada y la administración de consumos vía sistemas de control, como la distribución de iluminación y fotometría de los equipos propuestos.

Se consideró el control de contaminación lumínica, no sólo como un tema normativo, sino también como una forma de hacer uso eficiente de los recursos y establecer este Parque como un ejemplo para futuros proyectos. El proyecto se diseñó considerando ahorro de energía, ahorro en vida útil de equipos, ahorro directo en costos de consumos eléctricos en tarifas altas y disminución en emisiones de carbono (CO2). Además, el proyecto respeta el medio ambiente, en relación a la protección de flora y fauna del ecosistema del Parque y, mediante las consideraciones de diseño, el proyecto contribuye a un cielo libre de polución.

Fuentes:

Boza y Cía Ltda y Dirección de Arquitectura-MOP, *Iluminación Planta General* (Santiago, 2012).
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012), 129, 270.
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012),12.

Recomendaciones:

Las ciudades y comunidades consumen más iluminación de la necesaria. Por lo tanto, para alcanzar el nivel de evaluación más alto, el equipo podría haber tomado medidas para restaurar el cielo nocturno, con un mayor énfasis en reducir o eliminar la contaminación lumínica existente, especialmente en focos que iluminan el cielo directamente y otras fuentes que desperdician iluminación.

**QL2.4 Mejora el acceso y la movilidad de la comunidad
Conserva (14)**

Este crédito evalúa la medida en la que el proyecto mejora el acceso y la viabilidad peatonal, considerando mejoras en la seguridad del usuario en todos los medios de transporte, la reducción de los tiempos de traslado diario y la accesibilidad a instalaciones y transporte existentes.

En la etapa de planificación y diseño, el equipo incorporó temas de accesibilidad y movilidad al proyecto, considerando la infraestructura de tránsito existente. Durante las primeras fases se recopiló antecedentes del Proyecto Costanera Sur con el fin de compatibilizar con los diseños de las distintas obras civiles y realizar un empalme adecuado de los dos proyectos. Se identificaron dos cruces importantes, donde se encuentran hoy los paraderos del Transantiago y cruces peatonales. En base a esto se definió el acceso principal, el cual se ubica junto al principal cruce peatonal, en la intersección de la Costanera Sur y Matucana, conectándose con el Parque de Los Reyes.

El proyecto se ubica en una zona accesible a los buses Transantiago y a una mayor distancia, a la Línea 5 del metro. Esta proximidad se consideró como un factor importante en la definición de los puntos de acceso al Parque, tomando en cuenta los nuevos paraderos de buses y cruces peatonales. Además, el equipo consideró e incorporó medios de transporte alternativos en el diseño del proyecto, generando circulaciones peatonales y fomentando el uso de la bicicleta. La localización del proyecto contribuye a revitalizar una zona que se encuentra bien conectada por distintos tipos de transporte público.

Durante la construcción del Parque se tomaron medidas para tratar temas de movilidad y accesibilidad. La empresa Remavesa S.A., como parte de su Plan de Participación Ciudadana, elaboró y distribuyó dípticos informativos durante el periodo de ejecución de los trabajos de la primera etapa. Este consistió en informar sobre cuidados y recomendaciones relacionados con el tránsito de vehículos y peatones, incluyendo un número de teléfono para formular dudas y reclamos. La localización del proyecto no interrumpió el tráfico de la zona durante su construcción.

En base a la información entregada, el proyecto consideró la integración y fomento de medios de transporte no motorizados durante su etapa de operaciones, contribuyendo así a seguir avanzando en la expansión de la red de ciclovías de Santiago para contrarrestar la congestión vehicular, mejorando la movilidad y accesibilidad en su área de influencia directa e indirecta.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Planta Emplazamiento* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Detalle Zonas Planta, Corte y Detalles Cicloparque 42K* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP y REMAVESA Ingeniería y Construcción, *Díptico Informativo: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 1, Movimientos de Tierras Masivos* (Santiago, 2012), 3.

REMAVESA Ingeniería y Construcción, *Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 1, Movimientos de Tierras Masivos - Plan de Manejo Participación Ciudadana* (Santiago, 2012), 4-5.

Recomendaciones:

El proyecto contribuye a mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad. Adicionalmente, se podrían haber considerado medidas para la reducción de la congestión de tránsito en el sector de manera de mejorar la habitabilidad de la comunidad a largo plazo.

**QL2.5 Fomenta medios alternativos de transporte
Conserva (12)**

Este crédito evalúa el grado en que el proyecto ha aumentado la accesibilidad, el uso del transporte público y el tránsito no motorizado para reducir la congestión vehicular.

El Parque se encuentra ubicado a una distancia caminable de distintos medios de transporte, incluyendo metro y buses. Se encuentra a un tiempo aproximado de 25 minutos caminando desde la estación de metro Quinta Normal. Ésta es una estación intermodal que cuenta con acceso a la Línea 5 del metro y a múltiples rutas de buses, de las cuales dos de ellas llegan al acceso principal del Parque. Además, la ejecución de la Costanera Sur ha contribuido a la accesibilidad del Parque incorporando transporte público para el sector. Se realizaron dos cruces peatonales, con semáforos, en los cuales se encuentran los nuevos paraderos del Transantiago. Estos paraderos cuentan con iluminación adecuada, son techados y tienen información sobre los recorridos.

El acceso poniente del Parque se encuentra aproximadamente a 400 metros de un cruce peatonal y coincide con la llegada del puente peatonal La Máquina. El acceso principal del Parque, ubicado en el extremo oriente, corresponde al lugar de mayor flujo de visitantes debido a que se encuentra en la intersección de la Costanera Sur, Matucana y el Parque de Los Reyes. Este acceso cuenta con un cruce con semáforo y paradero de Transantiago, y se encuentra a aproximadamente 500 metros del puente Bulnes, conectando el Parque con las comunas de Renca e Independencia. La cercanía a los puentes y cruces peatonales consigue que el Parque sea accesible para los peatones.

El Parque cuenta con una zona de estacionamientos paralelo a Costanera Sur. En total se generan 84 nuevas plazas para vehículos, 6 de ellas para minusválidos, cumpliendo con lo establecido por la normativa. Además, el proyecto cuenta con las instalaciones para fomentar diversos medios de transporte no motorizados. La ciclo vía que se construyó, corresponde a un tramo del proyecto Cicloparque 42k, siendo parte de una ciclo vía que conecta varias comunas de Santiago a lo largo del río, este tramo construido aporta y contribuye a la conectividad ciclística del Parque y de la ciudad. El Parque cuenta con paseos principales y secundarios, incentivando el tránsito peatonal. El paseo de la ribera sur consiste en un amplio boulevard arbolado, permitiendo la continuidad del flujo peatonal del Parque de Los Reyes y como un futuro tramo de la maratón 42 Km de Santiago.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Planta Emplazamiento* (Santiago, 2014)

Metro de Santiago, *Plano Red de Metro* (Santiago)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Detalle Zonas Planta, Corte y Detalles Cicloparque 42K* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Plan Maestro Planta General* (Santiago, 2014)

DTPM, *Mapa de Recorridos del Gran Santiago* (Santiago, 2017)

MOP, *Infografía del Proyecto*

Recomendaciones:

El Parque cuenta con muy buena accesibilidad para peatones y ciclistas, considerando su ubicación en relación a los paraderos de locomoción pública, cruces, puentes peatonales y el nuevo tramo de ciclovía. Sin embargo, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) se podría haber trabajado en mayor colaboración con la comunidad para promover el uso de medios de transporte alternativos y el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) podría mejorar la provisión de información gráfica en los paraderos, incluyendo no sólo las rutas, sino que también sus horarios para así fomentar su uso, no obstante sí dispone de una aplicación vía internet, que permite obtener dicha información. Para alcanzar el nivel más alto, el equipo debería haber identificado e integrado instalaciones vinculadas al transporte deterioradas para rehabilitarlas e incorporarlas en el diseño.

QL2.6 Mejora la accesibilidad, seguridad, y señalización

Conserva (12)

Este crédito evalúa la claridad, simplicidad, legibilidad y fiabilidad de la población en general en cuanto a accesibilidad, mediante una apropiada señalización, para seguridad y beneficio del usuario.

El Parque cuenta con señalética en forma de infografías, pictogramas y señalética direccional y orientadora. El plano general del Parque se encuentra en las zonas acceso y señala áreas principales, oficinas de administración, primeros auxilios, baños, circuitos, laguna, entre otros. El objetivo de esta señalética consiste en situar a las personas en su entorno, conteniendo el nombre del sector, un mapa y su simbología correspondiente e incluyendo textos en español, inglés, mapudungun y braille. Además, en las intersecciones de los recorridos, se ubican señaléticas direccionales con un pictograma pintado indicando con flechas los lugares de destino, incluyendo la dirección de la ruta de Salida. La señalética utilizada en el Parque permite que los usuarios se puedan desplazar intuitivamente de un lugar a otro.

El Parque brinda seguridad y protección a los usuarios mediante señalética preventiva. En el sector de la laguna se incorporaron 9 carteles preventivos, por ejemplo indicando que el agua no es apta para el baño. También se incorporó señalética para advertir y proteger a los usuarios contra la topografía del terreno. Éstos se ubican en el inicio de los senderos y van empotrados en el piso, de modo de anunciar que en uno de sus lados existe pendiente fuerte y se debe transitar con precaución. Adosada a las luminarias se han instalado señaléticas tipo banda, las cuales indican el uso preferencial de cada espacio, de manera de fomentar la circulación peatonal o restringirla en otros casos para mayor seguridad. Este tipo de señalética protege al visitante previniendo accidentes.

Si bien existe un plan de emergencia en caso de crecidas del río Mapocho, el cual es informado a los usuarios mediante elementos informativos in situ, no se menciona el tipo de señaléticas que se usaría en esta situación. Incorporar señalética clara para situaciones de emergencia es clave para la seguridad de los usuarios y personal de emergencia.

Los accesos del Parque se diseñaron de manera de integrarlo a su contexto urbano, ubicados en relación a cruces y

puentes peatonales, de manera de fomentar la circulación peatonal. Además incluye en su diseño consideraciones en cuanto a la seguridad de los usuarios en relación a la ciclovía que lo atraviesa y la Costanera Sur que lo limita. A pesar de estos esfuerzos en la integración con sus alrededores y también con el sistema de parques al cual pertenece, la señalética usada se limita al Parque mismo, teniendo un impacto acotado en mejorar la seguridad pública del sector circundante.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 9-23.

Ministerio de Obras Públicas, *Especificaciones Técnicas Señalética Parque Fluvial Padre Renato Poblete*, 1-6.

MOP, *Infografía Entrada Sur - Trazado*.

MOP, *Carteles Preventivos – Agua No Apta para el Baño*.

Recomendaciones:

Si bien, el Parque cuenta con señalética que permite orientar a los visitantes, estos esfuerzos podrían haberse extendido para mejorar aún más la integración con sus alrededores. Para esto se podría haber incorporado señalética adicional en los cruces peatonales, considerando los recursos medioambientales y culturales como áreas de interés especial, de manera que mejore la accesibilidad y seguridad de las comunidades cercanas al Parque. Esta visión integral del sector, más allá de los límites del Parque, contribuye a la restauración de la seguridad de los barrios en beneficio directo de la comunidad. Además, faltó documentación sobre las señaléticas que se usarán en caso de tener que evacuar el Parque en una situación de emergencia.

QL3.1 Preserva recursos históricos y culturales

Conserva (13)

Este crédito evalúa las medidas adoptadas para identificar, conservar o restaurar los recursos culturales de la comunidad.

Se realizó un análisis completo y exhaustivo de viabilidad para determinar si era posible incorporar o preservar los recursos históricos que se pudieran encontrar en el terreno. El equipo del proyecto trabajó con consultores arqueológicos para la elaboración del “Informe de Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural”. Esta prospección arqueológica consistió en la identificación y documentación de los potenciales sitios arqueológicos y/o patrimoniales emplazados en el área de estudio. Complementariamente, se realizó una revisión bibliográfica orientada a definir la presencia de monumentos históricos o de otros elementos pertenecientes al patrimonio cultural tangible en el área de estudio del proyecto. El informe detalla recomendaciones para la etapa constructiva del proyecto tales como: labores de supervisión, cercado, e inducción patrimonial del personal a cargo, como también la implementación de un registro fotográfico y fichaje arqueológico de una muestra representativa de los materiales. Estas recomendaciones fueron implementadas durante la etapa de excavación y movimiento de tierras, lo cual concluyó en el “Informe de monitoreo arqueológico”, donde se describen las actividades de monitoreo y supervisión de los escarpes.

Además de esto, la empresa constructora Brotect Ltda, encargada de las obras de la etapa 2 del Parque, realizó una supervisión arqueológica con el fin de detectar y proteger los componentes arqueológicos que no hubieren sido identificados en la Línea de Base, así como tampoco en el marco de evaluación arqueológica del proyecto. Esto implicó una supervisión de los movimientos de tierra de escarpe y remoción de superficie y del estado de los sitios

o hallazgos arqueológicos cuando se presentaron. Se encontraron dos hallazgos de carácter arqueológico y patrimonial: Restos de un tajamar y restos óseos humanos provenientes del cementerio de coléricos. El fragmento de tajamar fue depositado junto al resto de los tajamares ubicados en el Parque de los Reyes. Los restos óseos, luego del análisis del material y con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, fueron reenterrados.

Fuentes:

Tagua Tagua Consultores, *Informe de Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural* (Santiago, 2011), 7-17.

Brotec Construcción Ltda, *Informe Final de Supervisión Arqueológica* (Santiago, 2013), 8-10.

Jorge Inostroza Saavedra, *Informe Final Proyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete - Informe Monitoreo Arqueológico* (Santiago, 2013).

Recomendaciones:

Más allá del cumplimiento con la normativa en relación a los hallazgos arqueológicos, el equipo podría haber trabajado en colaboración con las partes interesadas y miembros de la comunidad en asuntos histórico-culturales a fin de crear una estrategia de diseño sensible, de manera de realzar los recursos culturales de la comunidad. En relación a los recursos arqueológicos encontrados, su restauración y exhibición podrían haber sido parte de las acciones vinculadas al desarrollo del proyecto del Parque, evitando así su traslado.

QL3.2 Preserva el paisaje y el carácter local

Restaura (14)

Este crédito evalúa el rigor de esfuerzos para identificar vistas y aspectos del paisaje local, incluyendo a las comunidades, e incorporarlas en el diseño del proyecto.

El Parque se diseña reconociendo y potenciando las vistas y flujos principales del entorno del proyecto. El proyecto de arquitectura genera un espacio contenido que captura vistas hacia la cordillera y permite la continuidad física y visual con el Parque de Los Reyes. Este espacio se abre al río y a la cordillera de la costa, dejando abierta la conexión con futuros proyectos de rehabilitación del borde del río Mapocho. Desde la cumbre de la topografía del paseo del borde del cauce se logran apreciar vistas lejanas del entorno del Parque.

El proyecto de paisajismo pone en valor las especies nativas y otras bien asentadas, características del paisaje de la zona central. La vegetación, tanto masas con árboles nativos y la vegetación baja de los taludes, se usan para enmarcar vacíos, definir lugares de contemplación y permitir vistas despejadas, generando una mayor seguridad dentro del Parque. En cuanto a la preservación del paisaje, el proyecto de paisajismo especifica un manejo de la vegetación existente. Las Especificaciones Técnicas de Paisajismo cuentan con detalladas instrucciones para la extracción, trasplante y plantación de las 21 palmeras seleccionadas.

El proyecto es concordante con los lineamientos y objetivos de los Planes de Desarrollo Comunal de Quinta Normal y Renca. Además, es coherente con el uso de suelo establecido por los planes reguladores comunales de ambas comunas. El equipo trabajó con los municipios de Quinta Normal y Santiago para la donación de terrenos y contó con la colaboración del Ministerio de Bienes Nacionales para la fusión de éstos, como también con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el SERVIU Metropolitano, los cuales participaron en el “Convenio de Colaboración” para el diseño, construcción y equipamiento del Parque.

Fuentes:

Anexo 5 Especificaciones Técnicas Ejecución de Paisajismo Parque Fluvial Padre Renato Poblete (2012), 4, 19-24.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 3.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Minuta Informativa sobre Terrenos Municipales* (Santiago, 2011).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Plano Situación Actual-Fusión Terrenos* (Santiago, 2012).

I. Municipalidad de Quinta Normal, *Decreto de Donación N°1449* (Quinta Normal, 2011).

Ministerio de Obras Públicas y ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental, Cap.6 Descripción de Relación entre el Proyecto y Planes de Desarrollo Comunal* (Santiago, 2011), 18-19.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 18-23.

MOP, IMG 7951.

MOP, IMG 7952.

MOP, IMG 7953.

MOP, IMG 7981.

MOP, IMG 8017.

MOP, IMG 8027.

MOP, IMG 8028.

MOP, IMG 8063.

Recomendaciones:

El proyecto integra y restaura las vistas y el paisaje circundante con un diseño sensible a su contexto, alcanzando el máximo nivel de cumplimiento en este crédito. Esto se podría haber reforzado invitando a funcionarios locales y miembros de la comunidad a participar en la creación de pautas de diseño respecto a los paisajes y la sintonía con el carácter local. Se podrían elaborar planes con directrices para preservar el carácter local y proteger las vistas desde el parque hacia su entorno, especialmente las vistas asociadas a la identidad de la ciudad y hacia el paisaje natural.

QL3.3 Mejora el espacio público

Restaura (13)

Este crédito evalúa los planes y compromisos para preservar, conservar, mejorar o restaurar los elementos que definen el espacio público.

El Parque aporta 17,2 ha de áreas verdes a la ciudad de Santiago. Además, mediante su equipamiento recreativo y cultural de carácter metropolitano, y la rehabilitación del río, mejora significativamente la habitabilidad de la comunidad. Éste provee de un nuevo espacio público al sector poniente de Santiago y a la vez se consolida como espacio urbano que se relaciona directamente con el río Mapocho y con el sistema de parques existentes ubicados a lo largo del río. El Parque cuenta con múltiples programas y equipamientos de carácter recreativo y cultural tales como anfiteatros, áreas deportivas, ferias, y diversas circulaciones vinculadas al Parque y su laguna.

El diseño del Parque responde a su entorno vinculándose con parques existentes, paseos, puentes y calles principales. El acceso principal es una gran plaza dura la cual articula a este conjunto de hechos urbanos. Además, la creación del Parque contribuyó a la restauración de un terreno eriazado, el cual era utilizado previamente como un basural ilegal. Esta intervención puso término a los focos de contaminación y problemas de seguridad, proporcionando un nuevo espacio público beneficiando considerablemente a las comunidades aledañas.

El Parque ha recibido premios y reconocimientos por su creación, ejecución, desempeño ambiental, entre otros. El equipo recibió premios por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción en la categoría Hito Tecnológico, y por parte de la Corporación de Bienes de Capital en la categoría Infraestructura y Construcción.

Fuentes:

Anexo 5 Especificaciones Técnicas Ejecución de Paisajismo Parque Fluvial Padre Renato Poblete (2012).
Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Planta Emplazamiento* (Santiago, 2014).
Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).
Dirección de Arquitectura-MOP, *Premios y Reconocimientos Parque Renato Poblete (Comunicaciones DA).*
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 5-10.
MOP, *Respuestas a Observaciones Formulario Envision 01.09.2017* (Santiago, 2017).

Recomendaciones:

Dada la tipología del proyecto y la restauración del terreno degradado en el que se ubica, el Parque alcanza el máximo nivel de cumplimiento en este crédito.

QL4.1 Identificar y considerar las necesidades de minorías

Mejora (1)

Este crédito evalúa las medidas tomadas para apoyar las necesidades de mujeres y comunidades diversas y mejorar su calidad de vida.

Durante la construcción del Parque, se implementó un proceso de información ciudadana con el fin de dar a conocer e informar actividades del proyecto. En este proceso se enviaron cartas informativas a representantes de organismos públicos y organizaciones locales. El equipo hizo un esfuerzo por contactar a representantes de las comunidades aledañas, con lo cual se consiguió la participación de hombres y mujeres. Sin embargo, no se tomaron medidas que garantizaran la participación de mujeres, comunidades diversas y grupos desfavorecidos en las reuniones. Esto contribuiría a que las necesidades e intereses de estos grupos fueran considerados como parte del proyecto.

No existe evidencia que indique que el equipo de diseñadores y tomadores de decisiones, hayan abordado asuntos relativos a la igualdad de género y a las minorías y que los hayan incorporado en el diseño final. Tampoco existe documentación sobre la evaluación de peligros y riesgos a los que las mujeres están expuestas. Esta evaluación podría haber sido incorporada en el proyecto para proteger la salud y seguridad de las mujeres y minorías involucradas en las distintas fases del proyecto.

Fuentes:

Bloomberg, *Chile, Mexico, U.S Have Highest Inequality Rates, OECD Says*. Accedido 11 Noviembre 2017. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-11-24/chile-mexico-u-s-have-highest-inequality-rates-oecd-says>
Listado de Empleados Empresa Paisajismo.
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 36.
Dirección de Arquitectura-MOP, *Especificaciones Ambientales Especiales, Obra Etapa 2* (Santiago, 2012), 3.
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 5, 9, 14.

MOP, *Anfiteatro 2*
MOP, *IMG_4353*.
MOP, *IMG_4357*.
MOP, *IMG_4358*.
MOP, *IMG_4359*.
MOP, *IMG_4361*.
MOP, *IMG_4362*.
MOP, *IMG_4364*.
MOP, *IMG_7966*.
MOP, *IMG_8018*.
MOP, *IMG_8020*.
MOP, *IMG_8021*.
MOP, *IMG_8022*.
MOP, *IMG_8024*.
MOP, *IMG_8026*.
MOP, *Ministra Minvu*.

Recomendaciones:

Se podría mejorar al incluir medidas adicionales que aseguraran la presencia de mujeres, minorías y grupos desfavorecidos en las reuniones, para así reunir información sobre sus necesidades e intereses e incorporarlos en el diseño del proyecto. Esto se refiere a no solo generar instancias de participación ciudadana durante el desarrollo del proyecto, sino a promover además políticas públicas que garanticen la integración de todo tipo de grupos que integran la sociedad, para de esta manera contar con un proceso de participación que dé cuenta de las necesidades de distintos grupos y su diversidad. Chile tiene un problema de desigualdad significativo, por lo tanto estas instancias permitirían entender las diferencias socioeconómicas existentes y realizar un diseño inclusivo que abarque temas de desigualdad. Para esto, se deben anunciar las reuniones de participación por diversos medios, y facilitar el transporte de quienes estén interesados en asistir, incluyendo ancianos y discapacitados. También se debe cuidar la asistencia de mujeres, por ejemplo al planificar el horario en que se realicen las reuniones y facilitar que puedan asistir niños. Evidencia sobre los procesos de diseño relativos a evaluar, abordar e incorporar asuntos de igualdad de género y minorías en el diseño del proyecto, habrían aumentado el nivel de la evaluación de este crédito. Además, el equipo pudo haber implementado, durante la construcción y operación del Parque, metodologías y protocolos enfocados en proteger la salud y seguridad de las mujeres. Si bien, la información presentada da cuenta de la participación de mujeres, ésta no implica que existan consideraciones para facilitar la inserción de las mujeres en el ámbito laboral. En Chile existe una brecha importante en cuanto a la equidad de género por lo que un proyecto sostenible debería abordar este aspecto contribuyendo a generar una sociedad más equitativa donde se promueva la integración de las mujeres, por ejemplo incluyendo facilidades para el cuidado de niños o medidas de compensación para estos efectos.

QL4.2 Estimular y promover el empoderamiento femenino

Sin puntaje (0)

Este crédito evalúa el impacto del proyecto en la integración de las mujeres a la fuerza laboral y el fortalecimiento de sus capacidades.

El proyecto contribuye al aumento de oportunidades económicas para mujeres creando trabajos durante la

construcción y operación del Parque. El grupo de personas que trabaja para la empresa de paisajismo en la mantención del Parque está compuesto por 24 hombres y 15 mujeres, cuyos cargos corresponden a jardinero, cortador, capataz de áreas verdes y asistente administrativo de operaciones. Estos puestos de trabajos corresponden a hombres y mujeres sin hacer diferencias de género por el tipo de trabajo.

Otras instancias en que participaron mujeres son la contratación de proyectistas mujeres y extranjeros para el desarrollo del proyecto. Se contrató al estudio DIAV, el cual es dirigido por mujeres chilenas, para el proyecto de iluminación del Parque. También, participó un equipo interdisciplinario de mujeres, durante el proceso de diseño y ejecución. Además, se contrataron proyectistas españoles para el desarrollo de especialidades, integrando a grupos de comunidades diversas en la ejecución del proyecto.

Sin embargo, no hay evidencia que demuestre si se consideraron acciones específicas con el objetivo de promover la igualdad de oportunidades en el desarrollo del proyecto.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012).

Listado de Empleados Empresa Paisajismo.

MOP, IMG_7960

MOP, IMG_7962

MOP, IMG_7964

MOP, IMG_7966

MOP, IMG_7968

MOP, IMG_7969

MOP, IMG_8018

MOP, IMG_8053

MOP, IMG_8055

Recomendaciones:

En relación al empoderamiento económico de las mujeres, se podrían haber implementado programas educativos y capacitaciones para las trabajadoras mujeres, sobretodo de grupos más vulnerables. Además, el proyecto podría haber promovido iniciativas de inclusión y programas de certificación para fortalecer las capacidades de las mujeres y miembros de comunidades diversas.

QL4.3 Mejora el acceso y movilidad de minorías

Mejora (1)

Este crédito evalúa el grado en el cual el proyecto mejora el acceso, movilidad y seguridad de las mujeres y grupos diversos. Considerando que estos grupos pueden tener distintos patrones de movilidad y necesidades en cuanto a seguridad.

El Parque cuenta con buena accesibilidad, señalética adecuada y recorridos seguros para sus usuarios. Sin embargo, no se hizo un esfuerzo por identificar y considerar patrones de movیلidades particulares de mujeres, comunidades diversas ni grupos desfavorecidos, los cuales debieran haber servido para modificar el proyecto si era necesario.

Si bien el proyecto cuenta con accesibilidad al transporte público y una ciclovía que conecta varias comunas de Santiago, no se adoptaron estrategias para mejorar la seguridad de mujeres y niños, en relación a estos tipos de transporte.

Fuentes:

MOP, *IMG_4336*

MOP, *IMG_4340*.

MOP, *IMG_8002*.

MOP, *IMG_8003*.

MOP, *IMG_8020*.

MOP, *IMG_8021*.

MOP, *IMG_8022*.

MOP, *IMG_8023*.

MOP, *IMG_8024*.

Recomendaciones:

Se podrían haber considerado medidas de seguridad adicionales para así promover y garantizar la movilidad de todos los ciudadanos, pero especialmente de quienes deben enfrentar a diario barreras y violencia urbana. Mujeres, niños y grupos desfavorecidos son parte de estos grupos más vulnerables. Por lo tanto, un ejemplo claro es garantizar que las rutas, accesos, y conexiones con el parque promuevan el tránsito seguro. La iluminación es clave y también el evitar espacios con poca visibilidad. Estudios en relación al tránsito de niños, por ejemplo en su ruta diaria para ir al colegio, u otros peatones que utilicen la zona son importantes para avanzar en construir espacios que garanticen la seguridad de todos. Un proyecto sostenible, debería integrar en su diseño estas consideraciones en relación a su ámbito urbano.

LIDERAZGO

LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos

Mejora (2)

Este crédito evalúa el nivel de compromiso del propietario del proyecto y el equipo del proyecto con los principios de sostenibilidad con el propósito de incentivar la implementación de una administración y liderazgo sólidos.

Existe un compromiso del equipo del proyecto en cuanto a los principios de sostenibilidad. Esto queda demostrado en su respectiva Declaración de Impacto Ambiental (DIA), donde se identifican lineamientos estratégicos de los Planes de Desarrollo Comunal que afectan el proyecto, particularmente el de Quinta Normal. El documento analiza lineamientos estratégicos de desarrollo social, económico y territorial, los cuales tienen subcategorías más detalladas relativas a cada tema. Se proporciona una descripción indicando la relación del proyecto con el objetivo de cada punto mediante ejemplos de cómo estos principios se han traducido en la práctica.

Existe documentación general que valida el compromiso del equipo MOP en cuanto a las políticas sostenibles. Como por ejemplo, la Política Ambiental y Territorial Participativa del MOP, en la cual el Ministerio comprometió su cumplimiento para la planificación de sus servicios de infraestructura. Esta política incluye un compromiso con el desarrollo sustentable del país, contribuyendo en la proposición de políticas públicas en materia ambiental.

Además incorpora criterios de sustentabilidad considerando variables como la eficiencia energética e hídrica y medidas para reducir el consumo de materias primas y energía.

El MOP también forma parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, cuyo deber es contribuir con creación y dictación de planes, normas y políticas, de manera de configurar una estrategia nacional para alcanzar el desarrollo sustentable, involucrando a otros sectores productivos.

Ante la ausencia de una política nacional actualizada y vigente, que permita sistematizar medidas y políticas sectoriales que aseguren un desarrollo sustentable, se pueden identificar un conjunto de políticas parciales que reconocen entre sus objetivos la preocupación por el desarrollo sustentable. Estas políticas han permitido un marco de orientación al desarrollo de temáticas particulares tales como: Política Nacional de Áreas Protegidas y de la Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad; el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, la Política Nacional para la Educación Sustentable y la Estrategia Nacional de Energía. Si bien existen iniciativas para promover prácticas sustentables a nivel nacional, no existe documentación que indique que estas políticas fueron consideradas en el desarrollo del proyecto del Parque.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental, Cap.6 Descripción de Relación entre el Proyecto y Planes de Desarrollo Comunal* (Santiago, 2011), 1-19.

Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, *La Política Ambiental y Territorial Participativa del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones de Chile* (2001), 5-6.

GISMA, *Mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental del MOP- Informe Final* (Santiago), 4, 67-68.

Recomendaciones:

Se podría reforzar el compromiso del equipo con los principios de sostenibilidad mediante declaraciones y/o documentos públicos que abarquen principios económicos, medioambientales y sociales. Además, es importante demostrar una mayor claridad de estos compromisos mediante metas claras y programas que permitan mejorar las prácticas sostenibles como también demostrar la comprensión e integración de los temas y problemas asociados a la sostenibilidad. El equipo podría demostrar que la sostenibilidad es un valor fundamental en el proyecto mediante las políticas implementadas, actividades y resultados esperados, respaldando su desempeño con informes anuales.

LD1.2 Establecer un sistema de gestión de sostenibilidad

Mejora (1)

Este crédito evalúa el sistema administrativo para el manejo de la sostenibilidad, permitiendo que la organización estipule metas, objetivos, y políticas, instaurando planes y programas que aborden todas las dimensiones de la sostenibilidad de acuerdo al alcance, la escala y complejidad del proyecto.

Existe una clara asignación de roles y responsabilidades para cada institución que compone el equipo del proyecto. Si bien, el Convenio de Colaboración firmado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Bienes Nacionales y el Ministerio de Obras Públicas para el desarrollo del proyecto define las obligaciones de cada parte, es más bien una asignación de responsabilidades que no aborda temas de sostenibilidad.

La política de gestión ambiental del MOP, contenida en el informe de Mejoramiento del Sistema de Gestión

Ambiental, tiene un alcance limitado, siendo más bien genérica, sin abarcar todas las complejidades del proyecto. Es destacable que esta política incluye como objetivo la protección y conservación del recurso hídrico mediante administración sustentable, sin embargo no existen planes ni detalles de cómo esto se llevaría a cabo en un proyecto, ni tampoco existe documentación específica de cómo se relacionan estas políticas con el proyecto del Parque.

El equipo consideró en distinta medida, los aspectos ambientales, económicos y sociales relativos al proyecto. En relación a los aspectos ambientales, el proyecto reduce la contaminación de la ribera lo cual genera mejoras significativas en el medio ambiente, y elimina la delincuencia, en beneficio de las comunidades aledañas. Sin embargo los aspectos económicos y sociales podrían haber sido integrados con mayor profundidad. A pesar de que existió participación ciudadana, se podrían haber considerado las necesidades de la comunidad para definir objetivos y metas alineados al proyecto. También se podría haber realizado una lista de los aspectos ambientales, económicos y sociales para definir prioridades en base a las metas de sostenibilidad definidas por el equipo.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 3.

GISMA, *Mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental del MOP- Informe Final* (Santiago), 2, 5.

Ministerio de Hacienda, *Reporte Ficha IDI Proceso Presupuestario 2015* (2015), 1.

Comisión Regional del Medio Ambiente, *Resolución de Calificación Ambiental-RCA N°453.2011* (Santiago, 2011), 26.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Acta de Entrega a Explotación Obras Hidráulicas* (Santiago, 2015)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Acta de Entrega a Parque Metropolitano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo* (Santiago, 2014)

Recomendaciones:

El manejo de la sostenibilidad podría mejorar al integrar a las políticas de gestión las partes interesadas como comunidades, proveedores y contratistas del proyecto y de esta manera poder generar un proyecto integral. Se pudo haber demostrado el compromiso del equipo en cuanto a la mejora de estándares de desempeño social y ético, mediante planes, objetivos y metas relacionados con estos temas. Si bien el proyecto mejora aspectos ambientales y sociales, se podría realizar una evaluación e integración más profunda de estos temas en el desarrollo del proyecto. Para cumplir con los objetivos y metas sostenibles del proyecto, se podría haber considerado un conjunto de mecanismos y procesos administrativos. Además, un sistema de manejo de la sostenibilidad debería tener la flexibilidad para abordar el potencial cambio de las condiciones del entorno en las variables claves del diseño tales como cambios en promedios, varianzas y extremos previstos. Estas medidas contribuirían a una gestión que mejore el desempeño sostenible del proyecto y avanzar en un cambio en los procesos de elaboración de proyectos.

**LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo
Aumenta (4)**

Este crédito evalúa el grado de colaboración dentro del equipo de proyecto y el grado en el cual el proyecto contempla metodologías integradas de diseño y entrega.

El equipo del proyecto aborda el proyecto con una visión sistémica incorporando principios de colaboración y

trabajo en equipo en la ejecución del proyecto. Se creó el Convenio de Colaboración entre distintos ministerios para el diseño, construcción y equipamiento del Parque. Este convenio está suscrito por el Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Ministerio de Obras Públicas. El propósito de esta alianza estratégica institucional fue permitir optimizar los recursos de todas las instituciones involucradas y aprovechar la información y experiencia de cada una para asegurar la eficiente concreción del proyecto, estableciendo obligaciones en relación a las competencias de cada institución.

El equipo consideró los proyectos de infraestructura de la ciudad y comunidad en el diseño del proyecto. Se estudió el proyecto de la Costanera Sur de manera de generar un diseño compatible que optimiza el funcionamiento de ambos. También se integró la ciclovía 42K y flujos peatonales de los barrios más cercanos. Estas consideraciones son importantes para evitar conflictos de diseño y optimizar el desempeño del Parque en relación a su contexto.

Otra manera de promover procesos colaborativos es mediante una distribución de riesgo y recompensa entre el propietario y el equipo del proyecto. En el caso del Parque, no existe evidencia de que el equipo haya tomado consideraciones de este tipo en el desarrollo del proyecto. Es importante reconocer las ventajas que esto pueda generar e incorporarlo en los contratos del equipo de diseño, ya que en algunos casos, es necesario incorporar tecnologías y metodologías nuevas que no se han puesto a prueba, para lograr un mejor rendimiento del proyecto. Un equipo dispuesto a compartir riesgos y recompensas avanzará hacia un desempeño más sostenible.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 2-3.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Acta de Entrega a Explotación Obras Hidráulicas* (Santiago, 2015).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Acta de Entrega a Parque Metropolitano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

Para mejorar en el desempeño se debe pasar de una perspectiva orientada a cada tarea, con grupos que trabajan de manera independiente, a una perspectiva sistemática del diseño y la entrega del proyecto. Para esto, se podrían haber realizado sesiones de trabajo del equipo multidisciplinario para generar procesos más colaborativos en el desarrollo del proyecto. La participación y colaboración entre todas las partes involucradas, especialmente durante la etapa de planificación y diseño del proyecto puede contribuir a alcanzar este objetivo. En una entrega integrada del proyecto, miembros del equipo que tradicionalmente trabajan en etapas más avanzadas del proyecto, son incluidos antes. Estas sesiones de trabajo pueden fomentar la innovación y definir oportunidades para mejorar el desempeño sostenible. Trabajar como un equipo integrado puede optimizar el desempeño de todo el proyecto. Además, se podría haber reconocido la importancia de distribución de riesgo y recompensa e incorporarlo en los contratos del proyecto.

LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas

Aumenta (5)

Este crédito evalúa la medida en la que el proyecto determina quiénes son las partes interesadas y las integra en la toma de decisiones del proyecto, y también la medida en la que las partes interesadas y los responsables de la toma de decisiones están satisfechos con el proceso de participación.

El equipo ejecutó planes de participación ciudadana durante el diseño y la construcción del proyecto. Si bien se realizaron reuniones presenciales, en las que participaron vecinos circundantes de la obra y grupos de interés, no se implementó ningún procedimiento formal para determinar quiénes serían las partes interesadas para ser incluidas en la toma de decisiones del proyecto.

Durante la etapa de diseño del proyecto, las actividades de participación ciudadana fueron convocadas por la Municipalidad y se convocó a dirigentes vecinales. Se generaron instancias de comunicación en donde se determinaron equipamientos importantes para la comunidad, los cuales fueron incorporados en el proyecto, como pasó con las canchas de fútbol y los juegos de agua.

El Plan de Participación Ciudadana, realizado durante la segunda etapa de construcción del Parque, consistió en dos reuniones presenciales, entre los asistentes hubo representantes de la Alcaldía, carabineros, bomberos y dirigentes vecinales. Ambas reuniones fueron más bien informativas, en la primera, realizada en agosto del 2013, se expusieron alcances y beneficios del proyecto y en la segunda, realizada en Abril del 2014, se comunicaron avances y plazos. Se utilizan distintos medios para captar dudas e inquietudes de la comunidad, canalizadas por correo electrónico y libro de sugerencias y reclamos, pero no se demostraron registros de las inquietudes presentadas ni cómo fueron incorporadas en el proyecto. Si bien se hizo un esfuerzo por implementar un plan de participación ciudadana, el intercambio de información, en la etapa de construcción, fue muy limitado ya que sólo sirvió para recibir reclamos y no contó con instancias de retroalimentación.

Fuentes:

Brotec Construcción Ltda, *Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego* (Santiago, 2014), 14-15, 33-42.

Ministerio de Haciendas Oficina de Partes, *Bases Administrativas Res DGOP N°258* (Santiago, 2009), 8, 9, 16, 21, 34, 36.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Especificaciones Ambientales Especiales, Obra Etapa 2* (Santiago, 2012), 3, 4, 6.

Recomendaciones:

Si bien el equipo realizó actividades de participación ciudadana, se podría haber considerado desarrollar un plan que permitiera identificar a las partes interesadas en el proyecto, para generar instancias de intercambio de información, para así poder entender problemas y preocupaciones de la comunidad e integrarlos en el diseño y durante el desarrollo del proyecto. Medidas de este tipo lograrían una mayor participación por parte de los grupos de interés y en la toma de decisiones del proyecto.

LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa la medida en que el equipo del proyecto identificó las necesidades materiales del mismo, y usó subproductos que pueden satisfacer esas necesidades y aprovechar las oportunidades de sinergia entre ellos.

La sinergia de subproductos busca reducir desperdicios, mejorar el desempeño del proyecto y reducir los costos del proyecto mediante la definición y la búsqueda de oportunidades para el uso de subproductos indeseados o materiales y recursos descartados de las operaciones aledañas. La búsqueda sistemática de estas relaciones con

instalaciones cercanas contribuye también a fomentar la participación y colaboración de todas las partes interesadas, además de desviar los desperdicios a los vertederos.

La información presentada no cuenta con evidencia de que el equipo haya evaluado oportunidades de hacer uso de subproductos considerando posibilidades en relación a los desperdicios de instalaciones cercanas al proyecto.

Recomendaciones:

El equipo podría haber definido instalaciones y flujos de residuos aledaños, para luego analizar y valorar las posibilidades de sinergia y finalmente identificar y desarrollar oportunidades. Conversaciones con los administradores de instalaciones aledaños ayudarían a determinar disponibilidades de excedente de recursos de energía u otras sinergias posibles. Como también, los diálogos constructivos con agencias reguladoras y organizaciones normativas con respecto a los posibles conflictos con reglamentos, políticas y normas. Para capturar las oportunidades de sinergia se recomienda definir las necesidades de materiales del proyecto, elaborar informes y documentación de la búsqueda de materiales en instalaciones aledaños para satisfacer esas necesidades, y documentar la captura e implementación exitosa de las oportunidades de sinergia encontradas.

LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras Superior (7)

Este crédito evalúa la medida en que el diseño de las obras se integra con la infraestructura existente y planificada de la comunidad y resulta en una mejora neta de la eficiencia y la eficacia.

El proyecto integró sistemas e infraestructuras existentes contribuyendo a un desarrollo sostenible. El Parque forma parte del sistema de áreas verdes ‘Parque Metropolitano del Río Mapocho’, se conecta con el Parque de Los Reyes y es el remate de un conjunto de parques ribereños. La ciclovía que recorre el Parque corresponde a un tramo de la ciclovía 42k, su construcción contribuye a crear un sistema de ciclovías de escala metropolitana. Además, el diseño del proyecto integra el río Mapocho con la ciudad, generando espacios de interacción con el cauce y pone en valor este recurso natural que además es un elemento que conecta varias comunas de Santiago.

También se consideró el proyecto de infraestructura sanitaria “Mapocho Urbano Limpio”, que al eliminar las descargas de aguas servidas que se vertían en el río, permitió que el Parque pudiera incorporar el uso de agua limpia en el diseño. Durante la etapa de diseño se estudió el proyecto Costanera Sur de manera de vincular ambos proyectos e integrar la infraestructura vial propuesta, además de los sistemas de movilidad asociados a ésta. Además, el equipo consideró la trama urbana del sector en el diseño del proyecto, ubicando accesos en los lugares de mayores flujos, particularmente el acceso principal donde converge el Parque de Los Reyes y la Avenida Matucana.

Si bien el proyecto integró sistemas de infraestructura físicos, faltó integrar los recursos no físicos, como los elementos infraestructurales comunitarios. Se podrían haber considerado el conocimiento comunitario y el capital social para mejorar la capacidad de crecimiento y desarrollo económico de la comunidad en el área de influencia directa.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Plan Maestro Planta General* (Santiago, 2014).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Arquitectura-Planta Emplazamiento* (Santiago, 2014).

MOP, *Render Perspectiva Proyecto*.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 8-9.

Recomendaciones:

Si bien, el diseño del proyecto consideró sistemas de infraestructura vial y de áreas verdes, se podría haber considerado aumentar el énfasis en la evaluación de la infraestructura existente con intenciones de repararla evitando ineficiencias y disminuyendo los costos de reparación en el largo plazo. Además, el equipo podría haber trabajado con la comunidad para definir los recursos comunitarios existentes, tales como conocimientos y capital social, para incorporarlos al proyecto o restaurarlos, y así mejorar su capacidad de crecimiento y desarrollo económico. Desarrollar e integrar programas de sostenibilidad comunitarios podrían contribuir a mejorar la eficiencia y eficacia de la comunidad en el largo plazo.

**LD3.1 Planificar la monitorización y mantención a largo plazo
Conserva (10)**

Este crédito evalúa la exhaustividad y detalle de los planes de supervisión, mantenimiento a largo plazo y compromiso de los recursos para financiar las actividades.

El proyecto cuenta con un plan de mantención y operación que abarca las consideraciones relevantes para las diferentes etapas de construcción, operación, limpieza y mantenimiento de las obras que componen el Parque. En el plan de mantención se describen las actividades que se deberán realizar clasificándolas en tareas de mantenimiento preventivo y predictivo, y en tareas de mantenimiento correctivo. Por el hecho de ser un parque fluvial, el plan incluye actuaciones ordinarias y extraordinarias. Las actuaciones ordinarias corresponden a las actividades orientadas a que el Parque funcione de manera adecuada, entre ellas está el seguimiento y mantenimiento de sistemas, instalaciones y equipos, protocolos para su funcionamiento diario, gestión de incidencias y coordinación con autoridades y otros actores. Las actuaciones extraordinarias consideran actividades orientadas a la gestión de crecidas y otras emergencias tales como seguimiento meteorológico y supervisión del sistema de alerta, protocolos para la situación de crecidas, generación de alertas y coordinación con autoridades y otros actores. El plan de operación, o puesta en marcha, clasifica las actividades en fase de pruebas, donde se comprueba el funcionamiento de cada componente, y puesta en marcha definitiva, donde se comprueba el funcionamiento individual y el del conjunto de las instalaciones. En el caso de ambos planes los registros de las actuaciones sirven para la realización de informes y mejora continua de las instalaciones y del plan de mantención y operación. Estos planes no son limitativos, ya que deben de seguirse los manuales de mantenimiento de cada fabricante para cada componente instalado.

Durante la etapa de construcción se desarrolló el 'Manual de mantención de áreas verdes', un plan muy completo y detallado en cuanto al manejo de especies plantadas en el Parque. El documento incluye detalles en cuanto al manejo de especies como árboles y arbustos, cubresuelos, trepadoras, césped, control de malezas y manejo fitosanitario. También se describen cuidados específicos para ciertas áreas del Parque, como el Arboretum y el Jardín Acuático. Además se definen horarios de riego para evitar pérdidas de agua por evaporación.

El proyecto cuenta con recursos suficientes para la monitorización y el mantenimiento del Parque. Los planes mencionados anteriormente nombran el personal técnico y profesional encargado de ejecutar las actividades de supervisión, revisión, entre otras. Además, en el Convenio de Colaboración se establece que el Parque Metropolitano es la institución responsable de la administración, operación y mantención, evitando traspasar

estos costos a los municipios. En los documentos analizados, el presupuesto asignado para la mantención se encuentra aprobado. El contrato de la licitación, tiene una duración de 36 meses y es renovable por 36 meses más, asegurando el presupuesto del Parque por 3 años cada vez. Este corresponde al servicio de conservación, mantención y seguridad del Parque y cuenta con financiamiento sectorial. Se definió un monto anual el cual cubre labores permanentes, estacionales, ocasionales y consumos básicos.

Fuentes:

Gabriela Saldías, *Manual de Mantención de Áreas Verdes Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Manual de Operación y Mantención Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 41.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantención y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 1.

Recomendaciones:

El proyecto se destaca por sus planes de operación y mantenimiento a largo plazo alcanzando el nivel de cumplimiento más alto. Esto se podría reforzar incluyendo una asignación detallada de los fondos, indicando la distribución del presupuesto anual, de manera que se pueda demostrar que éste es suficiente para una mantención adecuada.

LD3.2 Abordar reglamentos y políticas incompatibles

Aumenta (2)

Este crédito evalúa los esfuerzos realizados para identificar y cambiar las leyes, normas, reglamentos o políticas que, sin intentarlo, pueden ser contrarias a las prácticas, los objetivos y metas de sostenibilidad.

Una gran parte de los instrumentos legales y reglamentarios y las políticas y normas se formularon en otra época, mucho antes de que el desarrollo sostenible se considerara como un asunto importante. Por la misma razón, es muy importante generar instancias de colaboración con funcionarios de manera de definir y abordar los instrumentos que pudieran obstruir inadvertidamente la implementación de proyectos sostenibles.

El equipo identificó y resolvió factores que interferían el cumplimiento de los objetivos y metas sostenibles del Parque. El uso de suelo del Parque fue modificado, el Plan Regulador Comunal de Quinta Normal identificaba su uso de suelo desde 1990 como Zona AR, descrita como sin uso entre autopista y ribera del río. Con el proyecto del Parque, este uso cambió en el año 2016, y pasó a ser una Zona de Parque Intercomunal, lo cual mejora las condiciones del sitio y asegura su uso para Parque. Además, el proyecto cuenta con una glosa presupuestaria permanente y prorrogable para la mantención del Parque, lo cual garantiza que este proyecto sea viable y sostenible a largo plazo.

Si bien tomaron medidas para cumplir con las metas sostenibles del proyecto, esto se podría reforzar con un análisis más profundo en cuanto a repercusiones negativas resultantes de reglamentos y políticas no compatibles. Se podrían implementar esfuerzos sistemáticos para identificar y cambiar las regulaciones y estándares que permitieran implementar metas y prácticas sostenibles sin problemas. La colaboración del equipo con los reguladores y responsables de estos instrumentos es indispensable para promover la necesaria innovación y así alcanzar los objetivos de la sustentabilidad, sobretodo en relación al manejo más eficiente de recursos escasos.

Fuentes:

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantenimiento y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 2.

Municipalidad de Quinta Normal, *Promulga Modificación al Plan Regulador Comunal de Quinta Normal* (Santiago, 2016), 1-4.

Municipalidad Quinta Normal, *Modificación Plan Regulador Comunal Plano PRC-QN-2016* (Santiago, 2016).

Municipalidad Quinta Normal, *Plano Regulador Comunal de Quinta Normal* (Santiago, 1987).

Municipalidad Quinta Normal, *Plan Regulador Comunal Quinta Normal* (Santiago, 1990), 18.

Recomendaciones:

Las regulaciones y técnicas de la sostenibilidad están sujetas a investigación y desarrollo continuos. Se han observado casos en que las intenciones de sostenibilidad, especialmente aquellas que utilizan técnicas nuevas, se topan con barreras a su implementación debido a que están en conflicto con las regulaciones actuales. Por ejemplo, el uso de aguas grises y aguas pluviales para ciertos propósitos no se permite de acuerdo a muchas regulaciones y/o códigos de construcción. Lo mismo pasa con el uso de materiales, ciertas normas exigen el uso de materiales vírgenes, ya que en algunos casos las propiedades de los materiales reciclados son desconocidos, sin embargo restricciones de este tipo podrían ser modificadas de manera de promover el reciclaje de materiales no tóxicos. Existen varios ejemplos que demuestran que es posible cambiar las leyes y minimizar las restricciones para lograr desarrollar proyectos más sostenibles. Se podrían implementar esfuerzos por identificar y cambiar las regulaciones y estándares que, sin intentarlo, crean barreras a la implementación de la sostenibilidad. Además, se podría iniciar una evaluación sistemática de las leyes y regulaciones aplicables al proyecto que están en conflicto con la implementación de la sostenibilidad.

LD3.3 Prolongar la vida útil**Sin Puntaje (0)**

Este crédito evalúa el grado en el cual el equipo del proyecto incorpora el pensamiento de ciclo de vida completo para mejorar la durabilidad, flexibilidad y adaptación al cambio climático del proyecto.

Entre más larga la vida útil del proyecto, menos pronto necesitará reemplazarse, reduciendo así la cantidad de energía, agua y materiales que se requieren para la construcción. La extensión de su vida útil se puede lograr por medio de consideraciones que lleven a un diseño que utilice materiales duraderos, apoye la resiliencia, considere cambios y eventos extremos y ofrezca una configuración flexible para permitir la expansión y reconfiguración en el futuro.

En el caso del Parque se consideraron acciones en relación al uso eficiente de recursos durante la operación del proyecto. Como por ejemplo la disminución de mantenimiento de la laguna con implementación de un sedimentador el cual reduce la frecuencia de limpiezas de ésta. En cuanto al uso de agua, se especificaron especies de bajos requerimientos nutricionales y de agua, uso de agua de riego proveniente del río, y se establece que los juegos de agua se habilitan sólo en verano. Respecto al uso de energía, esta se minimiza durante el día, tiene uso mínimo de noche considerando que se mantiene cerrado y el uso de paneles fotovoltaicos contribuye a disminuir su uso. Sin embargo estas acciones no necesariamente conducen a aumentar la vida útil del proyecto. Por ejemplo, en el diseño del proyecto se podrían haber considerado especificar materiales con una mayor durabilidad evitando que estos deban ser reemplazados o reparados. Además un diseño flexible en las instalaciones permite la adaptabilidad a nuevos usos posibles considerando que la vida útil del Parque se proyecta a 100 años.

En cuanto al Parque en su totalidad, el equipo no consideró la capacidad de expansión, sin embargo éste es parte de un sistema de áreas verdes, que permitiría conexiones futuras con parques en ambos extremos. Actualmente se conecta con el Parque de Los Reyes en el extremo oriente, mediante la plaza principal de acceso y podría conectarse con un futuro parque en el extremo poniente debido a que el diseño también considera un acceso en este extremo. El equipo podría realizar un análisis de viabilidad enfocado en determinar áreas con potencial de ahorros en cuanto a futuras expansiones, reconfiguraciones, durabilidad, reducción de costos de mantención, entre otras.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011).

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 11.

Brotec Construcción, *Manual General de Operación y Mantención Parque Fluvial Renato Poblete, 11.*

Recomendaciones:

Se podrían haber tomado consideraciones con respecto a la prolongación de la vida útil del proyecto tales como durabilidad, versatilidad, resiliencia, facilidad de modernización y expansión. Durabilidad se refiere a extender su vida útil mediante el uso de materiales más duraderos o que requieran menor mantención. Incorporar características de versatilidad en el diseño permitiría usos futuros alternativos, como también el uso de materiales que se adapten fácilmente para configuraciones, modernizaciones o reparaciones cambiantes. Estas características podrían ser integradas en los contratos de construcción y procedimientos para el mantenimiento y operaciones. Además, el equipo podría realizar un análisis de viabilidad para detectar posibilidades y así definir posibles ahorros en los costos a largo plazo en cuanto al diseño, futura expansión, reconfiguración, durabilidad y reducir costos de mantención.

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS

RA1.1 Reducir la energía neta incorporada Sin Puntaje (0)

Este crédito trata la importancia de reducir las grandes cantidades de energía que podrían consumirse mucho antes del comienzo de las operaciones del proyecto. Es decir, la energía asociada a la extracción, el procesamiento, la manufactura, y el transporte de material y componentes. Para cumplir con los requisitos del crédito, se requiere el cálculo de la energía neta incorporada de los materiales del proyecto. El cálculo se puede hacer mediante un Análisis del Ciclo de Vida (ACV).

El análisis consiste en la suma de toda la energía requerida para producir un material, desde su extracción hasta que el material está listo para ser utilizado, se llama energía neta incorporada. En este caso, el equipo del proyecto no presentó ninguna evidencia de consideraciones o cálculos de la energía neta incorporada de los materiales utilizados en la construcción, el mantenimiento y la operación. Al no existir un ACV del proyecto para calcular la energía incorporada inicial de la extracción, refinamiento, y manufactura de los materiales utilizados, no es posible cuantificar posibles reducciones en la energía neta del proyecto.

El equipo podría haber realizado un ACV para diseñar el proyecto teniendo en cuenta los datos de la energía incorporada constatados por el análisis con el fin de reducir la energía incorporada a lo largo de la vida útil del proyecto. Esto implica la reducción de la cantidad de material y la selección de materiales con menos energía incorporada durante la vida útil del proyecto. Estas decisiones de diseño conllevan ahorros en el consumo de energía respecto a las normas del sector.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 12.

Recomendaciones:

Si bien se consiguieron ahorros significativos en el proyecto de iluminación del parque, se podría haber incorporado un ACV en la etapa de diseño del proyecto, para calcular la energía de los materiales utilizados en la construcción del parque, con el fin de seleccionar materiales con menor energía neta o bien reducir la cantidad de materiales que implican una mayor energía utilizada, para así lograr ahorros en la energía incorporada a lo largo de la vida útil del proyecto.

RA1.2 Apoyar prácticas de compra verde

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa el porcentaje de materiales procedentes de fabricantes que cumplen con los requisitos de las prácticas sostenibles. Para cumplir con los mínimos requisitos de este crédito, los equipos de los proyectos deben demostrar el aumento de la cantidad de materiales de bajo impacto ambiental y el uso de proveedores con políticas y prácticas sostenibles.

Para esto es necesaria documentación del peso y volumen total de todos los materiales del proyecto incluyendo una descripción del material y proveedores para constatar prácticas de compra verde en relación al total de los materiales utilizados. Además, es necesario presentar evidencia de un programa de compra verde que consista de políticas y criterios para la búsqueda y la elección de proveedores sostenibles.

De acuerdo al equipo, al menos un 26% de los materiales, suministros y equipos fueron comprados a fabricantes y proveedores que cumplen con prácticas sostenibles. Sin embargo, no hay documentos que respalden estas afirmaciones, como por ejemplo un inventario de todos los materiales con su descripción y proveedor, para poder constatar la satisfacción de prácticas de compra verde. Además, se afirma que el proyecto de iluminación consideró materiales y equipos de empresas con políticas sostenibles y una fracción de los materiales fueron certificados por terceros, pero no hay evidencia de una aproximación integral para incorporar y privilegiar políticas y prácticas de sostenibilidad en relación a los materiales utilizados y sus proveedores.

Existe la oportunidad de definir un programa claro para la identificación y selección de proveedores, que incorporen políticas y criterios que protejan la salud de las personas y el medio ambiente, y así evaluar su alcance con respecto a los tres pilares del desarrollo sostenible. Desde el 2017, el MOP comenzó a utilizar ChileCompra, empezando a preferir proveedores sostenibles para los proyectos de infraestructura.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012), 13-14, 93.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 11-12.

Recomendaciones:

Se podría implementar un programa de adquisición para la compra de materiales que identifique fabricantes y proveedores que cumplan con criterios sostenibles.³¹ Con este listado, se podría elaborar documentación con respecto del porcentaje de materiales comprados a proveedores que han implementado prácticas y políticas sostenibles, esto reforzaría el compromiso del equipo con las prácticas sostenibles. El equipo podría considerar adquirir una mayor cantidad de materiales que cuenten con certificaciones por parte de terceros y/u organizaciones normativas, como por ejemplo cumplir con los criterios establecidos por la Organización Internacional de Normalización u otro equivalente. Además, se podría haber evaluado a proveedores con un énfasis en su desempeño ético y social para mejorar los estándares relacionados a la salud y seguridad de los trabajadores o al medio ambiente.

RA1.3 Utilizar materiales reciclados**Sin Puntaje (0)**

Este crédito evalúa el porcentaje de materiales reutilizados o contenido reciclado de los materiales, incluyendo estructuras y materiales existentes del lugar, utilizados en la construcción del proyecto. Esto busca disminuir el uso de materiales vírgenes y evitar el envío de materiales útiles a vertederos.

Para cumplir con los requisitos de este crédito, se evalúa si el equipo tomó las medidas necesarias para promover el uso significativo de materiales recuperados o reciclados. El uso de materiales y productos reciclados y recuperados reduce la demanda de materiales vírgenes, las emisiones de carbono incorporado y la degradación medioambiental atribuida a la extracción y el procesamiento de estos materiales. También reduce los desperdicios y apoya el mercado de materiales reciclados y reutilizados. El equipo debe evaluar la posibilidad de reutilizar estructuras y materiales existentes del lugar ya que esto podría reducir significativamente la demanda de materiales de construcción nuevos, y reducir otros impactos negativos para el medio ambiente que surgen a raíz de las construcciones. Para esto se deben estudiar las medidas en la que estas estructuras podrían renovarse o modificarse para ser usadas en el proyecto. Además, el equipo podría utilizar materiales reciclados en el proyecto. Para incluirlos, estos deben cumplir con los criterios de calidad y con el rendimiento requerido para el proyecto, y no deben presentar riesgos para la salud y seguridad de las personas o el medio ambiente

El equipo incluyó iniciativas para promover el reciclaje y el ahorro de recursos naturales durante la fase operativa del Parque. Sin embargo, el equipo no consideró el uso de materiales reciclados para la construcción del proyecto. Ejemplos de estos materiales incluyen ladrillos reciclados y elementos que contengan material reciclado como plástico reciclado o madera reprocesada. Se podría realizar un inventario de materiales o estructuras existentes con potencial de reutilización para poder disminuir el uso de materiales vírgenes y evitar el envío de materiales útiles a los vertederos.

Fuentes:

REMAVESA, *Instructivos Ambientales* (Santiago, 2011), 8.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012),17-19.

³¹ Algunos ejemplos de empresas sostenibles certificadas, relevantes para parques:

-Empresas chilenas con productos sostenibles certificados por el Forest Stewardship Council: <https://info.fsc.org/certificate.php#result> (578 empresas).

- Lista de proyectos internacionales con certificación FSC sostenible: <https://info.fsc.org/project.php#result>

- Lista de empresas chilenas con certificación CERTFOR (Sistema Chileno de Certificación de Manejo Forestal Sustentable): <https://certfor.org/certificadas.php?id=1&idrel=4#contenido>

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria Etapa 1-Movimiento de Tierras Masivo- Especificaciones Técnicas* (Santiago, 2012), 7.

Recomendaciones:

El equipo debería realizar un inventario de materiales y estructuras existentes junto con una evaluación de su posible reutilización en el proyecto. Además, de esta evaluación, se debería incluir un inventario completo de los materiales utilizados en el proyecto, detallando el nombre del producto, nombre del fabricante, el peso o volumen del material y el porcentaje de contenido reciclado. Se recomienda un mínimo de un 5% de materiales reutilizados o reciclados del volumen total. Para poder incluirlos en el proyecto, estos materiales deben cumplir con los criterios de calidad y desempeño requeridos para el uso programado, como también con los requisitos establecidos por las agencias estatales y locales a cargo del manejo de desperdicios sólidos. Estas consideraciones previenen riesgos significativos para la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente.

**RA1.4 Utilizar materiales de la región
Sin Puntaje (0)**

El objetivo de este crédito es minimizar los costos y el impacto del transporte de materiales, para esto se evalúa el porcentaje de materiales del proyecto suministrados por tipo, peso o volumen dentro de la región o de procedencia local. Para cumplir con este crédito, Envision establece los requisitos de las distancias a fuentes locales para cada material. Estas son: un máximo de 50 millas para suelos y mantillo, como también para conglomerados y arenas; 100 millas para hormigón; 250 millas para plantas y 500 millas para otros materiales.

Para poder evaluar este crédito se requiere presentar un inventario de los principales materiales utilizados en el proyecto, incluyendo suelos, áridos, hormigón, vegetación, y otros. En el caso del Parque, el equipo afirma que al menos un 95% de los materiales son de procedencia local, sin embargo no se cuenta con un inventario que detalle la procedencia de estos materiales. Con respecto al hormigón, la empresa Brotect recibió 18,360 m³ de hormigón para la construcción de la etapa 2 del proyecto. Este volumen fue despachado por la empresa Tecnomix S.A, cuya planta se ubica en la Región Metropolitana de Santiago a una distancia menor a 50 millas del Parque. Los suelos y áridos del proyecto provinieron de los movimientos de tierras de la primera etapa y fueron utilizados como rellenos para conformar la nueva topografía del Parque. Para poder evaluar el uso de materiales regionales, se debería haber incluido documentación sobre la procedencia de conglomerados, plantas y otros materiales usados en la ejecución del Parque.

Documentos en relación a la procedencia de estos elementos contribuyen a avanzar en decisiones de compra basadas en mejorar los estándares de sostenibilidad, minimizando impactos negativos, y no solo en función del precio y la creación de relaciones locales.

Fuentes:

Tecnomix S.A, *Certificado Hormigón para Empresa Brotect Construcción* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

Si bien el equipo afirma que el 95% de los materiales usados en el proyecto son de procedencia local, se debería haber incluido documentación sobre la procedencia del resto de materiales, además del hormigón y suelos, como por ejemplo conglomerados, plantas y otros materiales, para poder evaluar el uso de materiales regionales. Esto podría realizarse en un inventario con información del material, su costo y procedencia. Esta información ayudaría al equipo en la toma de decisiones y de esta manera priorizar productos de procedencia local y a la vez permitiría

calcular el porcentaje del total de los materiales de procedencia local, lo cual es un requisito para evaluar este crédito.

RA1.5 Desviar los desperdicios de los vertederos Aumenta (6)

Este crédito evalúa el manejo de desperdicios y las medidas utilizadas para minimizar la cantidad de residuos generados de manera de desviar desperdicios de los vertederos y reciclarlos en una medida superior respecto a las normas del sector.

El equipo desarrolló un Plan de Manejo Integral el cual considera el manejo de residuos de manera de minimizar el impacto ambiental y los riesgos asociados en las etapas de acopio, traslado y disposición final. Para esto se delimitaron zonas para los distintos tipos de residuos: residuos peligrosos, residuos sólidos domiciliarios, residuos líquidos y residuos industriales no peligrosos. Para cada uno de estos se utilizó un almacenamiento adecuado. Este plan también incluye un plan de contingencias ambientales por contaminación el cual indica medidas a adoptar en caso de derrames, no retiro y otros accidentes de implicancias ambientales. Este plan podría incluir estrategias para reducir la generación de desperdicios y maximizar el reciclaje y la reutilización.

El Plan de Manejo Integral define los destinos posibles para los desperdicios generados en el transcurso de la construcción del proyecto. Los residuos domésticos serán dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Los residuos industriales no peligrosos, fueron derivados directamente a un botadero autorizado por la Inspección Fiscal. A su vez, los residuos peligrosos fueron almacenados transitoriamente en bodega autorizada por la SEREMI de SALUD RM, gestionando la disposición final con Bravo Energy Chile S.A., empresa autorizada por la autoridad sanitaria.

El 50% de los residuos generados durante la fase operativa del Parque se desvían para reciclarse o reutilizarse, evitando ser enviados a vertederos. El equipo tomó iniciativas para promover el reciclaje y el ahorro de recursos naturales. Se desarrolló un Instructivo Ambiental para guiar operaciones de las instalaciones del Parque. Éste cuenta con un instructivo de ahorro de recursos naturales, el cual está orientado a disminuir el consumo de agua potable, energía eléctrica e insumos de oficina, y un instructivo de reciclaje, el cual especifica medidas básicas para el reciclaje de insumos de oficina.

Fuentes:

REMAVESA, *Plan de Manejo Integral Medio Ambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete Etapa 1 Movimientos de Tierra Masivos* (Santiago, 2012), 25, 33.

Brotec Construcción Ltda, *Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego* (Santiago, 2014), 7, 23, 27,146.

REMAVESA, *Instructivos Ambientales* (Santiago, 2011), 8.

Recomendaciones:

El equipo implementó un plan de manejo para los distintos tipos de residuos, lo cual podría reforzarse incluyendo estrategias para reducir la generación de desperdicios y maximizar el reciclaje y la reutilización. Además, se podría incluir documentación sobre el total de materiales que no son enviados a vertederos y han sido reciclados o reutilizados. Por ejemplo algunas medidas para aumentar el porcentaje de desperdicios desviados de los vertederos son la reducción de residuos, reutilizar o reciclar materiales en el sitio, enviar materiales a centros de recuperación y reciclaje, enviar materiales a fabricantes para ser usado como contenido reciclado y también, si es

apropiado, puede utilizarse como relleno. La aplicación y fortalecimiento de este tipo de medidas contribuyen a reducir el volumen de basura generada, mediante su reciclaje y reutilización, en beneficio del medio ambiente.

RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados Mejora (2)

Este crédito se refiere a minimizar el traslado de materiales excavados a fin de reducir los impactos del transporte y otros impactos asociados en el medio ambiente. Para cumplir con los requisitos del crédito, se requiere el cálculo del porcentaje de material excavado apto para reutilizarse que se mantiene y reutiliza en el lugar.

El Parque fue diseñado de manera que se pudieran equilibrar las operaciones de excavación y relleno logrando la reutilización de al menos un 29% del material excavado evitando que se trasladara fuera del sitio. La etapa 1 del proyecto consistió en el movimiento de tierra de material inadecuado y en realizar las excavaciones necesarias para conformar terrazas y cortes asociados a la materialización del brazo lateral de río. Los materiales que se utilizaron en la construcción de terraplenes e islas se extrajeron de pozos de empréstitos y de material reutilizado extraído en los cortes o excavaciones correspondientes a esta primera etapa. El total de las excavaciones corresponde aproximadamente a 438,510 m³, de los cuales un 29% fueron reutilizados en terraplenes y en la construcción de las islas al interior del brazo de río. El material excedente fue trasladado a botaderos autorizados dentro de la Región Metropolitana de Santiago.

Para la construcción de rellenos se usó suelo granular proveniente de las excavaciones de corte. Estas excavaciones se efectuaron en etapas, de manera de poder reutilizar los escarpes como material en áreas de vegetación. La tierra vegetal proveniente del escarpe fue llevada a depósito en las ubicaciones definidas para utilizarlas más adelante como tierra vegetal para la construcción de áreas verdes del Parque. Los documentos presentados indican la ubicación por área y el volumen de las excavaciones que fueron reutilizadas como relleno.

Fuentes:

REMAVESA, *Plan de Manejo Integral Medio Ambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete Etapa 1 Movimientos de Tierra Masivos* (Santiago, 2012), 8, 9.

Recomendaciones:

El transporte de suelos es costoso y perjudicial para el medio ambiente. Además, los cambios topográficos pueden alterar los patrones de escorrentía. Para minimizar estas alteraciones, durante la planificación y el diseño, el equipo podría identificar oportunidades para minimizar la nivelación de los suelos, y diseñar el proyecto para poder retener todo el suelo en el lugar y eliminar la necesidad de transportar suelo adicional al área de las obras. Además, con el objetivo de reducir los materiales excavados que se trasladan fuera del emplazamiento, se podrían incluir estrategias de diseño para compensar el corte y relleno. Para esto, se debería desarrollar documentación del diseño del proyecto ilustrando las estimaciones del material excavado que se trasladaría fuera del área de las obras e ilustraciones de cómo se buscó compensar el corte y el relleno.

RA1.7 Facilitar la deconstrucción y el reciclaje Aumenta (4)

Este crédito evalúa el porcentaje de componentes que pueden ser fácilmente separados para el desmontaje o la deconstrucción para el reciclaje y la reutilización futura al final de la vida útil del proyecto. Para cumplir con los requisitos de este crédito, el equipo debe analizar y diseñar de acuerdo a los retos de la desarticulación y la

deconstrucción futura.

Se da mérito a los diseños que buscan que el proyecto finalizado pueda deconstruirse y desarticularse fácilmente una vez finalizada la vida útil de este, y así permitir la reutilización y el supra reciclaje de los materiales y el equipo. Para esto deben implementarse programas y disposiciones para definir, dar seguimiento e informar oportunamente los componentes y las unidades prefabricadas diseñadas para la desarticulación y la deconstrucción. Por ejemplo, al minimizar el uso de materiales compuestos, se evita tener que procesar los componentes para separar los materiales que van a reutilizarse. Entre las clases de materiales idóneos se incluyen ladrillos, bloques, piedra y hormigón, madera, vidrio, plásticos, metal, papel y cartón.

El equipo ha especificado que al menos el 30% de los elementos del proyecto podrían ser reciclados o reutilizados después del término de la vida útil del proyecto, sin embargo aún se podría prestar mayor atención al fin de la vida útil de los materiales en las especificaciones de diseño. El equipo indicó que las estructuras metálicas ubicadas en el brazo de río podrían ser desmontadas y reutilizadas, para garantizar su reutilización, se podría implementar un programa que informe sobre la desarticulación y la deconstrucción de estos componentes.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012), 283-284.

MOP, *IMG_8025*

MOP, *IMG_8043*

MOP, *IMG_8048*

MOP, *IMG_8065*

Recomendaciones:

Con el objetivo de ampliar el alcance para incluir más elementos con ciclos de vida útil que vayan más allá de la construcción, alejándose así de los planteamientos tradicionales, el equipo podría realizar un inventario de los materiales incorporados en el proyecto que retienen algún valor para usos futuros. Por ejemplo, para aumentar la posibilidad de usos alternativos futuros, el diseño podría incluir mayor flexibilidad. Para fomentar el reciclaje y la reutilización, se podrían implementar programas y disposiciones para definir, dar seguimiento e informar oportunamente sobre los componentes y las unidades prefabricadas diseñados para la desarticulación y la deconstrucción. Para esto es necesario minimizar la adhesión de los materiales reciclables con los no reciclables evitando residuos que puedan limitar su capacidad de ser reciclado.

RA2.1 Reducir el consumo de energía

Mejora (3)

Este crédito evalúa el porcentaje de reducción de energía lograda en la fase de operación y mantención durante el ciclo de vida del proyecto. Para cumplir con los requisitos de este crédito, el equipo deberá calcular el consumo de energía previsto anualmente para las operaciones y el mantenimiento de la vida útil del proyecto. Para lograr reducir el consumo energético total del proyecto el equipo podría realizar, durante las etapas de planificación y diseño, revisiones del diseño con el objetivo de definir estrategias y analizar las alternativas para la reducción del consumo energético en las operaciones y mantenimiento del proyecto finalizado.

La Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 del Ministerio de Energía (Febrero 2012) es una política pública que impulsa el compromiso con la eficiencia energética, de manera de disminuir el consumo y lograr un desacople

entre crecimiento y demanda energética. Esta política cuenta con diversas medidas para disminuir la demanda de energía final proyectada hacia el año 2020 a nivel país. Sin embargo, a nivel de proyecto falta información para poder cuantificar de manera precisa las contribuciones de ahorro energético de las medidas incluidas en el diseño del Parque.

De acuerdo al equipo, al menos un 50% de la reducción del consumo energético del proyecto supera las normas del sector. Esto se logra mediante el uso de paneles solares y desarrollando un proyecto de iluminación energéticamente eficiente. El proyecto de iluminación, además de considerar ahorros en cuanto a energía, considero también ahorro en vida útil de equipos, ahorro directo en costos de consumos eléctricos en tarifas alta y ahorro en carbono (CO₂) deducible de dichos costos. Además, el Parque cuenta con luminarias LED con ópticas controladas y eficiencias certificadas lo cual, de acuerdo al equipo, logra ahorros de un 85%. Sin embargo, para poder verificar el ahorro energético es necesario presentar información base para calcular el ahorro energético respecto al consumo de energía anual con equipos que no integren procesos de bajo consumo. Para determinar los métodos más eficaces para la reducción de energía se debe prestar especial atención al cálculo o la simulación del consumo anual de energía operacional para incorporar en forma sistemática procesos de bajo consumo energético.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 32.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 11-12.

GISMA, *Mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental del MOP- Informe Final* (Santiago), 15.

Recomendaciones:

Para validar los ahorros en el consumo energético, el equipo podría presentar cálculos del consumo de energía anual previsto durante la vida útil del proyecto y cálculos de referencia del sector, considerando el tipo de proyecto. De esta forma es posible determinar y documentar de manera precisa los ahorros de energía y emisiones. La valoración debe incluir todo el consumo de energía relacionado a funciones con emisiones de carbono³², incluyendo la energía generada en el lugar o el combustible que usó el proyecto directamente, también la energía que se compró a la red eléctrica. Una forma más eficiente es llevar a cabo un ACV único exhaustivo y concienzudo. Este análisis ofrecerá una evaluación integral única de las cargas medioambientales y de las repercusiones en el proyecto a lo largo del ciclo de vida completo, desde la extracción de la materia prima hasta el fin de la vida útil del proyecto. Con esta información base el equipo podría estipular procesos de bajo consumo energético e incorporar una forma sistémica de pensamiento en las etapas iniciales del proceso de diseño del proyecto con el objetivo de reevaluar las necesidades y los procesos energéticos y reducir significativamente el consumo de energía del proyecto respecto al umbral establecido.

³²Para cubrir las necesidades energéticas del proyecto, primero se deben calcular las emisiones promedio de carbono generadas por unidad de energía producida (más típicamente, MW). Por ejemplo, si se generan 1 KG de emisiones de CO₂ por cada 1 MW de energía producida para cubrir las necesidades energéticas, entonces la reducción de emisiones de carbono en 1 KG equivale a ahorrar 1 MW de energía generada para cubrir las necesidades energéticas a nivel de proyecto. De lo contrario, por ejemplo, en el caso de proyectos de parques que no incluyen instalaciones generadoras de energía para cubrir sus propias necesidades de energía, se deben usar las emisiones promedio de carbono generadas por unidad de energía a nivel de país/región. En este caso, la cantidad de emisiones de carbono generadas por unidad de energía depende de la combinación energética nacional/regional de cada país específico. La Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. tiene un sitio web muy útil que estima instantáneamente (con base de datos de EE. UU.) el ahorro de energía promedio de las reducciones de emisiones de carbono mediante una calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero:

- <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gases-equivalencies-calculator-calculations-and-references>
- <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>

RA2.2 Utilizar energía renovable

Aumenta (6)

Este crédito evalúa la medida en que los recursos de energía renovable son incorporados al diseño, construcción y operación del proyecto para satisfacer sus necesidades energéticas. El objetivo es aumentar el uso de fuentes de energía renovables y minimizar las necesidades globales de energía.

De acuerdo al equipo, al menos un 25% de la energía utilizada es de fuentes renovables. Las fuentes de energías renovables incluyen la energía proveniente del sol (calefacción termal, activa y pasiva, y energía fotovoltaica), el viento (generación de electricidad eólica), el agua (generación de electricidad hidráulica o mareomotriz), la biomasa (generación de electricidad o como combustibles), la geotérmica (generación de electricidad o calefacción y refrigeración) y las células de hidrógeno/combustible (que se usan como combustible). El Parque cuenta con paneles solares, sin embargo, no se presentó evidencia correspondiente a cuánta energía es generada con los paneles solares y el porcentaje que representan con respecto al consumo total de energía del Parque.

Es necesario presentar documentación respecto al consumo energético anual operacional previsto del proyecto, desglosado por tipo de fuente. Además, considerando los paneles solares integrados al Parque, es necesario presentar información sobre la producción anual prevista de todas las fuentes de energía renovable y el porcentaje total de la energía renovable respecto al consumo energético total.

Fuentes:

MOP, *IMG_4354*.

MOP, *IMG_4356*.

Recomendaciones:

En la medida de lo práctico, la infraestructura sostenible debe aumentar el uso de fuentes de energías renovables y minimizar las necesidades energéticas. El equipo podría evaluar la viabilidad del uso de energía renovable para cubrir todas las necesidades energéticas del Parque o generar energía neta positiva de energía renovable. La inclusión de otras fuentes de energía renovable, además de paneles solares, podría incrementar eficazmente la proporción de energía operacional proveniente de estas fuentes. Además, para lograr estos objetivos y medir los logros de estas prácticas, es necesario incluir documentación que contabilice el consumo energético anual durante la fase de operación del proyecto de manera que se puedan considerar fuentes de energías renovables para satisfacer esta demanda. De esta manera la documentación puede establecer cuál es el porcentaje de energía renovable utilizado para satisfacer las necesidades energéticas globales del proyecto.

RA2.3 Controles de calidad y monitoreo de la energía

Aumenta (3)

Este crédito evalúa la supervisión y control de calidad de los sistemas mecánicos y eléctricos, y la documentación utilizada para la monitorización de éstos de manera de garantizar un funcionamiento eficiente y prolongar la vida útil del proyecto.

El proyecto cuenta con un programa de mantenimiento permanente orientado al mantenimiento y limpieza de las instalaciones del Parque. Para su ejecución se definen dos actores a cargo, un gestor de telecontrol y un gestor del parque. Como gestor del telecontrol se constituye un organismo o compañía que tiene encargada la explotación del sistema de alerta, las instalaciones hidráulicas y los elementos de telecontrol. Y en cuanto al gestor del Parque

es un organismo o compañía que tiene encargada la gestión del Parque. Sin embargo, no hay detalles respecto a los controles de calidad por técnicos independientes y la monitorización de los sistemas energéticos del Parque. La empresa Brotec Construcción realizó capacitaciones con el fin de facilitar el funcionamiento apropiado de las operaciones y el mantenimiento. La presentación utilizada para la capacitación contó con una descripción general del proyecto, explicación de las barreras inflables y sus modos de operación, las condiciones de operación del sedimentador, sus condiciones de limpieza y condiciones de inactividad, y por último las características de la obra de salida. Además de esto, en la capacitación se trataron otros temas tales como riego, manejo y limpieza, manejo general del Parque, electricidad e iluminación, entre otros. Se podrían haber incluido capacitaciones especiales para el personal a cargo de los sistemas energéticos, ya que un control de calidad adecuado garantiza que los sistemas funcionen según lo previsto y a la vez sean más eficientes energéticamente.

El proyecto de iluminación del Parque aborda la eficiencia energética desde una perspectiva integral que incluye, tanto la potencia instalada y la administración de consumos vía sistemas de control, como la distribución de iluminación y fotometría de los equipos propuestos. No hay información que permita evaluar si se llevarán a cabo controles de calidad y monitorización detallada del desempeño del equipo instalado a lo largo del tiempo.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 83.

Brotec Construcción, *Listado de Participantes en Capacitación* (Santiago, 2014).

Presentación Parque Fluvial Parque Renato Poblete-Capacitación.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 11.

Recomendaciones:

El proyecto cuenta con un programa de mantención que podría reforzarse demostrando que los organismos a cargo de los controles de calidad son técnicos independientes que no están asociados al equipo de diseño ni al de la construcción, garantizando desde el inicio de las operaciones que los sistemas funcionen según lo previsto. El equipo tomó medidas para el ahorro de energía en el proyecto de iluminación, estas medidas se podrían complementar incorporando en el diseño sistemas avanzados de monitorización de manera de identificar pérdidas de energía y lograr operaciones más eficientes a lo largo del tiempo. Una monitorización de los sistemas energéticos aumenta la probabilidad de que los proyectos alcancen y mantengan niveles altos de eficiencia energética durante la vida útil de estos. Por último, es importante garantizar que el personal a cargo del mantenimiento de los sistemas energéticos esté debidamente capacitado, por lo que este aspecto se debe considerar para facilitar el correcto funcionamiento de las operaciones con respecto a la eficiencia energética y no sólo en relación a las funciones de los elementos hidráulicos incluidos en el proyecto. Los requisitos de los controles de calidad por técnicos independientes podrían estar incluidos en los documentos de contrato respecto a la mantención del Parque. Los documentos de diseño y especificaciones deben ilustrar los equipos de monitorización instalados y su capacidad.

RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce Superior (9)

Este crédito evalúa la extracción de agua considerada como recursos hídricos disponible, y el grado en que el proyecto utiliza recursos de agua dulce y mejora el manejo del agua con el propósito de alcanzar condiciones de impacto neto cero.

El equipo realizó un análisis de los recursos hídricos de la cuenca donde se encuentra el proyecto, particularmente de la condición del río previa al desarrollo del proyecto. Se usó un programa de simulación para establecer la condición hidráulica de referencia y simular el eje hidráulico del río Mapocho previo al proyecto para crecidas de periodos de retorno entre 2 y 200 años. Esto generó información sobre los caudales máximos de la zona, las defensas existentes y su capacidad para conducir posibles crecidas y los niveles de escurrimiento a lo largo del tramo en que se encuentra el Parque. De acuerdo a la modelación hidráulica realizada, se determinaron los caudales extremos en períodos de retorno de 100 y 200 años, y la disponibilidad de agua de la región.

En cuanto a la calidad del agua, la empresa CIDO Consult AIE., solicitó muestreo, pruebas y análisis al Laboratorio Hidrolab S.A. para las aguas del río Mapocho. Las pruebas y experiencia tuvieron como objetivo principal, establecer los tiempos de sedimentación del contenido de material particulado de las aguas del Río Mapocho. Además, la iniciativa Mapocho Urbano Limpio, promovida por Aguas Andinas, también contribuye a mejorar la calidad del agua del río, en beneficio del Parque.

El diseño del proyecto incluye un brazo de río o laguna en el interior del Parque, lo cual corresponde a un desvío controlado del río en base a obras de entrada y de salida con sistema de compuertas. Esta agua se utiliza en el riego del Parque y el resto se devuelve al río. Se realizó un cálculo de los caudales de diseño de las obras de entrada y de salida. La captación de agua del Mapocho se realiza mediante una obra de entrada y un sedimentador. El sedimentador permite mejorar la calidad de las aguas que acceden al brazo del río, ya que se reduce la turbiedad y los sedimentos en suspensión. Además se podría haber incluido un inventario de la demanda de agua requerida en el proyecto. De acuerdo al equipo, la demanda de agua estimada del proyecto, considerando los recursos hídricos disponibles, será de 5% o menos, sin embargo no se presentó información verificando este cálculo.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 9 Hidráulica Parque Fluvial* (Santiago, 2011),18-19,34-35.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012),12, 18-19, 48, 50.

Recomendaciones:

Para mejorar el desempeño se podría aumentar la exhaustividad de la valoración de la disponibilidad de agua y su manejo para alcanzar condiciones de impacto neto cero.³³ El equipo podría haber cuantificado las necesidades de agua del proyecto para determinar cuánta agua dulce fue utilizada durante la construcción y cuánta será usada en

³³La huella hídrica de un proyecto y/o producto puede calcularse a través de una Evaluación de ciclo de vida (ACV) y una "Evaluación de la huella hídrica", que evalúan el agua necesaria para todos los procesos y materiales necesarios durante el ciclo de vida del proyecto.

-La Water Footprint Network (WFN) ha desarrollado un Manual de evaluación que describe el concepto de la huella hídrica y la metodología para realizar una evaluación de ésta: http://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf

-La Corporación Financiera Internacional (IFC) ha publicado algunos casos de estudios de casos de evaluación de la huella hídrica:

- <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/b7af9a804148ccd9b0dbb39e78015671/Tata+Industrial+Water+Footprint+Assessment+Final.pdf?MOD=AJPERES>

- http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3816f380488553e3b0bcf26a6515bb18/JainWaterFP_assessment.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=3816f380488553e3b0bcf26a6515bb18

-La Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (EPA) cuenta con casos de estudios sobre problemas de eficiencia hídrica/huella hídrica: <https://www3.epa.gov/region9/waterinfrastructure/industry.html>

-Finalmente, el Global Water Tool (GWT) del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible también es una herramienta útil que puede utilizarse para evaluar las necesidades y riesgos del consumo de agua: <http://www.wbcsd.org/Clusters/Water/Resources/Global-Water-Tool>

operaciones, considerando estimaciones de la demanda promedio en períodos altos y las necesidades a largo plazo, con el objetivo de identificar estrategias y establecer metas para minimizar impactos. Esto se podría complementar con un inventario de las oportunidades para el reuso del agua o para recargar las aguas subterráneas en el lugar. También se podría incluir documentación sobre el impacto del proyecto en la calidad de los suministros de aguas subterráneas y superficiales. Estos cálculos contribuyen a ilustrar y alcanzar la meta de que el proyecto tenga un impacto neto positivo a largo plazo sin alterar significativamente la fluctuación natural de los caudales de las vías receptoras. Por lo tanto, documentos a desarrollar durante la etapa de diseño incluyen estimaciones de demanda, cálculos del volumen de agua dulce vertida después de usarse, informes de impacto en las aguas receptoras, y cálculos que muestren un impacto neto positivo en el agua mediante reposición en la cantidad y calidad de los suministros de aguas superficiales y subterráneas.

RA3.2 Reducir el consumo de agua potable

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa el porcentaje de reducción del consumo de agua y el incentivo al uso de aguas grises, agua reciclada, y el agua pluvial para satisfacer las necesidades de agua.

El agua para riego del Parque proviene del río Mapocho generando una reducción importante en el uso de agua potable durante su operación y mantención. Los cálculos efectuados para el dimensionamiento del sistema de riego se realizaron con la información proporcionada por Arquitectura en relación al tipo y cantidad de plantaciones. Teniendo en cuenta que se presenta una gran diversidad de especies vegetales, se contempló una solución específica para cada caso, dividiendo al Parque en 33 sectores de riego de áreas verdes. Para la determinación de los caudales necesarios de riego se estiman los requerimientos hídricos de cada especie vegetal considerada, tomando en cuenta la situación más desfavorable de épocas de máxima demanda (verano).

El sistema de riego permite el uso de comandos manuales y automáticos empleando válvulas para efectuar esta operación a los distintos cuarteles o áreas de riego. Se considera riego por aspersión y por difusores para áreas de prado y se considera el riego por goteo para los árboles y arbustos. La red de riego se abastece desde un depósito que se llena con agua del brazo de río o paralelamente en caso necesario mediante una acometida de agua potable a la red pública de Aguas Andinas, para lo cual se cuenta con el Certificado de Factibilidad correspondiente. El depósito de riego ubicado junto a la obra de salida, cuenta con 70m³ de capacidad y dispone de una sala técnica anexa donde se instalaron las bombas. Además, el proyecto incluye instalaciones de agua potable para algunos equipamientos del Parque tales como el edificio sedimentador, obra de salida y depósito de riego, portal de acceso, camarines, juegos de agua y bebederos.

Sin duda el proyecto ahorra agua potable al utilizar para el riego del parque el agua proveniente del río. Sin embargo, para poder estimar el ahorro respecto en el consumo total es necesario presentar cálculos del consumo de agua anual previsto a lo largo de la vida útil del proyecto y documentar la reducción del porcentaje respecto al umbral de las normas del sector. El equipo estima un ahorro de 50% en el consumo del agua potable, sin embargo no hay ninguna información que valide este cálculo, solo información referida al consumo mensual de agua.

Fuentes:

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantención y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 32, 44.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 69.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Planta General de Riego* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Planta Depósito de Riego y Bombas* (Santiago, 2014)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 21. Red de Riego-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 3-6.

Aguas Andinas, *Certificado de Factibilidad* (Santiago, 2011).

Recomendaciones:

Considerando lo afirmado por el equipo, se estima un ahorro en el Parque de un 50%, sin embargo para poder verificar y cuantificar estos ahorros es necesario elaborar cálculos del consumo de agua anual previsto a lo largo de la vida útil del proyecto y documentar la reducción del porcentaje respecto al umbral de las normas del sector. Adicionalmente, se podrían haber considerado estrategias de reducción de agua para los edificios ubicados en el Parque, como también la incorporación de uso de aguas grises y aguas pluviales.³⁴ Para generar un impacto positivo en cuanto al uso del agua, se podría considerar la depuración o tratamiento del agua del lugar. Estas medidas permitirían alcanzar una reducción del 100% en el uso de agua potable mediante la eliminación completa del agua o la satisfacción de las necesidades de agua usando fuentes de agua no potable. Incluso podría ofrecerse una fuente de agua apta para usarse (potable o no) a las comunidades aledañas a fin de contrarrestar sus propias necesidades de agua. Aunque no es imprescindible, realizar un ACV podría contribuir a una evaluación integral de las cargas medioambientales y repercusiones del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de materia prima hasta el fin de la vida útil del proyecto. Este análisis podría contribuir a guiar el diseño del proyecto y la implementación de estrategias para la reducción del consumo de agua.

RA3.3 Monitorear los sistemas de abastecimiento de agua Conserva (11)

Este crédito evalúa la implementación de programas para supervisar el rendimiento de los sistemas de agua durante las operaciones y sus impactos en las aguas receptoras.

El proyecto cuenta con un sistema de monitorización del sistema de riego y laguna. Los documentos estipulan que para garantizar una mantención y funcionamiento adecuado, una vez al año el contratista debe contratar una empresa especializada para que realice una revisión y mantención de todo el sistema de riego y de las motobombas que alimenten otros sistemas del Parque, como por ejemplo los juegos de agua. Luego, se envía un informe al Programa de Parques Urbanos con el detalle de las reparaciones realizadas y un diagnóstico del estado general de los equipos tales como su vida útil, problemas, entre otros. En cuanto al manejo y mantención de la laguna, esta se debe vaciar una vez al año para la extracción de sedimentos, vegetación y otros residuos, reparaciones necesarias y limpieza. Estas medidas contribuyen a mitigar repercusiones negativas.

El proyecto cuenta con medidas para monitorear la calidad del agua. El brazo de río cuenta con sensores de medida de la calidad del agua en la obra de entrada, donde se capta el agua del río, y diversos puntos a lo largo del

³⁴ El agua de lluvia puede recolectarse a través de "sistemas pasivos de recolección de agua de lluvia", que comúnmente incluyen barriles de lluvia de pequeña escala que capturan el agua de lluvia de los tejados. Esto luego se transfiere al sistema de recolección de agua de lluvia existente, y los "sistemas activos de recolección de agua de lluvia"- los cuales son sistemas más grandes que capturan el agua de lluvia de las superficies, tales como cisternas - lo tratan y lo utilizan para riego, agua para inodoros, entre otros usos. La página web donde se encuentra el informe de la EPA tiene más información sobre la reutilización del agua de lluvia e incluye documentación y casos de estudio:
-Recolección de Aguas Lluvias: Conservación, Créditos, Códigos y Costos. Documentación y Estudio de Casos.
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/rainharvesting.pdf>
-US EPA Green Infrastructure – Recolección de Aguas Lluvias:
<https://www.epa.gov/green-infrastructure#rainwaterharvesting>

brazo de río. Este sistema permite un manejo apropiado del agua del río, evitando repercusiones negativas y conservando su calidad. Todo sistema asociado al tratamiento de aguas del río, lo cual incluye esclusas y decantador, no está a cargo de la empresa de mantención del Parque, sino que es responsabilidad de la Dirección de Obras Hidráulicas. Un control de calidad técnico independiente garantiza que los sistemas funcionen según lo previsto logrando un mejor desempeño durante las operaciones a largo plazo. Además, este sistema de monitorización permite una administración responsable y, con esto, se mejora la eficiencia, disminuye repercusiones negativas, y conserva tanto la calidad como la cantidad de los recursos hídricos.

Fuentes:

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantención y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 44,46.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 84.

Recomendaciones:

El equipo tomó consideraciones para garantizar una mantención adecuada de los sistemas de agua del Parque, para reforzar esto el diseño del proyecto podría incorporar medios para supervisar el rendimiento del agua durante la operación. Como por ejemplo la instalación de sistemas para la detección de fugas y, si corresponde, identificando los puntos en que se recogerá el agua para valorar la calidad de ésta.

MUNDO NATURAL

NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico Superior (9)

Este crédito evalúa la medida en la que se evita elegir emplazamientos en zonas de alto valor ecológico y las consideraciones del equipo en cuanto a la prevención y la reducción de impactos, directos e indirectos, asociados al emplazamiento del proyecto, incluyendo zonas de barreras de protección.

El sitio del proyecto fue seleccionado como parte de las iniciativas del 'Legado Bicentenario' sin incluir un análisis de alternativas de localización. El sitio para el emplazamiento corresponde a un terreno eriazo, degradado y previamente utilizado como basural. El proyecto del Parque recupera el valor ecológico mediante la restauración e incorporación de nueva vegetación. Además, por ubicación, el Parque forma parte de un sistema de parques ribereños que juntos forman una barrera de protección entre el río y la zona urbanizada y un corredor biológico que da continuidad a la red de áreas verdes que bordean el río Mapocho. Es destacable que considerando que el Parque se sitúa próximo a la ribera sur del río Mapocho, éste actúa como zona y barrera de protección entre el río y el área urbanizada.

En cumplimiento con la norma, el equipo realizó un análisis del terreno de manera de evaluar la existencia de hábitats de alto valor ecológico. El informe de la DIA de Ocupación de Suelos cuenta con la caracterización de la flora y fauna presente, y mediante la búsqueda de elementos singulares de flora y vegetación del lugar, se determinó que no se identifican sectores sensibles en el terreno del Parque. La zona ribereña del río Mapocho, que corresponde a una franja de vegetación natural existente en la ribera del río, se caracteriza por presentarse en pequeños grupos que no cumplen con las dimensiones para constituir un bosque. Esta área está altamente antropizada, por lo que presenta un bajo valor desde el punto de vista de hábitat para la fauna lo que indica que la

zona del proyecto no se encuentra en una zona de alto valor ecológico que amerite su conservación.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 6 Informe Técnico de Fauna Terrestre en Área de Proyecto* (Santiago, 2011), 16.

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8,12.

Dirección de Arquitectura-MOP Dirección Regional Metropolitana, *Plan Maestro General* (Santiago, 2012).

Recomendaciones:

A pesar de que en este proyecto no se consideraron alternativas de localización, dada su tipología y relevancia urbana, se evitó la construcción en terrenos de alto valor ecológico previniendo impactos negativos que estos podrían causar. La construcción, el ruido, la contaminación lumínica y la remoción de vegetación pueden generar impactos negativos en los hábitats de alto valor ecológico y afectar la biodiversidad de la zona. El análisis del terreno indicó que no existían zonas de alto nivel ecológico dado el nivel de antropización del área por lo tanto fue necesario establecer zonas de barrera ecológica reforzando su protección.

NW1.2 Proteger los humedales y las aguas superficiales

Mejora (1)

Este crédito evalúa el tamaño de la zona de amortiguamiento establecida alrededor de todos los humedales, los litorales y cuerpos de agua. Este crédito se evalúa siguiendo como criterio el establecimiento y tamaño de las zonas de amortiguamiento para la protección de zonas con valor ecológico.

Dadas las condiciones del emplazamiento y la tipología del proyecto, este no apunta a restaurar el terreno a su estado natural, pero sí a mejorar significativamente el sitio generando una barrera de protección del río. De acuerdo al Informe Técnico de Flora Acuática y Ribereña del río Mapocho, realizado previo a la construcción del Parque, la situación del río fue definida como inestable en cuanto al asentamiento de vegetación, ya que corresponde a un ecosistema urbano de constante intervención antrópica, por situaciones de quema, crecidas del río y por las actividades de acopio de basura, las cuales generaban diseminación de basura diversa, descendiendo por el talud y alcanzando la caja del río. El proyecto mejora la condición previa del lugar eliminando la basura del lugar y proporcionando nuevas especies vegetales, nativas e introducidas. El Parque conforma una barrera ecológica que protege al río y proporciona múltiples beneficios, tales como, la protección a los hábitats de la vida silvestre, la regulación de la temperatura y mantención de la calidad del agua, protección de la hidrología regulando la escorrentía y la protección ante perturbaciones causadas por las personas. Por lo tanto, el Parque en sí mismo constituye una zona de amortiguamiento de 91 metros entre la ribera del río y los usos urbanos aledaños.

Sin embargo dentro del Parque hay instalaciones e intervenciones que pueden alterar las masas de agua si no se establecen barreras de protección. Con este objetivo, los proyectos que se encuentran cercanos a masas de agua, como lo es el río Mapocho, deberían estipular una zona de protección de vegetación y suelos (vegetation and soil protection zone - VSPZ). Esta zona prohíbe la construcción de estructuras o caminos, remoción de flora y la nivelación, el relleno o excavación de suelos. En el caso del Parque, el equipo afirmó que existe una zona de protección de 15 metros. Para validar esta zona de protección el equipo podría proporcionar un plano de emplazamiento con los límites de la VSPZ demostrando que cumple con las distancias mínimas y considerando las intervenciones realizadas en el lecho del río, tales como las barreras inflables para el manejo del agua.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8,12.

Dirección de Arquitectura-MOP Dirección Regional Metropolitana, *Plan Maestro General* (Santiago, 2012).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).

GESAM Consultores, *Informe Técnico de Flora Acuática y Ribereña en río Mapocho* (2011), 9.

Recomendaciones:

El proyecto cumple con una zona de protección de vegetación y suelos de 15 metros lo cual es el mínimo requerido, sin embargo para validar esta zona de protección el equipo debe proporcionar un plano de emplazamiento con los límites de la zona de protección de vegetación y suelos demostrando que cumple con las distancias mínimas y condiciones, por ejemplo evitando la construcción de estructuras y caminos dentro de esta área. Mayores consideraciones en el diseño del proyecto a la delimitación y creación de barreras naturales de protección respecto a los cuerpos de agua contribuirán a alcanzar un mayor nivel de desempeño en este crédito. A pesar de que el Parque está ubicado en un ecosistema urbano de constante intervención antrópica, la creación de zonas de amortiguación contribuye a garantizar la preservación de los servicios ecológicos, incluyendo mitigación de inundaciones, mejorar la calidad del agua, y preservación de hábitats. Esto fortalecería los esfuerzos que se están realizando para mejorar las condiciones del río Mapocho y reconstruir este corredor ecológico dentro del área urbana. Además, un plan de restauración con los esfuerzos y lineamientos para una recuperación ecológica es recomendable. La restauración debe incluir medidas de estabilización para preservar el flujo del río y evitar su sedimentación, además de zonas de plantación con especies nativas.

NW1.3 Preservar las tierras de cultivo**(N/A)**

Este crédito evalúa el porcentaje de tierras de cultivo preservadas durante el desarrollo del proyecto. En este caso, el proyecto no cuenta con tierras agrícolas, por lo tanto la evaluación de este crédito no aplica.

Las tierras agrícolas de importancia nacional y local son esenciales para la producción de alimentos, fibra, y cultivos de semillas oleaginosas. Las tierras de cultivo de importancia nacional cuentan con una combinación de las propiedades de los suelos, la época de cosecha y el suministro de hidratación que se necesita para cultivar cosechas de alto rendimiento de manera asequible, siempre que se trate y se maneje conforme a métodos agrícolas aceptables. En cuanto a las tierras agrícolas de importancia local también son de gran importancia ya que sustentan la base económica de muchas comunidades rurales y suburbanas. Estas pueden ser identificadas por organismos locales y en algunos casos han sido designadas para la agricultura por ordenanza local. Las propiedades de los suelos son solo uno de los varios criterios necesarios que debe satisfacer un terreno para que sea designado como tierra de cultivo de alto valor ecológico. Éstas proveen de beneficios medioambientales de largo alcance tales como hábitats para la vida silvestre, aire y agua limpios, control de inundaciones, la recarga de las aguas subterráneas y el secuestro de carbono.

El proyecto cuenta con estudios de uso de suelo donde se identifican los usos previos a la construcción del Parque. Este terreno correspondió a zonas de uso industrial, deportivo, asentamiento transitorio, parques y plantaciones ornamentales, talud, ribera río y río. El proyecto no se localiza en un suelo con valor cultivable o clasificado con uso agrícola, sino que se localiza en un terreno previamente alterado por lo tanto no cuenta con terrenos que deben

ser protegidos. Es importante destacar que los estudios de uso de suelo deben incluir en el análisis la capacidad de detectar tierras de cultivo de alto valor ecológico, tierras de cultivo preferencial o tierras agrícolas de importancia nacional que se deban conservar para generaciones futuras.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8-13.

Recomendaciones:

A pesar de la importancia que tienen para las comunidades individuales y mundiales, las tierras agrícolas peligran. Se ven comprometidas por una planificación mediocre de la construcción, sobre todo en las zonas de influencia urbana, y por las complejas fuerzas detrás del cambio. Para informar las decisiones de la localización de proyectos, se deben identificar y proteger los suelos que están clasificados como tierras de cultivo de alto valor ecológico, tierras de cultivo preferencial, o tierras agrícolas de importancia nacional. Estas consideraciones respecto al uso de suelo deben ser parte del análisis de localización de proyectos, por lo tanto es recomendable contar con estudios y catastros actualizados que identifiquen estas tierras para así garantizar su protección. Además de prevenir la construcción en este tipo de suelos, los proyectos pueden incluir acciones para restaurar tierras de cultivo de alto valor ecológico.

**NW1.4 Evitar zonas de geología adversa
Aumenta (2)**

Este crédito evalúa el grado en el cual se evitan los peligros naturales, evitando la construcción en formaciones geológicas adversas, protegiendo los acuíferos a fin de reducir los riesgos de los peligros naturales y preservar un nivel alto de calidad en los recursos de aguas subterráneas.

Chile es un país altamente sísmico, por lo tanto el emplazamiento del proyecto si está expuesto a futuros terremotos. La definición y especificación de los materiales usados para la construcción de fundaciones y taludes fueron calculados para resistir sismos. Además, Santiago está expuesto a riesgo de remoción en masa. Estas áreas se encuentran debidamente señaladas en los instrumentos de planificación, y no afectan directamente al proyecto.

El río Mapocho, y las crecidas asociadas al aumento de su caudal, son consideradas un riesgo natural. Por esto, se realizaron estudios hidrológicos asociados a las crecidas del río y se establece que el diseño del proyecto y la intervención del lecho del río son capaces de conducir los caudales asociados a las crecidas extremas de períodos de retorno a 100 y 200 años, a niveles inferiores que la condición del lecho sin proyecto. Por lo tanto el proyecto tiene un impacto positivo, contribuyendo a mitigar el riesgo de inundación en el área urbana próxima al río.

Se diseñó un sistema de alerta que permite maximizar las alertas de posibles inundaciones con la suficiente antelación de modo de dar inicio al plan de emergencia para la evacuación del Parque. El objetivo del plan de emergencia es garantizar la prevención de los riesgos derivados de la inundación del Parque en caso de crecidas, tanto en lo que se refiere a la seguridad de los usuarios, como del personal encargado de su gestión. El sistema de alerta hidrológico, instalado en el centro de control del gestor de telecontrol, tiene por objetivo obtener datos del estado hidrológico e hidráulico del río y prever posibles crecidas que afecten al normal funcionamiento del parque

y pongan en riesgo a sus usuarios. En caso de riesgo inminente, éste es comunicado al gestor del parque (para la gestión de accesos), y directamente al público mediante los elementos informativos in situ.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 14.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 17, 40.

Recomendaciones:

Para mejorar el desempeño se recomienda pasar de la delimitación al manejo de riesgos. Entonces, pasar de los sistemas de control administrativos a integrar varios niveles de protección mediante la educación de los usuarios. El proyecto cuenta con un plan de emergencia en caso de inundaciones, si bien se especifica que el Parque se evacuará por completo en caso de incidentes de este tipo, se podrían incluir planos ilustrando las zonas peligrosas del Parque en caso de inundaciones y zonas seguras para su evacuación. También, se podrían haber incluido estrategias en el diseño del proyecto para controlar la escorrentía en casos de inundación.

**NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial
Conserva (14)**

Este crédito evalúa las iniciativas que se toman para evitar construir en llanuras aluviales y para preservar sus funciones previas a la construcción. El Parque considera múltiples iniciativas para mejorar las funciones de la llanura aluvial, al limitar las construcciones en el área e implementar estrategias para el manejo del agua.

El proyecto evita y mitiga impactos limitando la construcción de instalaciones que se encuentran en el cauce del río. Las únicas estructuras en esta área corresponden a las barreras inflables, que son parte del sistema de captación de agua para la laguna, y al paseo del cauce. Este último consiste en un paseo pavimentado el cual está diseñado para inundarse en el caso de que el volumen de agua del río aumente. Bajo la losa y la tierra vegetal se utilizó una capa de gravas envuelta en geotextil para poder drenar las aguas infiltradas y evacuarlas mediante un dren longitudinal. En el caso de las barreras inflables, estas se posicionan sobre una losa de cimentación de 8 mts de ancho, limitando la construcción de áreas de impermeables. Estas intervenciones son puntuales y no abarcan un área significativa del cauce, manteniendo los niveles de infiltración del suelo. Además la creación de nuevas superficies verdes con vegetación contribuye a mejorar la capacidad de infiltración del terreno minimizando la escorrentía de aguas pluviales.

En cuanto a la preservación del hábitat físico y vegetal se realizó un análisis de la vegetación y flora en el tramo desde el Puente Bulnes hasta el Puente La Máquina para identificar especies. Se identificaron 35 especies de flora terrestre y ninguna de estas especies está listada en categorías de conservación. Sin embargo no hay información para establecer si este análisis contribuye a formular estrategias con el objetivo de mejorar o recuperar el hábitat ribereño.

El proyecto cuenta con un plan de evacuación para situaciones de emergencia en el caso de posibles inundaciones. Por el hecho de que el paseo en el cauce sea inundable por el río durante sus crecidas, se estableció un sistema de alerta hidrológica que permite asegurar que no haya personas en el interior del paseo en el cauce, durante los períodos de tiempo en que esta permanencia es peligrosa. Además en relación al transporte de sedimentos, el

equipo analizó la capacidad de arrastre de sedimentos en la condición del río sin proyecto y para la condición con proyecto con las barreras descendidas. Se determinó que existe una disminución en la capacidad de transporte de sedimentos en la zona entre los puentes Bulnes y La Máquina, con respecto a lo que ocurre aguas arriba y aguas abajo. Por esta razón se implementaron medidas para controlar la acumulación de sedimentos, realizando retiros permanentes de los sedimentos que se acumulan. Además, el sedimentador incluido en el proyecto es un elemento que contribuye a garantizar que el agua de vuelta al río no perjudique el flujo del cauce.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 19-23.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 7. Capacidad de Arrastre de Sedimentos en el Cauce- Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012),10.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 14.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Plano Corrientes Débiles Telecontrol y Alerta Hidrológica* (Santiago, 2014).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Planta General Obras Hidráulicas* (Santiago, 2014).

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 14-16.

Recomendaciones:

El proyecto alcanzó el nivel de cumplimiento más alto, considerando que mejoró las funciones de la llanura aluvial, al limitar las construcciones en el área e implementar estrategias para el manejo del agua, siendo esta una buena práctica a replicar en otros proyectos. Algunos aspectos podrían fortalecerse tales como considerar el realce y recuperación del hábitat ribereño a pesar de lo antropizada que se encuentra la zona del proyecto. Considerar la cantidad de áreas impermeables, establecer zonas de protección de la vegetación y suelos, y estrategias que permitan infiltrar de aguas de inundaciones, contribuyen a mantener el nivel de infiltración previo al proyecto y la calidad del agua.

**NW1.6 Evitar la construcción en pendientes pronunciadas
Mejora (1)**

Este crédito evalúa la medida en la que se evita construir en pendientes pronunciadas y se controla la erosión y deslizamientos de tierra, también se considera la implementación de medidas adicionales a fin de proteger al proyecto finalizado y otras estructuras construidas en pendientes.

El Parque se ubica en un terreno que es parte de la renovación del río Mapocho y su implementación está dentro del grupo de proyectos que conforman el Legado Bicentenario con Prioridad Presidencial. Dadas estas condiciones no hay un análisis para la selección de terrenos que demuestre que activamente se prefirió la localización del proyecto en un terreno sobre otros para evitar riesgos. Sin embargo, el proyecto incluye buenas prácticas para minimizar la erosión y manejar las pendientes asociadas al río y su nueva topografía.

El terreno utilizado para la construcción del Parque no presenta laderas de alto riesgo ni pendientes pronunciadas, el único tipo de pendiente corresponde a los taludes de la ribera del río. Estos cuentan con distintos tipos de estabilización para evitar el deslizamiento del suelo. En ciertos tramos se realizó una estabilización mecánica con

una cubierta de piedras y cemento y en otros sectores se implementó un estabilizado vegetal utilizando plantaciones de *Carpobrotus aequilaterus* (doca) y *Cynodon dactylon* (chépica).

El diseño del Parque incorporó lomas paisajísticas que se constituyen y conforman a partir de una topografía de planos inclinados. Estos taludes fueron construidos con rellenos de excavaciones en el mismo sitio y sus pendientes varían a lo largo del proyecto. Los taludes de baja pendiente se diseñaron considerando la pendiente mínima para el adecuado escurrimiento de aguas lluvia y riego. En cuanto a los taludes con pendientes altas, igual o mayores a 45° de inclinación, se utilizó una manta geotextil biodegradable, cubriendo el talud en su totalidad, para el control de erosión y asegurar la estabilidad y el buen establecimiento de la vegetación. La vegetación de los taludes corresponde a la inclinación y orientación de cada plano. Se definieron sectores plantados con pastos en las inclinaciones más bajas, y rastreras y arbustos en zonas de mayor pendiente, ya que además de aportar con la contención de los taludes, impide la circulación de visitantes y evita accidentes.

Fuentes:

Anexo 5 Especificaciones Técnicas Ejecución de Paisajismo Parque Fluvial Padre Renato Poblete (2012), 4-5.

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 9.

ARCADIS, *Anteproyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete Estudio Hidráulico Planta General con Proyecto*

ARCADIS, *Anteproyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete Estudio Hidráulico Perfil Longitudinal Eje Hidráulico T-100*

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012), 21.

Recomendaciones:

Se tomaron medidas necesarias para prevenir riesgos relacionados con la erosión y el deslizamiento de tierra dentro del proyecto. Si bien el sitio seleccionado no cuenta con laderas de alto riesgo ni problemas de erosión, es aconsejable para nuevos proyectos elaborar un análisis de alternativas de localización para elegir el emplazamiento óptimo considerando evitar las pendientes pronunciadas a fin de evitar la exposición a la erosión y deslizamientos de tierra. Un proceso adecuado incluye reuniones con funcionarios y partes interesadas para evaluar distintas opciones de emplazamientos, los beneficios y desventajas de cada uno, considerando el potencial de erosión y deslizamiento de tierra en la elección final. Para todo proyecto se recomienda elaborar documentación de diseño que sintetice las mejores prácticas en el diseño y la administración implementadas para manejar la erosión y prevenir deslizamientos.

NW1.7 Preservar los campos abiertos sin urbanizar Superior (10)

Este crédito evalúa el porcentaje de la superficie del proyecto que ocupa un terreno baldío, o terrenos construidos previamente, y el saneamiento de un terreno clasificado como zona industrial abandonada, contaminados por su uso. Esto busca la conservación del suelo natural mediante la localización de proyectos en sitios ya desarrollados. Seleccionar terrenos baldíos en los que se ha construido previamente en lugar de campos abiertos sin urbanizar suele tener menos impactos en la vida silvestre, reduce la necesidad de infraestructura adicional y reduce el impacto de la construcción en las zonas de campos abiertos sin urbanizar. Para cumplir con este crédito se debe proporcionar el porcentaje del terreno que estaba previamente desarrollado o contaminado.

De acuerdo al equipo, el 79% del terreno del proyecto había sido previamente alterado. En la DIA se analizó el terreno, la vegetación y el uso de suelo, con esto se define el grado de artificialización de cada zona. Esta variable se representa mediante una escala que permite distribuir en orden creciente las diversas situaciones de alteración del ecosistema. El dígito de menor valor corresponde al valor donde la intervención de la vegetación ha sido nula y el mayor donde el efecto antrópico ha sido máximo, en este caso se estableció una escala del 1 al 9. Los usos de suelo fueron evaluados de acuerdo a su grado de artificialización. El terreno, previo a la construcción del Parque, contaba con usos industriales, deportivos y un área muy reducida de asentamiento transitorio. La zona industrial se refiere al sector destinado a la explotación y manejo de áridos, donde no existía presencia de vegetación, este fue clasificado con grado 9 de artificialización. Otro sector corresponde a la zona de uso deportivo, la cual también se clasificó con grado 9 ya que la transformación antrópica ejerce una dominancia sobre el área. Las zonas industriales y deportivas abarcan la gran mayoría del terreno, por lo tanto el proyecto utilizó terrenos baldíos y zonas industriales para la construcción del Parque.

De acuerdo al equipo, la remediación del terreno previamente alterado corresponde a la conversión de uso de zona industrial a parque, mediante la incorporación de áreas verdes y laguna. Sin embargo, no se presenta documentación sobre los niveles de contaminación del terreno ni tampoco un plan de remediación con medidas implementadas.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8-16.

Recomendaciones:

Se indica que un área del terreno correspondió a una zona de usos industriales. Si bien, no existe evidencia que el sitio haya estado contaminado, considerando su previo uso industrial, se podría haber realizado una evaluación ambiental del sitio con la norma E1903-11 de Fase II de la ASTM³⁵ que constatan la contaminación de la zona. Además, si la contaminación existió, se debió realizar un plan para la remediación del sitio, además de la documentación de este plan, se debió presentar documentación indicando que alguna autoridad pública aprobó las medidas propuestas para el saneamiento del terreno.

**NW2.1 Manejar las aguas pluviales
Aumenta (4)**

Este crédito evalúa la capacidad de infiltración y evapotranspiración del área del proyecto y la restauración de las capacidades previas al desarrollo. Para evaluar este crédito, se debe proporcionar el porcentaje de la capacidad de almacenamiento de agua con respecto a las condiciones previas al desarrollo.

El proyecto cuenta con un sistema de recogida y evacuación de las aguas lluvias en la superficie del Parque. Este sistema está compuesto por rejas receptoras en los pies de las rampas, canales en pies de taludes, cuneta de coronación de muros de contención de taludes y cámaras de inspección de hormigón prefabricado con colectores para el transporte de los caudales recogidos hacia los puntos de vertido. Los caudales de aguas lluvias recogidos en

³⁵ La norma E1903-11 de Fase II de la American Society for Testing and Materials (ASTM) es utilizada para demostrar si un sitio puede clasificarse como "contaminado". Esta práctica se utiliza voluntariamente por las partes que deseen evaluar ciertas zonas identificadas por el usuario o el evaluador de Fase II, y /o para evaluar la presencia o probable presencia de sustancias por razones legales o comerciales. <https://www.astm.org/Standards/E1903.htm>

el Parque se distribuyen de distintas maneras entre el canal de desagüe del brazo del río, el río mapocho, la red de aguas lluvias existentes y directamente en el brazo de río.

La superficie del Parque se ha dividido en 83 zonas de aportación de caudal de lluvia con objeto de optimizar el diseño de los elementos. Se efectuó un cálculo de caudal para cada zona considerando área, pavimento, pendiente, precipitación máxima y destino del caudal, entre otros. Se consideraron coeficientes de escorrentía dependiendo del pavimento y su pendiente. Los resultados indicaron el área total a drenar, el coeficiente de escorrentía, y el caudal total de lluvia, además del dimensionamiento adecuado para cada uno de los elementos del sistema.

Previo al desarrollo del proyecto el terreno tenía un uso mixto, considerando que previo a la construcción del Parque, este contaba con usos industriales y deportivos, además de un área no urbanizada correspondiente a una franja de vegetación natural existente en la ribera del río. Por lo tanto con respecto a la capacidad de almacenamiento de agua el proyecto mantiene esta capacidad considerando el suelo sin urbanizar, y en el caso de las zonas baldías y las de uso industrial abandonadas, la cual correspondió a un área destinada a la explotación y manejo de áridos sin presencia de vegetación, el proyecto mejora esta capacidad, incrementando en un 40 a 60%. Sin embargo, no hay documentación sobre las capacidades iniciales, posteriores a la construcción, y metas de almacenamiento de agua que permitan de manera precisa evaluar cómo el proyecto afecta a su emplazamiento. Dada la tipología del proyecto, debido a la gran superficie de áreas verdes, con árboles, arbustos y plantas herbáceas, se espera que la capacidad de evapotranspiración e infiltración potencial del terreno aumente. En cuanto a mejoras de la capacidad de almacenamiento mediante la integración en el diseño de infraestructuras de almacenamiento y acopio de aguas pluviales, se consideró en el proyecto que parte del caudal recaudado será almacenado en la laguna. Sin embargo, esto corresponde sólo a un 2% del total del caudal de aguas lluvias recogido, ya que el otro 98% es vertido al río.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 21. Red de Riego-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 5.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 22. Aguas Lluvias-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 3-13.

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8-13.

Recomendaciones:

El proyecto incorpora en el diseño diversas maneras para el manejo de aguas pluviales y evitar impactos negativos tales como la escorrentía descontrolada. Se podrían haber considerado medidas adicionales para restaurar y mejorar las capacidades de almacenamiento e infiltración de agua tales como el acopio de aguas pluviales y su almacenamiento en cisternas para reutilizarla en el proyecto. Algunos ejemplos que contribuyen a la capacidad del almacenamiento de agua y podrían ser integrados en el proyecto incluyen jardines de bioretención, almacenamiento de aguas pluviales en las aceras, barriles y cisternas para la recolección del agua pluvial y adoquines permeables. Esto se podría complementar con cálculos de las capacidades iniciales del terreno para así poder definir metas de almacenamiento de agua, infiltración, evaporación, acopio de aguas pluviales o almacenamiento en cisternas. Estos cálculos se pueden realizar usando distintos métodos de hidrología urbana para cuencas pequeñas u otros métodos con modelos de simulación continua para describir las condiciones del emplazamiento.

NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes

Aumenta (2)

Para minimizar las fuentes de contaminación difusa, este crédito evalúa los esfuerzos realizados para reducir la cantidad, la toxicidad, la biodisponibilidad y la persistencia de plaguicidas y fertilizantes utilizados, incluyendo la selección de especies de plantas y el uso de técnicas integradas de manejo de plagas.

Las bases administrativas para la conservación, mantención y seguridad del Parque cuentan con requerimientos con respecto a la fertilización para controlar la aplicación de pesticidas y fertilizantes a fin de que no se apliquen en exceso. El documento indica que se fertilizarán al menos 4 veces al año todas las especies vegetales y el césped. Además, dos veces al año se deben realizar tres análisis de suelo químico y físico, correspondiente cada uno a zona de césped, zona de cubresuelos, y zona de árboles y arbustos. Estos resultados se deben presentar junto a un informe con la planificación de fertilizantes y cantidades de éstos para cada una de las aplicaciones anuales, para luego ser enviado al programa de Parques Urbanos del Parque Metropolitano de Santiago. Toda incorporación de sustratos, enmiendas y fertilizantes deben realizarse en presencia del inspector técnico en las épocas de aplicación establecidas en el documento. Es preferible utilizar fertilizantes y pesticidas de baja toxicidad, sin embargo esto no está incluido en los requerimientos para la mantención del Parque.

Los pesticidas y los fertilizantes son una fuente significativa de contaminación difusa. Estos químicos pueden contaminar la escorrentía y polucionar arroyos, ríos, lagos y aguas subterráneas. En el caso del Parque no se tomaron medidas para controlar la escorrentía. Es importante implementar controles para la escorrentía de manera que se pueda minimizar este tipo de contaminación. En cuanto al control de plagas, se usan productos, de forma preventiva, que sean amigables con el medio ambiente o biodegradables. En el caso de que se presenten plagas, se deberán usar pesticidas específicos que cumplan con normas de baja toxicidad para no afectar el control biológico y biodegradable.

Fuentes:

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantención y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 38-40.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

El equipo tomó consideraciones para controlar el uso de fertilizantes y pesticidas. Esto se podría mejorar incorporando un mayor uso de compost de manera de reducir el uso de fertilizantes, y en el caso de usarlos, se deben especificar fertilizantes de baja toxicidad. Con el fin de minimizar la contaminación de las aguas subterráneas y las aguas superficiales, se podría haber considerado el control de la escorrentía, ya que los químicos de fertilizantes y pesticidas pueden contaminar la escorrentía y polucionar arroyos, ríos, lagos y aguas subterráneas. El proyecto de paisajismo especifica fertilizantes para césped y árboles, una mejor práctica sería que el proyecto de paisajismo incorporara especies vegetales que no requieran el uso de pesticidas, herbicidas o fertilizantes.

NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas

Restaura (18)

Este crédito evalúa los diseños, los planes y los programas instaurados para prevenir y monitorear la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas.

El equipo incorporó sistemas de monitoreo para la calidad y cantidad de aguas superficiales. El brazo de río cuenta con limnímetros y sensores de medida de la calidad del agua, en la entrada y a lo largo del brazo de río. Además, el proyecto cuenta con diversos puntos de medida de la calidad del agua mediante turbidímetros y medidores multiparamétricos, que miden el oxígeno disuelto, pH, temperatura y potencial redox. Estas instalaciones permiten monitorear las variaciones de la calidad del agua. El aumento en la temperatura del agua, cambios en el pH, la pérdida de la claridad del agua, sustancias y nutrientes tóxicos impactan negativamente los ecosistemas acuáticos.

El equipo implementó procedimientos para el manejo de derrames de sustancias y residuos peligrosos durante la obra. Para los trabajos realizados en el lecho del río se tomaron medidas para prevenir la contaminación de las aguas de la laguna del Parque y las aguas del río Mapocho. Para esto, los equipos móviles se ubicaron fuera y sobre el área de río, mientras los avances lo permitieron. Se realizaron capacitaciones al personal asociado a estos trabajos respecto al manejo de residuos. Además, durante las faenas de hormigonado se estableció el funcionamiento de una piscina de lavado de camiones mixer. A la vez, los baños químicos para los trabajadores se ubicaron alejados de la instalación de faenas y del río, y contaron con limpiezas tres veces por semana. También se elaboró un plan para evitar los derrames en la aplicación de productos fitosanitarios, que cuenta además con un plan de emergencias. Estas medidas contribuyen a prevenir los riesgos de disposición de contaminantes en frentes sensibles de la obra, como lo es el lecho del río.

Con respecto a las sustancias potencialmente contaminantes usadas durante la construcción, el equipo tomó medidas para monitorear y minimizar la escorrentía. Para esto estableció el uso de superficies impermeables para las áreas de acumulación de residuos líquidos peligrosos, para impedir el transporte de sustancias contaminantes a las capas inferiores del suelo. También se utilizaron basureros herméticos para el acopio de desechos, se prohibió la combustión y quema de materiales y se instauró el uso de productos biodegradables para el aseo y limpieza.

La construcción del Parque contribuyó al saneamiento de una zona contaminada, considerando que el terreno era usado previamente como un microbasural. Al establecer un Parque con áreas verdes y espacios recreativos se da fin a futuros focos de basura en el terreno.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 84.

Brotec Construcción Ltda, *Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego* (Santiago, 2014), 19-20

Carolina Sone, *Procedimiento de Control Fitosanitario* (2014), 5-10.

Nucleo Paisajismo, *Procedimiento Operacional de Seguridad y Plan de Emergencia en la Aplicación de Producto Fitosanitario*, 6-8.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Especificaciones Especiales de Gestión Ambiental, Territorial y de Participación Ciudadana, Obra Etapa 1* (Santiago, 2011), 5.

Recomendaciones:

El proyecto cuenta con medidas para evitar la contaminación de las aguas y facilitar la monitorización de su calidad. Esto se podría complementar con sistemas de monitoreo que midan la cantidad y la calidad, no solo de las aguas superficiales, sino también de las aguas subterráneas. Con respecto a las sustancias potencialmente contaminantes, el equipo podría haber considerado en el diseño maneras de eliminar el uso de este tipo de sustancias en la construcción y operación del Parque.

NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies

Mejora (2)

Este crédito evalúa el grado de protección de la biodiversidad mediante la preservación y restauración de especies y hábitats.

El sustento y la protección de la biodiversidad comienzan con un análisis de las especies de la zona. El equipo realizó dos visitas con el objetivo de definir hábitats existentes en el lugar y especies presentes. En estas visitas se efectuó un muestreo de aves, mamíferos, reptiles y anfibios y se confirmó que el tipo de hábitat correspondió a ambientes asociados a parques, riberas de río y sitios eriazos fuertemente intervenidos, lo cual presentó un bajo valor desde el punto de vista de hábitat para la fauna. A pesar de esto, se registraron 18 especies de vertebrados terrestres, 16 de las cuales corresponden a aves, una a reptil y una a mamífero. Todas estas especies son características de las formaciones de matorral de la zona central y centro sur de Chile. La lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), presentó un nivel de amenaza y fue calificada como vulnerable. Por esta razón se realizó un Plan de Rescate y Relocalización de Fauna que consistió en capturar 12 especímenes de estos reptiles y relocalizarlos en un área ecológicamente equivalente, 1000 metros al oriente del terreno del Parque.

Considerando la tipología del proyecto, se podría decir que el Parque mejora el hábitat existente, considerando que se ubica en área urbana, en donde el hábitat natural se encuentra severamente antropizado. Las áreas verdes facilitan el movimiento de especies entre hábitats generando nuevas conexiones con los otros parques ribereños. Sin embargo, falta información que contribuya a demostrar cómo se consideran estos aspectos en el diseño del Parque.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 6 Informe Técnico de Fauna Terrestre en Área de Proyecto* (Santiago, 2011), 4, 7, 16.

REMAVESA, SOLAM, *Informe Final Plan de Rescate y Relocalización de Fauna* (2011), 3, 10-11.

Recomendaciones:

El equipo analizó el hábitat del terreno y tomó medidas para proteger la especie calificada como vulnerable. Estas medidas, se podrían haber complementado al considerar mejoras en cuanto al hábitat del lugar e incorporarlas en el diseño del proyecto. Un ejemplo sería reintroducir la vegetación adecuada para reforzar este hábitat ya que esto permite mejorar y expandir corredores de vida silvestre a gran escala. El proyecto, al constituir una superficie de áreas verdes, se podría decir que mejora el hábitat existente, sin embargo es necesario demostrar que se consideraron estos aspectos en el diseño del Parque. Para esto, se podría incluir información sobre las nuevas conexiones que se crearon entre los hábitats y la idoneidad de estas en relación a la vida silvestre local, y también sobre las iniciativas implementadas para mejorar los hábitats y el impacto que estos tendrán en la biodiversidad de las especies. Falta desarrollar documentación que muestre como el parque contribuye a generar nuevas conexiones creadas entre los hábitats, eliminando obstrucciones, o mejorando el hábitat existente considerando que es parte de un corredor ecológico a escala metropolitana.

NW3.2 Controlar las especies invasoras

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa la medida en la que se redujeron o eliminaron las especies invasoras mediante programas administrativos activos diseñados para controlarlas o eliminarlas.

Es importante especificar flora adecuada para la región y evitar incluir especies invasoras. El proyecto de

paisajismo cuenta con un listado de especies nativas e introducidas de árboles, especies arbustivas, gramíneas, cactáceas, trepadoras, geofitas y cubresuelos. Esto se podría complementar con documentación que indique que las especies incluidas en el proyecto no son de tipo invasoras no endémicas. Además, el diseño del Parque podría haber considerado un enfoque más fuerte en relación a la integración de especies de la región con el objetivo de contribuir a restaurar las funciones de un ecosistema alterado.

El proyecto incluye medidas para controlar las especies vegetales de tipo invasoras que puedan aparecer en el Parque, sin embargo, éstas no abarcan todos los temas asociados con la prevención y eliminación de estas especies. Como por ejemplo faltó identificar las plantas nocivas y crear listas para evadirlas. Un programa exhaustivo y plurianual contribuiría al manejo de las especies invasoras, como también programas y medidas eficaces para eliminar las especies invasoras existentes del emplazamiento del proyecto. Las bases administrativas para la conservación y mantención del Parque incluyen las medidas consideradas para el manejo de especies invasoras. Se exige un control de malezas de forma permanente y se establece que este control se debe realizar de forma manual para zonas de cubresuelos, macizos, florales, césped, arbustos, senderos y perímetros. Además, permite el uso de herbicida pre-emergente en zonas de pavimentos blandos, con aprobación de la inspección técnica.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantención y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014), 40.

Recomendaciones:

Las especies invasoras incluyen la flora y la fauna no autóctonas o no nativas con efectos negativos en los hábitats o las bioregiones que invaden. En el caso del Parque, las medidas establecidas para el control de especies invasoras podrían mejorar. Para prevenir el uso de estas especies, el equipo podría trabajar en colaboración con agencias estatales o locales, ecologistas o profesionales medioambientales para definir las plantas adecuadas para la región. Además, se podría realizar una lista con las especies invasoras, vegetales y animales de la región, junto con un mapeo de las especies invasoras encontradas dentro de un radio de 1000 metros del emplazamiento para evitar su uso y tomar medidas para eliminarlas en el caso de que existan en el terreno. El proyecto de paisajismo podría complementarse con documentación indicando que las especies del Parque no son especies invasoras. Una práctica más sostenible incluiría identificar las especies invasoras encontradas, vegetales y animales, y establecer un plan de manejo que incluya un pronóstico y estrategias de prevención. Además, un programa para el manejo y mantenimiento adecuado debería incluir estrategias para minimizar la posibilidad de que reaparezcan especies invasoras después de la remoción inicial o desde zonas aledañas. Y además se podrían establecer métodos para restaurar los hábitats al estado previo a la invasión.

NW3.3 Restaurar los suelos alterados

Restaura (10)

Este crédito evalúa el porcentaje de suelos alterados que son restaurados recuperando las funciones ecológicas e hidrológicas. Restaurar los suelos alterados durante la construcción mejora la capacidad de los suelos para sustentar plantas saludables, comunidades biológicas y conservar el almacenamiento y la infiltración del agua. Los terrenos previamente construidos también se pueden beneficiar de la restauración de los suelos. Los suelos alterados no pueden retener agua, nutrientes ni dióxido de carbono tan bien como lo hacen los suelos naturales intactos. Por ejemplo, un suelo alterado es menos capaz de absorber las crecidas y sustentar a la vegetación, la cual ayuda a prevenir inundaciones.

El terreno del Parque, previo a su construcción, se consideró como un área altamente antropizada y alterada con respecto a su condición natural. Parte del terreno contó con usos previos correspondientes a zonas industriales y otra de usos deportivos, las cuales contaban con escasa vegetación. De acuerdo al equipo, el 100% de estos suelos, perturbados durante la etapa de construcción y alterados por el desarrollo previo, han sido restaurados y reusados apropiadamente, restaurando sus funciones ecológicas e hidrológica. Sin embargo, faltan documentos que respalden estas afirmaciones. Esto se podría validar mediante la documentación de actividades implementadas para restaurar los suelos, junto a planos que indiquen las superficies de las zonas restauradas con respecto al total del área intervenida, además faltan documentos técnicos que cuantifiquen las mejoras en el terreno con respecto a su capacidades de almacenamiento e infiltración del agua, ayudando a prevenir inundaciones.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado* (Santiago, 2011), 8-11.

Recomendaciones:

Indudablemente el proyecto contribuye a restaurar y recuperar las funciones de suelos previamente alterados, sin embargo faltan documentos que así lo demuestren. En el caso de realizar restauraciones, se deberá presentar documentación que incluya actividades implementadas para restaurar suelos, planos que indiquen la ubicación de las zonas restauradas y cálculos que evidencian que se restauró el 100% de los suelos alterados. Además es recomendable desarrollar información que permita medir como el Parque no solo contribuye a conformar una nueva área verde, sino que además como este contribuye a mejorar las funciones ecológicas e hidrológicas considerando las funciones que el suelo tenía originalmente, previo a su desarrollo.

NW3.4 Preservar las funciones de humedales y las aguas

Conserva (15)

Este crédito evalúa el número de funciones del ecosistema que son mantenidas y restauradas. Las cuatro funciones evaluadas son: conexión hidrológica, calidad del agua, hábitat y transporte de sedimentos.

El proyecto preserva la conexión hidrológica del río. De acuerdo al diseño del Parque, el lecho del río fue intervenido incorporando 3 barreras de goma inflables, para captar agua para la laguna, y la construcción de un camino peatonal de 8 m que va a unos 3,50 m por sobre el nivel del lecho en la ribera sur. El río Mapocho no es un río navegable dada su escasa profundidad, sin embargo las intervenciones nombradas anteriormente no interfieren su condición hidrológica y ni tampoco la conexión con otros cuerpos de agua.

El proyecto mejora la calidad del agua. El sistema de captación de aguas para la laguna y riego del Parque, además de reducir el uso de agua potable, contribuye a mejorar la calidad de agua. El sedimentador, ubicado en la obra de entrada, donde se capta el agua, reduce la turbiedad y sedimentos en suspensión. Esto mejora la calidad del agua, la cual luego de pasar por la laguna es devuelta al río. Este sistema también incluye sensores ubicados en diversos puntos a lo largo del brazo de río que permiten monitorear y controlar la calidad del agua.

El diseño del proyecto mejora el hábitat del lugar. El Parque mejora la calidad ecológica del lugar, ya que las áreas verdes facilitan el movimiento de especies entre hábitats y a la vez se generaron nuevas conexiones con los otros parques ribereños, ya que forma parte de un corredor ecológico a escala metropolitana. El equipo tomó iniciativas con respecto a este tema realizando un estudio para definir el tipo de hábitat del lugar y las especies que habitaban en este. Además, la vegetación plantada en el Parque incluye especies nativas. Esto se podría reforzar

incorporando en el diseño del proyecto plantaciones específicas para restaurar el hábitat de las especies ribereñas y evitar obstrucciones para la conectividad de hábitats a lo largo del río.

En cuanto a la acumulación de sedimentos en el lecho del río, el proyecto considera medidas para retirar y controlar la acumulación excesiva. Se realizó un análisis del cauce sin proyecto, el cual indicó que los volúmenes de sedimento acumulado en la zona señalada aumentan a medida que la crecida se torna menos frecuente. En la condición con proyecto esta condición aumenta levemente, por esta razón la Dirección de Obras Hidráulicas realiza retiros permanentes de los sedimentos que se acumulan. Esto se realiza al menos dos veces al año durante los períodos en que el río viene con menos caudal, antes de las crecidas de invierno y crecidas por deshielos.

Fuentes:

Propuesta de Proyecto Boza Arquitectos y Aguas Andinas, 3.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012), 50.

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 7. Capacidad de Arrastre de Sedimentos en el Cauce- Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 17-18.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Plano Hidráulico Obra Entrada y Sedimentador, Planta N°1* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP, *Plano Hidráulico Obra Entrada y Sedimentador, Planta N°2* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

El proyecto mantiene las funciones del ecosistema relacionadas con la preservación de la conexión hidrológica y mejora la calidad del agua. Además, al ser un área verde mejora el hábitat y considera el control de sedimentos en el cauce del río, sin embargo en estos dos aspectos aún hay oportunidades para mejoras. Con respecto a mejorar o preservar el hábitat de las especies ribereñas, el equipo podría haber analizado la vegetación acorde a este hábitat de manera de incorporarla en el diseño del proyecto. Además, con el fin de evitar obstrucciones para la conectividad de éstos, el diseño debió considerar maneras de prevenir estas barreras o, en el caso de existir, proponer medidas para mitigarlas. En cuanto al arrastre de sedimentos, el equipo podría haber implementado un sistema para monitorear el nivel del lecho del río de manera de controlar la acumulación excesiva de sedimentos.

CLIMA Y RIESGO

CR1.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa las emisiones netas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) durante el ciclo de vida neto del proyecto. Para cumplir con los requisitos del crédito, deberá llevarse a cabo un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) simplificado conforme a los estándares 14040 y 14044 de la ISO.

El aumento en la liberación de dióxido de carbono (CO₂) y demás gases de efecto invernadero (GEI), atribuido mayormente a la quema de combustibles fósiles, ha provocado un aumento significativo en la concentración de CO₂ en la atmósfera en este último siglo, causante del aumento de la temperatura de la superficie terrestre y la temperatura promedio de la tropósfera. El aumento en la temperatura promedio de la superficie y la atmósfera terrestres forma parte de un cambio climático mayor que perturba los patrones meteorológicos a corto plazo y el clima a largo plazo. Las emisiones de gases de efecto invernadero se asocian mayormente al consumo directo de energía no renovable, el consumo de combustible para el transporte y la energía incorporada de productos y mercancía. Reducir la emisión de los gases de efecto invernadero ayudará a mitigar los efectos del cambio

climático en el futuro.

Con este objetivo, los proyectos sostenibles deben realizar un ACV del carbono del proyecto. Este análisis permite estimar las emisiones de carbono provenientes de la extracción y el procesamiento de materiales, el transporte de materiales para la construcción y las operaciones, las operaciones y el mantenimiento del proyecto, incluida la circulación vehicular. Con la estimación de las emisiones, los equipos pueden incluir estrategias que contribuyan a reducir sus emisiones y así mitigar el cambio climático y sus efectos. También, las emisiones inevitables de CO₂e pueden contrarrestarse con el secuestro de carbono, por ejemplo mediante la siembra de bosques nuevos, ya que estos absorben y usan el CO₂ para su propio crecimiento.

En el caso del Parque, considerando que previamente era un sitio eriazado y desprovisto de vegetación, sin duda que las áreas verdes del proyecto aportan a la reducción de emisiones. Esto es especialmente relevante en el contexto de la ciudad de Santiago, que presenta altos niveles de contaminación atmosférica. Sin embargo, dado que el proyecto no incluyó un análisis de ciclo de carbono, estas reducciones no son cuantificables.

Recomendaciones:

Para mitigar los efectos del cambio climático es importante reducir las emisiones de carbono. Para lograr este objetivo se recomienda al equipo realizar un análisis exhaustivo del ciclo de vida del carbono y usar los resultados de la valoración con el objetivo de reducir la cantidad neta anticipada de emisiones de gases de efecto invernadero durante todo el ciclo de vida del proyecto para así reducir la contribución del proyecto al cambio climático. Además, usando la información provista por este análisis como base, el equipo podría incluir consideraciones en el diseño del proyecto usando metodologías, fuentes de datos y el software disponibles para reducir las emisiones de carbono. Por ejemplo, el proyecto podría incorporar en mayor medida el uso de energías renovables para así satisfacer todas sus necesidades energéticas. También se podrían seleccionar materiales o proveedores certificados con una menor huella de carbono. Preferir materiales locales y minimizar el transporte de materiales excavados mediante estrategias de corte y relleno también contribuye. Todas estas estrategias podrían guiar las decisiones vinculadas al diseño del proyecto para lograr reducir las emisiones totales y ser cuantificadas mediante el análisis del ciclo de vida de carbono.³⁶

CR1.2 Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos

Aumenta (6)

Este crédito evalúa la reducción de las emisiones contaminantes del aire con respecto a la materia particulada (incluido el polvo), el ozono troposférico, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y plomo, así como los olores nocivos.

³⁶ Existen varios estudios (aunque algunos no están disponibles públicamente) que evalúan los impactos de las áreas/proyectos urbanos verdes a través de un ACV.

-En el caso del Green Lake Urban Wetland Park en Beijing, se realizó un ACV para evaluar los impactos ambientales de un parque urbano de humedales, demostrando que el parque reduce las presiones medioambientales y brinda beneficios medioambientales y económicos.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380010004230>

- El siguiente documento evalúa, a través de un ACV, los impactos ambientales resultantes de la implementación de medidas de mitigación de las islas de calor urbanas:

https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1532_LifeCycleAssessEnvironImpactsResultImplemUrbanHeatIslandMitigMeasur.pdf

- Otro ejemplo de la evaluación del ciclo de vida aplicada a los asentamientos urbanos y los estudios de morfología urbana (no es un caso de parque):

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewij1t6ljazXAhUFExoKHSsSDDcQFggsM AA&url=https%3A%2F%2Ffatikteam.s3.amazonaws.com%2F552837c8166197f098d7918c63d14d%2F1323271252QA0RpXCZL5rhsVPicVobC7nRmC4ZV2Fg8Hw572UxzGCWUxdYFQ%3FAWSAccessKeyId%3DAKIAJRRAGXI4N6PIQGUVQ%26Expires%3D2147483647%26Signature%3DExk%252BvfxX%252B7Cc5kLQOXDIzFHlOQ%253D&usg=AOvVaw3I3vHHfTK8u5k7iK3W2fqQ>

La norma chilena que contiene las emisiones de contaminantes del aire es el Plan de Prevención Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago (PPDA). Este plan establece metas para cada uno de los seis contaminantes mencionados anteriormente. Envision recomienda utilizar estándares restrictivos, como lo son los establecidos en las normas de California, tales como California Ambient Air Quality Standards (CAAQS) o South Coast Air Quality Management (SCAQM).

El proyecto abordó sólo algunos de los contaminantes evaluados. Se consideraron los niveles de material particulado (MP10), monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, sin embargo no se consideraron los niveles de ozono troposférico y plomo. Se compararon los niveles estimados con los límites de emisión establecidos por el PPDA, a fin de compensar sus emisiones en caso de exceder dichos límites. En estos cálculos se consideró el movimiento de tierras realizados el primer año, dado que no se utilizó todo el material como relleno, de consideraron los viajes a botaderos del material que debió ser retirado del lugar. También, se consideraron las emisiones de gases de maquinarias y de circulación de vehículos, para el primer y segundo año. La estimación también consideró variables tales como velocidad del viento, contenido de finos, humedad del material a remover y del suelo por donde circularán los vehículos, los que han sido establecidos en la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios de CONAMA, generando una estimación lo más precisa posible.

La DIA estableció necesaria la compensación de las emisiones de material particulado respirable durante el primer año de la Etapa de Construcción (primeros 12 meses), ya que la evaluación indicó que el nivel llegaría a 7 ton/año, lo cual superó el límite de 2,5 ton/año establecido por el PPDA. La normativa establece que la compensación de emisiones debe ser de un 150% del monto anual de emisiones generadas que sobrepasaron el valor máximo. El material particulado es el único contaminante que excedió los niveles del PPDA.

Por esta razón se realizó un Plan de Compensación de Material Particulado que corresponde a la creación y/o mantención de áreas verdes. Para poder cumplir con la compensación, se destinaron 2,5 ha de la superficie del proyecto para dichos fines, desarrollándose un proyecto paisajístico acorde a las necesidades establecidas. Incorporando especies nativas e introducidas en formas lineales, como bosquetes y cubresuelos. Para el éxito de esta compensación se desarrollaron especificaciones técnicas para el proyecto de diseño, donde se aborda el cuidado que debe recibir cada una de las especies. Además, se ha elaborado un manual de mantenimiento con más detalles para garantizar una mantención adecuada.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 3 Modelación de Emisiones Atmosféricas y Cumplimiento de PPDA* (Santiago, 2011), 20.

Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura, *Plan de Compensación de Emisiones de Material Particulado* (Santiago, 2012), 4, 7-13.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, *DS N°66 Revisa, Reformula y Actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago (PPDA)* (Santiago), 13.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

El equipo realizó estimaciones de las emisiones de las dos fases de construcción del Parque, para fortalecer este análisis se podrían haber medido los niveles previos a la construcción de manera que se puedan establecer metas que permitieran reducir los niveles de contaminación con respecto a la situación previa. La evaluación de

emisiones consideró sólo algunos de los contaminantes del aire, para fortalecer este análisis se podrían haber considerado contaminantes tales como el ozono troposférico y plomo, además de los ya evaluados, para realizar una evaluación completa que abarque todos los contaminantes que perjudican la salud de los seres humanos, la propiedad y el medio ambiente.

CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa las medidas adoptadas para prepararse para el cambio climático y peligros naturales mediante la valoración exhaustiva del impacto climático y la creación de un programa de adaptación.

Si bien aún son inciertos los efectos del cambio climático, los impactos más anticipados de este se clasifican en cuatro categorías: cambios en los patrones del clima a largo plazo (precipitación, temperaturas, etc.); cambios en los fenómenos extremos y los peligros naturales; aumentos en los niveles del mar; y aumentos en la desertificación. Estos cambios son factores importantes que deben tenerse en cuenta en el diseño de la infraestructura ya que incrementos en la temperatura o disminución de precipitaciones podrían aumentar la carga para los sistemas de energía o de abastecimiento de agua generando consecuencias devastadoras. Por consiguiente, entender los posibles impactos provocados por el cambio climático es esencial para garantizar que los diseños puedan ser resilientes frente a los cambios en las condiciones futuras.

El proyecto del Parque no cuenta con una valoración del impacto climático, sin embargo se realizó un plan de manejo y contingencia que abarca varios de los riesgos asociados al cambio climático. El Plan de Manejo y Contingencia que abarca distintas medidas en relación a las variaciones del caudal de río. El sistema de las barreras inflables ubicadas en el cauce está diseñado de manera tal que al ocurrir una crecida o un aumento de caudal, éstas inician su desinflado aumentando de esta forma la carga hidráulica sobre ella. A la vez, el sistema de alerta hidrológico permite obtener datos del estado hidrológico e hidráulico del río de manera que permitan prever posibles crecidas que afecten el funcionamiento del Parque. Además, se elaboró un plan de emergencia para garantizar la prevención de los riesgos derivados de estas posibles inundaciones. Estos planes previenen riesgos de crecidas e inundaciones por períodos acotados correspondiente a eventualidades. Sin embargo, para poder afrontar los impactos del cambio climático, se requieren proyectos que incorporen programas de adaptación con diseños flexibles que puedan ser resilientes frente a los cambios en las condiciones futuras.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012), 9, 14.

Recomendaciones:

El Parque cuenta con un Plan de Manejo y Contingencia que abarca distintas medidas en relación a las variaciones del caudal de río. Si bien estos planes previenen riesgos asociados a eventualidades, es necesario realizar una valoración exhaustiva del impacto climático, incorporar programas de adaptación e incluir diseños que puedan ser resilientes frente a los cambios en las condiciones futuras. Para afrontar los posibles impactos del cambio climático se deben tener en cuenta los posibles cambios de patrones del clima a largo plazo (precipitaciones y temperaturas), cambios en los fenómenos extremos y los peligros naturales, entre otros. Para incorporar estos factores en el proyecto, se recomienda realizar una valoración exhaustiva del impacto climático y un programa de adaptación para afrontarlo, incluyendo una evaluación de los riesgos y posibles adaptaciones del proyecto. Además, se podrían incluir cálculos de los posibles cambios con respecto al nivel del agua en caso de inundaciones

y un inventario del equipamiento ubicado en áreas de posibles inundaciones de manera de considerar esto para las posibles adaptaciones. Para lograr elaborar un plan adecuado es importante integrar al proceso colaboraciones con el departamento para el manejo de emergencias y reuniones con la comunidad local.

CR2.2 Evitar las trampas y las vulnerabilidades

Mejora (2)

Este crédito evalúa los criterios para un diseño estructural que permita darle a la comunidad más solidez y resiliencia y crear una infraestructura resistente al clima mediante una evaluación más sistemática de los riesgos y vulnerabilidades.

Se premia a los proyectos que usan una perspectiva a largo plazo para abordar los efectos del agotamiento de recursos, fenómenos extremos, cambios económicos, o limitaciones a la capacidad de adaptación ante un mundo cambiante. El cambio climático afecta la capacidad de un proyecto de infraestructura para funcionar eficientemente. Por esta razón se deben examinar las variables claves de diseño a fin de determinar en qué medida, la varianza y los extremos plausibles, podrían cambiar considerablemente a lo largo de la vida útil del proyecto finalizado.

Se evalúa si el proyecto definió y valoró los cambios posibles a raíz del cambio climático y si las integró en su diseño ingenieril, incluyendo la perspectiva económica y social; si el equipo valoró las trampas y vulnerabilidades posibles y los costos y riesgos asociados a estas; y en qué medida se consideró en el diseño el concepto de la reducción de riesgos. El proyecto del Parque no se diseñó considerando las posibles limitaciones de recursos y vulnerabilidades que la comunidad tendrá que afrontar en el futuro, incluidas las asociadas al cambio climático. Sin embargo, hay algunas consideraciones presentes, por ejemplo se usaron especies con un consumo reducido de agua y además se utiliza el agua de la laguna para riego, lo que contribuye a reducir el consumo hídrico, en beneficio de la comunidad. Además se diseñó para adaptarse a posibles cambios con respecto al caudal del río. De acuerdo a la modelación hidráulica, el cauce intervenido es capaz de conducir caudales de crecidas extremas de periodos de retorno de 100 y 200 años. Este tipo de consideraciones son indispensables para diseñar proyectos a largo plazo. Además, es importante incluir en el diseño los conceptos de reducción de riesgos y vulnerabilidades, como por ejemplo al evitar altos costos operacionales a largo plazo.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 5. Estudio Hidráulico del Río Mapocho-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 21, 40.

Recomendaciones:

Para poder afrontar las limitaciones y vulnerabilidades asociadas al cambio climático, el equipo debe realizar estudios para entender cómo estas podrían afectar al proyecto y a los recursos de la comunidad. El equipo debería evaluar el proyecto y la infraestructura comunitaria en conjunto, considerando limitaciones de recursos, de configuración y de normativas. Con respecto a las limitaciones de recursos, se debe evaluar si el proyecto aumenta la dependencia de la comunidad en recursos que pueden escasear y ser costosos en el largo plazo. En el caso del Parque, el equipo debiera considerar limitaciones del recurso agua. El agua es un elemento importante para el funcionamiento y equipamiento del Parque considerando que la laguna es uno de los principales atractivos y el riego de las áreas verdes depende del agua del río. Los costos asociados a posibles cambios también son importantes de considerar ya que podría resultar demasiado costoso de mantener. Los proyectos de infraestructura en algunos casos crean configuraciones altamente vulnerables a los fenómenos extremos del

tiempo y a los desastres naturales. El Parque está expuesto a vulnerabilidades vinculadas a su localización en el borde del cauce del río. Teniendo en cuenta esto, además de cumplir con la norma, es recomendable que el proyecto considere las condiciones cambiantes del medio ambiente, incluyendo consideraciones con respecto a posibles aumentos en la frecuencia e intensidad de las tormentas. Este tipo de consideraciones ayudaría a reducir riesgos y daños asociados a éstas.

CR2.3 Preparación para la adaptabilidad a largo plazo

Sin Puntaje (0)

Este crédito evalúa la medida en la que el diseño tuvo en cuenta la resiliencia y la adaptación del proyecto a largo plazo.

La resiliencia y la adaptabilidad son asuntos importantes a la hora de diseñar para afrontar el cambio climático. “Resiliencia” se refiere a la capacidad de un sistema de recuperarse rápidamente y de manera económica después de un fenómeno extremo. “Adaptabilidad” significa que el sistema cuenta con la capacidad de responder a las condiciones cambiantes que se susciten con el tiempo a fin de tolerarlas mejor. La versatilidad es un elemento clave en la capacidad de adaptabilidad. Entre las estrategias para manejar los cambios a largo plazo se incluyen cambios estructurales que amplíen la gama de condiciones para su funcionamiento, optar por sistemas descentralizados, preferir soluciones sin repercusiones en el medio ambiente, definir opciones alternativas de abastecimiento, considerar capacidades de adaptabilidad, y elegir emplazamientos menos vulnerables a los posibles impactos del cambio climático.

El Parque pertenece al grupo de proyectos con prioridad presidencial que conforman el 'Legado Bicentenario' por lo que no incluyó un análisis de alternativas de localización para determinar el terreno menos vulnerable a los posibles cambios climáticos. El diseño del proyecto es resiliente con respecto a las crecidas del río, sin embargo no se consideraron aspectos tales como condiciones climáticas alteradas, escasez de suministros u otros cambios significativos a largo plazo. Además, este es un proyecto de infraestructura verde con múltiples beneficios medioambientales y sociales, sin embargo el rol del proyecto como infraestructura de mitigación contra posibles inundaciones ante precipitaciones extremas se podría fortalecer.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012).

Recomendaciones:

La selección del terreno es importante, se deben priorizar emplazamientos menos vulnerables a los posibles impactos del cambio climático, no afectos a inundaciones. También, es importante que aumenten las opciones de suministros de agua, energía u otros materiales esenciales para el funcionamiento del proyecto finalizado. Los proyectos debieran diseñarse para tolerar la gama de condiciones que pueda surgir del cambio climático, tales como cambios en las temperaturas, la humedad, la precipitación, la hidrología estacional, las inundaciones, etc. En el caso del Parque, se podrían implementar estrategias de preparación o mitigación ante las consecuencias negativas que el cambio climático vaya a generar. Por ejemplo, considerando que es un proyecto de infraestructura verde en el borde del río, se podría integrar mejor en su diseño el manejo del agua para controlar inundaciones por precipitaciones extremas. Otras opciones incluyen optar por sistemas descentralizados en las instalaciones de manera de distribuir el riesgo en una red. Además, se podrían definir métodos o ubicaciones alternativas para los recursos importantes de los que precisa el proyecto, como el agua. También, se podrían

incluir capacidades de adaptación en el diseño del proyecto, de manera que éste pueda cambiar con el tiempo a fin de estar mejor preparado para afrontar los cambios a futuro.

CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo

Conserva (17)

Este crédito evalúa las iniciativas que se implementan para aumentar la resiliencia y las posibilidades de recuperación a largo plazo del proyecto y del emplazamiento frente a los riesgos a corto plazo, naturales e inducidos por las personas. El equipo analizó el caudal del río y los posibles desbordes que podrían suceder en condiciones medias y en casos de crecidas extremas. Se evaluaron distintas situaciones de crecidas, las no extremas con periodos de retorno entre 2 y 10 años, crecidas medias con periodos de retorno de 10 y 25 años y crecidas extremas que corresponden a períodos de retorno de 100 y 200 años. Además, se realizó una modelación hidráulica de la situación sin y con proyecto, tanto con las barreras infladas (operativas) como desinfladas (bajas), de manera de determinar la capacidad del cauce para conducir crecidas. De acuerdo a este análisis, el cauce intervenido es capaz de conducir los caudales asociados a las crecidas extremas de períodos de retorno de 100 y 200 años, a niveles de la superficie libre inferiores a la condición del cauce previo a la construcción del Parque. Si bien se consideraron peligros naturales a los que el proyecto está expuesto, sería importante considerar también otros peligros, por ejemplo los inducidos por seres humanos, en la zona del proyecto.

El equipo consideró este análisis en el diseño del proyecto e incorpora estrategias que permiten protegerlo de estos peligros naturales. El Parque cuenta con un sistema de alerta hidrológica que permite asegurar que no haya personas en el interior del paseo en el cauce, tanto durante los períodos de tiempo en que esta permanencia es peligrosa, como durante períodos de eventuales crecidas y pronósticos meteorológicos adversos. Además, como medida de seguridad, las barreras inflables ubicadas en el cauce cuentan con sensores y mecanismos, de modo que una vez alcanzada una altura definida como de crecida, automáticamente las desinflan, aún en el caso que el operador no lo hubiera hecho. Además, se incorporó un muro entre el camino peatonal y el talud del cauce de manera de aumentar la capacidad del cauce principal.

El proyecto del Parque recuperó un terreno degradado, lo cual contribuye a reducir impactos de futuros desastres a corto plazo. La rehabilitación de terrenos y restauración de sistemas naturales pueden reducir estos tipos de desastres a corto plazo. En el caso del Parque, las áreas verdes contribuyen a mejorar la infiltración del terreno reduciendo los riesgos de posibles inundaciones. Si bien se consideraron algunos de estos aspectos en el diseño del proyecto, el equipo no presentó documentación sobre las estrategias implementadas con respecto a la restauración del medio ambiente y cómo estas minimizan el riesgo de peligros futuros.

Fuentes:

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 5. Estudio Hidráulico del Río Mapocho-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012), 21, 40.

Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, *Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 9 Hidráulica Parque Fluvial* (Santiago, 2011), 5,34.

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012), 82.

Zofnass Program for Sustainable Infrastructure y Institute for Sustainable Infrastructure, *ENVISION Sistema de Calificación de Infraestructuras Sostenibles*, 150.

Recomendaciones:

El equipo realizó un análisis riguroso de los posibles peligros naturales, asociado a crecidas del río y sus proyecciones a futuro. Esto se podría complementar incluyendo peligros introducidos por personas tales como derrames de sustancias peligrosas, epidemias, ataques terroristas, y peligros de índole biológica. El control y preparación ante estos riesgos ayudan a proteger y asegurar el bienestar de la comunidad. El proyecto recuperó un terreno degradado, lo cual contribuye a reducir impactos de futuros desastres naturales. Esto se podría fortalecer presentando documentación sobre cómo las estrategias implementadas con respecto a la restauración del medio ambiente minimizan el riesgo de peligros futuros, tales como inundaciones producidas en caso de lluvias extremas, evitando el desborde del cauce del río o bien al incrementar la capacidad de infiltración del terreno y así disminuir el peligro de inundación en zonas urbanas cercanas al proyecto.

CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor**Aumenta (2)**

Este crédito evalúa el porcentaje de la superficie del emplazamiento que cumple con los criterios del índice de reflectancia solar a fin de reducir la acumulación de calor localizada y manejar los microclimas.

Muchas superficies duras, como las azoteas y el pavimento, absorben un alto porcentaje de la radiación solar incidente; calienta las superficies y el aire a su alrededor. Con esto se altera el microclima que las rodea, lo que, a su vez, provoca un aumento en el consumo de energía en maneras de enfriamiento adicionales; y puede tener un impacto en la vegetación, la vida silvestre y la comodidad de la comunidad local. El impacto acumulativo de los efectos de las islas de calor en zonas grandes también pueden contribuir a impactos climáticos mayores. A los efectos de este crédito, este efecto de isla de calor urbana se puede minimizar y controlar usando materiales con un índice de reflectancia solar (IRS) alto o con más vegetación, la cual disminuye la temperatura con la evapotranspiración y el aumento de sombra que brinda.

En el caso del Parque, considerando que el proyecto cuenta con grandes superficies de áreas verdes, se espera que contribuya a reducir temperatura mediante la evapotranspiración. El equipo afirma que el 47% del área del Parque cuenta con superficies de reflexión solar de bajo índice, éstas corresponden a áreas verdes y laguna, mejorando significativamente la situación previa del terreno. Sin embargo, para cumplir con los requisitos de este crédito, es necesario presentar información que demuestre que el proyecto cumple con los requisitos de un IRS de 29 o mayor de las superficies de materiales no vegetales. Esta información contribuiría a determinar de manera precisa la medida en que el proyecto reduce el efecto de las islas de calor del terreno.

Fuentes:

Dirección de Arquitectura-MOP Dirección Regional Metropolitana, *Plan Maestro General* (Santiago, 2012).

Dirección de Arquitectura-MOP, *Paisajismo-Plano General de Paisajismo* (Santiago, 2014).

Recomendaciones:

Si bien el Parque cuenta con grandes superficies vegetales, es necesario demostrar y medir cómo éstas contribuyen a la reducción de las islas de calor. Esto se puede hacer presentando dibujos que ilustren todas las áreas del proyecto sin techo ni vegetación, nombrando sus pavimentos e indicar con cálculos que estas zonas cumplen con IRS adecuados de 29 o más. Las sombras también contribuyen a reducir el efecto de isla de calor, por lo que se recomienda al equipo presentar una lista de las especies vegetales utilizadas y los ritmos de crecimiento previstos de manera de demostrar la sombra pronosticada a cinco años de haberse sembrado.

APÉNDICE E: FUENTES

Información provista
Información general
Aguas Andinas, Medio Ambiente Aqualogy, Clabsa, <i>Anexo 01 Sistema de Información y Alerta Hidrológica</i>
Aguas Andinas, Medio Ambiente Aqualogy, Clabsa, <i>Anexo 03 Sistema de Gestión del Parque</i>
Aguas Andinas, Medio Ambiente Aqualogy, Clabsa, <i>Anexo 05 Sistema de Comunicaciones</i>
Aguas Andinas, Medio Ambiente Aqualogy, Clabsa, <i>Anexo 06 Estaciones Remotas</i>
Aguas Andinas, Medio Ambiente Aqualogy, Clabsa, <i>Anexo 09 Manual de Operación y Mantenición</i>
Aguas Andinas, <i>Certificado Agua Potable y Alcantarillado</i> (Santiago, 2013)
Aguas Andinas, <i>Certificado de Factibilidad</i> (Santiago, 2011)
<i>Anexo 5 Especificaciones Técnicas Ejecución de Paisajismo Parque Fluvial Padre Renato Poblete</i> (2012)
Alfonzo Ortiz, <i>Procedimiento Mantenición Infraestructura</i> (2014)
ARCADIS, <i>Anteproyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete Estudio Hidráulico Perfil Longitudinal Eje</i>
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, <i>Decreto 75, Reglamento para Contrato de Obras Públicas</i> (Santiago, 2014)
Bloomberg, <i>Chile, Mexico, U.S Have Highest Inequality Rates, OECD Says</i> . Accedido 11 Noviembre 2017. https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-11-24/chile-mexico-u-s-have-highest-inequality-rates-oecd-says
Brotec Construcción Ltda, <i>Informe Final de Medioambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 2: Obras Civiles, Arquitectura, Paisajismo y Riego</i> (Santiago, 2014)
Brotec Construcción Ltda, <i>Informe Final de Supervisión Arqueológica</i> (Santiago, 2013)
Brotec Construcción, <i>Listado de Participantes en Capacitación</i> (Santiago, 2014)

Brotec Construcción, <i>Manual General de Operación y Mantenimiento Parque Fluvial Renato Poblete</i>
Carolina Sone, <i>Procedimiento de Control Fitosanitario</i> (2014)
CDT Multimedia - <i>Premios CDT 2016 - Hito Tecnológico - Parque Fluvial Renato Poblete</i> . Accedido 25 Junio 2017. http://www.cdt.cl/multimedia/
Comisión Regional del Medio Ambiente, <i>Resolución de Calificación Ambiental-RCA N°453.2011</i> (Santiago, 2011)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Acta de Entrega a Explotación Obras Hidráulicas</i> (Santiago, 2015)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Acta de Entrega a Parque Metropolitano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Autorización al Ministerio de Obras Públicas para publicar Licitaciones</i> (Santiago, 2011)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Convenio Marco de Colaboración para el Diseño, Construcción y Equipamiento del Parque Fluvial Padre Renato Poblete</i> (Santiago, 2012)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Especificaciones Ambientales Especiales, Obra Etapa 2</i> (Santiago, 2012)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Especificaciones Especiales de Gestión Ambiental, Territorial y de Participación Ciudadana, Obra Etapa 1</i> (Santiago, 2011)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Minuta Informativa sobre Terrenos Municipales</i> (Santiago, 2011)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Parque Fluvial Padre Renato Poblete Formulación del Proyecto</i> (2011)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Premios y Reconocimientos Parque Renato Poblete (Comunicaciones DA)</i>
Dirección de Arquitectura-MOP Dirección Regional Metropolitana, <i>Plan Maestro General</i> (Santiago, 2012)
Dirección del Trabajo, <i>Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°17231</i> (Santiago, 2014)
Dirección del Trabajo, <i>Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°9764</i> (Santiago, 2014)

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°7016* (Santiago, 2014)

Dirección del Trabajo, *Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales N°15975* (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP y CIDO Consult, *Proyecto Vialidad-Seguridad Vial y Demarcación Estacionamientos* (Santiago, 2012)

Dirección de Arquitectura-MOP y REMAVESA Ingeniería y Construcción, *Díptico Informativo: Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 1, Movimientos de Tierras Masivos* (Santiago, 2012)

Dirección de Obras Hidráulicas, *Pronunciamento sobre antecedentes del Anteproyecto Parque Padre Renato Poblete*, (Santiago, 2011)

Gabriela Saldías, *Manual de Mantenimiento de Áreas Verdes Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (2012)

GESAM Consultores, *Informe Técnico de Flora Acuática y Ribereña en río Mapocho* (2011)

GISMA, *Mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental del MOP- Informe Final* (Santiago)

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta Concejo Municipal Acuerdo N°63* (Quinta Normal, 2011)

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta Concejo Municipal Acuerdo N°125* (Quinta Normal, 2011)

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta Consejo Municipal Proposición de Protocolo de Acuerdo entre MOP y Municipalidad de Quinta Normal* (Quinta Normal, 2010)

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta Concejo Municipal Proposición de Protocolo de Acuerdo de Concejo Respecto de Cesión Gratuita de Terrenos Municipales* (Quinta Normal, 2010)

I. Municipalidad de Quinta Normal Secretaría de Concejo, *Acta de Sesión Extraordinaria N°49 del Concejo Municipal* (Quinta Normal, 2011)

I. Municipalidad de Quinta Normal, *Decreto de Donación N°1449* (Quinta Normal, 2011)

I. Municipalidad de Santiago - Dirección de Obras Municipales – Unidad de Catastro, *Presentación Evolución de Terrenos*

Jorge Inostroza Saavedra, <i>Informe Final Proyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete- Informe Monitoreo Arqueológico</i> (Santiago, 2013)
<i>Listado de Empleados Empresa Paisajismo.</i>
Ministerio de Hacienda, <i>Reporte Ficha IDI Proceso Presupuestario 2012</i> (2012)
Ministerio de Hacienda, <i>Reporte Ficha IDI Proceso Presupuestario 2015</i> (2015)
Ministerio de Haciendas Oficina de Partes, <i>Bases Administrativas Res DGOP N°258</i> (Santiago, 2009)
Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura, <i>Plan de Compensación de Emisiones de Material Particulado</i> (Santiago, 2012)
Ministerio de Obras Públicas, <i>Actas Concejo Municipal, Solicitud de Cesión Gratuita de Terrenos</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas, <i>Especificaciones Técnicas Señalética Parque Fluvial Padre Renato Poblete</i>
Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, <i>Apéndices</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, <i>Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 9 Hidráulica Parque Fluvial</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, <i>Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 6 Informe Técnico de Fauna Terrestre en Área de Proyecto</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, <i>Anexo 21. Red de Riego</i> (Santiago, 2012)
Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, <i>Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 7 Informe Técnico de Flora y Vegetación Terrestre en Área de Proyecto y Uso de Suelo Asociado</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas, ARCADIS, <i>Declaración de Impacto Ambiental Parque Fluvial Padre Renato Poblete Anexo 3 Modelación de Emisiones Atmosféricas y Cumplimiento de PPDA</i> (Santiago, 2011)
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, <i>Anexo 5. Estudio Hidráulico del Río Mapocho-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete</i> (Santiago, 2012)
Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, <i>Anexo 6. Estudio Hidráulico de la Influencia del Machón-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete</i> (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 7. Capacidad de Arrastre de Sedimentos en el Cauce-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 21. Red de Riego-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Anexo 22. Aguas Lluvias-Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Especificaciones Técnicas Especiales* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Manual de Operación y Mantenimiento Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria Etapa 1-Movimiento de Tierras Masivo-Especificaciones Técnicas* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Memoria - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Plan de Manejo, Contingencia y Mitigación-Etapa Construcción y Operación* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas y CIDO Consult, *Proyecto de Arquitectura y Paisaje - Construcción Parque Fluvial Renato Poblete* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas-Dirección de Arquitectura, *Res DGOP 256 Adjudicación Contrato de Obras Etapa 2* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas, *Ord. DA N°623- Observaciones Etapa 2 a Aguas Andinas* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas, *Ord. DA N°749 a Aguas Andinas- Formaliza Entrega Observaciones de Proyecto* (Santiago, 2012)

Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, *La Política Ambiental y Territorial Participativa del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones de Chile* (2001)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Parque Metropolitano de Santiago, *Res. N°54 Licitación para Conservación, Mantenimiento y Seguridad Parque Renato Poblete, Comuna Quinta Normal* (Santiago, 2014)

Municipalidad Quinta Normal, <i>Plan Regulador Comunal Quinta Normal</i> (Santiago, 1990).
Municipalidad de Quinta Normal, <i>Promulga Modificación al Plan Regulador Comunal de Quinta Normal</i> (Santiago, 2016)
Núcleo Paisajismo, <i>Presentación: Capacitación Mantenimiento Infraestructura y Mobiliario Urbano</i>
Núcleo Paisajismo, <i>Presentación: Capacitación Trabajos Seguro en Taludes</i>
Núcleo Paisajismo, <i>Procedimiento Operacional de Seguridad y Plan de Emergencia en la Aplicación de Producto Fitosanitario</i>
Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, <i>Mantenimiento-Labores Estacionales</i> (2014)
Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, <i>Mantenimiento-Labores Ocasionales</i> (2014)
Parque Metropolitano de Santiago / Programa Parques Urbanos, <i>Mantenimiento-Labores Permanentes</i> (2014)
<i>Presentación Parque Fluvial Parque Renato Poblete-Capacitación</i>
<i>Propuesta de Proyecto Boza Arquitectos y Aguas Andinas</i>
Proyectos e Ingeniería Rinconcada S.A., <i>Certificado Excavaciones para Empresa Brottec Construcción Ltda</i> (Santiago, 2014)
REMAVESA Ingeniería y Construcción, <i>Construcción Parque Fluvial Renato Poblete, Etapa 1, Movimientos de Tierras Masivos - Plan de Manejo Participación Ciudadana</i> (Santiago, 2012)
REMAVESA, <i>Instructivos Ambientales</i> (Santiago, 2011)
REMAVESA, <i>Plan de Manejo Integral Medio Ambiente, Obra: Construcción Parque Fluvial Padre Renato Poblete Etapa 1 Movimientos de Tierra Masivos</i> (Santiago, 2012)
REMAVESA, SOLAM, <i>Informe Final Plan de Rescate y Relocalización de Fauna</i> (2011)
MOP, <i>Respuestas a Observaciones Formulario Envision 01.09.2017</i> (Santiago, 2017)
MOP, <i>Respuestas a Observaciones Formulario Envision 01.08.2017</i> (Santiago, 2017)

MOP, <i>Respuestas a Observaciones Formulario Envision 06.07.2017</i> (Santiago, 2017)
Rodrigo Infante, <i>Procedimiento Operativo Aseo</i> (2014)
Rodrigo Infante, <i>Procedimiento de Riego</i> (2014)
Ruido Ambiental Ltda, <i>Estudio Acústico Parque Fluvial Renato Poblete</i> (Santiago, 2011)
SAG Ministerio de Agricultura, <i>Autorización de Captura de Reptiles</i> , (Santiago, 2012)
SERVIU Región Metropolitana de Santiago, <i>Autorización al Ministerio de Obras Públicas para publicar Licitación de Movimiento de Tierras</i> (Santiago, 2011)
SERVIU Región Metropolitana de Santiago, <i>ORD. N°3953 Solución Habitacional</i> (2011).
Tagua Tagua Consultores, <i>Informe de Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural</i> (Santiago, 2011)
Tecnomix S.A, <i>Certificado Hormigón para Empresa Brottec Construcción</i> (Santiago, 2014)
Ximena Peirano, <i>Antecedentes Reciclaje</i> .
Zofnass Program for Sustainable Infrastructure y Institute for Sustainable Infrastructure, <i>ENVISION Sistema de Calificación de Infraestructuras Sostenibles</i> .
Planos
ARCADIS, <i>Anteproyecto Parque Fluvial Padre Renato Poblete Estudio Hidráulico Planta General con Proyecto</i>
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Arquitectura-Planta de Cierros 1 y 2</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta General</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Detalle Tramo 1</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Detalle Tramo 2</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Zona A</i> (Santiago, 2012)

Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Zona B</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Zona C</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Zona D</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Planta Edificio Acceso</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Lámina de Postes</i> (Santiago, 2012)
Boza y Cía. Ltda. y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación Lámina de Puentes</i> (Santiago, 2012)
CIDO Consult y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Proyecto Vialidad-Planta Ubicación General</i> (Santiago, 2012)
CIDO Consult y Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Proyecto Vialidad-Estacionamientos Planta y Replanteo</i> (Santiago, 2012)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Arquitectura - Planta Emplazamiento</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Arquitectura - Plan Maestro Planta General As Built</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Definición Geométrica Planta de Cotas, Pendientes y Curvas de Nivel</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Detalle Zonas Planta, Corte y Detalles Cicloparque 42K</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Iluminación-Planta General de Iluminación</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Paisajismo-Plano General de Paisajismo</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Plano Corrientes Débiles Telecontrol y Alerta Hidrológica</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Planta Depósito de Riego y Bombas</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Planta General Obras Hidráulicas</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Planta General de Riego</i> (Santiago, 2014)

Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Plano Hidráulico Obra Entrada y Sedimentador, Planta N°1</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Plano Hidráulico Obra Entrada y Sedimentador, Planta N°2</i> (Santiago, 2014)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Plano Situación Actual</i> (2012)
Dirección de Arquitectura-MOP, <i>Plano Situación Actual-Fusión Terrenos</i> (Santiago, 2012)
<i>DTPM, Mapa de Recorridos del Gran Santiago</i> (Santiago, 2017)
Metro de Santiago, <i>Plano Red de Metro</i> (Santiago)
Municipalidad Quinta Normal, <i>Modificación Plan Regulador Comunal Plano PRC-QN-2016</i> (Santiago, 2016)
Municipalidad Quinta Normal, <i>Plano Regulador Comunal de Quinta Normal</i> (Santiago, 1987)
<i>Plano Uso de Suelo – Desarrollo Urbano – Fotografía N°7950.</i>
Imágenes
Cristián Boza Wilson, <i>Plataforma Arquitectura, Parque Fluvial Padre Renato Poblete / Boza Arquitectos</i> . 17 Agosto 2016. http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos
Felipe Díaz Contardo, <i>Plataforma Arquitectura, Parque Fluvial Padre Renato Poblete / Boza Arquitectos</i> . 17 Agosto 2016. http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos
Guy Wenborne, <i>Plataforma Arquitectura, Parque Fluvial Padre Renato Poblete / Boza Arquitectos</i> . 17 Agosto 2016. http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos
Maria Cirano, <i>Iluminación del Parque Fluvial Renato Poblete ofrece una experiencia completamente nueva del Río Mapocho</i> http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771404

MOP, <i>Carteles Preventivos – Agua No Apta para el Baño</i>
MOP, <i>Infografía del Proyecto</i>
MOP, <i>Infografía Entrada Sur – Trazado</i>
MOP_IMG. (Santiago)
MOP, <i>Anfiteatro 2</i>
MOP, <i>IMG_4336</i>
MOP, <i>IMG_4340</i>
MOP, <i>IMG_4353</i>
MOP, <i>IMG_4357</i>
MOP, <i>IMG_4358</i>
MOP, <i>IMG_4359</i>
MOP, <i>IMG_4361</i>
MOP, <i>IMG_4362</i>
MOP, <i>IMG_4364</i>
MOP, <i>IMG 7951</i>
MOP, <i>IMG 7952</i>
MOP, <i>IMG 7953</i>
MOP, <i>IMG_7960</i>
MOP, <i>IMG_7962</i>

MOP, IMG_7964
MOP, IMG_7966
MOP, IMG_7968
MOP, IMG_7969
MOP, IMG_7981
MOP, IMG_8002
MOP, IMG_8003
MOP, IMG_8017
MOP, IMG_8018
MOP, IMG_8020
MOP, IMG_8021
MOP, IMG_8022
MOP, IMG_8023
MOP, IMG_8024
MOP, IMG_8025
MOP, IMG_8026
MOP, IMG_8027
MOP, IMG_8028
MOP, IMG_8043

MOP, <i>IMG_8048</i>
MOP, <i>IMG_8053</i>
MOP, <i>IMG_8055</i>
MOP, <i>IMG_8063</i>
MOP, <i>IMG_8065</i>
MOP, <i>Ministra Minvu</i>
Pablo Blanco, <i>Parque Renato Poblete</i> , http://www.pabloblanco.cl/parque-renato-poblete
Simón Narli, <i>Canchas de Fútbol en Parque Renato Poblete – Abril 2015</i> https://blog.recorrido.cl/destinos/parque-fluvial-renato-poblete/