

# TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

## ARTÍCULOS

### ■ PRESENTACIÓN

#### > ESTUDIO DE CASO EN EDUCACIÓN

- IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE EXPERIENCIA DE USUARIO A TRAVÉS DEL DISEÑO MULTISENSORIAL

#### > ARTÍCULO

- PROCESO DE BIOBASADO DE LA CÁSCARA DE NUEZ. BIONUT

#### > ARTÍCULO

- CONTROL DE CALIDAD POR MEDIAS MÓVILES PONDERADAS EXPONENCIALMENTE PARA VARIABLES CUALITATIVAS

#### > NOTA TÉCNICA

- SOBRE EL RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI) Y EL MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE (MACD) EN EL TRADING DE ACTIVOS DE RIESGO

#### > RESEÑA

- ELEMENTOS DE HISTORIA Y ECONOMÍA AGROINDUSTRIAL

#### Dossier Trilogía:

ARQUITECTURA Y ESTUDIOS URBANOS (TEMAS ACTUALES):  
TERRITORIO, ESPACIO Y SOCIEDAD.

#### > ENSAYO

- EL TRABAJO VISIBLE. LAS INFRAESTRUCTURAS RESIDENCIALES Y LA ARTICULACIÓN DE LO MATERIALMENTE COLECTIVO

#### > COMUNICACIÓN BREVE

- NUESTROS RÍOS: ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y EL ESPACIO PÚBLICO

#### > ARTÍCULO

- MUSEOGRAFÍA DE LOS RELATOS FEMENINOS DE LA DICTADURA EN CHILE. ANÁLISIS ESPACIAL Y SENSORIAL DE LA OBRA 'LAS ARPILLERAS'

#### > ARTÍCULO

- CIUDADES NÓMADES. EL LEGADO DE RON HERRON EN EL SIGLO XXI

#### > ENTREVISTA

- EL PROYECTO COMO DISCIPLINA. CONVERSACIÓN CON NIEVES BALBONTÍN GUBBINS, DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UTEM ENTRE 2008 Y 2018

#### > ESTUDIO DE CASO

- FRAGMENTACIÓN SOCIAL Y GENTRIFICACIÓN: NUEVOS ESPACIOS DE CONSUMO EN BARRIO SANTA ISABEL, SANTIAGO.



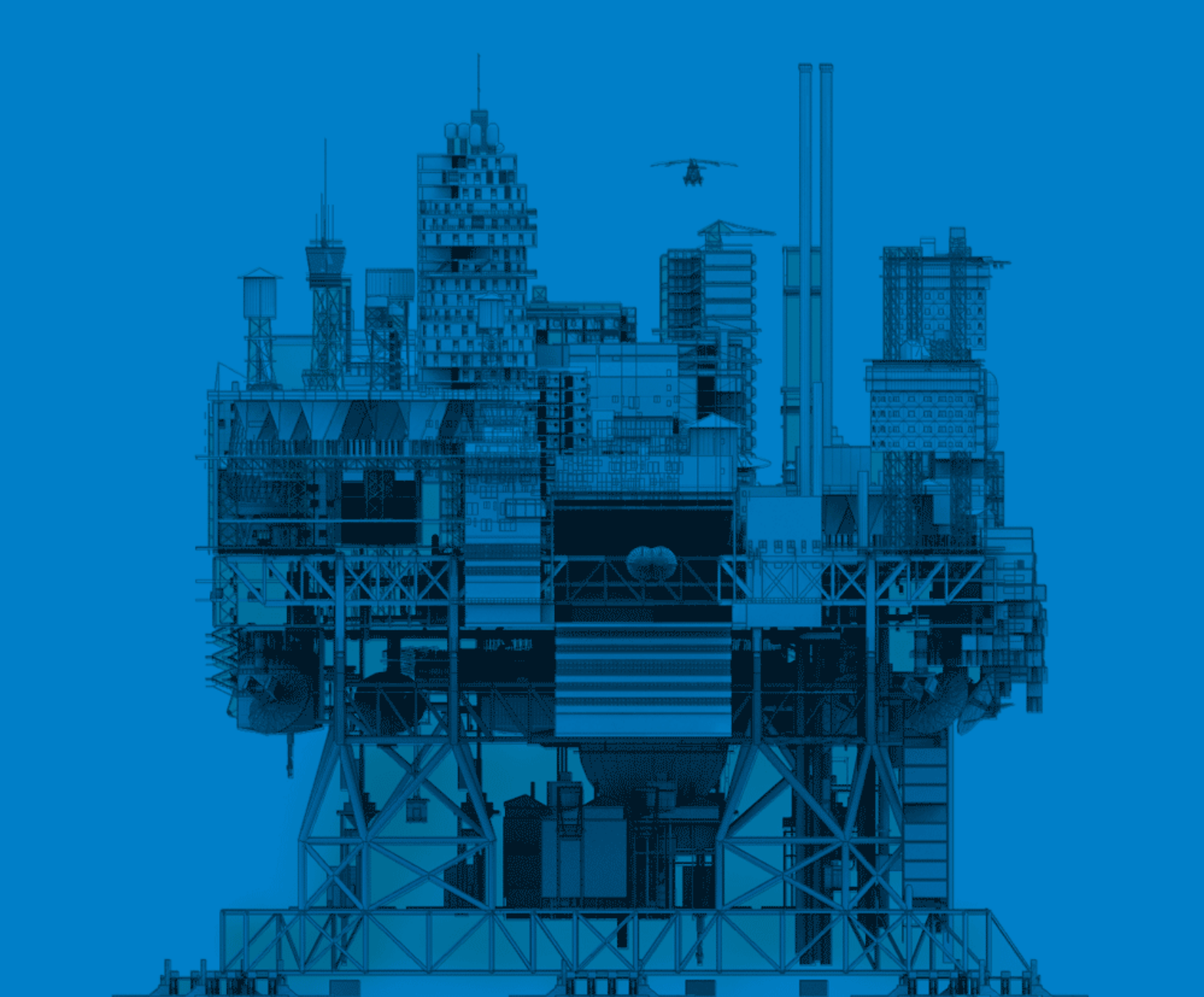
UTEM

UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
METROPOLITANA

del Estado de Chile

DICIEMBRE 2023 /  
JULIO 2024

Vol. 39 · Nº 50

A blue-tinted architectural wireframe of a city skyline. The drawing shows various buildings, including a tall tower with a spire, a building with a water tower on top, and several other multi-story structures. A helicopter is flying in the sky above the buildings. The entire scene is rendered in a light blue color against a darker blue background.

**Dossier**  
**Arquitectura y Estudios**  
**Urbanos (temas actuales):**  
**territorio, espacio y sociedad.**

**Ricardo Carter Arias\***

Universidad Tecnológica Metropolitana,  
Santiago, Chile



<https://orcid.org/0000-0002-7712-409>

**Diego Velden Muñoz \*\***

Universidad Tecnológica Metropolitana,  
Santiago, Chile



<https://orcid.org/0000-0002-7712-409>

Comunicación breve

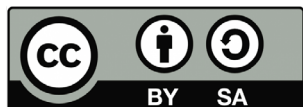
# NUESTROS RÍOS: ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y EL ESPACIO PÚBLICO

OUR RIVERS: BETWEEN EXTRACTIVISM AND PUBLIC SPACE \*\*\*

Recibido: 1 de noviembre 2023 | Fecha aceptación: 29 de noviembre 2023 | Publicado: 31 de julio de 2024

**Cómo citar este artículo:**

Carter Arias, R. y Velden Muñoz, D. (2023). Nuestros ríos: entre el extractivismo y el espacio público. Trilogía (Santiago), 39(50), 88-95. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.



\* Estudiante de segundo año de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.

Correo electrónico: [rcarter@utem.cl](mailto:rcarter@utem.cl).

\*\* Estudiante de segundo año de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.

Correo electrónico: [dvelden@utem.cl](mailto:dvelden@utem.cl).

\*\*\* Ensayo desarrollado en el marco de asignatura de Sistemas Ambientales y Habitabilidad II (2023), guiado por la Dra. Rosa Chandía Jaure. Escuela de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.

## RESUMEN

Este ensayo discute la importancia histórica en la provisión de recursos para la vida de los ríos Maipo y Mapocho en Santiago de Chile, muestra los conflictos actuales por construcciones, extracción de áridos y falta de regulación, y propone el fomento de alternativas ecológicas y de concientización ambiental para el diseño del espacio público de ribera, con el fin de involucrar a la ciudadanía en la conservación y utilización sostenible de estos recursos hídricos.

**Palabras clave:** extracción de áridos, conflictos ambientales, ríos urbanos

## ABSTRACT

This essay examines the historical significance of the Maipo and Mapocho rivers as providers of life-sustaining resources in Santiago de Chile. It highlights current conflicts arising from construction, aggregate extraction, and a lack of regulation, proposing the promotion of ecological alternatives and environmental awareness in public space design, to engage citizens in the conservation and sustainable use of these water resources.

**Key words:** Aggregate extraction, environmental conflicts, urban rivers



## 1. ANTECEDENTES

La ciudad de Santiago está dentro de la cuenca del río Maipo y es atravesada por dos cursos de agua que viajan desde la cordillera de los Andes hasta el océano Pacífico. Esta agua se utiliza para generar electricidad, agua potable y alimentos, permitiendo el desarrollo de grupos humanos. Los ríos Maipo y Mapocho permitieron el desarrollo de distintas comunidades al interior de la cuenca, cuya data de ocupación ronda los 12.000 años (Cornejo, 2013). Las comunidades que habitaban la cuenca, antes del desarrollo de las grandes concentraciones urbanas, gracias a años de coexistencia, lograron entender las dinámicas de estos ríos, aprovechando sus servicios ecosistémicos<sup>1</sup> para la provisión de bienes a través del uso del recurso hídrico y la masa vegetal de sus bordes. Además desarrollaron prácticas culturales asociadas con interacciones de tipo simbólico y espiritual. Esta relación funcional y cultural entre habitantes, evitaba construir en sus márgenes, resguardando a la población de las crecidas.

Muchos ciudadanos y ciudadanas de Santiago, al visitar zonas menos urbanizadas, como San José de Maipo, dan cuenta de la preocupación de observar lugares del río sumamente alterados debido a la extracción de áridos. En ese sentido, distintas han sido las iniciativas que buscan visibilizar el río y darle un giro a la imagen que teníamos/tenemos de él. Algunas de ellas plantean que uno de los objetivos de este tipo de proyectos es la de volver a vincular a la ciudad y sus habitantes con los cuerpos de agua, y para conseguirlo se han comenzado distintas propuestas y proyectos de carácter social y urbano, con el fin de conectar con la ciudadanía ante este tipo de temas.

1. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en el año 2005 definió a los servicios ecosistémicos como los beneficios que obtenemos los seres humanos directa o indirectamente de los ecosistemas.

Esta reflexión apunta a que algunas de las principales debilidades que se presentan son: por un lado, tener una visión extractiva sobre los cuerpos de agua que permiten la vida en la ciudad; y, por otro, carecer de iniciativas que busquen resignificar los ríos y fomenten que nuestras poblaciones no sigan entendiendo que el río es un vertedero de basuras y desechos o una fuente de recursos inagotables.

Actualmente, estos cuerpos de agua continúan aportando múltiples beneficios a los habitantes de la cuenca, regulando la temperatura de zonas cercanas, albergando una riquísima biodiversidad e incluso alimentando lagunas artificiales al interior de parques que han aprovechado el potencial espacio público de estas áreas. Por ejemplo, el Parque de la Familia, ubicado en Quinta Normal, construido en 2013, es un caso donde se introducen aguas del río Mapocho, dando lugar a una laguna artificial que se convierte en el corazón del parque.

### 1.1. Los ríos como proveedores de materia prima para la industria de la construcción

Sin embargo, los ríos también prestan servicios a la industria, en forma de recursos naturales para su extracción. En ese sentido, durante las últimas décadas, el sector de la construcción e infraestructura ha experimentado un particular incremento en la construcción de viviendas. Así lo refleja la cantidad de permisos de edificación contabilizados por el Informe Inmobiliario para Santiago de la Cámara Chilena de la Construcción, con un total de 153.186 permisos de edificación aprobados para viviendas (Hurtado y Lozano, 2021). Lo anterior sugiere una relación con el incremento en la demanda de áridos que se extraen desde estos cauces naturales, entre los que se cuentan ripio, bolones de piedra y arena para la fabricación de hormigón. La elaboración de hormigón es la principal causa de esta extracción de áridos desde los cauces naturales de la cuenca, aumentando

las presiones y amenazas hacia las funciones ecológicas de los ríos como corredores de biodiversidad. Tal como se constata en el Plan Maestro Borde Ríos Mapocho y Maipo, del Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente, las “actividades como la extracción de áridos, generan un impacto significativo en lecho y riberas de río, pudiendo modificar cursos y generar inundaciones y desbordes.” (2021, p. 17).

Estas actividades afectan negativamente los cursos de los ríos y sus dinámicas naturales. Por una parte, la remoción de la estructura del suelo del lecho de cada río, provoca sedimentación y turbiedad de las aguas. Por otra, se alteran la estructura de microorganismos y la composición química del agua. Además, la presencia de maquinaria pesada altera la estructura física de los bordes de ribera, propiciando posibles deslizamientos de tierra o inundaciones por crecidas al entorno inmediato. Habitualmente, las explotaciones se localizan fuera de los márgenes de la ciudad o de las concentraciones urbanas, lo cual implica que el problema se mantiene invisibilizado para el conjunto de la población. La remoción de áridos no es percibida por los habitantes de la cuenca como un riesgo en las dinámicas naturales de los ríos. Esto es un problema, ya que son los habitantes quienes debieran ser los principales interesados en su cuidado, ya que proveen de una multiplicidad de servicios ecosistémicos. Por tanto, en el actual escenario de sequía, donde estas lluvias intensas pero escasas serán más comunes, se vuelve una obligación que quienes tienen margen legal en el cuidado de estos corredores desarrollen y potencien iniciativas que busquen proteger a los ríos y darles nuevas oportunidades a nuestra forma de convivir con ellos. Actualmente, el aumento de inundaciones y desbordes provocados por las nuevas condiciones climáticas, ha recordado a la ciudadanía sobre su importancia dentro de la trama urbana.

Según el presidente de la Junta de Vigilancia del Río Maipo, el impacto de las alteraciones en el lecho de los ríos es alto:

Entre las consecuencias más preocupantes se cuentan el estrechamiento y degradación del lecho. Específicamente se ha observado un promedio de 35 cm/año de degradación, 15 m/año de estrechamiento de la planicie de inundación y un volumen de 39 millones de m<sup>3</sup> de pérdida neta de material desde el lecho (Baertl, 2023).

Estos datos dan cuenta de la continua degradación que este tipo de actividades generan sobre los ríos. Al entender a los ríos desde la lógica extractiva se limita la posibilidad de desarrollar programas de diseño de ribera, con la posibilidad de crear parques lineales o corredores para actividades de uso público adaptadas a las zonas periurbanas o rurales en los márgenes del río que tienen un alto potencial ecológico, hasta ahora infravalorado. Las huellas de las extracciones de áridos generan espacios intersticiales, degradados en términos ecológicos, los cuales fácilmente pueden terminar siendo vertederos clandestinos, mermando o eliminando su potencial de transformación en corredores ecológicos y/o parques lineales urbanos, que permitan un mejor vínculo cultural entre los habitantes y sus ríos. Durante el último periodo de lluvias, entre julio y agosto de 2023, se pudo constatar cómo los ríos se han convertido en verdaderos basurales, aumentando los efectos negativos de las crecidas y desbordes sobre los centros poblados cercanos.

En este contexto, surgen distintas interrogantes: ¿qué herramientas han desarrollado instituciones públicas para mitigar las consecuencias de la extracción de áridos? y ¿qué propuestas se han elaborado para proteger los márgenes del río y rescatar su potencialidad de espacios públicos?

Las interrogantes que se plantean tienen especial relevancia, pues se ha detectado que los márgenes del río Mapocho, en particular, han sido capaces de albergar programas de parques, al menos en sus tramos más urbanos. Un ejemplo es el parque Mapocho Río de Quinta Normal (2022-2023), con una superficie 54 hectáreas que acompañan la parte poniente del río en la ciudad, respetando su trazado natural, incorporando programas que incorporan la flora nativa y el valor paisajístico del cuerpo de agua.

Por otro lado, en los afluentes que dan lugar al río Mapocho, el parque El Huinganal en la comuna de Lo Barnechea, construido en el año 2022, desarrolla una interesante incorporación del estero en su programa, donde éste fluye a través del parque, permitiendo a los visitantes reconocerlo e interactuar con sus aguas, para una conexión de la vida cotidiana y el juego con la naturaleza paisajística local.

Con esto se plantea que, si bien se desarrollan actividades extractivas que afectan el río, es necesario implementar las iniciativas que lo protejan e incorporen al espacio público para así, en el largo plazo, reconfigurar la percepción que tenemos de la relación con los ríos a través de iniciativas que involucren a la ciudadanía con su cuidado, estudio e incorporación al ideario colectivo.

## **2. ALTERACIÓN DE LA RIBERA DE LOS RÍOS POR EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS. FRAGMENTACIÓN DE LA GOBERNANZA DE LOS RÍOS**

Extraer materia prima desde los cauces de los ríos significa retirar rocas de distinto diámetro desde la capa superficial de cada cuerpo de agua y de la que pudiera estar bajo agua, removiendo grandes volúmenes de material pétreo, modificando irreparablemente la composición natural de cada río. Raúl Figueroa indica que se trata de “materiales pétreos, esto es, que tienen la

calidad de piedra, diferenciándose entre ellos por su calibre y aptitud para la construcción” (2000, p. 357).

A pesar de los impactos de la actividad, hasta ahora no existe consenso en la legislación chilena sobre los mecanismos de regulación de la extracción de áridos. Si bien la extracción de áridos tiene lugar dentro de la Ley 19.300 del Ministerio de Medio Ambiente, del Decreto 2385/1996, del Ministerio del Interior, y de otras normas que regulan situaciones puntuales enfocadas en la propiedad del suelo, la fiscalización de estas actividades se ve entorpecida por la falta de un solo cuerpo legal. Esto revela que, debido a la intervención de múltiples organismos en la gestión de la problemática, surgen irregularidades y, en algunos casos, actividades ilegales de extracción de áridos en los ríos. Estas prácticas se benefician de la insuficiente fiscalización y la falta de coordinación en la legislación vigente.

Las consecuencias han sido un importante número de efectos en el paisaje y medioambiente, como la modificación de la topografía natural, la erosión de los suelos, la eliminación de la cobertura vegetal, los encauzamientos de los ríos, la reducción del perfil natural de cada cauce, la desaparición de los límites de los cuerpos de agua, entre otros. Además, a mediano plazo, se termina por debilitar las estructuras de ingeniería que atraviesan estos corredores, aumentando los riesgos en las próximas crecidas que estos ríos experimenten. Pese a los efectos negativos, la extracción continúa. Aún teniendo en cuenta los efectos negativos de la extracción desmedida e irregular de los áridos que componen el río, esta actividad continúa. Un factor bastante importante es que esta actividad representa una importante fracción de la economía nacional, tal es el caso que, según indica Sotomayor (2009, p. 21): “la industria del árido representa un negocio de

aprox. 150 MMUS\$/año, con un volumen de ventas anual de 22 millones de m<sup>3</sup>, equivalente a un consumo de 1,1 ton/hab. x año”.

### **Los áridos de nuestros ríos, ¿única fuente de recursos para el sector de la construcción?**

Para mitigar las problemáticas asociadas con la extracción de arena para la creación de hormigón y la contaminación por desechos, se han estado desarrollando distintos métodos para la reutilización de esta materia prima. Algunos ejemplos son los áridos reciclados que, bien gestionados y utilizados de manera estratégica, ofrecen soluciones como las llevadas a cabo desde 2019 en Aeropuerto Diego Aracena, de la ciudad de Iquique, donde en lugar de demoler las losas de hormigón del complejo y convertirlos en desechos, se tomó la decisión de triturarlos y reutilizarlos como elementos de relleno para la construcción del terraplén que nivela el terreno ubicado al norte de la pista de aterrizaje.

A la par de la iniciativa anterior, se han propuesto nuevos materiales constructivos, tal es el caso del hormigón con fibras plásticas, como reemplazo del árido grueso. Utilizado mayoritariamente en pavimentos, este es muy beneficioso en dos grandes aspectos: (1) la permeabilización del agua, para que así pueda pasar a través de él para llegar a la tierra y producir un menor desperdicio; y (2) en la disminución de la contaminación, ya que las fibras de plástico que contiene provienen de procesos de reciclaje, disminuyendo el exceso de plástico desechado y la emisión de gases a la atmósfera que produce el hormigón convencional, los que a su vez provocan múltiples efectos negativos en los ecosistemas naturales.

Según Sánchez et al. (2014) los hallazgos sobre adición de plástico al hormigón, en condiciones frescas y una vez que se ha endurecido, sugieren que los agregados plásticos son apropiados para

su empleo en la industria de la construcción. Cuando están frescos muestran que, a pesar de que la forma desigual y puntiaguda de los agregados multicapa de plástico complica el manejo del concreto, reduciendo su asentamiento es factible lograr una fuerte adhesión entre las partículas y emplear esta combinación en la fabricación de elementos prefabricados.

### **Proyectos educativos en nuestros ríos, una segunda oportunidad**

Un ejemplo notable de las iniciativas educativas mencionadas previamente es la Fundación Mapocho Vivo, activa desde 2019. Joaquín Moure, fundador de la organización, durante una jornada muralista se percató de la gran cantidad de biodiversidad que albergan estos cuerpos de agua. En una entrevista realizada en la plataforma Archdaily en 2022, esta organización declara que:

La realización de jornadas educativas con diferentes grupos etarios han logrado retirar en un periodo de doce meses, un total de ocho toneladas de basura desde sus riberas, además, indican que en los registros de flora y fauna que han llevado a cabo en sus actividades, se pudieron identificar más de 150 especies de flora y fauna nativas presentes en el río, reafirmando la consideración de la Región Metropolitana como un punto de interés con respecto de la biodiversidad almacenada en ella (Riquelme, 2022).

Las actividades que realiza esta fundación promueven en las nuevas generaciones y en las actuales, una forma distinta de entender el río, sus dinámicas ecológicas, sus ciclos naturales. Así como la importancia del rol de un río como parte de un sistema mayor dentro de la cuenca del Maipo.



Este tipo de iniciativas ciudadanas aporta a que las comunidades perciban que estos espacios son posibles vertederos, contribuyendo al deterioro de los tramos más bajos del río. Sin que esto quiera decir, que a la vez no se deba avanzar hacia una fiscalización y regularización de esta actividad extractiva, y que quienes administran estos espacios deben promover iniciativas que busquen potenciar nuevos usos de estos ríos, aportando valor a los servicios ecosistémicos que entregan estos corredores, muchos de los cuales no son aprovechados por el grueso de la población que habita la cuenca.

Ejemplos como el de Fundación Mapocho Vivo constituyen una nueva oportunidad para quienes habitamos la cuenca y no reconocemos el valor ni la importancia de estos cuerpos de agua, para avanzar a una ciudad que incorpore dentro de su metabolismo las dinámicas propias de estos corredores y se involucre en su protección y conservación, para el beneficio de todos y todas.

### **3. SIN NUESTROS RÍOS NO ES POSIBLE LA CIUDAD**

El análisis de la relación entre los ríos Maipo y Mapocho y la ciudad de Santiago nos ofrece una valiosa lección sobre la importancia de estos cuerpos de agua en nuestras vidas y la necesidad urgente de tomar medidas para su preservación y uso sostenible. Los ríos han sido mucho más que meras fuentes de recursos naturales; han sido los pilares fundamentales de la historia y el desarrollo de la comunidad en la región. Para salvaguardar estos ríos y asegurar que continúen brindando sus servicios ecosistémicos, es imperativo que los distintos actores involucrados tomen medidas concretas:

1) El Estado y las normativas: el gobierno y las autoridades reguladoras deben asumir papeles más activos en la protección de los ríos. Esto implica la implementación de regulaciones más

estrictas que aborden la extracción de áridos y la protección de los ecosistemas acuáticos. La creación de un cuerpo legal unificado que ordene estas actividades es esencial para garantizar una fiscalización efectiva. Además, es crucial que se desarrollen políticas y planes de manejo sostenible que consideren no sólo la economía, sino también la conservación de estos recursos naturales.

2) Municipios con planes de educación y fiscalización: los municipios que limitan con nuestros ríos desempeñan papeles clave en la educación y la sensibilización de la ciudadanía en relación con la importancia de los ríos. Deben implementar programas de educación ambiental que promuevan la conciencia sobre la conservación de los ríos y sus entornos. Asimismo, deben ejercer una fiscalización más rigurosa para garantizar el cumplimiento de las regulaciones existentes y sancionar cualquier actividad ilegal o perjudicial para los ríos.

3) La industria de la construcción: el sector de la construcción debe asumir su responsabilidad y contribuir a la conservación de los ríos. Esto implica la búsqueda activa de alternativas al hormigón convencional y la adopción de prácticas más sostenibles en la extracción de materiales. Los acuerdos de mitigación y el compromiso con un uso responsable de los recursos naturales son esenciales. Las empresas pueden liderar el cambio al adoptar prácticas que reduzcan su impacto ambiental y promover la restauración de áreas afectadas.

4) Comunidades y organizaciones sociales: la sociedad civil y las organizaciones ambientales desempeñan un papel crucial en la promoción de la concienciación y la acción en favor de los ríos. Deben posicionarse como defensores de la conservación de estos recursos naturales y trabajar en conjunto con las autoridades y la industria para lograr soluciones efectivas. También pueden participar activamente en

proyectos de limpieza y restauración de las riberas de los ríos, como lo ha hecho la Fundación Mapocho Vivo.

En última instancia, la preservación de los ríos Maipo y Mapocho es una responsabilidad compartida que requiere un enfoque colaborativo y transversal. La protección de estos cuerpos de agua no sólo es esencial para la biodiversidad y el medio ambiente, sino también para el bienestar de la comunidad, que depende de ellos. Ejemplo de lo anterior es lograr que normativas que regulan el uso del suelo se incorporen los dispositivos necesarios para que las comunidades locales participen efectivamente en la gestión del agua y el ordenamiento territorial, potenciando los espacios donde quienes habitan el suelo y sus problemáticas puedan vincularse con las soluciones. La reflexión positiva y la toma de acciones concretas por parte de todos estos actores pueden abrir un camino hacia la recuperación y el uso sostenible de nuestros ríos, permitiéndonos disfrutar de sus beneficios durante generaciones venideras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baertl, L. (22 de agosto de 2023). El río Mapocho, en situación grave. Ciper [on line]. <https://www.ciperchile.cl/2023/08/22/el-rio-maipo-en-situacion-grave/>.

Cornejo, L. (2013). Santiago Prehispánico. Patrimonio Arqueológico de la Región Metropolitana. Santiago de Chile: Museo Chileno de Arte Precolombino: Gobierno Regional Metropolitana

Figuerola, R. (2000). Régimen legal de la extracción de áridos. *Revista de derecho administrativo económico*, 11(2), 357-383.

Hurtado, J. y Lozano, F. (2021). Informe Sector Inmobiliario en el Gran Santiago. <https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/informe-37-2021-3-actividad-del-sector-inmobiliario-del-gran-santiago.pdf>.

Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente (2021). *Plan maestro borde ríos Mapocho y Maipo. Comunas: Peñaflores, Talagante, El Monte e Isla de Maipo* (1ª ed.). Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente, proyecto GEF, Corredores Biológicos de Montaña. [https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/PLAN-MAESTRO-Borde-Rios\\_gefmontana-1.pdf](https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/PLAN-MAESTRO-Borde-Rios_gefmontana-1.pdf).

Riquelme, V. (28 de octubre de 2022). Mapocho Vivo: Un proyecto que busca rehabilitar el cauce urbano de Santiago de Chile. Archdaily [on line]. <https://www.archdaily.cl/cl/991149/mapocho-vivo-un-proyecto-que-busca-rehabilitar-el-cauce-urbano-de-santiago-de-chile>.

Sánchez, I. S.; Oshiro, A. y Positieri, M. (2014). The use of recycled plastic in concrete: An alternative to reduce the ecological footprint. *Revista de La Construcción*, 13(3), 19-26.

Sotomayor, L. (2009). Guía de condiciones medioambientales a considerar para el diseño de una planta de extracción y procesamiento de áridos. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmficis7181g/doc/bmficis7181g.pdf>.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
METROPOLITANA  
*del Estado de Chile*

# TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD



EDICIONES UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA METROPOLITANA