

- ▲ **Palabras clave/** Peatonalización, gestión urbana, termodinámica, arte urbano.
- ▲ **Keywords/** Pedestrianization, urban management, thermodynamics, urban art.
- ▲ **Recepción/** 12 de agosto 2025
- ▲ **Aceptación/** 31 de diciembre 2025

Urbanismo táctico en Santiago-Centro: modelo de gestión exitoso, pero limitado en su habitabilidad térmica

Tactical Urbanism in Downtown Santiago: A Successful Management Model, Though Limited in Its Thermal Livability

Luz Alicia Cárdenas-Jirón

Arquitecta, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
 Doctora en Arquitectura y Urbanismo, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
 Profesora titular, Departamento de Urbanismo, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
 lcardena@uchile.cl

Hernán Elgueta-Strange

Arquitecto, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
 Magister en Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
 Profesor asistente, Departamento de Arquitectura, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
 helgueta@uchile.cl

RESUMEN / El urbanismo táctico responde a necesidades de revitalizar espacios públicos de pequeña escala, en deterioro o desuso, que requieren renovación con acciones temporales de bajo presupuesto, y un diseño creativo para promover la peatonalización. Un proyecto de urbanismo táctico se implementó en Santiago Centro ocho años atrás, en el marco del cual se cambió el uso vehicular por uno peatonal, apoyado por arte urbano, mobiliario tradicional y tecnología smart city. Evaluar aspectos intangibles como el modelo de gestión urbana y la habitabilidad térmica representan objetivos innovadores de investigación interdisciplinaria. Si bien este proyecto aparentemente exitoso recibió premios nacionales, es inadecuado ante eventos extremos de cambio climático. Develar el modelo de gestión y el comportamiento físico durante una ola de calor guía la metodología: (i) una revisión bibliográfica, entrevistas a los actores de gobernanza, y (ii) un monitoreo in situ durante tres días en la calle Bandera. El aporte del modelo permitió una rápida ejecución y sinergia entre gobernanza, capital, tecnología y arte, constituyendo un marco replicable. Además, la habitabilidad consideró un indicador térmico que trasciende las variables meteorológicas habituales, incluyendo la reacción fisiológica del cuerpo humano. Se descubrieron niveles de estrés extremo de calor, hallazgo relevante para guiar acciones de adaptación climática a pequeña escala. **ABSTRACT** / Tactical urbanism responds to the need to revitalise small-scale public spaces that are in disrepair or disuse and require temporary, low-budget repairs, using creative design to promote pedestrianization. Eight years ago, a tactical urbanism project was implemented in downtown Santiago, which modified vehicular traffic to pedestrian use supported by urban art, traditional street furniture, and smart city technology. Evaluating intangible aspects such as the urban management model and thermal livability represent innovative objectives for interdisciplinary research. The project received national awards and was apparently successful, but it was inadequate for extreme climate change events. Unveiling the management model and physical behaviour during a heat wave guided the methodology: (i) A literature review, interviews with decision-makers, and (ii) three days of on-site monitoring on Bandera Street. The model's contribution enabled rapid execution and synergy between governance, capital, technology, and art, constituting a replicable framework. In addition, livability considered a thermal indicator that transcends the usual meteorological variables, including the physiological reaction of the human body. Extreme heat stress levels were discovered, a relevant finding to guide small-scale climate adaptation actions.

INTRODUCCIÓN

El urbanismo táctico (UT) es un proceso de desarrollo iterativo que considera una intervención de corto plazo, bajo costo y pequeña escala en un espacio público. Los actores participantes incluyen el gobierno, el comercio, los grupos de ciudadanos e individuos cuyo objetivo es el uso eficiente

de los recursos para fomentar una interacción social mediante el potencial creativo del diseño en un lugar. Además, se puede usar para iniciar nuevos lugares o reparar uno preexistente (Lydon y Garcia, 2015).

En Latinoamérica existen iniciativas de UT con diversos modelos de gestión, uno de los cuales es la Responsabilidad Social

Universitaria (RSU) (Ríos Mantilla *et al.*, 2024) que implementa la metodología de aprendizaje-servicio con los estudiantes en laboratorios itinerantes en Quito. Otro modelo de gestión urbana se apoya en la asociatividad público-privada, como el proyecto expuesto en la presente investigación.

Este artículo adopta un enfoque multidisciplinar que implica, por un lado, el conocimiento de un modelo de gestión para la implementación del UT y por otro, las consecuencias del proyecto en la habitabilidad térmica, considerando las presiones actuales de un diseño sensible al clima por las consecuencias en materia de salud (Ren y McGregor, 2022). La adaptación al cambio climático requiere conocer previamente cuáles son las condiciones locales térmicas y de confort humano para intervenir en espacios de pequeña escala. El proyecto de UT emprendido en la calle Bandera hace ocho años se sitúa en el corazón del centro histórico de la ciudad de Santiago y consistió en la revitalización urbanística de una zona de oficinas y bancos degradada ambientalmente. Esta zona se caracterizaba por alto flujo de transporte público-privado que generaba gran congestión vehicular, ruidos, calor, material particulado, olores y suciedad, afectando negativamente a los transeúntes.

La calle Bandera es una de las pocas vías que recorre la ciudad de norte a sur y representa una vía principal dentro del damero fundacional, con un trazado alineado con la retícula colonial española establecida en el siglo XVI. En su entorno cercano se ubican instituciones del poder estatal, como el Palacio de Gobierno y diversos ministerios, además de edificios patrimoniales como el Museo Chileno de Arte Precolombino, el Club de la Unión y la Bolsa de Comercio, entre otros. A lo largo de su historia, Bandera ha sido escenario de transformaciones urbanas marcado por las tensiones propias de la evolución de los centros urbanos.

En 2013, ante el reto de realizar mejoras continuas, se intervino la calle Bandera en el marco de la construcción de la línea 3 del tren subterráneo de Santiago. La irrupción provocó el cierre temporal de la calle, lo que generó externalidades negativas como

espacios residuales, impactos ambientales y disminución e impacto sobre la actividad económica. Esto resultó en un deterioro urbano temporal que generó problemas para la comunidad (Berigüete Alcántara *et al.*, 2022).

En 2017, a un año de la reapertura de la vía, la autoridad que administra este espacio público decidió realizar una intervención temporal con el objetivo de generar impacto a corto plazo (Contreras-Cerón, 2021) a través de una planificación urbana táctica. Este método se caracteriza por la implementación de acciones físicas temporales cuyo objetivo es generar cambios estructurales en la forma de uso del espacio público. Orientada a mejorar la habitabilidad, la seguridad y la accesibilidad de ciertos entornos urbanos mediante proyectos de rápida ejecución, como la peatonalización temporal de calles, la instalación de mobiliario efímero, el pintado de calzadas o la organización de eventos comunitarios en el espacio público. Estas medidas buscan activar el uso social de la ciudad y revalorizar espacios en desuso, al tiempo que funcionan como prototipos que pueden evaluarse, ajustarse y consolidarse de forma permanente en función de su éxito (Lydon y García, 2015).

El modelo de gestión del proyecto: una alianza público-privada

Desde lo público, la propuesta que surgió fue cambiar el uso de la calzada vehicular a peatonal durante seis meses, plazo de la intervención mientras concluían las obras del tren subterráneo. Dicha intervención fue ideada por la Secretaria de Planificación (SECPLA) de la Municipalidad de Santiago en coordinación con el departamento de espacio público de la misma entidad, siguiendo los procedimientos de la Ordenanza N° 94 (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2025) relativa al uso transitorio de bienes públicos.

Además, se tuvo que tomar en consideración que la alteración del uso de las vías cabe en la jurisdicción del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, cuya autorización es obligatoria según la Ley de Tránsito N° 18.290. La autorización se materializó a través de la Resolución 7397 exenta (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones [MTT], 2017), con un permiso de carácter temporal que habilitó legalmente la ejecución del proyecto mientras la calle estuviera cerrada debido a otras obras.

Además, para la gestión y administración del espacio público, la intervención contempló como parte de su propuesta una alianza con la entidad pública Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) para integrar componentes de *smart city*¹. Se implementó un laboratorio piloto como modelo de gestión de recursos en el espacio público a través de: a) recambio de luminarias tradicionales por luminarias LED con dispositivos de comunicación entre ellas para mayor eficiencia; b) sistema de gestión de la movilidad a través del sistema *smart parking*, que informa a los usuarios sobre la disponibilidad de estacionamientos; c) tótem interactivo de gestión municipal, turismo y movilidad con información climática, cámara frontal peatonal hacia el paseo Bandera con envío fotográfico por Internet e información cultural y municipal relevante disponible de forma innovadora e inmediata; d) captura de datos con cámaras de alta resolución, sistemas de reconocimiento facial y cámaras de seguridad para control y gestión del espacio público (CORFO, 2019).

En 2018, ante la solicitud de SECPLA para darle continuidad a la intervención como resultado de los indicadores y la revitalización del espacio público, el Ministerio de Transporte acepta y decreta que el tramo de la calle Bandera, entre Moneda y Compañía, se destine de forma permanente como paseo

1 *Smart city* se refiere a una gestión comunal basada en el uso de información y tecnologías de la comunicación para aumentar la eficiencia operacional, compartir información con el público y mejorar la calidad de los servicios del gobierno local para el bienestar ciudadano (<https://www.techtarget.com/otagenda/definicion/smart-city#:~:text=Published:%20Mar%2004%2C%202025,data%20fairly%20to%20the%20public>).

peatonal según Resolución N° 5506 exenta que modifica la Resolución N° 7397 exenta de 2017 (MTT, 2018).

La gestión del proyecto desde lo privado fue liderada por el muralista Dasic Fernández y el arquitecto Juan Carlos López. La intervención artística enfrentó desafíos prácticos, como la inexistencia de pinturas adecuadas para el alto tráfico peatonal, lo que se resolvió en colaboración con la empresa privada Ceresita. De manera similar, el financiamiento no provino de fondos municipales, sino de una gestión realizada por los artistas, que articuló patrocinios de empresas como Carlsberg y Banco Santander. La gestión del proyecto en sí misma fue innovadora, trascendiendo el ámbito puramente municipal en una intervención del espacio público.

Este modelo de gestión colaborativo facilitó la implementación del proyecto denominado Paseo Bandera, además del uso del UT como método, permitiendo llevar a cabo desde el diseño conceptual hasta la ejecución en menos de tres meses. Al tratarse de una intervención de bajo costo, rápida ejecución y alto impacto, no fue necesario recurrir a licitaciones complejas ni a estudios de preinversión prolongados, coherente con los principios de Lydon y García (2015).

El proyecto de urbanismo táctico

La propuesta consistió en transformar tres cuadras de la calle Bandera —entre la Alameda y Compañía— en un paseo peatonal temporal con arte urbano, mobiliario, vegetación y programación cultural, con tres secciones: Conexión Social, Sostenibilidad y Patrimonio (imagen 1). La propuesta artística visual incluyó la pintura del suelo con diferentes colores y un diseño geométrico acorde con el propósito de cada espacio, muebles de madera, acero y hormigón con formas adaptadas al proyecto, así como luminarias, cámaras de seguridad y dispositivos de apoyo turístico (CORFO, 2019).

El paseo Bandera inicia con la ejecución de la primera sección, denominada “patrimonio”, a través de pintura sobre el pavimento

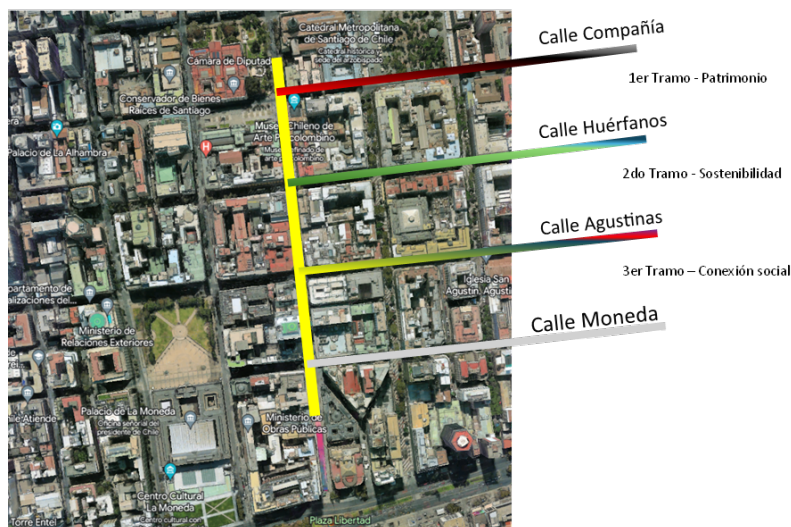


Imagen 1. Tramos del urbanismo táctico en calle Bandera (fuente: elaboración propia en base a Googleearth, 2025).

con formas que representan la cultura precolombina, destacando la identidad del lugar al encontrarse el acceso al Museo de Arte Precolombino. Este espacio no fue intervenido en su morfología, solo de forma perceptual a través del arte urbano; sin embargo, el lugar se utiliza para la instalación de ferias y el mobiliario de comercios cercanos.

La segunda sección —denominada “sostenibilidad”— se caracteriza principalmente por la presencia de comercio. En este lugar se implementa el uso del color con pintura en el piso a través de formas lineales y curvas sinuosas que representan la sostenibilidad y la diversidad. Se instala una escultura con luces, estacionamiento de bicicletas y se incorporan algunos mobiliarios con asientos y vegetación. El mobiliario sufre intervenciones con grafitis y pérdida de material producto de golpes, pudrición y oxidación. Algunos de los comercios aledaños intervienen diariamente el sector al disponer sillas y mesas en el paso peatonal de forma temporal.

La tercera sección —denominada “conexión social”— se desarrolló entre las calles Agustinas y Moneda. El espacio se caracteriza

principalmente por la presencia de dos edificios del banco Santander que se enfrentan. El espacio contempló pintura en el piso y la incorporación de asientos y elementos colgantes. Su uso se planificó como una extensión del *co-work* del banco. El arte urbano trabajó formas rectangulares y circulares formando efectos visuales de ilusión óptica. El mobiliario sufre deterioro de pudrición y oxidación y se reemplaza por elementos de hormigón; los elementos colgantes pierden resistencia y terminan siendo retirados del lugar.

El flujo peatonal aumentó de 27.000 a más de 80.000 personas por día; es decir, más de 200 % (tabla 1). A su vez, los comercios del sector reportaron alzas en las ventas que oscilaron entre 20 % y 40 %, lo que instala al espacio público como motor económico local. A nivel perceptual, encuestas aplicadas por el municipio arrojaron un 96 % de aprobación ciudadana, destacando aspectos como mejoras en seguridad, orden y limpieza del lugar.

El paseo Bandera (imagen 2) fue destacado por su innovación y en 2018 recibió el Premio Avonni a la Innovación Pública y el Premio

Indicador	Resultado
Aumento del flujo peatonal	+200 % (27.000 a 80.000/día)
Incremento en ventas de comercio local	+20 % a 40 %
Valoración ciudadana del paseo	96 % aprobación
Reducción de delitos de oportunidad	-23 %
Mejora en percepción de seguridad	+70 %

Tabla 1 Indicadores de mejora urbana en el paseo Bandera (fuente: Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano [CIDEU], 2020).

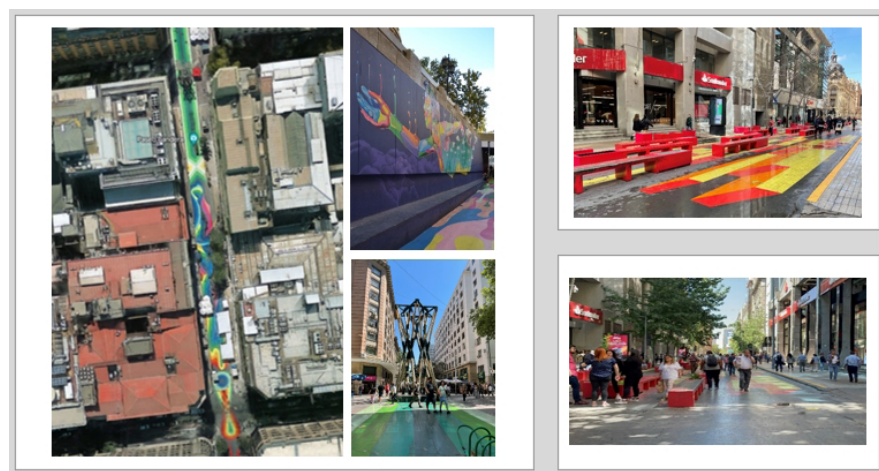


Imagen 2. Intervenciones del urbanismo táctico y arte urbano en calle Bandera (izquierda), indicando el desuso y uso del espacio (derecha) (fuente: de los autores, 2024).

Ciudad, en la categoría Mejor Proyecto Urbano Público². A través de este arte urbano e intervención de UT, su impacto trascendió con la recuperación del espacio público; ante la recepción ciudadana, se modificó su uso hacia la permanencia. Desde la responsabilidad social urbana, el caso del paseo Bandera evidencia la debilidad de los mecanismos de *accountability*³ en la gestión del espacio público (Boni *et al.*, 2023). Al transformarse en una intervención

permanente, su administración pública careció de una política clara para el uso de recursos y la mantención necesaria, comprometiendo la capacidad de rendir cuentas a la ciudadanía (Taşan-Kok *et al.*, 2021). Esta ausencia de gestión adecuada provocó el deterioro del proyecto y hoy se discute su eliminación y retorno del transporte público (Vergara, 2025) No obstante lo anterior, queda la interrogante respecto de la habitabilidad térmica de este espacio urbano, dado que este factor no fue

considerado en el diseño, siendo fundamental en el contexto de cambio climático y las políticas de mitigación y adaptación (MMA, 2022). La condición térmica de la calle puede ser abordada desde diversas perspectivas: la ola de calor, la isla de calor, la reflectancia de fachadas y los materiales fríos, pero la habitabilidad aborda el confort y el estrés térmico humano.

En Chile, se han observado olas de calor más frecuentes, intensas y numerosas durante los últimos 30 años en el período estival (Dirección Meteorológica de Chile, 2024). El efecto isla de calor se ha estudiado ampliamente (Stewart y Mills, 2021), pero no refleja las diferencias microclimáticas dentro de la ciudad. Por su parte, según Aleksandrowicz y Pearlmutter (2023), la temperatura del aire a nivel de calle tampoco refleja el estrés térmico humano, puesto que son otros los factores de diseño del espacio urbano –como la exposición solar y la provisión de sombra– los que tendrían un efecto más significativo en un clima mediterráneo seco durante el verano. Por su parte, el efecto de la reflectividad de las fachadas de las calles sobre el entorno térmico se ha estudiado por diversas razones: aumento del calor o incomodidad del deslumbramiento para los peatones, y desde diversas perspectivas (Wen *et al.*, 2023). En efecto, el diseño de fachadas con formas de origami reduce la radiación solar en 61% como promedio (Meloni *et al.*, 2023). Otros (Yuan *et al.*, 2021) comparan el efecto de tres tipos de fachadas: reflectividad difusa, reflexión especular (espejo) y retrorreflectiva, sobre la luz solar y los flujos de calor; según sus descubrimientos, la temperatura del aire en una calle urbana es entre 0,04°C y 0,13°C más alta en las fachadas con reflexión especular. El uso de materiales de fachada con altos coeficientes de reflexión puede reducir los efectos del calor y la luz al interior del edificio. Los materiales de fachada pueden

2 Ver <https://avonni.cl/noticias/finalistas-premio-nacional-de-innovacion-avonni-2018/>.

3 Término en inglés que significa la capacidad de dar una explicación obligatoria para justificar acciones de un actor urbano A a otro actor B, quien tiene capacidad de exigir y solicitar mecanismos de corrección. En particular, aplica a los tomadores de decisiones frente a la sociedad civil.

reflejar y emitir radiación solar, representada por el albedo y la emisividad. Esta última propiedad también depende de la temperatura de la fachada y de los flujos convectivos, que pueden alterar el balance energético de la calle (Santamouris, 2001). Por ejemplo, la radiación infrarroja (W/m^2) emitida por una carretera asfaltada o un tejado negro puede reducirse aproximadamente a la mitad si la velocidad del viento es de 15 m/s.

Adicionalmente, los materiales fríos se caracterizan por una alta reflectancia solar y emisividad térmica; son empleados en edificios y estructuras urbanas como medida de mitigación de la isla de calor y también para mejorar las condiciones térmicas en el ambiente construido. La morfología espacial 3D afecta las condiciones de confort térmico en una calle respecto de un espacio abierto sin edificaciones, presentando variaciones según sea el factor de cielo visible (FCV), porque influye en el intercambio de flujos radiativos (Santamouris, 2001).

Los indicadores térmicos conducentes a determinar el confort térmico son muy abundantes; según el ámbito de aplicación, pueden ser apropiados para espacios interiores o exteriores. Dependiendo de las variables de medición, algunos consideran solo parámetros meteorológicos mientras que otros incluyen las respuestas fisiológicas del cuerpo humano, según la escala del ambiente construido, la calle o la gran ciudad, el peatón o el techo de los edificios, además de si las actividades laborales son al aire libre o de uso del espacio público.

Gehl (2010) afirma que construir ciudades para las personas es el foco principal del diseño en urbanismo, pese a que la dimensión humana ha sido minusvalorada dándole baja prioridad al espacio público, la peatonalización y el papel del espacio de la ciudad como lugar de encuentro en la planificación urbana. El autor afirma que el desarrollo sensorial del ser humano puede clasificarse en sentidos

relativos a la distancia: ver, oler y escuchar; y sentidos cercanos: gusto y tacto. Estos últimos están relacionados con la piel y los músculos, que permiten sentir frío y calor. El tiempo que las personas permanecen en un lugar dependerá de cuán grata sea su experiencia; por ello, las condiciones de estrés térmico cobran relevancia en los proyectos de urbanismo táctico.

De lo anterior, se desprende la necesidad de conocer no solamente un modelo de gestión de un proyecto de urbanismo táctico -aparentemente exitoso- sino también de comprender su respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático. El calor extremo, por ejemplo, es un aspecto importante para el bienestar del peatón en sus funciones de movilidad, socialización y permanencia en la calle. El objetivo de la investigación es multidisciplinar, a la vez explorar el modelo de gestión urbana empleado en el proyecto y evaluar su habitabilidad térmica durante una ola de calor de verano.

METODOLOGÍA

La metodología comprende una revisión bibliográfica para analizar el modelo de gestión y un monitoreo *in situ* para recolectar datos conducentes a evaluar la condición de confort y/o estrés térmico en calle Bandera.

Modelo de gestión urbana

El estudio metodológico de los aspectos de gestión y desarrollo del proyecto Paseo Bandera se estructuró como estudio de caso con un enfoque cualitativo a partir de un análisis documental y de fuentes secundarias. Se recopiló y sistematizó información dispersa en artículos de prensa, reportajes de medios de comunicación y documentos oficiales (oficios, resoluciones de entidades públicas, etc.). Esto permitió construir la cronología de la intervención, identificar a los actores principales y comprender tanto la justificación técnica del proyecto como la

perceptual de la transformación de una vía vehicular en paseo peatonal.

Para complementar y profundizar la información se realizaron dos entrevistas con preguntas semiestructuradas a dos actores que participaron del proyecto. La primera entrevista se aplicó en la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA) de la Municipalidad de Santiago con el fin de comprender la idea, los desafíos de gobernanza, y los objetivos estratégicos del proyecto. La segunda entrevista se aplicó a Dasic Fernández -artista del proyecto- y con ella se conocieron aspectos de la gestión de financiamiento y la dimensión cultural del proyecto. Este enfoque permitió contrastar y complementar el desarrollo del proyecto y comprender las acciones realizadas en la gestión.

Habitabilidad térmica

El clima mediterráneo de Santiago es Csb (según la clasificación climática de Köppen-Geiger), con veranos cálidos y secos e inviernos fríos y húmedos⁴. La metodología es cuantitativa y consistió en el monitoreo de variables meteorológicas mediante un instrumento de medición fijo (imagen 3). Se colocó un sensor Kestrel 5400 (*Heat Stress Tracker*) con anemómetro y un globo de cobre negro (25 mm) sobre un trípode metálico sobre la acera, a una altura de 1,5 metros del suelo. Las variables registradas fueron la temperatura ambiente ($^{\circ}C$), la humedad relativa (%), la temperatura del globo ($^{\circ}C$) y la velocidad del aire (m/s). El FCV en el tramo estudiado de la calle Bandera fue estimado en 0,2 y considerado como factor morfológico para cálculo (figura 1).

Las mediciones se realizaron durante dos períodos de olas de calor de verano. La primera tuvo lugar entre el 20 y el 24 de enero de 2024, y la segunda entre el 30 de enero y el 3 de febrero de 2024. Los días registrados fueron el 23, el 30 y el 31 de enero de 2024, durante ocho horas diurnas entre las 11:00 y

4 Clasificación extraída de la página Climate Data, <https://es.climate-data.org/america-del-sur/chile/region-metropolitana-de-santiago-107/>.



Imagen 3. Instrumento de medición fijo en calle Bandera y mobiliario urbano: señalización y tótem smart city interactivo (fuente: de los autores, 2024).

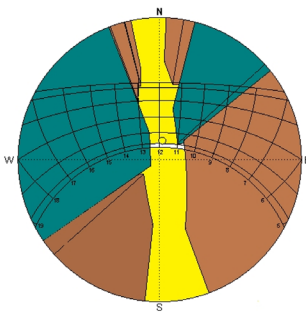


Figura 1. Factor de Cielo Visible (FCV), bóveda celeste soleada (izquierda) y tejido urbano en calle Bandera (derecha) (fuente: elaboración propia, 2024).

las 17:00, con cielo despejado. La frecuencia de registro fue de 1 minuto, y posteriormente se obtuvo un valor promedio horario para cada una de las variables analizadas. El indicador de Temperatura Fisiológica Equivalente (TFE) (°C) (Höppe, 1999) se utilizó para determinar las condiciones de estrés durante los registros del trabajo de campo en la calle Bandera. Los supuestos de cálculo se basan en un peatón (oficinista estándar) de 1,75 m de altura, 75 kg de peso, con una tasa metabólica de 80 W/m² y 0,9 clo. Los datos de cálculo fueron Ta (°C), HR (%), Vs (m/s) y Tmrt (°C). Para calificar los grados de estrés térmico, se utilizó la propuesta regional

para Europa Central Occidental (Matzarakis y Mayer, 1991), debido a su similitud con el clima mediterráneo de Santiago. Los valores de TFE se calcularon para los mismos días, pero utilizando registros meteorológicos de la estación Quinta Normal, ubicada dentro de la ciudad de Santiago y situada en un espacio abierto, con terreno plano y con césped. Esta presenta condiciones óptimas de configuración espacial según la Organización Meteorológica Mundial, con un factor de cielo visible de 0,9; se seleccionó porque representa la estación de referencia y resulta por lo tanto útil para trabajos futuros. Finalmente, se compararon ambos valores del indicador térmico entre la

calle y los espacios abiertos considerando las diferencias morfológicas 3D.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Modelo de gestión urbana

La experiencia del paseo Bandera en Santiago de Chile permite observar cómo el urbanismo táctico, concebido originalmente como estrategia temporal y experimental, puede derivar en transformaciones urbanas de carácter permanente con impactos significativos en la vitalidad del espacio público. Si bien representa una oportunidad de reconfiguración urbana con intervenciones de bajo costo y alto impacto, también hace visible las limitaciones estructurales cuando se enfrentan desafíos de permanencia. Dada su concepción, las intervenciones temporales corren el riesgo de degradación con el tiempo; por lo tanto, su permanencia requiere el desarrollo de políticas públicas acordes de mejoras e intervención, respaldadas por modelos de mantenimiento sostenibles.

Habitabilidad térmica

La temperatura del aire aumenta con el avance de la ola de calor durante los tres días de medición. Una comparación de la temperatura ambiente entre la calle y el espacio abierto en la estación meteorológica de Quinta Normal (QN) muestra que, entre las 12:00 y las 15:00 h, la calle Bandera es más cálida que QN. Esto se explicaría por el calentamiento de las superficies de la fachada y el piso, que transmiten calor a la masa de aire de la calle, que se retiene debido a la alta proporción altura-ancho >1 y viento <1. Por el contrario, después de las 15:00 h y hasta las 17:00 h, la temperatura del aire de la calle disminuye ligeramente en comparación con el espacio abierto de QN. Las sombras proyectadas sobre la calle por las fachadas occidentales contribuirían a este comportamiento (figura 2). Dado que la temperatura del aire no refleja las condiciones de estrés térmico humano en espacios exteriores, se emplea como indicador la TFE, porque considera los intercambios de radiación entre el cuerpo

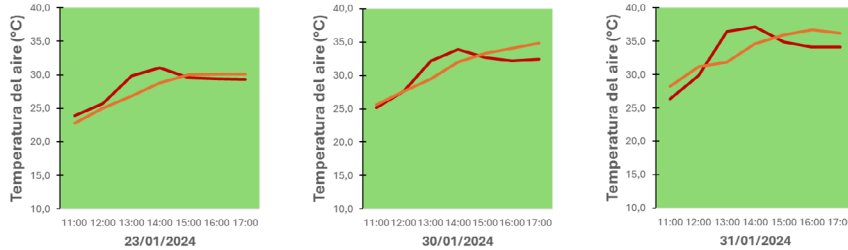


Figura 2: Comparación de la temperatura del aire (°C) en la calle Bandera (línea roja oscura) y en el espacio abierto (línea naranja) los días 23, 30 y 31 de enero de 2024, entre las 11:00 h y las 17:00 h (fuente: elaboración propia, 2024).

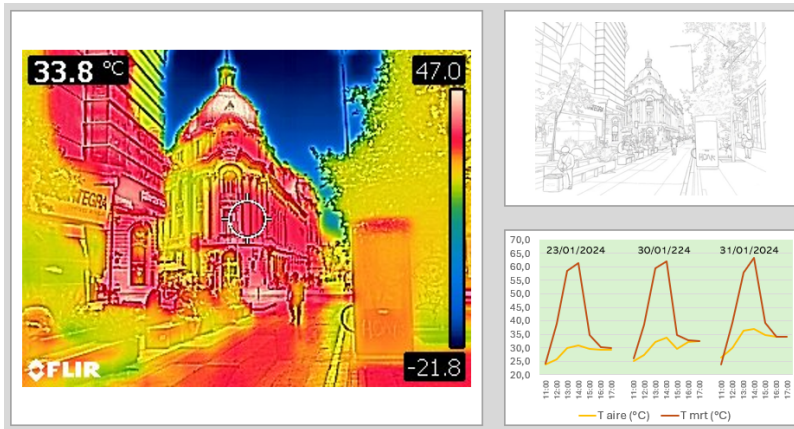


Figura 3: Imagen infrarroja (izquierda) y croquis (elaborado por promea) en calle Bandera (derecha e izquierda superior). Comportamiento térmico: temperatura del aire (°C) (curva inferior) y temperatura media radiante (°C) (curva superior) en el espacio urbano de la calle Bandera, durante los días 23, 30 y 31 de enero de 2024 (entre las 11:00 h. y las 17:00 h.) (derecha inferior) (fuente: elaboración propia, 2024).

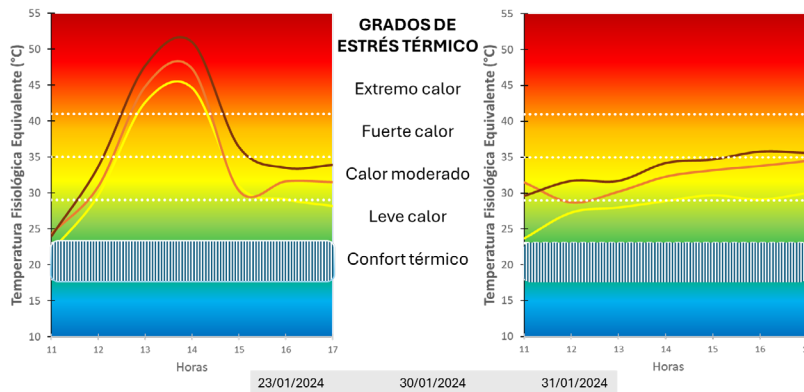


Figura 4. Grados de estrés térmico por bandas en la calle Bandera (izquierda) y en el espacio abierto de Quinta Normal (derecha), durante la ola de calor (23, 30, 31 de enero de 2024) en periodo estival (fuente: elaboración propia, 2024).

humano y el ambiente mediante la temperatura media radiante (T_{mrt}). La figura 3 presenta el comportamiento térmico, señalando las curvas de la temperatura del aire y de la temperatura media radiante, calculada para la calle Bandera durante el período de ola de calor. Allí se observa el efecto de los flujos de radiación, visibles y térmicos (invisibles), emitidos por las superficies y fachadas hacia la calle, las que incidirán directamente sobre el indicador final de estrés térmico humano. Por ello, se afirma que la temperatura del aire *per se* no es un parámetro confiable para estimar el grado de estrés térmico y confort humano en un espacio público.

La TFE calculada para la calle muestra distintos grados de estrés térmico durante el período registrado. La curva de valores se sitúa por encima del rango de confort de la TFE (18 °C a 23 °C). Los niveles de estrés aumentan, alcanzando valores extremos (> 41 °C) entre las 12:30 y las 14:30 h., y luego disminuyen por la tarde a niveles de estrés de calor fuerte y calor moderado. En cambio, la TFE calculada para el espacio exterior de QN muestra una situación diferente; se concentra en un nivel de estrés moderado y al final de la tarde, asciende muy levemente el día 31 a un estrés de fuerte calor (figura 4). Los resultados indican que el punto máximo de estrés térmico (TFE) se produce una hora después de la exposición solar directa, como se muestra en la figura 3. Este desfase temporal se explica por el tiempo que tarda la radiación infrarroja en liberarse de los suelos de hormigón armado, las fachadas y el mobiliario fijo de la calle Bandera, con un aumento de 15 °C en la TFE en comparación con un espacio abierto y completamente soleado (Quinta Normal).

El sobrecalentamiento producido en calles con altos niveles de estrés térmico se debe principalmente a la emisividad, reflectancia de los muros cortina y a velocidades del viento muy bajas, cercanas a 0,6 m/s, en comparación con los 2 m/s en espacios abiertos. En consecuencia, los flujos convectivos y/o advectivos serían muy limitados para disipar calor, según Santamouris (2001).

CONCLUSIONES

Respecto del modelo de gestión, uno de los aprendizajes es la necesidad de fortalecer las alianzas público-privadas en la intervención del espacio público. El caso demostró una gobernanza en la implementación del proyecto al vincular instituciones públicas, empresas privadas, actores culturales y el comercio local. No obstante, la continuidad evidenció dificultades en la distribución de responsabilidades una vez concluido el financiamiento inicial. La gestión del espacio público urbano requiere nuevas formas de gobernanza colaborativa donde lo público y lo privado generen una corresponsabilidad que permita sostener los beneficios sociales, culturales y económicos obtenidos. Finalmente, el vínculo entre el urbanismo táctico y las estrategias de *Smart City* a través de la integración de herramientas digitales en la gestión urbana abre nuevas posibilidades para el monitoreo de la movilidad, la iluminación adaptativa y eficiente, la gestión de residuos y la administración del espacio público. Respecto de la habitabilidad térmica, se cuantificó el confort térmico en una calle céntrica con orientación norte durante una

ola de calor estival y se comparó con el valor calculado para un espacio abierto ubicado en la estación meteorológica oficial de Quinta Normal (QN). Posteriormente, se interpretaron los resultados de las diferencias en el indicador térmico utilizado (TFE). Durante las horas punta, el indicador para la calle muestra un máximo rango entre los 42 °C y 50 °C, conducentes a un shock térmico; mientras que, en el espacio abierto, entre 28 °C y 36 °C. Una diferencia promedio de 15 °C en el indicador empleado representa un cambio sustantivo en los niveles de estrés térmico, mucho mayor en la calle (extremo) que en el espacio abierto (moderado). Esto se explicaría por la fuerte influencia de la emisión de calor y albedo de los materiales de suelos y fachada en el espacio urbano, que son altamente sensibles a los intercambios de energía. Una limitación del presente estudio es la medición en un solo punto, lo que sugiere futuras líneas de investigación. Por ejemplo, se pueden realizar otras mediciones simultáneas en el futuro, en otro tramo de la calle, con la misma orientación, pero con diferentes materiales de fachada, factor de cielo visible y suelos para contrastar resultados. Las

condiciones microclimáticas y el confort térmico deben considerarse no solo teóricamente en los reportes de adaptación al cambio climático, sino que también se sugiere que los resultados científicos se monitoreen y se apliquen a las propuestas de urbanismo táctico.

En ese sentido, la pequeña escala es adecuada para proyectos sensibles y resilientes al clima urbano y sus eventos extremos (olas de calor) para el bienestar humano en espacios exteriores del centro de la ciudad. Algunas recomendaciones se enfocarían en sombreaderos, fachadas origami, fachadas retroreflectivas para amortiguar el efecto de la radiación y del factor de cielo visible en el estrés por calor extremo del peatón (Meloni *et al.*, 2023; Wen *et al.*, 2023; Yuan *et al.*, 2021). La propuesta es replicar los aciertos y mejorar las limitantes para avanzar hacia la sostenibilidad de un espacio público habitable. ▲▲▲

Agradecimientos:

Esta investigación es financiada por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile a través del Fondo Interdisciplinario 2022 FAU N°1201120019102053.

REFERENCIAS

- Aleksandrowicz, O., y Pearlmutter, D. (2023). The significance of shade provision in reducing street-level summer heat stress in a hot Mediterranean climate. *Landscape and Urban Planning*, 229(August 2022), 104588. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104588>.
- Berigüete Alcántara, F. E., Rodríguez Cantalapiedra, I., Palumbo Fernández, M., y Masseeck, T. (2022). ¿Cómo medir el impacto de las iniciativas ciudadanas en la sostenibilidad urbana? *ACE: Architecture, City and Environment*, 17(49), 1-28. <https://doi.org/10.5821/ace17.49.10413>.
- Boni, A., Peris, J., Calabuig, C., Hueso, A., Acebillo Blaqué, M., y McGee, R. M. (2023). Los discursos de la accountability en el sistema de cooperación al desarrollo español. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 29, 199-211.
- Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano. (2020). *Paseo Peatonal Bandera: Urbanismo Táctico*. <https://www.cideu.org/proyecto/paseo-peatonal-bandera-urbanismo-tactico/>
- Contreras-Cerón, J. B. (2021). Una reflexión sobre urbanismo táctico, periferia marginal y participación ciudadana. *REVISTA NODO*, 15(30), 74-88. <https://doi.org/10.54104/nodov15n30.826>.
- Corporación de Fomento de la Producción. (2019). *Guía infraestructura habitante de ciudades inteligentes*. <https://share.google/9u94axXQhN17LBTk>.
- Dirección Meteorológica de Chile. (2024). *Boletín Climatológico*.
- Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Island Press.
- Höppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43(2), 71-75. <https://doi.org/10.1007/s004840050118>.
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2025). *Ordenanza sobre derechos por permisos y servicios municipales* (Ordenanza N°94). <https://documentos.munistgo.cl/ordenanza-n-94-ano-2025-texto-refundido/>.
- Ley Marco de Cambio Climático, 49 (2022). <https://www.bcn.cl/leychile/havegar?idNorma=1177286>.
- Lydon, M., y García, A. (2015). *Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change*. Island Press.
- Matzarakis, A., y Mayer, H. (1991). The extreme heat wave in Athens in July 1987 from the point of view of human biometeorology. *Atmospheric Environment*, 25(2), 203-211.
- Meloni, M., Zhang, Q., Cai, J., y Lee, D. S. H. (2023). Origami-based adaptive facade for reducing reflected solar radiation in outdoor urban environments. *Sustainable Cities and Society*, 97(February), <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104740>.
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (2017). *Destina como paseo peatonal a calle Bandera en tramo y horario que indica* (Resolución Exenta 7397). <https://www.bcn.cl/leychile/havegar/imprimir?idNorma=1111090&idVersion=2022-09-15>
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (2018). *Modifica Resolución N° 7.397 Exenta, de 2017, de Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana en el sentido que se indica* (Resolución N° 5506). <https://www.bcn.cl/leychile/havegar?idNorma=1122944&idParte=9948283>
- Ren, C., y McGregor, G. (2022). *Urban Climate Science for Planning Healthy Cities*. Springer International Publishing.
- Ríos Mantilla, R., Trovato, G., y Muñoz Parra, C. (2024). Hacia una formación arquitectónica más sostenible y responsable: Laboratorios de Urbanismo Táctico en Quito. *AUS*, 34, 15-22. <https://doi.org/10.4206/aus.2023.n34-03>.
- Santamouris, M. (Ed). (2001). *Energy and Climate in the Urban Built Environment*. Earthscan.
- Stewart, I., y Mills, G. (2021). *The Urban Heat Island: A Guidebook*. Elsevier.
- Tasan-Kok, T., Atkinson, R., y Martins, M. L. R. (2021). Hybrid contractual landscapes of governance: Generation of fragmented regimes of public accountability through urban regeneration. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 39(2), 371-392. <https://doi.org/10.1177/2399654420932577>.
- Vergara, D. (2 de octubre, 2025). *Tras más de 10 años de paseo peatonal: Desbordes decide regreso del transporte público a Bandera*. <https://www.biobiochile.cl/Noticias/Nacional/Region-Metropolitana/2025/10/02/Tras-Mas-de-10-Años-de-Paseo-Peatonal-Desbordes-Decide-Regreso-Del-Transporte-Publico-a-Bandera.Shtml>.
- Wen, J., Ignatius, M., Chen, E. X., y Wong, N. H. (2023). Impacts of a highly reflective stainless-steel facade on a surrounding building: A case study in Singapore. *Sustainable Cities and Society*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104377>.
- Yuan, J., Farnham, C., y Emura, K. (2021). Effect of different reflection directional characteristics of building facades on outdoor thermal environment and indoor heat loads by CFD analysis. *Urban Climate*, 38(May), <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100875>.