

ESCUELA DE GOBIERNO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA URBANA

TRABAJO DE TESIS

**TECHOS VERDES. CARACTERÍSTICAS DE UNA PRÁCTICA EN
DESARROLLO**

CASO: CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. PERÍODO (2010-2020)

Tutor: **Alejandro M. Estévez, Ph.D.**

Tesista: **Adan Carrillo.**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad indagar cómo se desarrolló la práctica constructiva de techos verdes en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires – CABA, durante el periodo 2010 – 2020, describiendo sus características, los motivos movilizados de este desarrollo, así como la identificación de los principales factores y actores intervinientes en el proceso.

La investigación se realizó a partir de la bibliografía pertinente sobre techos verdes, artículos relacionados y leyes vigentes referidas a esta práctica en CABA, en conjunto, a un cuestionario semi estructurado hecho a actores involucrados.

La evolución de los techos verdes en CABA durante el periodo en estudio en el caso de las empresas que utilizan este método constructivo en sus instalaciones, ha servido como medio para alcanzar una certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, sistema de clasificación de edificios ecológicos) ¹ en su propiedad. En el caso del desarrollador privado (constructor) a fin cumplir con normativas vigentes, junto a la generación de un amenities adicional que le de mayor valor y difusión a la unidad a comercializar en el caso de los techos verdes transitables, al igual que los usuarios finales residenciales, que por motivos aspiracionales, a través de esta práctica, son capaces de transformar un espacio muchas veces inutilizado en uno dirigido a su disfrute y confort.

El Gobierno de CABA cuenta con una base de datos sobre techos verdes desarrollados durante el periodo 2000 – 2018, no obstante, se encuentra desactualizada, dado que su alimentación depende de la iniciativa propia del actor que intervino en la generación del techo verde, no haciendo posible una estimación precisa sobre la cantidad de m² desarrollados con esta solución constructiva en la Ciudad.

Dentro de las posibles líneas de investigación se identificó la evolución los techos verdes en CABA como medio para alcanzar una certificación LEED en un periodo determinado, siendo necesario un relevamiento exhaustivo con los principales proyectistas privados de techos verdes existentes en la Ciudad.

¹ “Why LEED”, US Green Building Council, [en línea]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/leed/why-leed> . [Consulta: 18.10.2021].

Indagar sobre las características del desarrollo de los techos verdes en CABA, aporta un entendimiento acerca de su evolución, funcional, para la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo de esta práctica constructiva a escala, capaz de generar beneficios ambientales implícitos, tanto para el entorno como para sus habitantes.

- Palabras Claves: Techos verdes, sostenibilidad, calidad de vida, Ciudad de Buenos Aires.

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate how the development of green roofs in the Autonomous City of Buenos Aires - CABA, was during the period 2010 - 2020, describing its own characteristics, the motivating reasons for its growth, as well as to identify of the main factors and actors involved in the process.

This investigation was possible thanks to the review of pertinent literature on green roofs, related articles and current laws referring to this practice, together with the collection of information from a semi-structured questionnaire done to actors involved in the process.

Green roofs evolution in CABA during the period under study, has risen in popularity mainly for different reasons of the end user, the interest of companies that use this practice as a means to achieve a LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, green building rating system) ² certification on their property, from private developer to comply with current regulations and generate additional amenities that allow greater value and relaxation areas in the building, and finally for the improved wellbeing on residential end users, who through this practice, are able to transform a space many times unused in one directed to its enjoyment and comfort.

The Government of CABA has a database on green roofs developed during the period 2000 – 2018. However, it is outdated, since its feed depends on the initiative of the actor who intervened in its generation, thus making it impossible to receive accurate information on the amount of the current m² generated with this constructive solution.

Possible investigation research lines may be the evolution of green roofs in CABA to achieve LEED certification in a given period, requiring an exhaustive survey with the main private designers of existing green roofs in the City.

The study of the development of green roofs in CABA provides an insight about its evolution and functionality for the formulation of public policies oriented to the advance of this constructive practice on a big scale, and, as a consequence generating benefits for both the environment and its inhabitants.

² “Why LEED”, US Green Building Council, [on line]. Available: <https://www.usgbc.org/leed/why-leed> . [Retrieved: 10.18.2021].

Development of green roofs investigation in CABA, provides an understanding about its evolution, which is functional to the formulation of public policies oriented to the development of this constructive practice on a scale, making possible the generation of implicit environmental benefits, both for the environment as for its inhabitants.

- Keywords: Green roof, sustainability, quality of life, Buenos Aires City.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	<u>33</u>
2	SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	<u>55</u>
3	OBJETIVOS	<u>55</u>
4	MARCO TÉORICO	<u>55</u>
4.1	Techos Verdes. ¿Qué son?	<u>55</u>
4.2	Origen de los techos verdes	<u>66</u>
4.3	Tipos de techos verdes	<u>66</u>
4.4	Componentes generales de construcción de los techos verdes y sistemas de construcción	<u>88</u>
4.5	Ventajas y desventajas de los techos verdes con respecto a los techos convencionales.	<u>1414</u>
4.6	Techos verdes en ciudades como tendencia actual	<u>1919</u>
5	METODOLOGÍA	<u>2020</u>
6	DESARROLLO	<u>2121</u>
6.1	Entorno de desarrollo de los techos verdes en CABA 2010 – 2020.	<u>2121</u>
6.1.1	Factores económicos y sociales	<u>2121</u>
6.1.2	Factores de Financiamiento	<u>2626</u>
6.1.3	Factores climatológicos	<u>2929</u>
6.2	Marco regulatorio legal de los Techos verdes en CABA	<u>3434</u>
7	HALLAZGOS	<u>4545</u>
7.1	Características del desarrollo de los techos verdes en CABA	<u>4545</u>
7.1.1	Principales actores	<u>4545</u>
7.1.2	Evolución de crecimiento en m ² de los techos verdes en CABA en el periodo 2010 – 2020	<u>4747</u>
7.2	Resumen de entrevistas a informantes claves	<u>5858</u>

8	REFLEXIONES FINALES	<u>7070</u>
9	LIMITACIONES	<u>7575</u>
10	BIBLIOGRAFÍA	<u>7676</u>
11	ANEXOS	<u>8181</u>
11.1	Síntesis de investigación	<u>8181</u>
11.2	Cuestionarios informantes claves	<u>8484</u>
11.3	Galería Fotográfica	<u>105105</u>
11.4	Listado de Tablas	<u>113113</u>

1 INTRODUCCIÓN

Naciones Unidas estima que para el año 2035 el 62,5% de la población urbana mundial vivirá en conglomerados metropolitanos, lo que representaría el 39% de la población global ³, haciendo imperativo la búsqueda de políticas públicas llevadas a la acción que permitan un desarrollo sostenible de la población dentro del territorio urbano, en un equilibrio conveniente del uso del suelo, de los recursos naturales y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires - CABA, se encuentra dentro del principal conglomerado metropolitano del país, por lo que es conveniente un abordaje sistémico de las políticas públicas referidas a su sostenibilidad, para a partir de la evidencia, generar una retroalimentación constante que permita un esfuerzo articulado entre cada uno de los actores que en ellas convergen.

El presente trabajo describe cómo fue el desarrollo de los techos verdes en CABA durante el periodo 2010 – 2020, enmarcado dentro del trabajo final de la Maestría de Economía Urbana en la Universidad Torcuato Di Tella, estimándose pertinente el estudio de esta solución constructiva en la Ciudad, como mitigador a escala, de una serie de cuestiones ambientales derivadas de la aglomeración y alta densidad urbana en el territorio.

El estudio de las características del desarrollo de los techos verdes durante el periodo 2010 – 2020 en CABA, permitirá entender los motivos que lo generaron y los alicientes que procuraron su evolución, con la finalidad de lograr la elaboración de políticas públicas acordes, que estimulen un desarrollo en escala, para la generación de beneficios ambientales para la Ciudad, a partir de los instrumentos legales y de gestión existentes para tal fin.

En la búsqueda de un relevamiento consistente, es importante entender qué son los techos verdes, sus tipologías, componentes generales, así como los beneficios que genera su posesión tanto para el individuo que lo concibe en su propiedad como para el entorno que lo rodea. A partir de este marco conceptual, se abordarán los principales factores cualitativos base identificados en CABA, sobre los cuales se ha dado el desarrollo de los techos verdes durante el periodo en estudio, el marco jurídico regulatorio existente, identificando los principales actores presentes, así como sus impresiones sobre el tema bajo la figura de informantes claves

³ “Folleto de datos poblacionales, estado global de las metrópolis 2020”, ON, [en línea]. Disponible en: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/gsm_-_folleto_de_datos_poblacionales_2020.pdf [Consulta: 26.08.2021].

a través de un cuestionario semi estructurado realizado, a fin de lograr una serie de reflexiones que permitan entender cómo fue el desarrollo de los techos verdes en la Ciudad durante el periodo 2010 – 2020.

2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El planteamiento del problema en la siguiente investigación es ¿Cómo se desarrolló la práctica constructiva de techos verdes en CABA durante el periodo 2010-2020?, a través de un relevamiento de las principales características presente en el proceso, referidas al marco legal existente en CABA para su regulación, la determinación de los principales actores intervinientes tanto públicos como privados y a la evidencia disponible referida a ejemplos de construcción en la ciudad durante el período en estudio.

3 OBJETIVOS

Objetivo general

Describir y explicar cómo se desarrolló la práctica constructiva de los techos verdes en CABA en el periodo 2010-2020.

Objetivos específicos

- Distinguir el entorno económico, de financiamiento, social y ambiental presente en el desarrollo de los techos verdes en CABA.
- Identificar los beneficios ambientales generales de los techos verdes en las ciudades.
- Relevar cómo ha sido la evolución en m² de esta práctica en CABA a partir de los datos existentes, suministrados por distintos referentes.
- Conocer los motivos que generan la construcción de techos verdes en CABA, durante el período 2010-2020, desde la perspectiva de sus demandantes.
- Indagar sobre sostenibilidad de los techos verdes como práctica constructiva en CABA durante el periodo 2010-2020.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Techos Verdes. ¿Qué son?

Los techos verdes, terrazas verdes, o tejados ajardinados son un sistema constructivo, cuya finalidad es propiciar el crecimiento diseñado, controlado y homogéneo de vegetación natural,

sobre una superficie exterior de estructura impermeable, abarcando techos, terrazas o azoteas, en su mayoría con características horizontales.

4.2 Origen de los techos verdes

Se tiene conocimiento sobre los techos verdes desde hace siglos atrás, aplicado tanto en climas fríos como los de Islandia, Escandinavia, Canadá y USA, como en climas cálidos como es el caso de Tanzania (Minke, 2004).

Le Corbusier, Arquitecto de alta influencia en el siglo XX, desde el año 1926 incluía dentro de los nuevos cinco puntos de la nueva arquitectura, el concepto de terraza jardín. (Giobellina, 2020).

En el año 1961 el investigador Reinhard Bornkamm, quien fue profesor titular y jefe del Departamento de Botánica del Instituto de Ecología de la Universidad Técnica de Berlín, autor de 3 libros relacionados con temas relacionados a la botánica ⁴, publicó sus estudios sobre techos verdes ⁵, en los que abordó las características de este tipo de soluciones constructivas.

4.3 Tipos de techos verdes

Los techos verdes se dividen en dos categorías: intensivos y extensivos. Los techos verdes intensivos son aquellos cuyo espesor de sustrato es superior a los 30 cm (Minke, 2004), por lo que requiere de especificaciones y cuidados técnicos exhaustivos en su diseño y construcción, referente a la capacidad máxima de peso a soportar en la edificación en donde se concibe, lo que lo limita en muchos casos a estructuras con soportes reforzados, generalmente construidas en nuevas edificaciones. En Ley 6.100, Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes. RT-030701-0205009-00 (17/12/2020) ⁶, indica que los techos verdes intensivos

⁴ “Curriculum Vitae Reinhard Bornkamm”. Instituto de ecología ciencias de los sistemas, ecología vegetal, [en línea]. Disponible en: https://www.oekosys.tu-berlin.de/menue/team/reinhard_bornkamm/#c69660 [Consulta: 28.02.2022].

⁵ “Los Techos verdes más antiguos”, Cubiertas ajardinadas, [en línea]. Disponible en: <https://www.cubiertasajardinadas.com/las-cubiertas-vegetales-mas-antiguas/> [Consulta: 13.05.2021].

⁶ “ Ley 6.100. Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-RES-MJGGC-SSREGIC-99-20-ANX-9.pdf> [Consulta: 20.02.2021].

son aquellos que cuentan con una profundidad del sustrato mayor a 15 cm, tomándose como válido este grosor para catalogar un techo verde intensivo en CABA.

Generalmente, dado el porte de plantas que puede soportar los techos verdes intensivos, estos requieren de la instalación de un sistema de riego artificial, no siendo necesario en los casos en los que la vegetación colocada sea nativa del lugar. Adicionalmente hay otros factores a tomar en cuenta a la hora de determinar la instalación de un sistema de riego artificial: el análisis in situ de la ubicación del techo, la cantidad de horas e intensidad de la luz solar a la que está expuesto, así como su acceso natural a las lluvias. Otro aspecto importante para señalar, es el mantenimiento constante de la capa vegetal referido a la poda de las plantas, convirtiéndolo desde el punto de vista económico, en la tipología de techo verde más costosa tanto en su construcción como en mantenimiento, siendo la más asimilable a los jardines en tierra firme en estado natural desde el punto de vista de concepción y uso.

Por su parte, los techos verdes extensivos se caracterizan principalmente por tener un espesor de sustrato no mayor a 15 cm (Minke, 2004), condicionando el tipo de plantas que sobre él pueden crecer: musgos, suculentas, distintas hierbas o pastos de distintas composiciones, es decir, plantas principalmente de baja altura, siendo un techo verde diseñado para su auto sostenibilidad, en función a las características propias del lugar en donde se ha incorporado, presentando una tolerancia adecuada al clima exterior (precipitaciones, luz solar, sequías o heladas), no dependiendo su supervivencia a sistemas de riego artificial, ni a cuidados periódicos de jardineros especializados, lo que origina bajos costos de mantenimiento en comparación a los techos verdes intensivos, requiriendo sólo un cuidado más exhaustivo durante los primeros meses luego de su instauración.

Dado el bajo espesor, y las características de su capa vegetal, generalmente los techos verdes extensivos no son transitables, dependiendo esta cualidad en función de cómo fue construido, razón por la cual ésta tipología de techo verde es la utilizada para espacios inaccesibles. Esta categoría de techos verdes se considera la más adecuada cuando se proponen estrategias de mejora en la sustentabilidad ambiental en edificios (Barbaro, y otros, 2017), dado que por sus características intrínsecas generan menores costos de inversión y mantenimiento cuando se comparan con los techos verdes intensivos.

Adicionalmente “Una cubierta verde es autosustentable cuando se alcanza un equilibrio adecuado entre la vegetación implantada, el sustrato elegido y el microclima del espacio

intervenido. En este equilibrio el suelo brinda soporte y alimento a las plantas, que a su vez lo protegen de la erosión y condiciones climáticas, asegurándose en su conjunto la regeneración natural y preservación del ecosistema sin necesidad de intervención externa” (Leveratto & Vidal, 2014).

Los techos verdes extensivos, por su concepción propia, generan una carga estructural a la edificación mucho menor a los techos verdes intensivos, requiriendo estos últimos una serie de técnicas orientadas al reforzamiento estructural para soportar el peso adicional, conllevando un costo inicial mucho mayor con respecto a soluciones convencionales.

	Intensivo	Extensivo
Mantenimiento	Alto	Bajo
Riego	Frecuente	Una vez establecidas las plantas, no se riega.
Plantas	Arbustos grandes, árboles, césped.	Crasas, suculentas.
Altura del sustrato	40 cm	< 15 cm
Peso	250 kg. x m2	110 y 140 kg. x m2
Accesibilidad	Alta	Reducida o sin acceso.

Tabla 1: Comparación general entre techos verdes intensivos y extensivos. Fuente: Elaboración propia en base al texto “Sustratos para techos verdes sustentables (extensivos). (Bárbaro, Soto, Sicaro, Karlanian, & Stancanelli, 2017)

4.4 Componentes generales de construcción de los techos verdes y sistemas de construcción

La determinación de las características particulares del ambiente del lugar y el edificio donde estará el techo verde es de suma importancia al momento del diseño tanto constructivo como paisajístico de éste.

En este trabajo investigativo, se analizan las condiciones climáticas estimables del lugar, referentes a la incidencia del sol, niveles de humedad y condiciones de viento, que permitirán la selección de sustratos y especies vegetales que se adapten de manera natural y sostenible al lugar seleccionado, para lograr una mayor probabilidad de supervivencia de la capa vegetal, procurando la minimización del riego artificial, poda, desmalezado y limpieza en general (en el caso de los extensivos). Dado el trabajo multidisciplinario técnico que implica el diseño y ejecución de un techo verde, se cruzan diferentes disciplinas, entre las cuales se encuentra la botánica, edafología y fisiología vegetal (Barbaro, y otros, 2017), sin dejar de lado la arquitectura, la ingeniería civil y el paisajismo.

Los principales componentes y los tipos de sistemas de construcción en un techo verde son:

Membrana impermeable / aislación hidrófuga

La membrana impermeable es la base de techo verde, siendo un material presente en todos los techos. Debido a su contacto diario con las inclemencias ambientales, es sensible a la degradación natural que ocurre en un techo convencional, es por ello, que se recomienda que antes de avanzar con la instalación de un techo verde, se instale una membrana nueva impermeable, a fin de lograr un sistema más eficiente, con mayor vida útil, que impacte favorablemente en los costos de mantenimiento asociados y en la calidad de vida de sus beneficiados.

Dentro de la variedad de membranas impermeables, las más apropiadas son las de PVC reformado, membranas EPDM o asfálticas con materiales poliméricos (Minke, 2004), siendo éstas las más eficientes en lo relacionado a resistencia a las raíces de las plantas, no siendo necesario la instalación de una barrera adicional repelente de raíces dado que no contienen material orgánico en su composición. Existen otras opciones más económicas en cuanto a su rendimiento e instalación, como por ejemplo las pinturas impermeabilizantes, las cuales, si precisaran de una barrera repelente de raíces, por lo que se recomienda la primera variedad de membranas antes mencionadas.

Debido a que la membrana impermeable es la base sobre el cual estará apoyado el techo verde, es fundamental la adecuada impermeabilización / aislación hidrófuga del techo, haciendo énfasis en la prolijidad de las terminaciones de embudos y bordes, dado que cualquier situación de infiltración del agua posterior a la instalación del techo verde, requerirá de la remoción de parte o toda la superficie vegetal para su solución. Luego de la instalación de la membrana impermeable, se debe realizar pruebas de detección de pérdidas (APrA, 2016) y posterior a estas, seguir con la instalación de los demás elementos.

Barrera repelente de raíces

Una vez instalada la membrana impermeable, en el caso de que esta no sea de PVC reformado, membranas EPDM o asfálticas con materiales poliméricos, se procede con el montaje de la barrera repelente de raíces, responsable de proteger la membrana antes mencionada contra posibles fracturas causadas por las raíces del techo verde a colocar. Generalmente se recomienda la utilización de planchas negras de polietileno de alta densidad (Minke, 2004).

Sistema drenante

El Sistema drenante o capa de drenaje tiene como finalidad gestionar el flujo de agua proveniente de la lluvia hacia el desagüe de la edificación, generando el drenaje efectivo de la superficie del techo, evitando que la estructura edilicia esté sometida a una carga excesiva debido a la acumulación de agua, y adicionalmente, mantener la humedad necesaria para la supervivencia de la vegetación que posteriormente estará en el techo verde, fundamental en el caso de los techos verdes extensivos autosostenibles que no dependen de un sistema de riego artificial.

Existen diversos tipos de materiales con los que constituir este sistema, no obstante, para techos planos, en general, se utilizan planchas de polietileno con ranuras cónicas que genera canales de la altura de los conos, a lo largo de todo el techo que permite el flujo de agua sea eficiente, sustentándose en la inclinación natural del techo.

Filtro geotextil

La siguiente capa denominada filtro geotextil ⁷ en referencia a su composición, o membrana filtrante, cuya finalidad es contener el sustrato de crecimiento de la vegetación a fin de evitar la obstrucción del sistema drenante.

Sustrato

El sustrato es la base de sustento y crecimiento de las raíces de la vegetación cultivada, por lo que debe contener la mejor combinación de minerales y nutrientes necesarios para el desarrollo deseado de las plantas, en conjunción con un peso liviano que haga eficiente el peso adicional sobre la estructura, en mitigación a un peso excesivo.

Representa buena parte de la materia nutriente, como también, fuente principal de almacenaje de humedad y se recomienda que tenga suficiente volumen de aire en poros para poder facilitarle a las raíces de las plantas la posibilidad de anclaje más adecuada (Minke, 2004).

Dada la sostenibilidad deseada en el techo verde, referido a su óptimo económico ⁸ y por ende a la mayor eficiencia en su vida útil, “El sustrato debería ser estable en el tiempo, es decir, que

⁷ Nota del Autor: Entendiéndose al Geotextil como una tela permeable y flexible, generalmente compuesta por fibras sintéticas (polipropileno).

⁸ Nota del Autor: Referido a la inversión mas eficiente que genere menores gastos de mantenimiento en el tiempo a comparación de sistemas tradicionales.

no se descomponga rápidamente o rompan sus partículas debido a las precipitaciones y/o desarrollo de raíces. Para obtener un sustrato con las propiedades mencionadas, éste debería contener entre un 80% a 100% de material mineral y hasta un 20% de material orgánico”. (Barbaro, Soto, Sicaro, Karlanian, & Stancanelli, 2017).

La baja composición orgánica recomendada, se debe a que esta podría tener un porcentaje importante de sales que afecten negativamente el crecimiento de la planta y en caso contrario promover un crecimiento superior para el que fue concebido, que puede originar una mayor susceptibilidad en la capa vegetal a factores externos: calor, sequía, plagas y fuertes vientos, permitiendo su debilitamiento, posible destrucción y posterior ocupación de estos espacios por otro tipo de plantas, con resultados no deseados. Adicionalmente, un porcentaje mayor de materia orgánica aumenta el peso saturado del sustrato dada la alta capacidad de retención de agua que presenta este tipo de compuestos, afectando las demás capas inferiores e implicando una mayor carga a la estructura, desvirtuando el concepto de sostenibilidad del techo verde.

Dadas estas consideraciones, el sustrato debe estar constituido principalmente por materiales minerales con contenido de nutrientes, de peso liviano y baja materia orgánica en comparación a un jardín en tierra firme, a fin de reducir la capacidad de retención de agua que presenta este tipo de compuestos, reduciendo la probabilidad de daño sobre las capas inferiores, que genere un peso adicional a la estructura que atente contra la constitución y sostenibilidad del techo verde.

Los principales materiales minerales para sustratos recomendados son: piedra pómez, arcilla expandida, perlita expandida, vermiculita, cenizas volcánicas, arenas, zeolitas, residuos de construcción (previando que no contenga algún elemento químico que afecte el desarrollo de la vegetación), turbas (Barbaro, Soto, Sicaro, Karlanian, & Stancanelli, 2017).

Vegetación

La adecuada selección de las plantas que formarán la vegetación del techo verde requiere el estudio de los factores climáticos de la ciudad en donde se encuentre la edificación, y los micro climáticos referentes a la ubicación propia del techo (cobertura de luz solar y sombra en el día, sensibilidad ponderación de los vientos en el lugar). Al analizarse los techos verdes extensivos sostenibles, la capa vegetal seleccionada, deberá poder convivir sin un sistema de riego artificial, y que adicionalmente no superponga el uso de recursos de una especie sobre la otra,

buscando favorecer especies que puedan interactuar de manera adecuada en el tiempo en las diferentes estaciones del año.

En función del clima registrado en la Ciudad de Buenos Aires, el diseño vegetal paisajístico a seleccionar debe abarcar plantas que resistan periodos de calor intenso, sequía y lluvias fuertes y probable caída de granizo de los meses de verano, así como periodos de frío intenso y viento en los meses de otoño e invierno. Es por ello, que las especies más recomendadas son las del tipo Sedum, suculentas nativas y algunas herbáceas en el caso de las cubiertas verdes extensivas (Barbaro, y otros, 2017), dada sus capacidades de crecer en suelos de poco espesor, y que en conjunto generan una diversidad capaz de favorecer la supervivencia y sostenibilidad, referida a su crecimiento, colorido y en algunos casos floración en distintos periodos del año.

Al momento de seleccionar las especies que integrarán la cobertura vegetal, se debe cerciorar que no presenten algún grado de toxicidad, que no produzcan alergias o algún otro tipo de riesgo para la salud (Leveratto & Vidal, 2014). Otro aspecto a destacar es la adecuada resistencia al fuego, buscando una baja producción de material seco vegetal que pueda propiciar la combustión, así como seleccionar especies que no requieran podas frecuentes, que no crezcan en altura dado que el viento las podría debilitar y destruir, y que además tengan una resistencia adecuada a plagas e infecciones. (Barbaro, y otros, 2017).

Todos los recaudos indicados, buscan la formación, permanencia y sostenibilidad de una capa vegetal uniforme, compacta, que garantice un bajo mantenimiento por parte de agentes externos y propicie un hábitat natural capaz de generar un ecosistema propio.

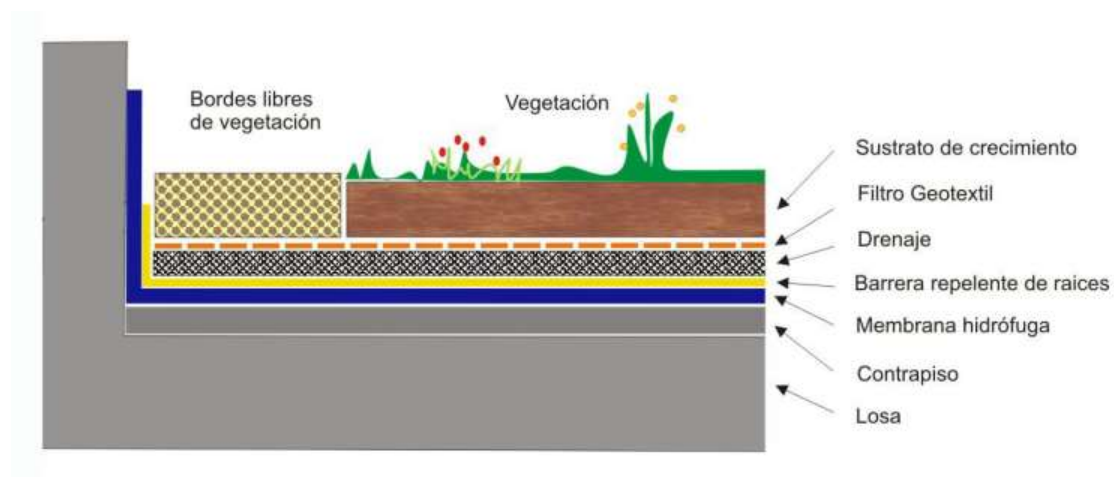


Figura 1: Componentes de un techo verde. Fuente: Agencia de protección ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Sistemas de instalación

En la actualidad existen dos tipos de sistemas, el sistema tradicional que es el explicado hasta el momento, que involucra la instalación de las diferentes membranas, involucrando una serie de tareas ordenadas y consecutivas para su ejecución. Al ser una ejecución integral, los componentes que lo conforman pueden ser seleccionados indistintamente del proveedor que lo disponga, lográndose una mixtura de calidad y precios en función a la eficiencia buscada. Este tipo de sistema es necesario hacer un seguimiento constante de la evolución de las plantas durante los primeros meses una vez instalado especialmente en el caso de los techos verdes extensivos.

El otro sistema disponible es el sistema modular que consiste en la colocación de bandejas de plástico, en el caso de las cubiertas extensivas de menor profundidad de sustrato y no transitable, adaptándose generalmente las dimensiones de la cubierta vegetal a las dimensiones de las bandejas. La base de la bandeja integra la capa de drenaje, siendo su instalación después de la membrana anti-raíces, utilizándose bandejas del mismo espesor al ser generalmente una cubierta no transitable. Entre sus ventajas se pueden mencionar una mayor simplicidad en la instalación y reparación del techo en caso de ser necesario, mayor variedad de plantas dado que las bandejas pueden contar con distintas profundidades, siempre que se calcule su impacto en el peso total sobre la estructura, destacándose como mayor ventaja, que los módulos traen incluido su respectivas plantas, las cuales traen un proceso de formación y crecimiento, que si se desarrolló en un ambiente similar al de la instalación con especies seleccionadas, amplía la probabilidad de supervivencia y por ende, de éxito del techo verde.

Otro aspecto beneficioso para mencionar es que tienen la capacidad estructural de acumular cierta cantidad de agua de lluvia durante eventos de tormentas, recurso que luego será absorbido por la vegetación del techo en un período más extendido de tiempo.

En el mercado existe una variedad de combinación de componentes y materiales para la construcción de techos verdes, no obstante, en este apartado fue relevado el más general a partir de la bibliografía consultada.

4.5 Ventajas y desventajas de los techos verdes con respecto a los techos convencionales.

Se estima que el 68% de la población mundial vivirá en ciudades en el año 2050 (Department of Economic and Social Affairs UN, 2019), lo cual generará una mayor densidad habitantes, edificaciones, autos y un uso intensivo de energía, aunado a una mayor exposición de superficies de hormigón y asfalto que contribuyen a un sobrecalentamiento del ambiente en los conglomerados urbanos (Minke, 2004). Frente a ello, se hace indispensable la aplicación de políticas y soluciones orientadas a la sostenibilidad en el desarrollo y crecimiento de las ciudades.

En este contexto, surgen los techos verdes en ciudades como un mitigador cualitativo en el impacto ambiental negativo originado por el desarrollo urbano en las ciudades, convirtiéndose en una herramienta más para la sostenibilidad ambiental y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, capaz de contribuir en los siguientes ejes:

Ventajas

- Mitigan el recalentamiento de los techos

En los casos de los espacios interiores, el efecto que genera el techo verde en cuanto a la función de masa térmica generada principalmente por el sustrato, incrementa la inercia térmica de la cubierta, retrasando y moderando las variaciones de temperatura diarias interiores, especialmente en climas más secos.

La cubierta vegetal presente en los techos verdes, contribuye a la reducción de las pérdidas y ganancias de calor, debido al material con el cual está constituido con características aislantes y a la incorporación de mayor masa térmica. (Leveratto & Vidal, 2014), conduciendo a una mayor eficiencia energética de los ambientes sobre los cuales están construidos y por lo tanto, generando una menor dependencia de equipos de calefacción / enfriamiento para el mantenimiento de temperaturas internas adecuadas. La intensidad de las características aislantes mencionadas depende de los materiales utilizados en la construcción de la cubierta, espesor y composición del sustrato, su estado regular en cuanto a niveles de humedad, entre otros factores.

Mediciones de temperatura sobre cubiertas verdes extensivas hechas en Toronto, Canadá, mostraron una reducción de la transmisión del calor externo al interior de los ambientes entre un 70% y un 90% en el verano y entre un 10% y un 30% en los meses de invierno, lo que indica su impacto favorable en la absorción y no transmisión del calor en el verano cuando el impacto de la luz solar es más fuerte. Esta reducción impacta favorablemente en la baja de la temperatura máxima de la membrana impermeable del techo, que, sin el techo verde instalado, estaría en contacto directo con el exterior. Dicha reducción se midió durante el verano en más de 20° C, reduciendo el flujo de calor a través del techo en un 70% / 90% durante el día, así disminuye el desgaste producido por las tensiones térmicas asociadas con las fluctuaciones de la temperatura, lo que contribuye a la durabilidad de la membrana impermeable. (Liu & Minor, 2005).

Es importante destacar, que el calor excesivo en los centros urbanos afecta la calidad de vida de los ciudadanos y es responsable del desmejoramiento ante ciertos cuadros de salud, de las personas que se encuentran en grupos de vulnerabilidad social. Los mismos por falta de recursos y financiamiento, no pueden acceder a equipos de aire acondicionado, afectando en un mayor grado a niños y anciano, así como a la flora y fauna del lugar.

- Reducen las variaciones de temperatura del ciclo de día y noche.

A través del proceso de evaporación, condensación y fotosíntesis, contribuyendo en la regulación de la humedad ambiental, dado que cuando el aire es seco, evaporan agua, equilibrando la humedad del ambiente y en caso contrario, en ambientes húmedos, contribuyen a su equilibrio a través de la formación de rocío (Minke, 2004).

Estos procesos de reducción de la temperatura del techo y por ende de su entorno ambiental inmediato, cooperan en la mitigación del efecto “isla de calor”⁹ en las ciudades, el cual contribuye con la formación de smog y otros contaminantes atmosféricos que se acumulan con más facilidad con el incremento de la temperatura (APrA, 2016).

Entre las principales causas que generan el efecto de la isla de calor en las ciudades, se encuentran los materiales con los que está construida la infraestructura urbana en general: ladrillo, hormigón, cementos, entre otros. Al estar expuestos al sol durante las horas del día,

⁹ Nota del Autor: El fenómeno de isla de calor en las ciudades, originado por la absorción del calor del sol en la infraestructura urbana: cemento, hormigón, asfalto, y su desprendimiento en horas de la noche, generando un microclima más cálido, que, como fenómeno masivo en las ciudades, genera un mayor consumo de energía y el uso de aires acondicionado como medio de estabilización de la temperatura en los hogares.

tienen la capacidad de absorción de grandes cantidades de calor. A ello se le suma la generación de calor antropogénico ¹⁰ generado por el transporte público, autos particulares, equipos de aire acondicionado, etc., junto a una evapotranspiración de la vegetación limitada por la alta concentración de superficies impermeables artificiales. Los colores del techo también generan un efecto en el entorno urbano, dado que los colores más claros reflejan la radiación solar, reduciendo la absorción del calor por parte de las superficies impermeables (techos fríos). En el caso del Área Metropolitana de Buenos Aires, estudios previos indican diferencias de hasta 10°C de temperatura en la época de verano entre el área central urbana en la Ciudad de Buenos Aires y su entorno suburbano (Camillone, 2010).

- Producen oxígeno y contribuyen a la descarbonización del aire

Dado el proceso de fotosíntesis, las plantas toman CO₂ del aire, almacenando el mismo, liberando oxígeno.

- Filtran las partículas de polvo y suciedad

El polvo y partículas presentes en el aire de las ciudades quedan adheridas en la superficie de las plantas, que cumplen una función de esponja de estas sustancias, las que luego son conducidas por la lluvia al sistema de drenaje.

- Tienen una larga vida útil si su instalación es correcta

Los techos comunes con membrana impermeable asfáltica, dado su exposición a las inclemencias climatológicas relacionadas al aumento de temperatura en el día, exposición solar, y baja de la misma durante la noche, genera un efecto de expansión y contracción térmica constante sobre el techo, lo que produce, en el transcurso de los años, grietas y pérdida en la capacidad de protección de la pintura asfáltica, precisando un mantenimiento con el fin de mantener sus propiedades originales. Dado que en el caso de los techos verdes esta membrana impermeable no se encuentra expuesta, dicho proceso de deterioro no está presente, por lo que, si la instalación del techo verde fue correcta, se genera una reducción notable en los costos de mantenimiento del techo, relacionados al aumento de la vida útil de dicha membrana, en los casos que no se proteja con otros materiales como por ejemplo grava, sin dejar de desconocer el mantenimiento necesario que conlleva una cubierta verde y su costo asociado. Es importante

¹⁰ Nota del Autor: Definiéndose el calor antropogénico como aquel producido intrínsecamente por aparatos y/o máquinas y es liberado al ambiente.

destacar que debido a este aumento de vida útil en la membrana, se origina un impacto ambiental positivo por la reducción en el recambio de membranas asfálticas y su disposición final, así como a la disminución de utilización de pinturas químicas de cobertura externa.

- Factor de aislación acústica

Las plantas cultivadas en los techos verdes tienen un impacto en la reducción de los ruidos de su entorno ambiental inmediato, mediante el proceso de reflexión y deflexión de las ondas sonoras y la transformación de éstas en energía de movimiento y calórica (Quintero & Quintero, 2019).

Colabora en el proceso de absorción de la lluvia, aliviando los excesos hídricos en el sistema de alcantarillado de las ciudades.

La capacidad de absorción del agua del sustrato y su procesamiento por parte del sistema de drenaje, el techo verde ejerce posee la característica de retardar el flujo del agua cuando se compara con un techo común, que, por su composición lisa e impermeable hace que el agua de la lluvia desemboque más rápidamente el sistema de alcantarillado de las ciudades, siendo esto desfavorable cuando se registran fenómenos climatológicos de intensas lluvias en las ciudades, en las que el sistema pluvial debe canalizar grandes cantidades de agua en un período corto.

Estudios realizados en la ciudad de Toronto en Canadá determinaron que un techo verde extensivo con un sustrato de 10 cm de espesor retrasaba la llegada del agua de lluvia a la red de pluvial entre 20 y 40 minutos en los períodos de mayor sequía en el verano (Liu & Minor, 2005).

- Contribuyen a la formación de micro ecosistemas de insectos y especies nativas

Los techos verdes son una adición estructural a las islas naturales representadas tradicionalmente por los parques, plazas y árboles en la vereda, presentándose como un complemento para la convivencia de especies nativas / migratorias / estacionales, benéficas como abejas, mariposas, aves e insectos, contribuyendo al equilibrio natural del ecosistema (Minke, 2004), contribuyendo a la atracción de aves e insectos locales, siempre y cuando la vegetación seleccionada sea nativa o adaptada, originándose una mayor biodiversidad y restauración del hábitat.

- Contribuyen al buen estado de ánimo de las personas.

“Una pradera de pasto silvestre sobre el techo oscila con el viento y los movimientos ondulantes percibidos ópticamente actúan tranquilizando a las personas estresadas y estimulando a las cansadas. Un techo verde vive y anima a aquel que lo mira” (Minke, 2004).

El impacto positivo de los techos verdes en la mitigación del estrés de las personas genera un beneficio social relacionado a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos que conviven en las ciudades, cuya morfología densa tiende a generar un ritmo de vida más acelerado, lo que podría generar procesos de desvinculación transitorios del ciudadano con su entorno.

El impacto positivo también se puede identificar en la percepción de olores, la presencia del pasto y otras plantas / hierbas silvestres seleccionadas para el techo verde, genera olores agradables al entrar en contacto estas con agentes externos como el sol, la lluvia y el viento, generando un impacto positivo tanto psicológico como fisiológico sobre los seres vivos que se encuentran en cercanía a los mismos.

Desventajas

- Representa un peso adicional para la estructura en el que está construido

Esta desventaja está en relación directa con los techos verdes intensivos, los cuales por el grueso del sustrato y las plantas que en él pueden crecer, ameritan refuerzos en la estructura edilicia, acarreado altos costos adicionales e incluso la inviabilidad de su implementación para el caso de edificaciones con ciertas características y antigüedad. Este riesgo se encuentra mitigado en la mayoría de los casos relacionados con el diseño, planificación y ejecución de un techo verde extensivo.

- Una mayor inversión en la implementación de un techo verde en comparación a soluciones convencionales

Es perceptible un costo mayor en la implementación de un techo verde si se compara con un techo convencional, destacando que son dos tipos soluciones diferentes a partir de los beneficios que cada uno trae consigo. Los techos verdes extensivos presentan menores diferencias de costos, dado que los intensivos en muchos casos, podrían acarrear costos adicionales referidos al refuerzo de la estructura edilicia, sistema de riego artificial y poda periódica de la vegetación. En el caso de los extensivos, si bien su costo inicial de construcción es mayor al de un techo

convencional, sus beneficios económicos relacionados a un menor recambio y/o mantenimiento de la membrana asfáltica exterior del techo, podrían amortizar dicho costo inicial superior en el tiempo, siempre y cuando estén contruidos de forma adecuada

4.6 Techos verdes en ciudades como tendencia actual

Desde el año 2010 la Comisión Europea hace entrega del premio “Capital Verde Europea” cada año a todas aquellas ciudades de más de 100.000 habitantes entre los 28 países que conforman a la Comunidad Europea, así como los referidos al Espacio Económico Europeo, para reconocer a las ciudades que mejor se ocupan del medio ambiente y del entorno vital de sus habitantes. La ciudad que cada año ostenta la capitalidad ejerce de modelo de actuación verde y comparte sus prácticas con otras ciudades.

En el año 2014, el premio fue otorgado a la ciudad de Copenhague, Dinamarca. En el año 2010, la ciudad había incluido dentro de su Plan Climático a los techos verdes como una de sus herramientas para lograr la meta de ser una ciudad de carbono neutral en 2025. Con esta acción, fue la primera ciudad en legislar la obligatoriedad para todos aquellos edificios nuevos privados con techos de menos de 30 grados de pendiente, a instalar algún tipo de cubierta verde, incluyendo a los edificios municipales.¹¹

La ciudad de Oslo en Noruega, designada en el año 2019 como la Capital Verde Europea, cuenta con un aproximado de 271.000 m² de área total de techos en su entorno urbano, de los cuales 140.000 m² están cubiertos de plantas (Giobellina, 2020).

En el caso de París, Francia, en la actualidad está en construcción sobre la azotea del Pabellón 6 del Expo Porte de Versailles, que representará el techo verde más grande de Europa, con una superficie de 14.000 m², lo que equivale a dos campos de fútbol. Siendo un techo de características intensivas, su finalidad será favorecer el cultivo urbano sostenible mediante las técnicas de hidroponía y aeropónica. Se estima el cultivo de más de 30 especies diferentes vegetales, libre de pesticidas, esquematizado el proyecto en un modelo de negocio propio que busca su propia sustentabilidad económica y ambiental.¹²

¹¹ “La sostenibilidad empieza por el tejado”, El País, [en línea]. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2016/06/24/planeta_futuro/1466778403_054754.html [Consulta: 03.06.2021].

¹² “París diseña el huerto urbano en azotea más grande de Europa”, El País, [en línea]. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2020/08/29/seres_urbanos/1598726029_493718.html [Consulta: 03.06.2021].

De esta manera hay múltiples iniciativas para propiciar el desarrollo de techos verdes en ciudades europeas, en Rotterdam con la promoción del MVRDV Rotterdam Roof Top Catalogue, en diversas ciudades de Alemania, Austria y Suiza para mitigar las inundaciones urbanas, así como en Reino Unido, Japón y otros países asiáticos a fin de disminuir, hacer más eficiente la demanda energética (Giobellina, 2020).

En el año 2009 la ciudad de Toronto en Canadá fue pionera en implementar una ley que indica que todos los edificios nuevos cuya superficie sea superior a 2.000 m² tendrán que desarrollar una estructura verde en su superficie. A partir de esta iniciativa, se han constituido 1,2 millones de techos verdes que ha generado un estimado de ahorro energético anual de más de 1,5 millones de kWh para los propietarios de dichos inmuebles.¹³

Entre los casos referentes en Latinoamérica, ciudades como Santiago de Chile y Buenos Aires cuentan con un marco legal que regulan la construcción de techos verdes. No obstante, hay experiencias a destacar en otras ciudades, que, por iniciativas propias, han desarrollado este tipo de soluciones, como por ejemplo en México DF, en donde el techo del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores – INFONAVIT- cuenta con un techo verde de más de 5.000 m² que incluye espacios para múltiples actividades comunitarias.¹⁴

5 METODOLOGÍA

El tipo de investigación realizada es de índole cualitativo, dada la descripción de las características que definen el crecimiento de los techos verdes en CABA durante el período 2010-2020.

Para ello se utilizaron los siguientes materiales y métodos:

- Selección y lectura de bibliografía relevante del tema, abarcando diversas fuentes escritas, generales, así como específicas sobre la ciudad seleccionada.
- Revisión y análisis del marco legal regulatorio de los techos verdes en CABA.

¹³ “Ciudades resilientes al cambio climático”, La Vanguardia, [en línea]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/natural/20210603/7500187/ciudades-resilientes-al-cambio-climatico.html> [Consulta: 03.06.2021].

¹⁴ “La azotea verde más grande de Latinoamérica en el INFONAVIT”, México haz algo, [en línea]. Disponible en: <https://www.mexicohazalgo.org/2012/01/la-azotea-verde-mas-grande-de-latinoamerica-en-el-infonavit/> [Consulta: 03.06.2021].

- Entrevistas a profesionales referentes a la práctica y desarrollo de los techos verdes en CABA, a través de la Técnica de obtención de datos de tipo primaria: Cuestionario Semi estructurado.

6 DESARROLLO

6.1 Entorno de desarrollo de los techos verdes en CABA 2010 – 2020.

6.1.1 Factores económicos y sociales

Para describir el entorno económico y social en el que se da la evolución de los techos verdes como práctica constructiva en CABA, se seleccionaron los siguientes indicadores provistos por el Banco de Datos de estadísticas del GCBA.¹⁵

- Hogares según deciles de ingreso total familiar

4to. trimestre de 2020									
Grupo decílico	Mínimo	Máximo	Hogares	% hogares	Personas	% de personas	Ingresos en miles de pesos	% de la suma de ingresos	Media
1	500	18.100	127.911	9,9	240.763	7,9	1.747.995	1,7	13.666
2	18.129	30.000	128.629	10,0	256.046	8,4	3.133.839	3,0	24.363
3	30.000	40.000	129.126	10,0	251.702	8,3	4.561.413	4,4	35.325
4	40.000	50.000	128.198	10,0	284.328	9,3	5.681.382	5,4	44.317
5	50.000	60.000	128.663	10,0	288.526	9,5	7.064.258	6,8	54.905
6	60.000	76.000	128.849	10,0	305.798	10,0	8.771.781	8,4	68.078
7	76.000	95.000	129.352	10,1	302.584	9,9	10.925.988	10,5	84.467
8	95.000	120.000	127.669	9,9	357.002	11,7	13.754.203	13,2	107.733
9	120.000	160.000	128.669	10,0	361.083	11,8	18.003.915	17,3	139.924
10	160.000	2.155.000	128.559	10,0	402.488	13,2	30.699.152	29,4	238.794
Hogares con ingresos	500	2.155.000	1.285.625	98	3.050.320	99	104.343.927	100	81.162
Hogares sin ingresos	0	0	19.851	2	25.290	1	0	0,0	0
Total	0	2.155.000	1.305.476	100	3.075.610	100	104.343.927	100	79.928

Nota: Se ha imputado el valor de ingresos a aquellos casos que no declaran el monto de los mismos.

Tabla 2: Hogares según deciles de ingreso familiar 4to trimestre 2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA).

El 46,7% de la población de la Ciudad de Buenos Aires se encuentra entre el percentil 7 y 10, en un rango de ingresos mensuales total por grupo familiar desde ARS 76.000 hasta ARS 2.155.000. Se seleccionó el dato hasta el 4to trimestre 2020 para ser comparable con las demás estadísticas señaladas.

¹⁵ “Banco de Datos, estadísticas de la Ciudad de Buenos Aires”, Estadísticas de CABA, [en línea]. Disponible en: https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?page_id=35782 [Consulta: 15.06.2021].

- Coeficiente de Gini en la Ciudad de Buenos Aires

El coeficiente de Gini es “un índice de desigualdad es una medida que resume la manera como se distribuye una variable entre un conjunto de individuos. En el caso particular de la desigualdad económica, la medición se asocia al ingreso (o al gasto) de las familias o personas”

.¹⁶

El mismo oscila entre 0 y 1, en donde 0 indica una perfecta igualdad (todas las personas de la población estudiada tienen los mismos ingresos) y el valor 1 corresponde a una perfecta desigualdad (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno).

Coeficiente de Gini y mediana del ingreso total familiar de los hogares (pesos a valores corrientes). Ciudad de Buenos Aires. 4to. trimestre de 2014/4to. trimestre de 2020		
Periodo	Coeficiente de Gini	Mediana
2do. trimestre 2017	0,392	22.700
2do. trimestre 2019	0,455	39.000
4to. trimestre 2020	0,419	60.000

Nota: se excluye a los hogares sin ingresos. Se ha imputado el valor de ingresos a aquellos casos que no declaran el monto de los mismos.

Tabla 3: Coeficiente de Gini y mediana del ingreso total familiar de los hogares (pesos a valores corrientes). Ciudad de Buenos Aires, 4to trimestre de 2014 / 4to trimestre de 2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA).

Dentro de la serie informada por el la Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA), durante el periodo que abarca el (2do trimestre 2014 y el cuatro 4to 2020), se observa que el mejor indicador se ubicó en el 2do trimestre 2017 en un óptimo: en función de los coeficientes informados del 0,392, en el caso contrario se encuentra el coeficiente del 2do trimestre 2019 del 0,455.

Se seleccionó el del cuarto trimestre 2020 como el más actualizado a fines comparativos con las demás estadísticas señaladas, arrojando un coeficiente de 0,419.

¹⁶ “Coeficiente de Gini”, CEPAL, [en línea]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4788/S01020119_es.pdf?...1#:~:text=Un%20%C3%ADndice%20de%20desigualdad%20es,de%20las%20familias%20o%20personas.\[Consulta: 05.03.2022\].](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4788/S01020119_es.pdf?...1#:~:text=Un%20%C3%ADndice%20de%20desigualdad%20es,de%20las%20familias%20o%20personas.[Consulta: 05.03.2022].)

- Distribución de hogares por estrato en la Ciudad de Buenos Aires

Distribución de hogares por estrato. Ciudad de Buenos Aires. 1er. semestre de 2015/2do. semestre de 2020						
Período	2do.semestre 2015	2do.semestre 2016	2do.semestre 2017	2do.semestre 2018	2do.semestre 2019	2do.semestre 2020
Total	100	100	100	100	100	100
En situación de pobreza	10	13	12	15	15	21
En situación de indigencia	3 a	3 a	3 a	4 a	4 a	9 a
En situación de pobreza no indigente	8	10	9	11	11	12
No pobres	90	87	88	85	85	79
En situación vulnerable	9	8	7	10	11	10
Sector medio frágil	9	9	8	10	9	9
Sector medio - "Clase media"	55	55	58	52	52	49
Sectores acomodados	17	15	16	14	13	11

a Valor de la celda con carácter indicativo (el coeficiente de variación estimado es mayor al 10% y menor o igual al 20%).

"Clasificación de los hogares: En situación de indigencia: Hogares cuyo ingreso total mensual no alcanza para cubrir la Canasta Básica Alimentaria (CBA - Línea de indigencia). En situación de pobreza no indigente: Hogares cuyo ingreso total mensual no alcanza para cubrir la Canasta Básica Total (CBT – Línea de pobreza) pero permite al menos adquirir la CBA. No pobres en situación vulnerable: Hogares cuyo ingreso total mensual es de al menos la CBT y no alcanza la Canasta Total (CT) del Sistema de Canastas de Consumo. Sector medio frágil: Hogares cuyo ingreso total mensual es de al menos la CT y no alcanza 1,25 veces la CT del Sistema de Canastas de Consumo. Sector medio - "Clase media": Hogares cuyo ingreso total mensual es de al menos 1,25 veces la CT y no alcanza 4 veces la CT del Sistema de Canastas de Consumo. Sectores acomodados: Hogares cuyo ingreso mensual es de 4 veces o más la CT del Sistema de Canastas de Consumo. " Las personas se clasifican según el estrato al que corresponde el hogar. Los valores absolutos de hogares y personas se presentan aproximados, dado que provienen de una fuente muestral. La suma de los valores parciales puede diferir del total por procedimientos de redondeo.

Tabla 5: Distribución de hogares por estrato. Ciudad de Buenos Aires, 1er semestre de 2015 / 2do semestre de 2020. Fuente: Elaboración propia en base datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA).

En función de lo informado por Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA), en el segundo semestre 2020, el 79% de la población de la ciudad se considera no pobre, desmejorando el indicador con respecto al del segundo semestre de 2015, que se ubicaba en un 90%, debido principalmente a una merma en de 6 p.p de los sectores acomodados.

- Promedio del ingreso total familia (ITF) según zona en la Ciudad de Buenos Aires 2008 - 2020

Promedio del ingreso total familiar (ITF) según zona. Ciudad de Buenos Aires. Año 2020	
Comuna	Promedio ITF
Total	\$ 81.162
Norte	\$ 94.191
Centro	\$ 81.344
Sur	\$ 65.247

Nota: excluye los hogares sin ingresos. Se ha imputado el valor de ingresos a aquellos casos que no responden el monto de los mismos.

Por las restricciones impuestas por la crisis sanitaria COVID-19, la recolección de datos se vio suspendida en su modalidad presencial en cumplimiento del DNU N° 297/2020 que dispuso el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio desde el 20 de marzo de 2020. Con el fin de garantizar la continuidad en la recolección de información se implementó un sistema de entrevistas telefónicas, reduciendo el tamaño muestral y como consecuencia de ello los dominios de estimación.

Tabla 5: Promedio del ingreso total familiar (ITF) según zona. Ciudad de Buenos Aires, año 2020. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA) EAH 2020.

Dado el ITF medido por la Ciudad de Buenos Aires, existe una diferencia del 30,7% entre el ingreso total promedio familiar de las comunas agrupadas en la zona Sur de la Ciudad en comparación al valor calculado para las comunas ubicadas en la zona norte de la Ciudad.

- Niveles de educación

Distribución porcentual de la población de 25 años y más por máximo nivel de instrucción alcanzado según zona y sexo. Ciudad de Buenos Aires. Año 2020			
Zona y sexo	Total	Hasta secundario	Secundario completo y
Total	100	21	79
Varón	100	22	78
Mujer	100	20	80
Norte	100	9^a	91
Varón	100	11 ^a	90
Mujer	100	8 ^a	92
Centro	100	19	81
Varón	100	19 ^a	81
Mujer	100	19	81
Sur	100	38	62
Varón	100	41	59
Mujer	100	35	65

^a Valor de la celda con carácter indicativo (el coeficiente de variación estimado es mayor al 10% y menor o igual al 20%).

Nota: Zona Norte: Comunas 2, 13 y 14; Zona Centro: Comunas 1, 3, 5, 6, 7, 11, 12 y 15; Zona Sur: Comunas 4, 8, 9 y 10. El análisis fue realizado con la edad declarada al momento de realización de la entrevista. Excluye los que asisten a escuelas especiales no primarias y los casos en los que no puede determinarse el nivel de enseñanza alcanzado.

Por las restricciones impuestas por la crisis sanitaria COVID-19, la recolección de datos se vio suspendida en su modalidad presencial en cumplimiento del DNU N° 297/2020 que dispuso el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio desde el 20 de marzo de 2020. Con

el fin de garantizar la continuidad en la recolección de información se implementó un sistema de entrevistas telefónicas, reduciendo el tamaño muestral y como consecuencia de ello los dominios de estimación.

Tabla 6: Distribución porcentual de la población de 25 años y más por máximo nivel de instrucción alcanzado según zona y sexo. Ciudad de Buenos Aires, año 2020. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA) EAH 2020.

Se estima que el 79% de la población total de la Ciudad de Buenos Aires, cuenta con un nivel de secundario completo o más, observándose un indicador mayor de hasta el 91% en la zona norte de la ciudad, un 81% en la zona centro y un indicador 29 p.p menor para la zona sur, cuyo indicador se ubicó en un 62%.

- PGB – Producto Geográfico de la CABA

Producto Geográfico Bruto a precios básicos. Valor Bruto de Producción, Consumo Intermedio y Valor Agregado Bruto a precios básicos por categoría de la ClaNAE (miles de pesos a precios corrientes). Ciudad de Buenos Aires. Año 2019*.				
Categoría	Valor Bruto de Producción	Consumo Intermedio	Valor Agregado Bruto	%
Producto Geográfico Bruto			3.632.024.903	100%
Agricultura, ganadería, pesca y minas y canteras	59.437.467	18.313.520	41.123.947	1%
Industria manufacturera	756.440.123	439.441.581	316.998.541	9%
Electricidad, gas y agua	153.456.959	119.727.028	33.729.932	1%
Construcción	369.919.620	175.870.380	194.049.240	5%
Comercio	678.537.093	176.064.720	502.472.373	14%
Servicios de hotelería y restaurantes	292.011.968	154.043.270	137.968.698	4%
Servicio de transporte, de almacenamiento y de comunicaciones	715.543.656	330.480.808	385.062.848	11%
Intermediación financiera y otros servicios financieros	647.800.582	200.009.962	447.790.620	12%
Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	1.115.760.582	419.081.516	696.679.066	19%
Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	442.138.315	137.303.837	304.834.477	8%
Enseñanza	189.511.121	35.608.481	153.902.640	4%
Servicios sociales y de salud	326.935.585	125.880.278	201.055.306	6%
Servicios comunitarios, sociales y personales n.c.p.	409.647.137	229.007.244	180.639.894	5%
Servicios de hogares privados que contratan servicio doméstico	35.717.321		35.717.321	1%

* Dato provisorio

Nota: La suma de las cifras parciales difiere del total por procedimientos de redondeo.

Tabla 7: Producto geográfico bruto a precios básicos. Valor bruto de producción, consumo intermedio y valor agregado bruto a precios básicos por categoría de la ClaNAE (miles de pesos a precios corrientes), Ciudad de Buenos Aires Año 2019. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos (Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA).

En la descripción del PGB de CABA, se desprende que la principal actividad económica de la ciudad se encuentra en el ámbito del comercio, con una participación del 14% sobre el total del producto, destacando que el 57% del producto generado por la Ciudad está relacionado con actividades cuya denominación describen la categoría servicio. A la fecha de consulta (junio 2021), la base no contaba con los valores referentes al año 2020.

A partir de los datos relevados anteriormente, CABA no registra datos económicos y sociales desfavorables para la adopción de techos verdes como opción constructiva de sostenibilidad ambiental urbana, siendo la zona norte de la ciudad la que cuenta con condiciones más favorables para este desarrollo por contar con indicadores más favorables.

6.1.2 Factores de Financiamiento

El Banco Ciudad de Buenos Aires, cuenta con el instrumento crediticio denominado “Ciudad préstamos verdes”, los cuales cuentan con las siguientes condiciones a destacar: (Banco Ciudad de Buenos Aires, 2021) ¹⁷

Dentro del destino de los fondos susceptibles a ser considerados en los “Ciudad Préstamos Verdes” del Banco Ciudad, el relacionado con mejoras en el impacto ambiental de infraestructuras en uso, es abierto y versátil en función de cualquier tipo de solución edilicia que procure un impacto ambiental positivo en comparación al generado sin el proyecto de mejora a financiar.

Destino de los fondos: Financiación de proyectos de inversión destinados a:

- Bienes de capital: “Adquisición e instalación (gastos de infraestructura para su montaje) de bienes de capital, nuevos y usados” para la realización de proyectos destinados a:
 - Cambio de equipamiento o tecnología.
 - Implementación de planes de contingencia, a través de los cuales se pueda gestionar los impactos producidos por situaciones de emergencia.
 - Reconversión de tecno / industrial de procedimientos y adecuación e implementación de normas de calidad o gestión de calidad establecidas por organismos reconocidos (nacionales / internacionales) ISO / IRAM, etc.”.
- Destinos múltiples:
 - “Establecimiento de tecnologías limpias a fin de reducir residuos y corrientes de contaminación desde su origen: modificación de procesos, sustitución de insumos,

¹⁷ “Ciudad préstamos verdes”, Banco Ciudad, [en línea]. Disponible en: <https://www.bancociudad.com.ar/cms/archivo/institucional/menu/pymes/Hipotecarios/Pr%C3%A9stamos%20Verdes/instructivos/18.Ciudad%20Pr%C3%A9stamos%20Verdes.pdf> [Consulta: 18.06.2021].

recuperación / reutilización en el proceso, mantenimiento preventivo de las instalaciones y maquinaria, etc.

- Mitigación de impactos negativos ambientales a través del tratamiento de residuos y corrientes de contaminación al final del proceso productivo conocidos como tratamientos “end of pipe”.
- Software: “Adquisición e instalación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) a través del cual permita a las empresas aumentar la capacidad de gestión de los impactos ambientales negativos específicos de su actividad, a través del control de las operaciones que los generan”.
- Infraestructura: “Que sea con el fin de generar mejoras en el impacto ambiental proveniente del funcionamiento del establecimiento en general”.
- Capital de trabajo asociado a proyectos de inversión.
- Otros destinos: “Que tengan por objeto mejorar el desempeño y gestión ambiental de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios”.

Monto del préstamo, tasa de interés y plazo

“A establecer en forma individual por el Banco, en cada uno de los destinos de los fondos. En todos los casos sujeto a calificación crediticia. Tasa de interés combinada (fija durante los primeros 24 meses y luego variable). El plazo se establecerá en forma individual en cada uno de los destinos de los fondos, en función al período de gracia si lo hubiera. Máximo: Hasta 48 meses”.

Período de gracia, moneda del préstamo y tipo de amortización

“Hasta 12 meses, para la amortización del capital, en aquellas financiaciones en que el análisis y la normativa del BCRA así lo justifiquen. Moneda en Pesos, Sistema de amortización francés”.

Desembolsos, comisión de evaluación de proyectos, administración, cancelación y cobro de la cuota

“Se podrán efectuar desembolsos parciales o totales, según el criterio del Banco, en la medida que sean efectuados antes de la fecha establecida en la comunicación correspondiente del BCRA”. Comisión Bonificada, cobro de cuota por débito automático en cuenta corriente abierta en el Banco Ciudad”.

Requisitos para el otorgamiento

“Se deberá presentar, además de la documentación requerida habitualmente para su calificación por el Banco, lo siguiente:

- Nota de aceptación de adhesión al Programa Ecosellos emitido por el GCBA.
- Informe de conformidad de las metas, actividades, impacto del proyecto, etc. La documentación adicional mencionada podrá ser adecuada, conforme a las condiciones y requisitorias no bancarias de acceso estipuladas por el GCABA, cuando éste último lo considere oportuno”.

El 23 de marzo del 2017, se inauguró la terraza verde sobre el edificio de Alcorta de la Universidad Torcuato Di Tella. Cuenta con 1.520 m² de espacio verde, con sectores de jardín y caminos, un anfiteatro al aire libre y un mirador con vistas al Río de la Plata y a la ciudad.

Esta mejora en la infraestructura el edificio Alcorta de la Universidad Torcuato Di Tella fue financiada a través del “Ciudad Préstamos Verdes” del Banco Ciudad.

El rector de la Universidad para ese momento, Ernesto Schargrotsky, dijo: "Esta terraza, como pueden ver, ofrece un lugar de descanso y reflexión. Alejada de las tensiones y urgencias del centro de la ciudad, verde y apacible, con sus distintos ángulos, expresa una serie de valores que caracterizan a nuestra institución: la preocupación por el bienestar general, el afán de respuestas en la frontera del conocimiento a problemas nuevos, la creación de condiciones materiales para la reflexión que nos permita pensar el país con una visión original y de largo plazo".¹⁸

Existen iniciativas de bancos privados del sistema financiero local que ofrecen préstamos verdes. En el caso del BBVA tienen como objetivo “impulsar actividades sostenibles que

¹⁸ “La Di Tella sumo aulas y una nueva terraza verde”, La Nación, [en línea]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-di-tella-sumo-nuevas-aulas-y-una-terrazza-verde-nid1998268/> [Consulta: 18.06.2021].

influyen positivamente en el medio ambiente”¹⁹. Así mismo de identifico otra iniciativa similar en el Banco HSBC de créditos verdes “una forma flexible de financiar proyectos ecológicos”²⁰, financiando de forma parcial o total proyectos verdes elegibles.

6.1.3 Factores climatológicos

A fin de relevar el entorno los principales factores climatológicos que integran el entorno natural de la Ciudad de Buenos Aires se seleccionaron las variables temperatura, precipitaciones, humedad y variación de los vientos.

De los datos publicados por el Servicio Meteorológico Nacional, Observatorio Buenos Aires, se tomó el comportamiento de estas variables en el período 1991 – 2020 (años completos), dentro del periodo informado por el Ente climatológico desde ene-1991 hasta el mes de abril-2021²¹.

Temperatura

A partir de los datos relevados, en el periodo 1991-2020 se observa una temperatura mínima media promedio de 13,8 °C, y una máxima media promedio de 22,9 °C para la Ciudad de Buenos Aires.

La temperatura mínima media registrada en el periodo fue de 4,6 °C en el mes de julio 2017 y la máxima media de 32,5 °C en el mes de diciembre 2013.

En el periodo invernal comprendido principalmente entre los meses julio y septiembre, el invierno más frío promedio coincide con el mes más frío de la serie, es decir, el invierno del 2017. La temperatura media promedio invernal se ubicó en 7,2°C. El invierno promedio menos frío fue el registrado en el año 1997 con una temperatura media promedio de 10 °C.

En cuanto a las temperaturas máximas, estas se registran en el periodo de verano comprendido entre los meses de enero y marzo. El verano con temperaturas medias promedio más elevadas

¹⁹ “BBVA lanza préstamos “verdes” para PYMES en Argentina”, BBVA Argentina, [en línea]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/ar/bbva-lanza-prestamos-verdes-para-pymes-en-argentina/> [Consulta: 01.03.2021].

²⁰ “Plan de negocios para el planeta”, HSBC Argentina, [en línea]. Disponible en: <https://www.business.hsbc.com.ar/es-ar/sustentabilidad/financiamiento-sustentable/> [Consulta: 01.03.2021].

²¹ “Medio ambiente, clima”, Estadísticas de la ciudad, [en línea]. Disponible en: <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?cat=263> [Consulta: 18.06.2021].

fue el del año 2012 que alcanzó los 31,8°C. El verano menos cálido fue en el año 1998 con una temperatura media de 27,2 °C.

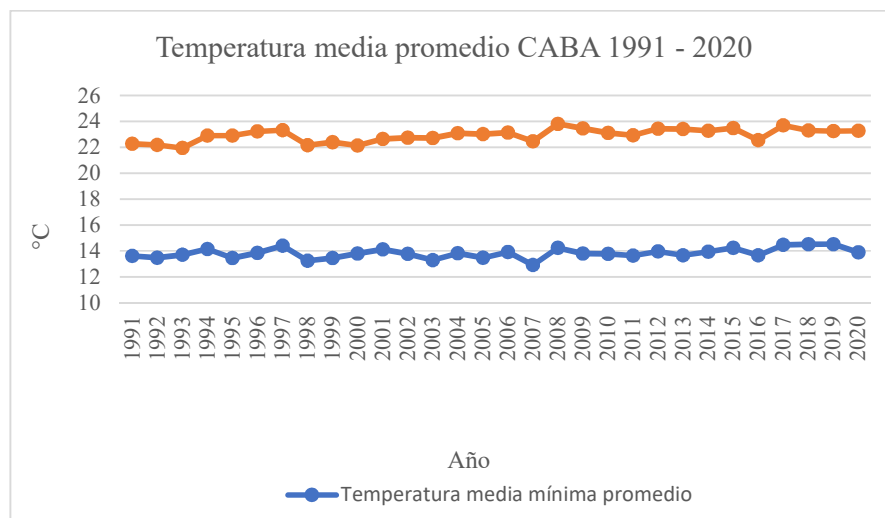


Figura 2: Temperatura media promedio CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

Precipitaciones

El promedio de precipitaciones anuales para el periodo 1991-2020 se ubicó en 1.256 mm. El promedio máximo anual de lluvias se registró en el año 2014 correspondiente a 1.983 mm, y el mínimo en el año 2008 con un total de 722 mm.

Por su parte, el mes más lluvioso fue febrero de 2010 con 421 mm, representando el 31% de toda la lluvia registrada para ese año, y el mes con menos precipitaciones fue junio de 2017, con apenas 0,4 mm, siendo ambos valores extremos en comparación con los promedios relevados.

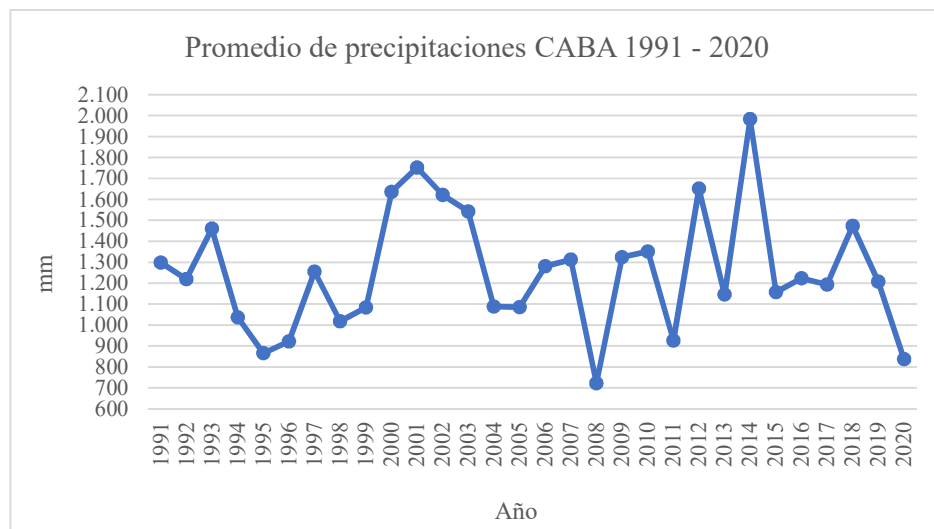


Figura 3: Promedio de precipitaciones CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

En cuanto a la cantidad de días de precipitaciones, el promedio anual en la serie estudiada se ubicó en 116 días, dentro de un rango de máximo de precipitaciones de 148 días correspondiente al año 2001 (destacando el año 2000 con 142 días y el año 2002 con 146 días) y mínimo de 78 días correspondiente al año 2020.

El mes con mayor número de precipitaciones en la serie fue octubre de 2001, correlacionado con el año más lluvioso, y el mes con menor cantidad de lluvias fue octubre de 2007 con tan sólo un día de lluvia durante ese mes.

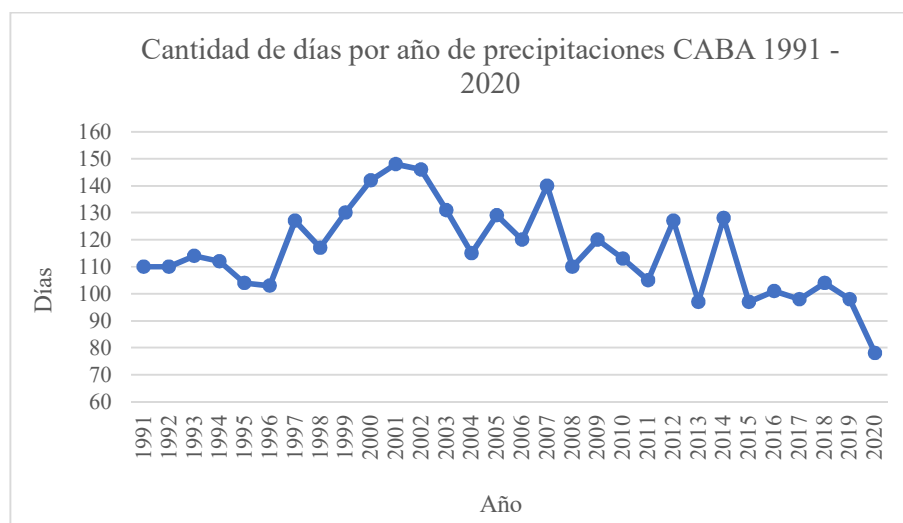


Figura 4: Cantidad de días por año de precipitaciones CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

Humedad

El % de humedad promedio máxima relativa anual en la Ciudad de Buenos Aires durante el período 1991 -2020 se ubicó en 99,9%, siendo el año 1992 con la mayor cantidad de meses con humedad relativa máxima del 100%, registrándose este valor en 11 meses durante ese año.

Es importante destacar que, dentro de los valores máximos de humedad a partir del año 2018, podría haber una tendencia de disminución del indicador, profundizándose en el año 2020, que arrojó un promedio máximo relativo del 96,1%.

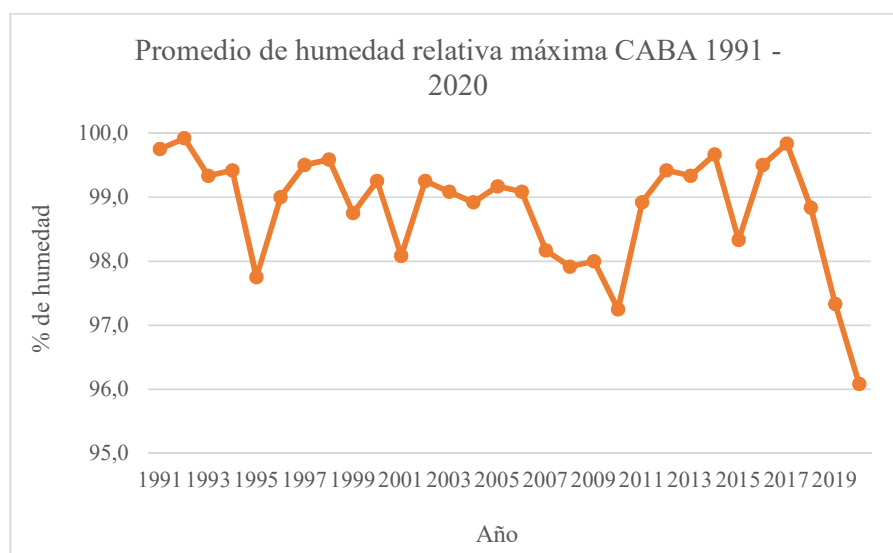


Figura 5: Promedio de humedad relativa máxima CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

El valor promedio mínimo relativo anual dentro del periodo observado se ubicó en 29,6%, siendo el año 2020 con el menor % de humedad relativa con un valor del 24,8%. El % de humedad mínima relativa mensual se registró durante los meses de noviembre y diciembre del año 1998 con un indicador del 14%.

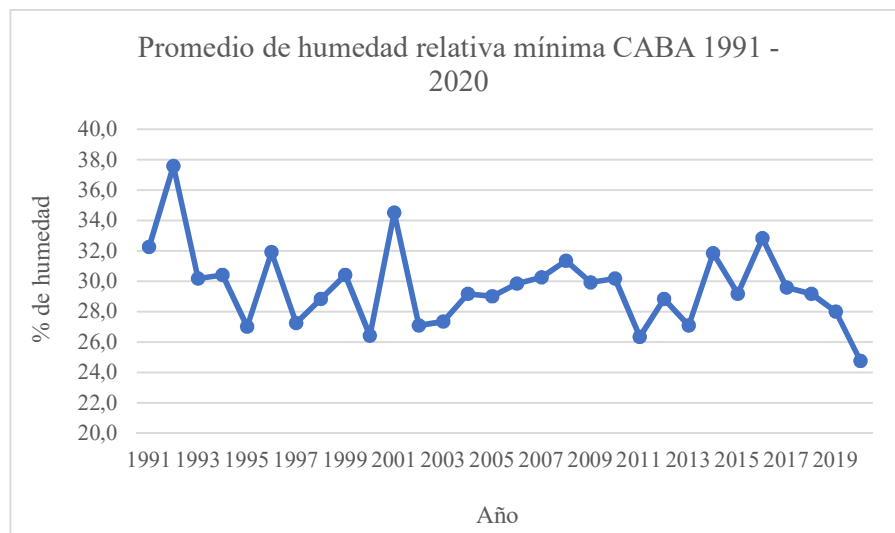


Figura 6: Promedio de humedad relativa mínima CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

Vientos

El promedio anual de velocidad máxima de vientos en la Capital Federal se ubicó en 54 km/h, siendo el valor promedio máximo anual 69 km/h registrado en el año 1996 y el promedio mínimo anual de 42 km/h en el año 2009.

Dentro de los datos mes a mes, el registro de velocidad máxima de vientos fue el mes de abril 1996 y octubre 2011 con 111 km/h. El mes con vientos máximos más bajos fue mayo 2006 con apenas 16 km/h.

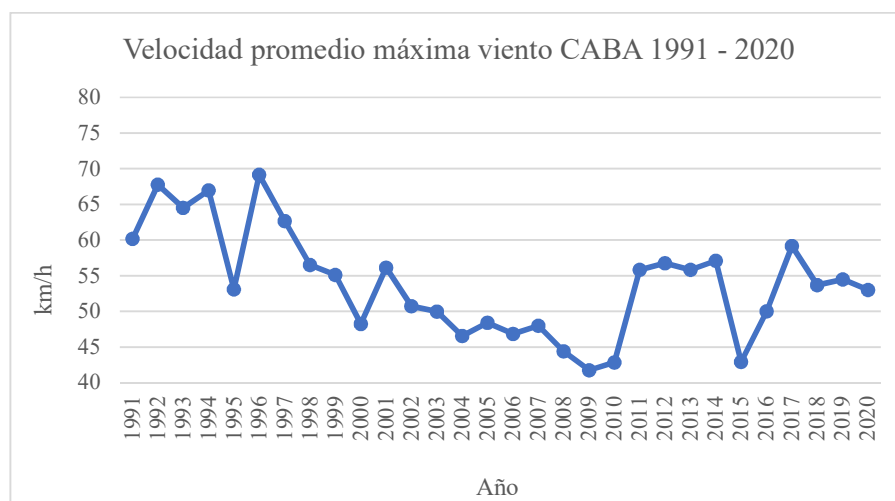


Figura 7: Velocidad promedio máxima de viento CABA 1991-2020. Fuente: Elaboración propia en base datos a lo publicados por la Dirección de Estadísticas y Censos de GCBA.

Es pertinente señalar, que el relevamiento de estos datos fue meramente informativo, no pretenden formular una tendencia sobre las variables observadas, dado que no es el fin del presente trabajo. El periodo examinado 1991 – 2020 (años completos), fue el seleccionado dentro del publicado por el Servicio Meteorológico Nacional. Observatorio Buenos Aires de Ene-1991 / abril-2021. (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2021).

A partir de los datos climatológicos relevados, se estima que la CABA, cuenta con un clima promedio, de temperaturas no extremas, que contribuyen al desarrollo de los techos verdes, no observándose un impedimento climatológico extremo que impida su desarrollo con la tecnología actual existente.

6.2 Marco regulatorio legal de los Techos verdes en CABA

CABA cuenta con una serie de leyes, reglamentos y programas relacionados con la sustentabilidad ambiental. A continuación, se identifican los relacionados con la práctica de techos verdes en la Ciudad:

Ley 4.428 (08/01/2013): Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA ²²

La presente ley sancionada por la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires tiene como finalidad promover los techos o terrazas verdes en CABA, con el objetivo de “contribuir de manera sustentable con el medio ambiente urbano” (Ley de Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA. [LITVCABA]. Ley 4.428 de 2013. 08 de enero de 2013 (Argentina)), describiendo los lineamientos generales para la implementación de dicha solución constructiva, así como los beneficios fiscales para los propietarios de las edificaciones que la adopten.

Dentro de los lineamientos más importante de la Ley, se menciona de forma general los componentes con los que debe contar el techo verde: membrana aislante hidrófuga, carpeta de protección y recubrimiento previo a la capa de grava de drenaje, con un espesor máximo de 18 cm para la cubierta del techo que albergue el techo verde, correspondiendo éste a un techo verde extensivo. Así mismo, se indica de manera general otros elementos relacionados acerca de la

²² “Ley 4.428, Implementación de techos o terrazas verdes”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/212875> [Consulta: 19.06.2021].

impermeabilización de los techos verdes, separación de los predios linderos, cálculo estructural de las edificaciones, así como las facultades de la autoridad de aplicación.

En la fe de erratas de la Ley promulgada el 08/01/2013, indica una serie de exenciones fiscales referidas a:

- Reducción en el pago de los derechos de delineación

El artículo 3 de la Ley, dictamina que se aplicará esta reducción en las obras nuevas dentro del ámbito de CABA, para aquellos proyectos que incluyan la construcción de una o más cubiertas vegetales. Esta reducción “se calcula como el producto de la aplicación del coeficiente de ponderación (μ) por el descuento máximo aplicable que es del veinte por ciento (20%) de las referidas tasas” (Ley 4.428. Fe de erratas, Implementación de techos o terrazas verdes. 08 de enero de 2013. Boletín Oficial del 21/01/2013 número 4.078 Página: 20), Los solicitantes de este beneficio deberán presentarse ante la Autoridad de Aplicación una declaración jurada al finalizar la obra a fin de que esta pueda certificar la efectiva construcción del techo o azotea verde.

- Reducción en el pago anual de ABL (Alumbrado, Barrido y Limpieza)

En el artículo 4 de la Ley, los propietarios que constituyan y mantengan techos verdes en su propiedad gozarán de una reducción en el importe de ABL. “Tal reducción se calcula como el producto de la aplicación del coeficiente de ponderación (μ) por el descuento máximo aplicable que es del veinte por ciento (20%) de las referidas tasas” (Ley de Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA. [LITVCABA]. Ley 4.428 de 2013. 08 de enero de 2013 (Argentina)).

Es importante destacar, que, para mantener este beneficio fiscal, la Ley faculta a la Autoridad de Aplicación la implementación de medidas de fiscalización y control de la existencia del techo o terraza verde. Si el techo o terraza verde dejase de existir, los beneficiarios perderán el beneficio fiscal sin trámite alguno.

En el caso de los inmuebles dentro de la Ley de Propiedad Horizontal, el beneficio fiscal alcanza a todos los copropietarios del mismo. El artículo 5 de la Ley define el cálculo de la excepción a través del “Coeficiente de Ponderación (μ) Se define como la semisuma de la aplicación de las Tablas I (Superficie del techo Verde) y II (Porcentualidad de Cubierta, medida en proyección horizontal que se ha destinado al Techo Verde) correspondientes a cada Techo

Verde” (Ley de Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA. [LITVCABA]. Ley 4.428 de 2013. 08 de enero de 2013 (Argentina)).

Tablas I (Superficie del Techo Verde)		Tabla II (Porcentualidad de Cubierta, medida en proyección horizontal que se ha destinado al Techo Verde)	
m 2	μ 1	%	μ 2
0 - 50	0,2	0 - 20	0,2
51 - 100	0,4	21 - 40	0,4
101 - 150	0,6	41 - 60	0,6
151 - 200	0,8	61 - 80	0,8
Más de 200	1	81 - 100	1

Coeficiente de Ponderación $\mu = \mu 1 + \mu 2$

2

Tabla 8: Datos para el cálculo de superficie de techo verde y porcentualidad de cubierta, medida en proyección horizontal que se ha destinado al techo verde. Fuente: Ley 4.428 de Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA.

Es importante mencionar, que la Ley a la fecha no fue reglamentada, por lo que los beneficios fiscales planteados en ella no han sido aplicados para los tenedores de techos verdes en la Ciudad. La ley se encuentra vigente, a pesar de existencia de otras leyes relacionadas con techos verdes promulgadas posteriormente en la Ciudad.

Ley 6.099 (20/12/2018) Código urbanístico de CABA ²³

En la presente ley, en el título 7 “Lineamientos del hábitat”, apartado 7.2 “Regulación del hábitat”, ítem 7.2.8 “Compromiso ambiental”, se detallan una serie de estrategias de Sustentabilidad Urbana que para la ley constituyen los principales pilares del “Compromiso Ambiental”. (Código Urbanístico de CABA [CUCABA]. Ley 6.099 de 2018. 20 de diciembre de 2018. (Argentina)).

Dichas estrategias están referidas a la prevención de la isla de calor en la ciudad, prevención de riesgo hídrico, restauración de la biodiversidad, calidad ambiental del hábitat construido y eficiencia energética.

²³ “Ley 6.099, Código Urbanístico de CABA”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/446782> [Consulta: 19.06.2021].

La presente ley contempla una serie de herramientas para abordar estas estrategias, definiéndose para la prevención de la isla de calor “Techos fríos; Techos Verdes Extensivos; Techos Verdes Intensivos; Muros verdes sin fertirriego de fachadas Norte, Oeste y Noroeste; Aumento de superficies reflectantes; Maximización de materiales y superficies que no absorban calor; y reducción de calor antropogénico” (Código Urbanístico de CABA [CUCABA]. Ley 6.099 de 2018. 20 de diciembre de 2018. (Argentina)).

De esta manera el Código Urbanístico de CABA requiere que todas las cubiertas y/o terrazas ya sean transitable o no, implementen “Techos fríos” o la incorporación de un techo verde en un 25% de esta superficie en cuestión, en conformidad a la normativa de edificación. Adicionalmente se requiere la incorporación de vegetación nativa en un 25% de la superficie libre, requiriéndose estos métodos como herramientas de mitigación del fenómeno de isla de calor en la ciudad.

Ley 6.100 (20/12/2018) Código de Edificación de CABA ²⁴

En el apartado 3.7 “Diseño Sustentable”, apartado 3.7.1 “Características de diseño”, ítem 3.7.1.9 “Techos Verdes” indica: “Se implementa el uso de sistemas que permitan el crecimiento de vegetación en la parte superior de una estructura impermeable de techos, terrazas, losas o azoteas de edificaciones. Estos sistemas reducen el riesgo de inundaciones, mitigan islas de calor y aportan a la biodiversidad urbana”. (Código de Edificación de CABA [CECABA]. Ley 6.100 de 2018. 20 de diciembre de 2018. (Argentina)).

Así mismo, en el punto En el punto 3.7.3.2 del presente Código, se establece la obligatoriedad de implementación de ciertos parámetros, por etapas. En el caso de las cubiertas verdes, la superficie obligatoria destinada a Cubiertas o Techos Verdes se determina según lo establecido en la normativa urbanística.

De esta forma a diferencia de la Ley 6.099, el código edificación de la Ciudad amplía la funcionalidad de los Techos Verdes no solo en la mitigación de la isla de calor, adicionando el riesgo de inundaciones y como un aporte a la biodiversidad urbana.

Se detalla el mínimo de capas o partes que debe incluirse en la materialización de un techo verde, así como las características generales de las especies vegetales en el caso de los techos

²⁴ “Ley 6.100, Código de Edificación de CABA”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/446783> [Consulta: 19.06.2021].

verdes sustentables, haciendo en este punto, una distinción en el techo verdes sustentables (techos verdes extensivos) como fuerte de promoción por parte del Código de Edificación.

El código de Edificación textualmente indica que las características en la selección de especies vegetales a utilizar en los techos verdes sustentables son:

- Tener bajos requerimientos hídricos para permitir su supervivencia sin requerir riesgo artificial una vez logrado el 100% de la cobertura, extendiendo el plazo de un año como máximo;
- No requerir podas ni cortes;
- Adaptarse a las condiciones micro climáticas del lugar donde deban desarrollarse;
- Tener bajos requerimientos nutricionales, admitiendo que el sistema reciba como máximo dos fertilizaciones anuales;
- No generar masa seca abundante en periodos caducos que esto evita la formación de zonas con riesgo de combustión;
- La cobertura vegetal debe estar compuesta por un mínimo de especies diferentes.
- Profundidad no mayor a los 0,15 m en el sustrato;
- Bajo contenido de sales en el sustrato;
- Buena capacidad drenante del sustrato;
- Adecuada capacidad de retención de agua y nutrientes; Las condiciones de los puntos que anteceden serán definidas en los Reglamentos Técnicos.

Ley 6.100, Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes. RT-030701-0205009-00 (17/12/2020) ²⁵

A partir de esta reglamentación, los pliegos referidos a las contrataciones para la construcción de los techos verdes estarán regidos por un lineamiento técnico, sin embargo, la ley 4.428 aún no se encuentra reglamentada, por lo que los beneficios fiscales que esta plantea son inaplicables por parte de la autoridad competente, a pesar la de vigencia actual de la ley.

El Reglamento hace una definición de techos verdes, así como de sus variantes entre extensivos e intensivos. Se especifica la necesidad de una capa adicional geotextil entre la barrera repelente de raíces y el sistema drenante, a fin de evitar daños en el proceso de instalación y durante la etapa de uso y mantenimiento.

La composición, implementación y características físicas de los elementos que integran los techos verdes extensivos e intensivos son indicados por el presente reglamento. Así mismo describe una serie de elementos cualitativos con los que deberá cumplir la constitución del techo verde, en referencia:

- Superficie: El techo verde deberá cumplir el mínimo indicado en la normativa urbanística, a través de la definición de la superficie disponible para tal fin, cuyo cálculo se encuentra definido en el presente reglamento.
- Altura máxima de edificación cuando se instalen los techos verdes: En función de las admisiones que brinda el Código Urbanístico para cada Unidad de Sustentabilidad, o zonificación.
- Cálculo de carga para el dimensionamiento estructural: Utilizándose para ello el valor máximo de carga permanente incluyendo el peso total en condiciones de saturación de agua más el peso de la vegetación implantada. Para el caso de edificios preexistentes, en los que no fue considerado la instalación de un techo verde, se deberá verificar la capacidad portante de la estructura antes de la instalación del mismo.

²⁵ “ Ley 6.100. Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-RES-MJGGC-SSREGIC-99-20-ANX-9.pdf> [Consulta: 19.06.2021].

- Métodos de construcción: El reglamento diferencia los siguientes métodos de construcción en función de sus características estructurales y de materiales: “(i) Sistemas multicapa, que consisten en capas confirmadas por separado: membrana / protección hidrofuga y anti-raiz, drenaje, filtración y sustrato (ii) Sistemas Monocapa, que consisten en una capa de sustrato con funciones de drenaje (iii) Sistemas modulares”. Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. (Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes. [CECABA]. Ley 6.100 de 2018. 17 de diciembre de 2020. (Argentina)).
- Irrigación y consumo de agua: Este deberá cumplir con lo definido en la ley N° 3.295 de Gestión del Agua de CABA, en conjunto a sus modificatorias y reglamentaciones y a todos los requerimientos que establece el Código de Edificación y sus reglamentaciones.

El uso de agua para riego deberá cumplir con lo definido en la Ley N° 3295 de Gestión del Agua de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sus modificatorias y reglamentaciones, como también todos los requerimientos que establece el Código de Edificación y sus reglamentos. De esta forma define los siguientes tipos: (i) techo verde extensivo (sustentable), (ii) riego por goteo (iii) sistema de control de automatización (iiii) utilización de agua de lluvia, destacando que, para el caso de los techos verdes extensivos, no deben incluir ningún tipo de sistema de riesgo artificial, permitiéndose hacer riegos esporádicos durante el primer año de implantación de la cobertura vegetal en caso de sequías extremas.

Adicionalmente, el reglamento indica los tipos de desagües del sistema, así como la pendiente mínima con la que deberá planificarse el techo verde en el caso de los techos planos, la cual oscilará entre un 3% y 6%. Para techos con una inclinación del techo de 5° (aproximadamente 8,8% de caída) se debería compensar con una estructura de capas con mayor almacenamiento de agua, menor capacidad de drenaje o con vegetación con menor requerimiento de agua. En el caso de techos con una inclinación mayor de 10° (17% de pendiente) el techo verde deberá incluir elementos de retén que impidan el deslizamiento del sustrato. Así mismo, el reglamento no admite techos verdes con una inclinación superior a los 45°.

Características referentes a la protección de las personas, de la acción del viento sobre las especies implantadas, así como los referidos a seguridad contra incendio son especificados, este último ítem señalando que los techos verdes intensivos son resistentes a las chispas voladoras y el calor radiante siempre y cuando la vegetación cumpla con las condiciones de diseño

adecuadas. En el caso de los techos verdes extensivos, el reglamento indica que su resistencia contra incendios es adecuada en función de una serie de características informadas.

Por último, es importante mencionar las limitaciones que indica el Reglamento para la construcción de techos verdes en general, no admitiéndose expresamente “(i) El uso de tierra negra en la formulación del sustrato, como además cualquier tipo genérico de tierra, u otro componente o sustrato que posea baja permeabilidad, y peso elevado. (ii) La utilización de especies tóxicas. (iii) La utilización de especies que acumulen materia orgánica seca en determinados momentos del año. (i) La instalación de techos verdes intensivos en edificaciones preexistentes”. (Código de Edificación de CABA: Reglamentos técnicos. Proyecto, ejecución de las obras. Conservación y mantenimiento. Diseño sustentable. Techos verdes. [CECABA]. Ley 6.100 de 2018. 17 de diciembre de 2020. (Argentina)).

El código también incorpora en el título 6, el concepto de calificación de Calidad del Habitat Construido, que, entre los parámetros a evaluar, incluye la prevención de la Isla de Calor a través de cubiertas verdes o techos fríos.

El Código Urbanístico y el Código de Edificación vigente, son innovadores en la exigibilidad de techos fríos y cubiertas verdes como herramientas activas en la sostenibilidad ambiental de la Ciudad, exigibilidad que no se observaba en los Códigos anteriores. El Plan Urbano ambiental sancionado en el 2008, hace promoción de corredores verdes en la Ciudad, así como otras iniciativas de preservación y generación de espacios verdes, destacando la importancia de estos dentro del ámbito urbano. La modificación y actualización de las normas y leyes en de la ciudad en temáticas de sostenibilidad ambiental, son una tendencia mundial originada por el desarrollo urbano, haciéndose énfasis en la necesidad de gestionar herramientas que contribuyan a mitigar el impacto cualitativo ambiental negativo de este desarrollo sobre el ambiente y los seres vivos que en él conviven.

Programa de Ecosellos

Ecosellos es un programa desarrollado por el Gobierno de CABA, de “adhesión voluntaria cuyo objeto es fomentar el desarrollo y la implementación de planes de Acciones de Sostenibilidad en establecimientos públicos o privados”.²⁶

La finalidad del programa es promover la adopción por parte de entes públicos o privados de ideas innovadoras, procesos y tecnología que permitan mejorar eficientemente la gestión ambiental dentro en las organizaciones a fin de lograr un crecimiento ambiental sustentable con protección ambiental.

El programa ofrece un acompañamiento desde el momento inicial del proyecto a fin de determinar su posibilidad de ejecución, para luego avanzar con mejoras y recomendaciones: plan de acciones de sostenibilidad para finalmente avanzar en su implementación.

En función del aporte a la sustentabilidad ambiental que genere el proyecto, existen distintos tipos de Ecosellos: Ecosello Agua, energía, residuos, insumos, gestión ambiental y sostenibilidad que es el que comprende la suma de todos los anteriores.

El acompañamiento del proyecto de mejora ambiental del programa se concreta a través de: la capacitación y asistencia en cada una de las etapas, suministro de metodologías e instrumentos de gestión ambiental, acceso a una tasa de descuento del 10% en el ABL por 3 años, préstamos verdes (explicado en los factores de financiamiento de los techos verdes en CABA) y a instrumentos de desarrollo disponibles por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Dentro de la información dada en la página del GCBA, no se indica una estadística que indique cuáles y que cantidad de proyectos han alcanzado esta certificación desde su instauración, siendo un requisito vigente para acceder a los préstamos verdes del Banco Ciudad indicados con anterioridad.

²⁶ “Programa Ecosellos”, Agencia de Protección Ambiental, [en línea]. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/politicas-y-estrategias-ambientales/programa-ecosellos> [Consulta: 22.06.2021].

Ley 2.930, Plan Urbano Ambiental de CABA (22/12/2008) ²⁷

El plan Urbano Ambiental (PUA) de la CABA, constituye la ley marco de a partir de donde se fundamentan las demás leyes, normas, códigos y estrategias relacionadas con la sostenibilidad urbanística, administrativa, ambiental, social y económica de la Ciudad, planteando 5 ejes de acción: Ciudad Integrada, Ciudad Policéntrica, Ciudad Plural, Ciudad Saludable y Ciudad Diversa, que buscan promover la sostenibilidad integral de la Ciudad en el presente y en el futuro.

El capítulo referido a Ciudad Saludable se refiere a las condiciones necesarias en la Ciudad para garantizar la calidad ambiental y sostenibilidad, preceptos utilizados en las reformulaciones de los códigos aprobados posteriormente al PUA: Código Urbanístico y Código de Edificación.

Es importante mencionar preponderancia del plan en cuanto a la promoción de la parquización y forestación de la ciudad, a través de la incorporación de nuevos parques urbanos en tierras fiscales desafectadas para usos anteriores, así como la preservación y la confirmación de distintos corredores verdes en la ciudad.

Ley 3.871, Ley de Adaptación y mitigación al Cambio Climático de CABA (28/09/2011) ²⁸

Es el marco legal de abordaje para la formulación de acciones, instrumentos y estrategias idóneas para la adaptación y mitigación de los efectos causados por el Cambio Climático en la Ciudad de Buenos Aires, con la finalidad de “reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales, protegerlos de sus efectos adversos y aprovechar sus beneficios”. (Ley de Adaptación y mitigación al Cambio Climático de CABA [LAMCCCABA]. Ley 3.871 de 2011. 28 de septiembre de 2011. (Argentina)).

La Ley hace una serie de definiciones base sobre diversos conceptos que están relacionados con el Cambio Climático, destacando la necesidad de coordinación y articulación de estrategias con Nación y la Provincia de Buenos Aires, marcando como prioridad las necesidades de los grupos sociales más vulnerables.

²⁷ “Plan Urbano Ambiental CABA”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/123445> [Consulta: 22.06.2021].

²⁸ “Ley de Adaptación y mitigación al Cambio Climático de CABA”, Boletín Oficial, [en línea]. Disponible en: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/181526> [Consulta: 24.06.2021].

Así mismo describe los lineamientos generales de conformación de equipos humanos de abordaje de las estrategias y acciones a seguir, así como los contenidos mínimos, acciones y medidas que debe contener el “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de CABA”.

Plan de Acción Climática Buenos Aires 2050 ²⁹

En función de lo sancionado en la Ley 3.871 de Adaptación y mitigación al Cambio Climático en la Ciudad de Buenos Aires, en el mes de diciembre del 2020, el Gobierno de la Ciudad actualizó el “Plan de Acción Climática” de la Ciudad, como hoja de ruta que establece estrategias, planes, acciones y metas a mediano plazo (año 2030) y a largo plazo (año 2050) relacionadas a adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático en la CABA, a fin de alcanzar una Ciudad resiliente, inclusiva, sustentable y carbono neutral “reducción de emisiones en un 53% para el 2030 y de más del 84% para el 2050”.

El Plan diseñado en 4 capítulos: (i) justificación del Nuevo Plan de Acción Climática 2050, (ii) el camino al 2050 con la debida descripción de la ciudad en cuanto al clima de la ciudad y los desafíos que se presentan para lograr una ciudad carbono neutral, (iii) la acción climática que indica el abordaje de la problemática con metas y acciones y (iiii) el cronograma de implementación que contempla el seguimiento, revisión y actualización del Plan.

En el capítulo (iii) referido a las acciones y metas de acción climática, en la acción 2: “La Naturaleza como solución”, se observa la necesidad de proyectar obras de ampliación, incorporación y puesta en valor de áreas de retención de excedentes hídricos de la Ciudad, a través de la incorporación de jardines de lluvia con canteros de retención en boulevares, en la búsqueda de mejorar el manejo de los excesos hídricos ante episodios de lluvias intensas.

Además de indicar otras acciones referidas al mejor manejo hídrico de la ciudad, así como al involucramiento de las personas con los recursos de agua de la Ciudad, se pone en manifiesto la necesidad de incorporación de techos y muros verdes en edificaciones para propiciar una mayor capacidad de retención de agua, destacando la importante incidencia de este tipo de soluciones en la reducción de la isla de calor urbana, en la reducción de la temperatura de las viviendas que deriva en un uso más eficiente de la energía, y de su contribución con la biodiversidad urbana, alineándose la propuesta, con los puntos especificados en el Código de

²⁹ “Plan de Acción Climática Buenos Aires 2050”, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, [en línea]. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/cambioclimatico/pac-2050> [Consulta: 24.06.2021].

Edificación de la Ciudad. Es importante destacar, que dentro de las sub-acciones específicas, se proponen las cubiertas verdes en edificios escolares de la Ciudad.

A pesar de que en el plan se indica entre otros atributos, la importancia de los techos y muros verdes para lograr una mejora en el manejo de los excesos hídricos a través de una mayor capacidad de retención de agua con respecto a techos convencionales, esta función no es correcta desde el punto de vista de las buenas prácticas para la constitución y sostenibilidad de un techo verde, dado que dentro de las propiedades abordadas que debe tener el sustrato, destacan la baja ausencia de materia orgánica, y en sustitución a esta, la utilización de materiales minerales con baja capacidad de retención de agua, a fin de evitar un peso adicional en la estructura que genere la erogación de costos adicionales de refuerzos estructurales y en otros casos haga descartable establecimiento del techo verde en la propiedad.

La inclusión del concepto de desarrollo sustentable en el código de edificación y el código urbano vigente en el año 2020, junto a los programas desarrollados y planes desarrollados desde el GCBA, indican la intención del GCBA y de la Legislatura Porteña, de desarrollar una estructura legal que soporte los parámetros guía exigibles, para la validez de los techos verdes como tecnología de sostenibilidad urbano ambiental.

7 HALLAZGOS

7.1 Características del desarrollo de los techos verdes en CABA

7.1.1 Principales actores

Los principales actores identificados a partir de la bibliografía relevada y las entrevistas realizadas fueron:

- **Usuario final del techo verde:** Identificado como el usufructuario del techo verde, es decir, el demandante final de la cadena, quien, motivado por distintos factores, lo posee en su propiedad y disfrutará de los diferentes beneficios que trae consigo esta solución vegetal. Este usuario puede ser una persona natural o jurídica.
- **Gobierno local:** Como ente promotor y regulador a través de sus facultades leyes vigentes aplicables en la Ciudad.
- **Desarrollador privado - constructor:** Es el que proyecta y lleva a cabo la construcción de la unidad que albergará el techo verde, ya sea el caso de un desarrollo habitacional, comercial

o empresarial nuevo. Su demanda se origina por distintas necesidades, que pueden variar desde el cumplimiento del actual código urbanístico hasta la concepción de un extra o amenities de espacio verde, a un costo competitivo con relación al costo de la tierra en CABA, generando un valor adicional para las unidades a comercializar en el caso de las unidades residenciales. En los casos de techos verdes de comerciales o de empresas, el valor se genera a partir de la utilización de estas soluciones como aporte para la obtención de una certificación LEED, en función a su accesibilidad, características y superficie. En otros casos, contribuye a la generación de un valor reputacional favorable, por considerarse un aporte positivo para el medio ambiente.

- Proveedor de tecnología / sistema de construcción: En el encargado del asesoramiento técnico, fichas técnicas y documentación para implementar los techos verdes. En conjunto provee todos los materiales, asesoramiento y elaboración de planos del proyecto. Es un nicho relativamente pequeño los proveedores de este tipo de soluciones, dado que son los que tienen las licencias exclusivas de comercialización en el país de las tecnologías aplicadas provenientes del extranjero.
- Estudios de Arquitectura / Diseñadores / Paisajistas / Proyectistas: Presente en los casos de proyectos de mayor envergadura, en cuanto a dimensiones, tipología del usuario final, condiciones del techo, capacidad presupuestaria, diseño y calidad, elementos que garantizan a la sostenibilidad del techo verde en el tiempo. Son los responsables de la elaboración del pliego de especificaciones técnicas de construcción y del proyecto de paisajismo, que luego será utilizado en obra.
- Constructores: Son los responsables de erigir el techo verde en el inmueble. En el mercado se identificó dentro de este renglón, a empresas que diseñan y construyen el techo verde, y a otras que sólo construyen (proveedores de servicio) a solicitud de los estudios de arquitectura especializados en la materia. Las empresas que diseñan y construyen, en algunos casos, sólo fungen como intermediarios comerciales de la tecnología e insumos necesarios para la construcción del techo verde a particulares, sin la necesidad de intervenir en su edificación. En general, el constructor cuenta con los materiales de construcción del techo, adquirido al proveedor de la tecnología / sistema de construcción.
- Servicio de mantenimiento: En el caso de los techos verdes extensivos, por sus características intrínsecas referidas al grueso del sustrato y tipo de plantas, requieren un

mantenimiento y supervisión constante al menos en los primeros seis meses, a fin de alcanzar su sostenibilidad. Definiéndose estas especificaciones técnicas, su mantenimiento y supervisión por personas especialistas en la materia es necesario, por lo que generalmente los estudios de arquitectura / diseñadores / paisajistas y constructores, tienen identificado a un personal staff especialista en esta labor que, una vez construido el techo verde, es recomendado al cliente final, considerándose una etapa esencial para alcanza el éxito del proyecto. En los casos de techos verdes intensivos transitables e intensivos, su mantenimiento es similar al de un jardín convencional.

- La Academia e Institutos Nacionales: Las universidades e instituciones educativas dentro de sus líneas de investigación, se encuentran involucradas en el desarrollo de los techos verdes, en cuanto a su estudio, difusión, y en algunos casos como usuario final. En el rango de Institutos Nacionales, el más representativo relevado el INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, quien ha elaborado una serie de publicaciones relacionadas al tipo de sustrato y plantas a utilizar, así como en la realización de charlas en un rol de promotor de este tipo de soluciones, haciendo énfasis en los extensivos sostenibles.
- Sociedad: Como conjunto, los actores principales actores mencionados, la ciudadanía en general, los vecinos, grupos ambientalistas y organizaciones civiles, que independientemente de su rol e influencia dentro del desarrollo de los techos verdes, podrían estar expuestos e incluso participar en su desarrollo e integración dentro de la Ciudad.

7.1.2 Evolución de crecimiento en m² de los techos verdes en CABA en el periodo 2010 – 2020

Experiencia Escuela N°6 “French y Beruti” - Barrio El Retiro – CABA

Durante el mes de febrero del año 2013, la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APrA), hizo un trabajo de monitoreo higrotérmico de una cubierta verde instalada por ellos sobre parte de la terraza de la Escuela N°6 “ French y Beruti”, ubicada en el barrio El Retiro en CABA, cuyo objetivo fue “analizar el comportamiento de este tipo de soluciones en relación a distintos factores ambientales de relevancia en el contexto local; y en particular identificar la capacidad aislante térmica, inercia e impacto como moderador climático de los techos verdes en áreas urbanas densamente construidas”. (APrA, Cubiertas verdes como herramienta para la mitigación de isla de calor en áreas urbanas de la Ciudad de Buenos Aires, 2013).

El estudio se realizó sobre una cubierta verde total de 236 m², sobre la terraza, es decir, sobre el segundo piso de la Escuela N°6 “French y Beruti”, ubicada en el barrio El Retiro en CABA. La cubierta verde fue dividida en dos partes: una parte de tipo extensivo, es decir sin riego natural y otra parte con riego a través de un sistema de goteo que provee 5,6 litros de agua por m²/hora. Bajo estas características se conceptualizaron tres sectores de estudio diferentes (i) sector de cubierta verde con riego artificial y mantenimiento (ii) sector de cubierta verde sin riego artificial ni mantenimiento (iii) sector de techo tradicional con terminación de membrana asfáltica metalizada.

Los datos de estudio fueron recogidos del 10 al 18 de febrero del año 2013, midiéndose la temperatura ambiental, la velocidad de los vientos, la radiación solar, la humedad relativa y las lluvias registradas, relevándose cómo todos estos factores externos, condicionaban la temperatura superficial tanto de la cubierta verde (con riego artificial / sin riego artificial) como del techo tradicional con terminación de membrana asfáltica metalizada.

En función de los datos recolectados y el análisis realizado, se llegó a la conclusión de que “ la incorporación de cubiertas verdes tiene un impacto favorable en la reducción de temperaturas superficiales de techos, particularmente durante el día” (APrA, Cubiertas verdes como herramienta para la mitigación de isla de calor en áreas urbanas de la Ciudad de Buenos Aires, 2013), destacando que debido a que el aporte de evapotranspiración de la noche es muy reducido, la capacidad de enfriamiento es mucho menor, no obstante, presenta una mayor capacidad de enfriamiento nocturno que un techo de membrana tradicional, en todos los casos observados en el estudio.

Los resultados de monitoreo hecho en el periodo del 10 del 18 de febrero del 2013 muestran en época de verano, el techo verde con un 22% y un 30% de humedad en su sustrato registra temperaturas de hasta 9,1 C° más bajas con respecto a un techo tradicional durante el día en horas de la tarde coincidiendo con la temperatura del aire más elevada. Para los casos con humedad en el sustrato menor al 10%, la temperatura es hasta 3 °C más baja con respecto a la registrada en el techo tradicional durante las horas de la tarde. El estudio destaca que la membrana metalizada del techo tradicional de la Escuela tenía un cierto grado de deterioro en su capacidad reflejante, condición que el estudio indica es esperable en la mayoría de los techos con este tipo de superficie en la Ciudad de Buenos Aires.

Mapa de techos inteligentes de CABA

La Ciudad de Buenos Aires, a través de la Secretaría de Ambiente y la Agencia de Protección Ambiental (APrA), informa en su sitio web un relevamiento geolocalizado de lo que ellos denominan “Techos Inteligentes” (1) techos amarillos: con instalaciones solares fotovoltaicas y térmicas y (2) techos verdes o vegetados.

Posteriormente, se estima la inclusión a través del respectivo relevamiento, de los llamados techos azules: que son aquellos que poseen instalaciones de captación y reutilización de agua de lluvia.

Los datos se encuentran de manera visual en la página de la Ciudad de Buenos Aires.³⁰, y permite registrar de forma particular el techo inteligente a través de un cuestionario con datos cualitativos del mismo, comprometiéndose el informante que realiza el registro con la Ciudad de Buenos Aires, de disponer todos los documentos que validen los datos informados.

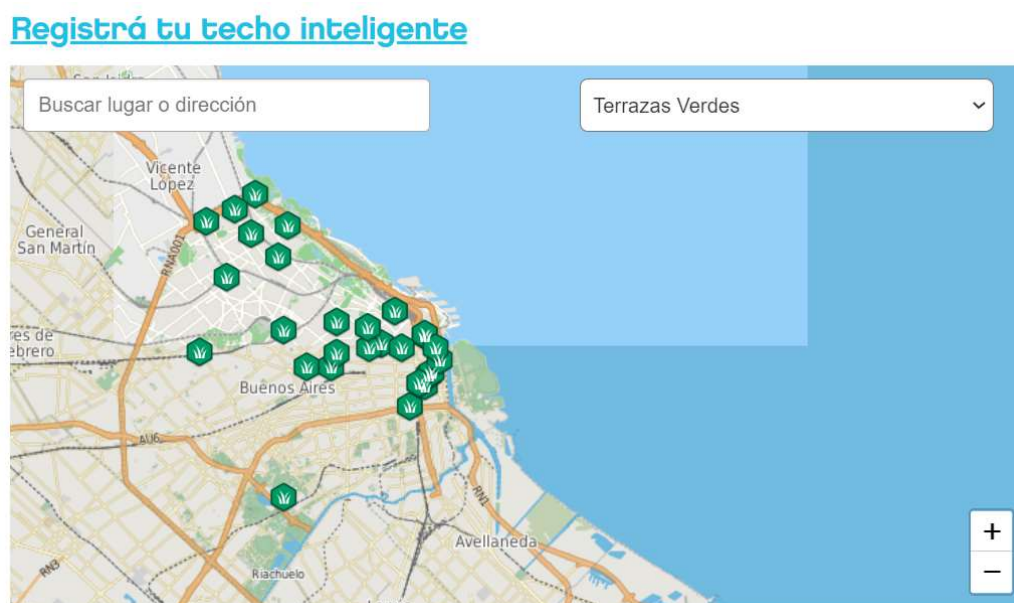


Figura 8: Mapa de techos inteligentes. Fuente: BA Data Mapa de techos verdes.

³⁰ “Mapa de techos inteligentes de la ciudad de Buenos Aires”, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, [en línea]. Disponible en: <https://www.buenosaires.gov.ar/agenciaambiental/politicas-y-estrategias-ambientales/mapa-de-techos-inteligentes-de-la-ciudad-de-buenos-aires> [Consulta: 27.07.2021].

Período total observado: 2000 - 2019

Los datos que alimentan la visual de los techos verdes informados desde la página del GCABA, se encuentran a disposición para su uso en distintos formatos para su análisis ³¹. Los datos cuantitativos y cualitativos informados son los referidos a: ID de identificación del techo, si es una edificación de carácter público o privada, tipo de cubierta o techo verde, m² de superficie, nombre de la compañía o persona que desarrolló el proyecto, datos de ubicación y fecha de instalación.

La base de datos contiene proyectos comprendidos desde el año 2000 hasta el año 2018, informándose que la frecuencia de actualización es cada 6 meses, siendo la última actualización el día 22/06/21, destacando que, a pesar de esta fecha de actualización informada, el registro más actual que se encuentra en la base corresponde al año 2018

A partir de estos datos se observa:

Período 2000 - 2018		
Tipo de emprendimiento	Cantidad de M2	%
Privado	30.563	90%
Público	3.511	10%
Total	34.074	100%

Tabla 9: Cantidad de m² de techos verdes desarrollados en CABA, período 2000-2018. Fuente: Elaboración propia en base datos publicados por el servicio de Data Set de CABA.

Por los datos relevados, el 90% de los techos verdes informados corresponden a emprendimientos de índole privado en el periodo 2000 – 2018.

Es importante destacar que dentro de la base de datos no se encuentran: (i) La cubierta verde sobre el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) inaugurada en el año 2016, con una extensión de 55.200 m² ³² en todo el complejo (ii) El techo verde del edificio

³¹ “BA Data Mapa de Techos Verdes”, Buenos Aires data, [en línea]. Disponible en: https://data.buenosaires.gob.ar/es_AR/dataset/mapa-techos-verdes [Consulta: 27.07.2021].

³² “La Ciudad inauguro dos espacios públicos verdes en Recoleta”, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, [en línea]. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/noticias/la-ciudad-inaugura-la-cubierta-verde-sobre-el-centro-de-exposiciones-y-convenciones-en> [Consulta: 23.03.2022].

Cero + Infinito, perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, inaugurado en el año 2019, con una extensión de 8.762 m².³³

A fines análisis, se adicionaron estas dos cubiertas verdes dentro del inventario informado por el GCBA, como datos relevantes dentro de la evolución de los techos verdes en CABA, siendo ambas significativas en cuanto a su extensión e importantes al ser iniciativas emprendidas por la Academia y el Gobierno de la Ciudad.. De esta manera los datos se recomponen de la siguiente manera:

Período 2000 - 2018		
Tipo de emprendimiento	Cantidad de M2	%
Privado	30.563	90%
Público	3.511	10%
Total	34.074	100%

Tabla 10: Cantidad de m² de techos verdes desarrollados en CABA, período 2000-2019. Fuente: Elaboración propia en base a los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA

En función de las categorías dentro del inventario de techos verdes informados por la Ciudad de Buenos Aires, con la adición del metraje del techo verde del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio infinito + cero de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, se observa una preponderancia del tipo mixto (extensivo e intensivo), seguido por el tipo extensivo inaccesible sin riego:

³³ “Cero + infinito”, un edificio emblemático para las ciencias”, Gobierno de la República Argentina, [en línea]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/cero-infinito-un-edificio-emblematico-para-las-ciencias-0> [Consulta: 28.07.2021].

Techos verdes CABA 2000 - 2019	
Tipos de Techos verdes CABA	Superficie en M2
Extensiva e Intensiva	74.176
Horizontal, extensivo, inaccesible	8.942
Inclinada, extensivo, accesible, sin riego	3.500
Cubierta verde extensiva	3.439
Extensiva modular	2.484
Horizontal, extensivo, inaccesible, sin riesgo	2.000
Horizontal, intensivo, accesible, con riego	1.000
Extensiva	970
Horizontal, Extensivo, Accesible	540
Techo Verde sustentable	420
Terraza Verde Arriba	300
Terraza ajardinada	199
Horizontal, accesible, intensivo, con riesgo	66
Total	98.036

Tabla 11: Tipos de techos verdes en CABA, período 2000-2019. Fuente: Elaboración propia en base a los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Sobre el total relevado durante el periodo 2000-2018, el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad representa el 56% de los techos verdes de CABA, seguido por las tipologías residenciales y universitarias con una participación en conjunto del 27%, destacando la adición del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA en el 2019.

Techos verdes CABA 2000 - 2019	
Tipología de edificación	Total Superficie
CEC	55.200
Residenciales	15.126
Universidades	10.880
Comerciales	6.500
Oficinas Bancarias	3.721
Centro de Reciclaje Nuñez	2.500
Oficinas	3.219
Gobierno	365
Sanatorios	285
Escuelas Primarias	240
Total	98.036

Tabla 12: Tipos de techos verdes en CABA, período 2000-2019 por tipología de edificación. Fuente: Elaboración propia en base a los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

La Comuna 2 (Recoleta) concentra el 58% del total de los techos verdes de la ciudad, dada la inclusión del CEC en la base de datos, seguido por la Comuna 13 (Belgrano, Núñez y Colegiales) con una participación del 16,6%, seguido por la Comuna 12 (Coghlan, Saavedra, Villa Urquiza y Villa Pueyrredón), la Comuna 1 (Retiro, San Nicolás, Puerto Madero, San Telmo, Monserrat y Constitución) y la Comuna 14 (Palermo), concentrándose estas 5 Comunas de las 15 existentes en la Ciudad, el 98,4% del total de los techos verdes de la Ciudad.

Techos verdes CABA 2000 - 2019	
Comuna	Superficie M2
Comuna 2	57.008
Comuna 13	16.273
Comuna 12	11.016
Comuna 1	6.842
Comuna 14	5.386
Comuna 15	572
Comuna 3	425
Comuna 5	410
Comuna 6	60
Comuna 10	20
Comuna 4	12
Comuna 11	12
Comuna 7	0
Comuna 8	0
Comuna 9	0
Total	98.036

Tabla 13: Techos verdes en CABA, período 2000-2019 clasificados por Comuna de ubicación. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

La inexistencia o muy baja preponderancia de techos verdes en las Comunas 7 (Flores, Parque Chacabuco), Comuna 8 (Villa Soldati, Lujano y Riachuelo) y la Comuna 9 (Parque Avellaneda, Liniers y Mataderos), indica bajo desarrollo de esta práctica constructiva en la zona sur de la ciudad, diferenciándose radicalmente de la zona norte de la ciudad.

Período de investigación: 2010 - 2019

En el periodo de investigación se observa una relación equilibrada entre Entes públicos y privados en la construcción de techos verdes:

Período 2010 - 2019		
Tipo de emprendimiento	Cantidad de M2	%
Público	67.441	85%
Privado	11.666	15%
Total	79.107	100%

Tabla 14: Cantidad de m2 de techos verdes desarrollados en CABA, período 2010-2019. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

La alta participación de los entes públicos en la evolución de los techos verdes durante el periodo 2010 – 2019, se debió a la inclusión desde la parte pública de la superficie desarrollada en el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC), el edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y de la superficie verde lograda en el Centro Verde reciclaje en el barrio de Núñez del GCBA. Se hace esta distinción dado que, en el período anterior, comprendido entre el 2000-2009, el 100% de los techos verdes desarrollados en la Ciudad fueron originados por entes privados, siendo el único caso originado por un ente público el del Centro de gestión y participación comunal N°2 en el barrio de Recoleta con 32 m² de superficie en función de los datos disponibles.

A partir de los datos obtenidos y estudiados, se puede estimar que en CABA existe un aproximado de 98.036 m² de techos verdes (0,049% del total de la superficie total de la Ciudad), el cual fue desarrollado en un 80,7% durante el período 2010 – 2019.

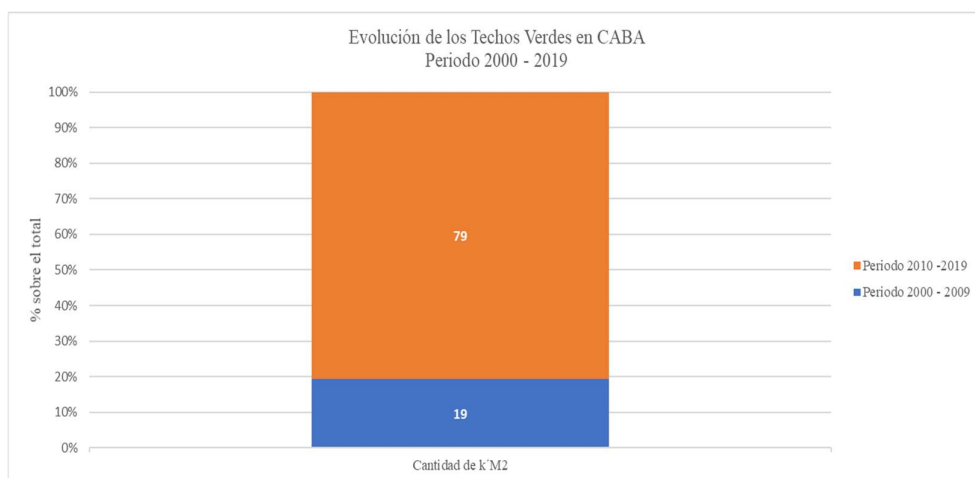


Figura 9: Evolución de los techos verdes en CABA. Periodo 2000 – 2019. Fuente: Elaboración propia en base a los datos publicado por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y

Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Para el periodo 2010 – 2019, la modalidad extensiva e intensiva en sus distintas variables representa el 71,9% de los techos verdes construidos en la Ciudad de Buenos Aires, en función del inventario relevado por el Gobierno de la Ciudad y la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC).

Techos verdes CABA 2010 - 2019	
Tipos de Techos verdes CABA	Superficie en M2
Extensiva e Intensiva	56.900
Horizontal, extensivo, inaccesible	8.762
Inclinada, extensivo, accesible, sin riego	3.500
Cubierta verde extensiva	3.359
Extensiva modular	2.049
Horizontal, extensivo, inaccesible, sin riesgo	2.000
Horizontal, intensivo, accesible, con riego	1.000
Horizontal, Extensivo, Accesible	540
Techo Verde sustentable	420
Terraza Verde Arriba	300
Terraza ajardinada	199
Horizontal, accesible, intensivo, con riego	66
Extensiva	12
Total	79.107

Tabla 15: Tipos de techos verdes en CABA, período 2010-2019. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de la CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

El Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) agrupa el 69,8% de los techos verdes desarrollados en el período 2010 – 2019 en CABA, seguido por edificaciones de índole universitario con una participación del 13,8%, entre los que destaca el edificio infinito + cero de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y el Edificio Av. Figueroa Alcorta de la Universidad Torcuato Di Tella.

Techos verdes CABA 2010 - 2019	
Tipología de edificación	Total Superficie
CEC	55.200
Universidades	10.880
Residenciales	4.209
Oficinas Bancarias	3.721
Centro de Reciclaje Nuñez	2.500
Oficinas	1.739
Gobierno	333
Sanatorios	285
Escuelas Primarias	240
Total	79.107

Tabla 16: Tipos de techos verdes en CABA período 2010-2019 por tipología de edificación. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

El 71,3% de la superficie de techos verdes de uso residencial para el periodo 2010-2019 se concentra en dos edificios de reciente construcción (2017), observándose así una marcada tendencia de este tipo de soluciones en edificios de reciente edificación con servicios adicionales (amenities).

Tipo de emprendimiento: Residencial Privado	Tipo de techo verde	Superficie M2	Ubicación	Comuna	Fecha de instalación
Torre Astor	Horizontal, extensivo, inaccesible, sin riego	2.000	Pico 2329	Comuna 13	2017
Torre Deco	Horizontal, intensivo, accesible, con riego	1.000	Austria 1900	Comuna 2	2017

Tabla 18: Principales emprendimientos residenciales con techos verdes en CABA período 2010-2019 por tipología de edificación. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA.

En el ámbito residencial, la concepción de techos verdes en complejos habitacionales de reciente construcción y con amenities se observó también en el período anterior al estudiado, 2000 – 2009, agrupándose el 69,9% de lo desarrollado en dos proyectos identificables:

Tipo de emprendimiento: Residencial Privado	Tipo de techo verde	Superficie M2	Ubicación	Comuna	Fecha de instalación
Conjunto de Viviendas el Tronador	Extensiva e Intensiva	4.350	Tronador 3402	Comuna 12	2004
Torre Mirabilia	Extensiva e Intensiva	3.276	Humboldt 2045	Comuna 14	2004

Tabla 17: Principales emprendimientos residenciales con techos verdes en CABA, período 2000-2009 por tipología de edificación. Fuente: Elaboración propia en base los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA.

La participación de índole gubernamental en la instauración de techos verdes en la Ciudad fue del 73,4% durante el periodo 2010-2019, principalmente por la superficie lograda con el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC), seguido por el techo verde incorporado en el Centro de Reciclaje de Núñez y otros en distintas escuelas primarias y dependencias Gobierno de la Ciudad.

Adicional a la concentración observada en el desarrollo de los techos verdes en función a la tipología de edificación / usos, durante el periodo 2010 – 2019, se observa una concentración de desarrollo en ciertas comunas de CABA, agrupándose el 71,7% en la Comuna 2 (Recoleta) por el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC), seguido por la Comuna 13 (Belgrano, Núñez y Colegiales) con una participación del 19,2%, explicado en buena medida por el edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, el edificio de Figueroa Alcorta de la Universidad Torcuato Di Tella y del Centro de Reciclaje de Núñez, todos ubicados en dicha comuna.

Techos verdes CABA 2010 - 2019	
Comuna	Superficie M2
Comuna 2	56.686
Comuna 13	15.181
Comuna 1	5.333
Comuna 15	572
Comuna 3	425
Comuna 5	410
Comuna 14	290
Comuna 12	146
Comuna 6	40
Comuna 4	12
Comuna 11	12
Comuna 7	0
Comuna 8	0
Comuna 9	0
Comuna 10	0
Total	79.107

Tabla 18: Techos verdes en CABA período 2010-2019 clasificados por Comuna de ubicación. Fuente: Elaboración propia en base a los datos publicados por el servicio de Data Set de CABA, más la inclusión del Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) y del edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Adicional a la base de datos consultada en el sitio web del GCBA, se indagó sobre la utilización de la técnica NDVI Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada, el cual es un índice que refleja la condición de la cobertura vegetal en un área determinada, a través de un análisis entre

la relación de la luz del infrarrojo cercano (NIR) y el rojo visible en la reflectancia captada por el sensor.³⁴

Los valores de este índice oscilan entre -1 y 1, correspondiendo los valores negativos a cuerpos de agua y superficies degradadas por el fuego, los valores positivos cercanos a cero a vegetación de baja cobertura y los más cercanos a 1 a áreas con alto contenido de biomasa fotosintética.³⁵ En Argentina y en distintas partes del mundo, éste índice es utilizado dentro de las estrategias en la gestión agropecuaria.

Se investigó si este indicador ha sido utilizado para la determinación de la evolución de los techos verdes en la CABA y no se encontró información al respecto. En la ciudad de Cali en Colombia, las imágenes satelitales han sido utilizada para el cálculo de índice de Calidad Ambiental, a través de la determinación de áreas con alta proporción vegetal en conjunto a la utilización de distintos índices entre los cuales se encuentra el NDVI ³⁶.

A pesar de no ser el objetivo del presente trabajo, la utilización del NDVI en conjunto a otros índices, con la tecnología adecuada, en un estudio sostenible en el tiempo, podría ser un instrumento útil adicional para la determinar la evolución de los techos verdes en la ciudad.

7.2 Resumen de entrevistas a informantes claves

A fin de obtener una muestra de evidencia empírica sobre el tema en estudio, se realizó en el periodo del 15 al 31 de agosto de 2021, una serie de entrevistas por videollamadas a través de un cuestionario semi-estructurado, a 5 referentes activos en el desarrollo de los techos verdes en CABA, definidos como informantes claves, a partir de los principales actores identificados en el presente trabajo, seleccionados en función de las empresas informadas dentro de la base de dato del GCBA como constructores de techos verdes en la ciudad, su experticia académica y laboral sobre la temática y las respuestas de contacto favorables recibidas.

³⁴ “Índice normalizado de vegetación (NDVI)”, Instituto Nacional de Tecnología Agrícola, [en línea]. Disponible en: <https://inta.gob.ar/noticias/indice-normalizado-de-vegetacion-ndvi> [Consulta: 28.03.2022].

³⁵ “El Índice de NDVI y la clasificación de áreas sembradas aprendizaje automático no supervisado “K-Means””, Centro de investigación en métodos cuantitativos aplicados a la economía y gestión - UBA, [en línea]. Disponible en: <http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/04/Girimonte-Garcia-Fronti.pdf> [Consulta: 28.03.2022].

³⁶ “Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes de satélite”, Revista de geografía de Norte Grande, [en línea]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022010000100006 [Consulta: 28.03.2022].

Dichas entrevistas se encuentran a modo de anexo en el presente trabajo. Las preguntas de cuestionario utilizado fueron:

1. ¿Podría contarme cuándo recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?
2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?
3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?
4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?
5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?
6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?
7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?
8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Al informante clave referente al ámbito de Académico y colaborador de un Organismo Público relacionado con el tema, se agregó la siguiente pregunta relacionada a políticas públicas:

9. Para usted, ¿considera que actualmente existe una política activa e instrumentos por parte del Estado que contribuya al desarrollo de los techos verdes en CABA?

Resultados obtenidos

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

Hay un consenso general sobre que el auge de los techos verdes en CABA se originó en el período 2009 - 2011, a través de una demanda incipiente de usuarios convencidos e informados de los beneficios de este tipo de soluciones en sus inmuebles, y esa demanda ha ido en crecimiento sostenido en los últimos años.

Los jardines sobre lozas de estacionamiento de edificios, con una tecnología similar a la de los techos verdes, fueron informados como los primeros proyectos desarrollados, antes del año 2009, pudiéndose considerar estos como un preámbulo de lo que más tarde derivó en el desarrollo de los techos verdes en la ciudad. Los principales barrios demandantes dentro de la Ciudad mencionados fueron Palermo, Belgrano, Recoleta, Caballito y Puerto Madero.

Al respecto el informante 4 indicó:

“Te voy a decir, uno de los primeros techos verdes probablemente, específicamente como techo, como la parte de arriba de una construcción, fue en el edificio Insud en la calle Marcelo T. de Alvear y Montevideo, a la vuelta de la Sociedad Central de Arquitectos, y, de hecho, ese edificio fue la primera sede de la Sociedad Central de Arquitectos, años después se hizo un reciclado del edificio, en el año 2009. Hoy en día, por lo menos con lo que nos está tocando, los principales barrios son Palermo, Caballito, Puerto Madero.”

Este dato coincide con lo comentado por el informante 5:

“Yo conozco gente que ha puesto desde hace 20 años cubiertas, pero la movida, empezó cerca del 2010, 2008 / 2009 arranca un poco este tema, pero el auge, así como decís, la explosión es en los últimos años, te digo porque la demanda con nuestro sistema es increíble la demanda de consulta que hay de arquitectos, y paisajistas que antes no existía. Los principales barrios, Recoleta, Palermo y Puerto Madero.”

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

Los motivos que generan la construcción de techos verdes en la Ciudad fueron diferenciados desde la óptica de dos tipos de usuarios finales: el residencial y el empresarial. Hubo un consenso generalizado de que este tipo de soluciones aportan una valoración extra al inmueble, desde el punto de vista del valor final de venta e incluso de marketing para su diferenciación y difusión por parte de los desarrolladores privados, en comunión con el cumplimiento del código urbanístico actual en el caso de nuevos desarrollos. Desde el lado de los inmuebles residenciales, el principal motivo mencionado fue su uso y disfrute, la experiencia en general,

con énfasis en el confort que genera un espacio natural ganado para los habitantes del inmueble que lo posee y su valor cosmético. Otro beneficio mencionado, fue la eficiencia energética que adquiere el inmueble a partir de su adopción.

En el caso de los usuarios empresariales, la certificación LEED fue destacada como un elemento motivador para el desarrollo de los techos verdes en este tipo de inmuebles, incluyendo el impacto reputacional favorable que tienden a generar este tipo de soluciones en la percepción de la sociedad, en cuanto al cuidado del medio ambiente.

Sobre estas ideas, el informante 1 relató:

“El principal motivo y sobre todo en los desarrollos nuevos de viviendas es cumplir con el código, y aparte de eso un techo verde valoriza la propiedad, porque ganas metraje para el disfrute de la familia que antes no tenías, tenés un espacio ocioso y le pones valor, te digo, esto es para el disfrute del ocupante del inmueble o para darle un valor extra a la propiedad, no tiene sentido sino, no hay de otra.”

Por su lado, el informante 4 comentó:

“... un cliente privado que está haciendo su casa, es porque tiene ganas de tener un techo verde, de tener una terraza verde para el uso, y si es un desarrollador, en general, viene asociado a una necesidad después de venta del producto, o sea decir, y especialmente si es un edificio que busca certificación LEED, ahí lo tenés que hacer, entonces ahí más que nada es una cuestión diría de incluso de marketing, los particulares, yo lo haría por una cuestión térmica, como una cuestión de ahorro de energía, todas las cosas que ya te deben haber dicho, las ventajas ambientales digamos, hacia adentro del edificio y hacia afuera también.”

El argumento de eficiencia térmica también fue dicho por el informante 2:

“En Villa Ortuzar hicimos uno a un tipo, que él tenía el problema que la esposa es alérgica al aire acondicionado y quiso bajar la temperatura...”

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

El principal protagonista mencionado en el proceso de construcción de un techo verde fue el personal de obra en situ, dentro de un proceso en el que participan arquitectos, ingenieros,

paisajistas y demás profesionales relacionados al servicio de asesoramiento en cuanto a materias primas, en un proceso que abarca hasta su posterior mantenimiento. Sobre este último eslabón, se mencionó la ausencia generalizada de personal capacitado en el mantenimiento de techos verdes en el mercado, quedando en muchos casos este servicio a merced de jardineros convencionales cuya labor podría atentar contra el éxito de desarrollo de la vegetación en el techo.

En cuanto a la evolución constructiva de los techos verdes, en líneas generales, se manifestó poca variabilidad en los métodos de obra utilizados, nombrándose las normas alemanas FLL como estándar eficiente de construcción. Si se identificó una evolución en el sustrato utilizado, contando el actual con especificaciones más avanzadas, que originan un menor peso estructural adicional en comparación al sustrato utilizado en los primeros techos verdes, así como otras características propias que aportan mayores propiedades de perdurabilidad y desarrollo de la vegetación en el tiempo.

Sobre estas ideas, el informante 5 señaló:

“Primero los paisajistas, segundo los constructores, que hacen esa construcción digamos, nosotros como parte de asesoramiento, la clave es el asesoramiento de profesionales responsables, me parece que el ingeniero, el arquitecto, el paisajista, todos juntos, somos un buen combo...”

Complementando esta apreciación, el informante 4:

“El cliente, en el caso de nosotros que lo proyectamos, los obreros que lo construyen, y el que hace el mantenimiento después ... cualquier techo verde es como un jardín, que requiere mantenimiento, en la cuestión del techo verde, especialmente si es certificado, si es por una cuestión de certificación, también está el mantenimiento que es más complicado al principio ... y no todos saben hacer ese mantenimiento, no cualquier jardinero ... o sea que el mantenimiento es fundamental ... es la pata que falta intensificar todavía, la educación, la preparación técnica de los jardineros, no están preparados para eso todavía ...”

En cuanto a la tecnología utilizada, en informante 2 dijo:

“Nosotros hacemos techos en función de las normas FLL que son normas alemanas, que se usan en todo el mundo. Las evoluciones de esos techos han sido mínimas, porque en un determinado momento del 2003 / 2004, se llegó no a una síntesis sino a lo mejor que se podía hacer.”

Coincidiendo con el informante 5:

“... tenemos 50 años de historia, con ingeniería de Alemania, que se fue incorporando acá.”

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

Los principales demandantes identificados en el inicio del desarrollo de los techos verdes en la Ciudad fueron las empresas e instituciones privadas en general, demanda que se mantiene por la obtención de la certificación LEED en su propiedad.

El Consejo de Construcción Ecológica de los EEUU (USGBC), es el responsable del desarrollo de un sistema de puntos a cumplir para que una propiedad pueda alcanzar una certificación LEED. Dichos puntos se encuentran divididos en las siguientes categorías (1) Sitios sostenibles, (2) Eficiencia del agua, (3) Energía y Atmosfera, (4) Materiales y recursos y (5) Calidad ambiental interior.³⁷.

Los techos verdes como medio para la obtención de una certificación LEED abarca las categorías: (1) Sitios sostenibles siempre y cuando este hecho con plantas nativas o adaptadas, co ayudando a la biodiversidad nativa, mitigando los efectos de la isla de calor y contribuyendo a la gestión de los excesos hídricos en épocas de tormentas, (2) Eficiencia del agua, referido a la minimización de riego artificial para la supervivencia del techo, apuntando a un techo auto sostenible en el tiempo, (3) Energía y Atmosfera, contribuyendo a la estabilización de un clima más fresco interno, reduciendo la demanda general de energía (4) Materiales y recursos referido a la utilización de un % mínimo determinado de materiales proveniente de reutilizaciones y reciclaje .

A pesar de haberse mencionado el usuario empresarial privado como uno de los principales demandantes, los informantes claves comentaron con evidencia en cuanto al crecimiento del usuario residencial en la evolución de los techos verdes en la Ciudad, lo que genera un equilibrio progresivo entre ambos usuarios finales, intensificándose dicha demanda durante la pandemia

³⁷ “Performance score to LEED certification, USGBC , [en línea]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/credits/existing-buildings-schools-existing-buildings-retail-existing-buildings-data-centers> [Consulta: 01.03.2022].

COVID-19 en el caso de los hogares con hijos chicos, y en el caso de desarrollo de nuevas unidades habitacionales por los motivos antes expuestos.

En esta línea, el informante 1 observó:

“En cuanto a cantidad de metros cuadrados hechos para clientes institucionales, más que todo empresas que por un tema de tener más lindo sus lugares de trabajo y por un tema, ¿por qué no decirlo?, de imagen se copan con la idea. En cuanto a cantidad de obras viviendas residenciales. Los residenciales se incrementaron con la pandemia, sobre todo la gente con chicos.”

El informante 3 comentó una percepción similar:

“En el 2011 nos llegaban más consultas de empresas y todo lo que es relacionado con arquitectos, demanda que se mantiene igual hoy.”

Comentando el informante 4:

“Hoy en día los principales demandantes son los que quieren certificar LEED el edificio, o sea, hay muchos privados que quieren y todo eso, pero si vos me decis, en volumen, por lo menos en lo que a mí me toca, yo creo que las empresas que construyen en m²...”

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

Hubo un consenso generalizado en cuanto al convencimiento y grado de información que tienen los demandantes de techos verdes en cuanto a sus beneficios intrínsecos. Desde la perspectiva del que lo diseña, el principal argumento es el comenzar a disfrutar un metraje en la propiedad que tenías, pero que no lo usabas para el gozo propio.

Adicionalmente se mencionó desde el punto de vista institucional, la importancia que tienen los techos verdes orientado a empresas, grandes superficies, en cuanto a políticas públicas en la Ciudad, las cuales, bajo su criterio, son las que pueden asumir este tipo de costos. Entre los principales beneficios se mencionó la mitigación de la isla de calor en la Ciudad, la absorción y retención del agua de lluvias a fin de mejorar la eficacia del sistema de desagües, una mayor eficiencia energética del inmueble, y su aporte a la biodiversidad en general de la Ciudad, beneficios significativos alcanzados solamente, a través de un desarrollo a escala de este tipo.

Es interesante mencionar que a pesar de haber sido mencionado el incremento del valor de la propiedad entre los motivos dinamizadores en el desarrollo de los techos verdes en la Ciudad, no se mencionó este argumento como persuasor, siendo el principal el disfrute de una experiencia nueva placentera en la unidad, en lo que al usuario residencial respecta.

En este sentido él informante 1 comentó:

“Nosotros no convencemos a nadie, cuando se nos acercan, el cliente ya está convencido que quiere un techo verde, y te diría más, sabe para qué lo quiere y que tipo de plantas quiere.”

En la misma línea de pensamiento, el informante 2:

“Mirá, es que esto tiene tantas ventajas, tantos argumentos que tenés, vos tenés un discurso para cada uno de los clientes, generalmente el cliente ya viene con que quiere un techo verde, o sea nosotros no somos una empresa constructora que hacemos un techo verde y no venimos a convencer, sino que nosotros brindamos un servicio de construcción de techos verdes.”

El informante 3 indicó:

“... entonces el impacto para mí de las soluciones basadas en la naturaleza a gran escala, para mí se tiene que abordar desde políticas públicas que lleven a que se implementen una gran cantidad de estas soluciones verdes en las grandes urbes para que tengan un impacto a nivel, digamos, urbano. Para mí los mayores impactos son el efecto de calor, digamos, disminuir la isla del efecto de calor, cuando vienen las grandes lluvias como un colchón digamos de retención de agua, y después bueno, detrás de todo eso, viene todo lo que es la biodiversidad, bueno...”

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Desde el punto de vista ambiental, los principales beneficios de los techos verdes mencionados fueron la mitigación del efecto isla de calor, una contribución a la biodiversidad de la Ciudad y a una eficiencia energética mejor lograda, a través de la estabilidad de la temperatura dentro del inmueble que lo posee.

Las palabras del informante 2 al respecto:

“... un techo verde te da beneficios en lo personal, y da beneficios a la ciudad, en lo personal te baja la temperatura, o sea vos podés hacer un techo verde sobre un techo de chapa y no tenés casi problemas de temperatura, porque es aislante hasta 9 grados, si vos querés poner paneles solares, lo pones sobre un techo verde, y rinde hasta un 16% más, y tenés un lugar, ganas un espacio a un precio muchísimo más barato que si tuvieses un terreno digamos el m² de un techo verde, sale más barato que el m² de tierra en la Ciudad de Buenos Aires, sobre todo en la Ciudad de Buenos Aires...”

En el mismo sentido, el informante 4 opinó:

“Para la persona que lo tiene el primer beneficio es la nivelación térmica adentro, tanto que no se le vaya el calor cuando tiene calefacción ... para el ambiente, para que no se refleje el calor a la atmosfera, digamos, que sería cualquier techo, por ejemplo, estos techos de membrana asfáltica plateada, arriba, reflejan un calor para arriba terrible, para evitar e efecto invernadero ...el sonido tanto para afuera, los autos por ejemplo, el techo verde te absorbe el sonido de los autos, tanto para el que vive adentro, como para el aire afuera.”

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

El cálculo de un costo promedio por m² de construcción de un techo verde, así como la diferencia % de costos entre éste y un techo convencional depende de múltiples variables entre los que destaca el perímetro a desarrollar, la calidad de los materiales, las características estructurales del techo, superficie, usos, tipos de plantas, diseño entre otros.

Hay un acuerdo general en cuanto a que desarrollar un techo verde en general es más costoso que desarrollar un techo convencional, y por ello se necesita un extra de recursos para poder tenerlo, siempre y cuando se considere al techo verde como un costo inicial sin ningún tipo de beneficio económico y de disfrute con respecto a su par convencional en el tiempo. Al respecto, al estar la cobertura verde sobre la membrana impermeabilizante, ésta no está expuesta a los avatares del aire, rayos solares y diferencias de temperaturas, por lo que su durabilidad y ausencia de costos adicionales por mantenimiento en el tiempo amortiza los costos iniciales extras generados por un techo verde, esto sin contar otros impactos positivos mencionados anteriormente, relacionados con la revalorización del valor de re venta del inmueble, y la mayor eficiencia energética que impacta en una disminución de uso / uso más eficiente de ciertos

servicios públicos orientados a la regulación térmica de la unidad y el disfrute general de la vegetación, considerándose así en una inversión a largo plazo.

No pueden acceder a los techos verdes aquellas personas que no tienen el poder adquisitivo para pagar el extra inicial que representa este tipo de inversión en la propiedad, no obstante, entre los entrevistados, no se descartó la existencia de usuarios finales que acceden a soluciones más caseras, bajo una mayor supervisión personal y con los riesgos implícitos sobre inmueble que podrían acarrear este tipo de soluciones hechas por personas no expertas en la materia.

Bajo este razonamiento, el informante 2 comentó:

“Un techo verde no tiene precio por m². Un techo verde son los dos costos, el convencional más la cubierta verde, no es comparable una cosa con la otra, o sea, el tema es el uso que vos le podés dar... un techo verde es muy caro o muy barato, depende de si vos tenés la plata o no la tenés, y en esta época por ahí, no sé dónde leí en algún lado es más barato comprar un kilo de oro que hacer un techo verde, es decir, todo el que compra un techo verde es un extra sobre lo regular, tiene que tener un extra.”

En una heterogeneidad de criterio, el informante 4 dijo:

“Una cosa es el costo inicial que es más caro, pero como vos en una casa o edificio en el que estés vas a vivir muchos años, a la larga, el costo beneficio es muy favorable si tenés un techo verde, porque ahorrás electricidad, etc.”

Por su lado, el informante 5 expresó:

“... no podría establecerla porque no tengo el costo de obra sin techo verde, yo tengo los costos de techo verde, y a parte lo que más éxito me ha dado, es que cuando me hablan de la plata, yo al techo verde no lo tengo puesto como un costo sino como una inversión, entonces a la hora de hacer números, vos estás invirtiendo. No es que lo ponés a nivel de costos que se te fue, no, eso empieza a traer calidad, mejor venta, mejor eficiencia energética, o sea, invertís, a los años eso lo amortizas, o sea, esa inversión que estás haciendo, la vas a ver en el tiempo, no es un costo como cuando vos vas a poner un ladrillo...”

8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Los entrevistados informaron que no conocen caso alguno entre sus clientes que haya podido aplicar el descuento de ABL que está establecido por Ley y reglamentado en la actualidad para los poseedores de techos verdes bajo las ciertas premisas de construcción. Hay un convenio general que dichos beneficios impositivos deberían cubrir solo a aquellos que desarrollen techos verdes sostenibles en su propiedad que son los que, por sus características intrínsecas, cumplen con la mayor cantidad de beneficios para el medio ambiente, apuntando especialmente a grandes superficies, a fin de generar un impacto ambiental positivo a escala en la Ciudad y en línea a lo planteado en el Código de Edificación vigente.

Se pone en manifiesto la necesidad de una mayor capacitación técnica general sobre el funcionamiento y característica que debe tener un techo verde, a fin de promover un entendimiento real de los alcances y beneficios de esta solución constructiva, con la finalidad de ejercer políticas y herramientas que regulen y promuevan su desarrollo desde el lado gubernamental y una adecuada técnica de construcción desde el lado de ciertos proveedores privados.

Al respecto, el informante 1 compartió:

“Los beneficios por Ley de descuento en el ABL para las personas que construyesen un techo verde son una mentira, lo que digo es que no son reales, porque no está reglamentada la Ley lo que hace mentiroso que te descuenten algo.”

En cuanto a la idoneidad del techo verde a promocionar desde el rol del Gobierno, en informante 2 opinó:

“... el error del Gobierno acá es que confunde los beneficios de un techo verde, con una acción cosmética, un techo verde si vos lo querés hacer y quiere servir, tiene que ser un techo verde que cumpla funciones, yo estoy de acuerdo con que el Gobierno financie los techos verdes que son sostenibles, que no necesitan riego, que no necesiten mantenimiento, y que aporten cosas a la Ciudad ... todavía no se ve en Argentina, pero el tema del ambiente del valor del agua, lo tenés que regar todos los días, ¿qué beneficio le da a la Ciudad los césped que todos los que pones acá son irreconocibles para la fauna nativa entonces no aportan nada a la biodiversidad?...”

En una línea de pensamiento similar, el informante 3 comentó:

“... si el Estado tiene que fomentar algo, son los extensivos, los de bajo requerimiento hídrico y nutricional y baja energía.”

Y finalmente, el informante 5 observó:

“... yo a veces veo, como este afán de la gente de hacer cubiertas verdes baratas, por decir tengo una cubierta verde, yo le tengo pánico a eso porque es como que queman un producto, no sirve para nada, mira cómo se llueven todos los techos, también las plantas son un desastre, la negligencia profesional termina tumbando el producto, que es alucinante, entonces me parece que es super importante la capacitación profesional... hay también poca capacitación desde el lado del Gobierno también, cuando vos te conectás con el ABL y toda la movida de la exención, en el ABL no tienen gente que pueda auditar esto, no hay gente capacitada para auditarlo... vos te tenés que capacitar para auditar, capacitar para ver que hacen los otros, cómo se hace, qué comprar, qué no comprar, profesionales serios...”

9. Para usted, ¿considera que actualmente existe una política activa e instrumentos por parte del Estado que contribuya al desarrollo de los techos verdes en CABA?

Desde el punto de vista del informante del ámbito académico, hay una percepción de déficit de políticas públicas que estén orientadas al acompañamiento a las personas que quieren poner este tipo de soluciones en su propiedad, así como en la promoción de los techos verdes sostenibles.

Al respecto, el informante 3 compartió:

“... te puedo decir que hay, es una gran movida, pero no a través de políticas públicas, es más a nivel de concientización, o sea, toda la pandemia y todo esto del cambio climático, viste, todo eso que llega a los oídos de la gente común, hay una concientización de que algo hay que hacer, y bueno, se empieza a machacar, eso, este tipo de soluciones verdes, pero como políticas públicas son escasas... en el nuevo código de edificación esta mencionado el techo verde, pero no hay un acompañamiento, no hay una política que vos digas o se le exige por ejemplo a las grandes empresas que cuando construyan hagan techos verdes, no hay ninguna de esas, y tampoco hay un acompañamiento para el que quiere hacer un techo verde ... si desde el Gobierno se quiere tomar como política, tendría que haber un instrumento para acompañar de alguna manera, a las personas que quieren instaurar techos verdes lo puedan hacer bien, de forma seria ...”

8 REFLEXIONES FINALES

En función de lo relevado en de la base de datos del Mapa de Techos Verdes del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires – GCBA, la evolución de los techos verdes ha sido relativamente homogénea en cuanto a la cantidad de m² desarrollados en el período 2000-2009 comparativo con lo desarrollado en el período 2010-2019.

No obstante, al adicionar los m² logrados en el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) del año 2016 y del metraje generado en el edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA del año 2019, ambos complejos no incluidos en la base de datos del Mapa de Techos Verdes del GCBA, se observa que aproximadamente el 80,6% fue desarrollado en el período de estudio 2010-2020.

La arquitectura de diseño de la base de datos del Mapa de Techos Verdes del GCBA, no cuenta con parámetros preestablecidos entre algunas de sus opciones, permitiendo una valorización de tipologías de techos verdes muy diversa, en muchos casos coincidentes entre sí, pero que en la práctica originan una dispersión de datos que imposibilitan estimar las variables cualitativas de evolución de esta práctica. Es importante destacar que la alimentación de la base depende de la iniciativa propia de algunos de los actores involucrados en el proceso, por lo que la evolución cuantitativa en m² de los techos verdes en la ciudad es un estimado aproximado a partir de la evidencia disponible.

Es por ello, que entre las mejoras a incorporar está el rediseño de la base de datos sobre techos verdes del GCBA, con opciones preestablecidas sobre la tipología de construcción, siendo este un dato importante a fin de determinar la sostenibilidad ambiental de este tipo de desarrollo en la ciudad. Así mismo, el involucramiento de los distintos actores que participan en la construcción de los techos verdes a fin de alcanzar un compromiso en el completado de esta base estadística, a través de una comunicación fluida entre las partes.

A pesar de contar con datos hasta el año 2019, el espectro de estudio del presente trabajo fue hasta el año 2020, dado que a fines del año 2018 y del 2019 se sancionaron una serie de leyes y reglamentos relacionados a los techos verdes en CABA, por lo que se trató de estimar el impacto de estas regulaciones legales en su evolución, en función de lo relevado a través de entrevistas a informantes claves.

A partir de los datos utilizados en el trabajo investigativo, durante el periodo 2010-2019 la principal Comuna en mts² desarrollados de techo verde fue la Comuna 2, originados por el Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC), representando el 71,7% del total del período. Posteriormente, se observa la Comuna 13, que comprende a los barrios de Belgrano, Núñez y Colegiales, ubicada en el norte de la Ciudad, en donde se encuentra el promedio del ingreso total familiar (ITF) más alto en función de lo relevado por la Dirección General de Estadística y Censos del Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA, pudiéndose deducir que el desarrollo de los techos verdes en la ciudad está relacionado territorialmente con un ITF más elevado

La evolución de los techos verdes en la Comuna 13 sería originada en un 45,5% por instituciones universitarias, entre las que destaca el edificio Cero + Infinito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y el edificio en la Av. Figueroa Alcorta de la Universidad Torcuato Di Tella, financiado este último a través de un préstamo bancario verde con fines de sostenibilidad. Ambas instituciones se encuentran en el Barrio de Núñez, que históricamente contaba con amplios lotes de terreno en donde se desarrollaron la Ciudad Universitaria de la UBA, el Estado Monumental Antonio Vespucio Liberti y se produjo la reconversión de un edificio de gran porte, como es el caso de la sede de la Universidad Torcuato Di Tella (antiguo edificio de Obras Sanitarias). Este desarrollo en la actualidad se encuentra reforzado por la política de desarrollo del Parque de la Innovación en los terrenos del ex tiro federal.

El pronunciado desarrollo de los techos verdes en la comuna 13, coincide en parte con lo indicado por los informantes claves, los cuales adicionalmente mencionaron a los barrios: Palermo (comuna 14), Recoleta (comuna 2) y Caballito (comuna 6) como destacados en esta evolución, señalando que dicho crecimiento comenzó de manera exponencial a partir de los años 2009 – 2010.

La evidencia dada por la base de datos del mapa interactivo de techos verdes del Gobierno de CABA en cuanto las principales comunas de la Ciudad donde avanzó esta práctica constructiva, y por lo conversado con los informantes claves, construir un techo verde es más costoso que construir un techo convencional, por lo que su concepción requiere de un extra económico que probablemente limita su espectro de desarrollo, al menos en cuanto a usuarios residenciales con inmuebles ya establecidos se refiere.

Establecer puntos de comparación entre el costo por m² de construcción de un techo verde y el costo por m² de construcción un techo convencional, no fue abordado en el presente trabajo, dado que se consideran soluciones constructivas con distintos beneficios en el tiempo. En cuanto al ahorro energético alcanzado a partir de este tipo de soluciones, es difícil de calcular fehacientemente, siendo muchos de los beneficios intangibles en términos económicos (bienestar, mitigación de riesgos ambientales, entre otros).

Los techos verdes generan un impacto ambiental y social positivo para su entorno, dado el efecto visual agradable que genera y como mitigador de agentes contaminantes generados por la densidad poblacional en la Ciudad; económico por la generación de un metraje verde adicional para el inmueble que podría afectar favorablemente en su valor, de eficiencia energética por su aporte en el mantenimiento de una temperatura agradable en ambientes internos dada su capacidad de aislamiento de temperaturas externas evitando así el uso intensivo de equipos artificiales de climatización, de mayor perdurabilidad en el tiempo con respecto a un techo convencional, dado que la membrana asfáltica no se encuentra expuesta a las inclemencias del tiempo mitigando considerablemente su desgaste, como medio para alcanzar las regulaciones de sustentabilidad en los nuevos edificios de CABA en función de las regulaciones vigentes, y el principal beneficio: de disfrute visual y uso del usuario final, por tener a su disposición un espacio de contacto y distensión con la naturaleza en su propiedad, en un área que probablemente se encontraba sin un uso para el disfrute de su usuario final. . Estas razones hacen que un techo verde no sea percibido como un costo, sino como una inversión amortizable a largo plazo.

Los edificios corporativos y de oficinas fueron identificados como motores fundamentales en el crecimiento de los techos verdes en la Ciudad, en función de lo relevado con los informantes claves, por la utilización de esta solución constructiva como medio para alcanzar una certificación LEED en referida al ahorro energético para mantener la temperatura interna de la edificación, su impacto en la mitigación de la isla de calor, y gestión de excesos hídricos en épocas de tormenta. Desde el punto de vista de los desarrolladores privados de nuevos inmuebles, el avance de los techos verdes en la ciudad, en los próximos años, encuentra su hacedero en el cumplimiento de ciertas pautas del código de edificación vigente , aprovechándose en muchos casos esta obligación legal para el desarrollo de un amenities adicional en el caso de los techos verdes transitables, originando un espacio verde de disfrute,

eficientizando el empleo del espacio en cuanto a usos, , bajo un clima ambiental no inclemente que permite su desarrollo en la Ciudad.

Los informantes claves observaron que producto de la Pandemia COVID-19, hubo un impacto positivo en la cantidad de solicitudes de construcción de nuevos techos verdes de uso residencial, dada la necesidad inherente de contar con espacios de distensión dirigidos a la regulación de sensaciones de incertidumbre ante situaciones de estrés, motivo adicional para realizar el estudio hasta el año 2020 y así poder entender su dinámica de crecimiento en el periodo abordado.

El impacto de las leyes sobre techos verdes en CABA sobre su evolución territorial no pudo ser determinado, dada sus recientes sanciones en los dos últimos años del periodo en estudio y las características de la base de datos del GCBA indicadas anteriormente. Al respecto los informantes claves comentaron que, si bien estas leyes representan un paso más para el desarrollo de los techos verdes en la Ciudad, su impacto ha sido limitado, poniendo como ejemplo la no aplicación y desinformación generalizada, respecto a la ejecución del descuento de un % en la boleta del ABL que existe por ley para el poseedor de un techo verde en la Ciudad.

La Ley 4.428 sobre techos verdes plantea el beneficio de exención de un % del ABL para poseedores de éstos en sus propiedades bajo ciertas características, no obstante, este no fue aplicado dada la ausencia en su reglamentación, por lo que los poseedores de techos verdes hasta finales del año 2018, fecha en la que entró en vigencia el Código Urbanístico y de Edificación actual con la obligatoriedad del apartado de sostenibilidad, no accedieron a este beneficio.

El Centro de Exposiciones y Convenciones de la Ciudad (CEC) junto a las demás dependencias del GCBA representan el 73,3% de los techos verdes desarrollados en la Ciudad durante el período 2010 – 2019, que, en conjunto a las leyes vigentes aplicables sobre los desarrollos edilicios construidos a partir de la vigencia de las mismas, ponen en evidencia el ejercicio de instrumentos de política pública dirigidos a la sostenibilidad ambiental de la ciudad.

Se observó un consenso generalizado en las entrevistas realizadas a los informantes claves, en que las políticas públicas referidas a la promoción de techos verdes en la Ciudad deberían estar orientadas a inmuebles con techos de superficies grades y del tipo extensivos sostenibles, tal como hace énfasis el actual código de edificación, a fin de lograr un efecto en escala que permita materializar de forma tangible los beneficios que trae consigo ese tipo de soluciones

constructivas en la biodiversidad del ambiente, referido a la mitigación de la isla de calor, espacios de reservorios de insectos, aves y vegetación autóctona, cooperantes en una relación más responsable entre los ciudadanos y el ambiente que lo rodea.

A fin de generar un efecto ambiental positivo de mayor escala, la obligatoriedad de los techos verdes debería estar enfocada no sólo en los inmuebles construidos a partir de las regulaciones vigentes, sino también a inmuebles ya existentes con techos de superficies grandes en los que se pueda desarrollar techos verdes extensivos sostenibles. Esta obligatoriedad podría incluirse en el ítem de compromiso ambiental del actual Código Urbanístico, a partir de un m² mínimo, con su respectivo tiempo de adecuación y con la evaluación de algún beneficio fiscal a determinarse. Instrumentos existentes como el préstamo verde del Banco Ciudad son un elemento promotor y articulador para esta política específica.

Los techos verdes no sostenibles, es decir, intensivos que requieren generalmente de sistema de riesgo artificial, poda, entre otros mantenimientos, han encontrado a través de sus beneficios de disfrute para quien lo posee, una demanda constante con los recursos privados necesarios para su evolución, siendo su principal aspecto diferenciador con relación de los extensivos, la posibilidad de tener en un techo o terraza un jardín con características similares a un jardín de tierra firme en cuanto al tipo, crecimiento y altura de las plantas con aportes estéticos y visuales diferenciados.

La necesidad de formación de técnicos y profesionales referidos a la construcción y mantenimiento de los techos verdes, se identificó como necesario para propiciar su crecimiento a escala en la Ciudad, así como la necesidad de formación de cuadros técnicos estables dentro del Gobierno de la Ciudad e Instituciones relacionadas, que funjan como agentes articuladores de contacto y comunicación entre los distintos actores, para la formulación de políticas públicas que, a partir de la evidencia, propicien esta práctica de sostenibilidad ambiental en la Ciudad.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires dada sus características históricas, culturales y morfológicas, es un referente regional de Ciudad, por lo que un desarrollo en escala de techos verdes en su territorio, se estima, tendría un impacto positivo en la evolución de este tipo de soluciones en la Región, apreciándose los techos verdes en ciudades, como la generación de un suelo natural nuevo, orientado a la mejora de la calidad de vida tanto del usuario que lo posee como del entorno que lo rodea.

9 LIMITACIONES

La principal limitación encontrada para el estudio de la evolución de los techos verdes en CABA, fue la ausencia de bases de datos actualizadas que permitiesen valorar de manera más precisa el crecimiento en m² de esta solución natural en la Ciudad.

Es importante destacar que dicha base de datos existe, a través del mapa interactivo de los techos inteligentes del Gobierno de la Ciudad, pero los datos que contiene dependen de la información que, por iniciativa propia, quiera volcar el usuario final del techo verde o el desarrollador, constructor o arquitecto encargado en su diseño. Los datos se presentan en periodo comprendido entre el año 2000 al 2018. No existe una obligatoriedad ni incentivos para que el que desarrolle techos verdes en la Ciudad, comparta información acerca de sus proyectos ejecutados, destacando que los datos informados acerca de la tipología de techos verdes, es presentada de una manera muy generalista, dificultando el estudio de evolución en función del tipo de techo verde construido, siendo una propuesta al GCBA la posibilidad de contar con una base de datos actualizada que permita una evaluación más acertada de la temática

10 BIBLIOGRAFÍA

Autores

- APrA, A. d. (2016). *Construcción Sustentable Del gris al verde*. CABA: Agencia de Protección Ambiental APrA.
- Barbaro, L., Leveratto, M. J., Sisaro, D., Stancanelli, S., Soto, S., & Vidal, M. E. (2017). *Jornadas de construcción sustentable 2017*. CABA: Agencia de Protección Ambiental APrA.
- Barbaro, L., Soto, S., Sisaro, D., Karlanian, M., & Stancanelli, S. (2017). *Sustratos para techos verdes sustentables (extensivos)*. CABA: Ediciones INTA. Instituto de Floricultura. CNIA.
- Barbaro, L., Soto, S., Coviella, M., & Stancanelli, S. (2017). *Catálogo de plantas para techos verdes*. CABA: Ediciones INTA. Instituto de Floricultura. CNIA.
- Bass, B., & Bas, B. (2003). *Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas*. Ottawa: Institute for Research in Construction.
- Camillone, I. (2010). *Clima y cambio climático*. En F. Abdala, G. Andrada, M. Bellardi, R. Bertoncello, D. Canton, P. Caviezel, . . . P. Pirez, *Dinámica de una ciudad, Buenos Aires 1810 - 2010* (págs. 63-91). CABA: Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Hacienda, GCBA.
- Department of Economic and Social Affairs, U. N. (2019). *World Economic Prospect*. New York: United Nations.
- Giobellina, B. (2020). *Los techos verdes como innovación para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio*. Córdoba: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (01 de 12 de 2020). Plan de acción climática 2050. CABA: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Obtenido de https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pac_2050.pdf

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (12 de Junio de 2021). Banco de Datos Estadísticas de la Ciudad de Buenos Aires. Obtenido de <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?cat=263>

Leveratto, M. J., & Vidal, M. E. (2014). Cubiertas verdes en edificios públicos. CABA: Agencia de Protección Ambiental APrA.

Leveratto, M. J., González Otharán, F., Fernández Bados, O., Propati, M., Reobo, M., & Satelier, J. (2013). Cubiertas verdes como herramienta para la mitigación de isla de calor en áreas urbanas de la Ciudad de Buenos Aires. CABA: Agencia de Protección Ambiental APrA.

Liu, K., & Minor, J. (2005). Performance evaluation of an extensive roof. City of Toronto: National Research Council of Canada.

Minke, G. (2004). Techos Verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos. En G. Minke, Techos Verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos. (pág. 7). Montevideo: Fin de Siglo 2004.

Quintero Gonzalez, L. E., & Quintero Gonzalez, J. R. (2019). Infraestructuras verdes vivas: características tipológicas, beneficios e implementación. Cuadernos de vivienda y urbanismo, 1-20.

Leyes y reglamentos

Banco Ciudad de Buenos Aires. (18 de 06 de 2021). Ciudad préstamos verdes. Obtenido de <https://www.bancociudad.com.ar/cms/archivo/institucional/menu/pymes/Hipotecarios/Pr%C3%A9stamos%20Verdes/instructivos/18.Ciudad%20Pr%C3%A9stamos%20Verdes.pdf>

Ley N° 3871 Ley de Adaptación y mitigación al Cambio Climático de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 28 de septiembre de 2011.

Obtenido de <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/181526>

Ley N° 4428 Implementación de techos o terrazas verdes en el ámbito de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 08 de enero de 2013.

Obtenido de <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/212875>

Ley N° 2930 Plan Urbano Ambiental de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 13 noviembre de enero de 2018. Obtenido de

<https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/123445>

Ley N° 6099 Código urbanístico de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 20 diciembre de de 2018. Obtenido de

<https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/446782>

Ley N° 6100. Código de edificación de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 20 diciembre de de 2018. Obtenido de

<https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/446782>

Ley N° 6100 Código de Edificación, reglamentos técnicos. Diseño Sustentable 0205009-00 Techos Verdes. Boletín oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Obtenido de <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-RES-MJGGC-SSREGIC-99-20-ANX-9.pdf>

Ley N° 6100. Código de edificación de CABA. Boletín oficial de la Ciudad de Buenos Aires, CABA, Argentina, 20 diciembre de de 2018. Obtenido de

<https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/446782>

Fuentes de internet

“BA Data Mapa de Techos Verdes” https://data.buenosaires.gob.ar/es_AR/dataset/mapa-techos-verdes [en línea]. [Consulta: 27.07.2021].

“Cero + infinito”, un edificio emblemático para las ciencias” [en línea].

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/cero-infinito-un-edificio-emblematico-para-las-ciencias-0> [Consulta: 28.07.2021].

“Ciudades resilientes al cambio climático” [en línea]. Disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/natural/20210603/7500187/ciudades-resilientes-al-cambio-climatico.html> [Consulta: 03.06.2021].

“Coeficiente de Gini” [en línea]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_Gini [Consulta: 15.06.2021].

“Folleto de datos poblacionales, Estado global de las metrópolis año 2020 ” [en línea].

Disponible en: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/gsm_-_folleto_de_datos_poblacionales_2020.pdf [Consulta: 26.08.2021].

“La azotea verde más grande de Latinoamérica en el INFONAVIT” [en línea]. Disponible en:

<https://www.mexicohazalgo.org/2012/01/la-azotea-verde-mas-grande-de-latinoamerica-en-el-infonavit/> [Consulta: 03.06.2021].

“La Di Tella sumo aulas y una nueva terraza verde” [en línea]. Disponible en:

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-di-tella-sumo-nuevas-aulas-y-una-terraza-verde-nid1998268/> [Consulta: 18.06.2021].

“La sostenibilidad empieza por el tejado”, [en línea]. Disponible en:

https://elpais.com/elpais/2016/06/24/planeta_futuro/1466778403_054754.html
[Consulta: 03.06.2021].

“Los Techos verdes más antiguos”, Cubiertas ajardinadas, [en línea]. Disponible en:

<https://www.cubiertasajardinadas.com/las-cubiertas-vegetales-mas-antiguas/>
[Consulta: 13.05.2021].

“Mapa de techos inteligentes de la ciudad de Buenos Aires” [en línea].

<https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/politicas-y-estrategias->

ambientales/mapa-de-techos-inteligentes-de-la-ciudad-de-buenos-aires [Consulta: 27.07.2021]

“París diseña el huerto urbano en azotea más grande de Europa” [en línea]. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2020/08/29/seres_urbanos/1598726029_493718.html [Consulta: 03.06.2021].

“Programa Ecosellos” [en línea]. <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/politicas-y-estrategias-ambientales/programa-ecosellos> [Consulta: 22.06.2021].

“Techos verdes”, Tarquini, [en línea]. Disponible en: <https://www.espacioyconfort.com.ar/medio-ambiente/techos-verdes.html#:~:text=El%20origen%20de%20un%20techo,significativo%20de%20energ%C3%ADa%20y%20dinero.> [Consulta: 13.05.2021].

“Topping of LEED Certification with a Green Roof”, Enginer Mag, [en línea]. Disponible en: [https://cseengineermag.com/topping-off-leed-certification-with-a-green-roof/.](https://cseengineermag.com/topping-off-leed-certification-with-a-green-roof/) [Consulta: 01.03.2022].

11 ANEXOS

11.1 Síntesis de investigación

Techos verdes. Características de una práctica en desarrollo. Caso Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Periodo 2010 – 2020

VARIABLES DE ESTUDIO	HALLAZGOS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Evolución social territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Comuna 2 71,7%. • Comuna 13 (19,1%). • Comuna 1 (6,7%). 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración en las comunas de la zona norte de CABA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de programas a través de políticas públicas sostenibles en el tiempo por parte del GCBA, que procuren un desarrollo más atomizado en la ciudad con los beneficios implícitos en escala para el ambiente y la sociedad.
Evolución económico territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Zona norte de CABA 90,8%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo en comunas con el ITF más elevado CABA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentar planes de financiamiento convenientes específicos para la construcción de cubiertas verdes sostenibles extensivas en inmuebles con techos de grandes superficies existentes.
Demandantes	<ul style="list-style-type: none"> • Entes Públicos: (73,3%) • Universidades (13,8%). • Privados / oficinas (6,9%). • Residenciales (5,3%). 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollos propiciados por el GCBA . • En cumplimiento de las leyes vigentes. • Medio para alcanzar certificación LEED en la propiedad. • Valorización extra del inmueble. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar la demanda de cubiertas verdes sostenibles extensivas en inmuebles con techos de grandes superficies, con los instrumentos y facultades que tiene el GCBA para tal fin. Fuera de esta tipología la demanda evidencia una evolución natural.

		<ul style="list-style-type: none"> • Disfrute personal del usuario final. 	
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad Torcuato Di Tella único caso relevado con financiamiento del Banco Ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se obtuvo evidencia significativa de financiamiento externo, estimándose apalancamiento propio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor difusión y orientación de los préstamos bancarios para soluciones de sostenibilidad ambiental, como es el caso del ofrecido Banco Ciudad para proyectos del tipo extensivo sostenibles en inmuebles con techos de superficies grandes, así como la opción de los préstamos bancarios privados dirigidos a proyectos de sostenibilidad ambiental
Marco Regulatorio Legal de competencia directa	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 4.428 Techos verdes en CABA. • Ley 6.099 Código urbanístico. • Ley 6.100 Código de edificación y reglamento específico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 4.428 no reglamentada. • Características de construcción orientativas y de cumplimiento indicadas en las leyes 6.099 y 6.100 y reglamento específico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión en el ítem de compromiso ambiental del actual Código Urbanístico la exigibilidad por Ley de techos verdes extensibles sostenibles para el caso de construcciones existentes antes de la obligatoriedad de los códigos vigentes con techos de superficies grandes, a partir de un m² mínimo, con su respectivo tiempo de adecuación. • Reglamentación de la Ley vigente 4.428 para la

			<p>aplicación de los beneficios fiscales, para los inmuebles grandes superficies construidos antes de los códigos vigentes.</p>
Gubernamental	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario geolocalizado de Techos Inteligentes: techos amarillos de instalaciones solares fotovoltaicas y térmicas y techos verdes o vegetados, administrado a través de la Secretaría de Ambiente y la Agencia de Protección Ambiental (APrA) del GCBA. 	<ul style="list-style-type: none"> • La alimentación de la base de datos depende de la iniciativa propia de alguno de los actores involucrados en el proceso. Su estructura de diseño no cuenta en algunos de sus ítems con opciones de elección preestablecidos, originando una dispersión en la variedad de tipologías que imposibilitan estimar sus variables cualitativas de evolución y sostenibilidad ambiental en el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseñar la arquitectura del diseño de la base de datos de inventario de techos inteligentes a través de opciones preestablecidas no personalizables en la tipología de techo verde construido a fin de determinar estadísticamente la sostenibilidad de su desarrollo en la ciudad • Establecer canales de comunicación abiertos y fluidos a través de mesas de dialogo con los principales actores involucrados en el diseño y construcción de techos verdes, para la obtención de datos más precisos y actualizados sobre sus características y evolución en la ciudad, a fin de evaluar la efectividad de los instrumentos aplicados en el tiempo para su desarrollo, así como la

			formulación de mejores prácticas que propicien el cumplimiento de las normativas vigentes.
--	--	--	--

11.2 Cuestionarios informantes claves

Informante clave 1: Constructor con más de 20 años de experiencia en el rubro.

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

El primer techo verde que construimos fue en el año 1999, en una vivienda particular, pensá en esa época no se sabía nada, era algo muy novedoso incluso para los arquitectos, ahí está lo bueno y novedoso de todo, fue por Belgrano y me recuerdo que para subir al techo fue todo un tema porque, imagínate esto, era subir una cantidad de sustrato por escalera, fue lo que más nos costó, cuando terminamos el cliente no sabes lo feliz que estaba. En todo esto fuimos pioneros en este tipo de construcciones por el tipo de sistema que ofrecemos de placas de polietileno independientes del techo, nadie las había desarrollado en el país y menos en la Ciudad de Buenos Aires. La vivienda esta que te digo, estaba ubicada en el barrio de Belgrano, que junto a Palermo son los principales barrios dentro de la Ciudad de Buenos Aires en los que se construyen techos verdes al menos desde mi experiencia. Actualmente en la zona de Barracas tenemos una demanda importante.

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

El principal motivo y sobre todo en los desarrollos nuevos de viviendas es cumplir con el código, y aparte de eso un techo verde valoriza la propiedad, porque ganas metraje para el disfrute de la familia que antes no tenías, tenés un espacio ocioso y le pones valor, te digo, esto es para el disfrute del ocupante del inmueble o para darle un valor extra a la propiedad, no tiene sentido sino, no hay de otra.

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

Te digo que muchos clientes nos compran los materiales que son de primera calidad y ellos por su lado lo construyen, si no tienen experiencia, claramente nosotros los asesoramos, viste. Nosotros somos los pioneros en techos verdes transitables que ofrecemos en el país, porque como te comenté recién, son placas de polietileno con bordes encastrables de soporte perimetral, que por su estructura, quedan flotantes sobre la placa, es decir, son 100% independientes al techo, lo cual es una ventaja importante porque es algo independiente del techo, es decir, tanto el sustrato como las demás capas, no tienen contacto con la placa del techo, por lo que no hay forma de que las raíces la afecten la membrana y después te llueva dentro de tu casa, si como siempre digo, esto es un conjunto, onda tenés que tener la membrana y lo demás en perfectas condiciones para que todo esté en regla. En más de 20 años que nos dedicamos a esto, no tuvimos ni un caso de filtraciones o problemas de humedad.

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

En cuanto a cantidad de metros cuadrados hechos clientes institucionales, más que todo empresas que por un tema de tener más lindo sus lugares de trabajo y por un tema, ¿por qué no decirlo?, de imagen se copan con la idea. En cuanto a cantidad de obras viviendas residenciales. Los residenciales se incrementaron con la pandemia, sobre todo la gente con chicos.

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

Nosotros no convencemos a nadie, cuando se nos acercan, el cliente ya está convencido que quiere un techo verde, y te diría más, sabe para qué lo quiere y que tipo de plantas quiere. En todos los casos obviamente nosotros lo asesoramos porque sería un sin sentido sino, nos avala nuestra trayectoria y experiencia en el rubro y es claro los beneficios que trae un techo verde.

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Nosotros ofrecemos techos verdes transitables en su mayoría con césped para el disfrute de la gente, y valoriza la propiedad, esas son las principales razones que sostienen nuestra demanda.

Desde el punto de vista del entorno como vos consultas, yo estuve presente en cuando se sancionó la Ley de Techos verdes en la Ciudad de Buenos Aires y todos conocemos los problemas de la isla de calor de la ciudad y de la calidad del aire en la Ciudad, y es esta demostrado con estudios afuera, que los techos verdes ayudan a mitigar estos efectos nocivos que trae consigo la circulación de autos, el humo que se forma y la densidad de gente que es cada vez mayor en la Ciudad, cada vez somos más.

Hay clientes que nos consultan y hacen sus techos verdes por temas de regulación de la temperatura interna del edificio, y porque visualmente y el uso te da gusto tenerlo, te estoy hablando en casos de empresas y organismos institucionales, quienes también lo hacen para incentivar su uso en la gente.

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

Mira, ahora te puedo decir que el valor del m² incluyendo los materiales y la instalación esta por el orden de los ARS 10.000 / ARS 12.000, esto depende claramente de la cantidad de metros del trabajo completo y demás particularidades del caso. Un techo normal con membrana debe estar por el orden de ARS 7.000. Sobre el mantenimiento que me preguntas, un techo verde bien hecho, por profesionales en la materia no necesita un mantenimiento estructural más que el de regar el césped como cualquier jardín normal, porque como debes de saber al no estar la capa asfáltica expuesta como un sistema convencional. No se genera el deterioro diario del material causado por el sol y otros agentes externos. Un techo convencional si requiere un mantenimiento de por lo menos cada 10 años y eso si está bien hecho, porque hay mucha gente que no tiene ni idea de que está haciendo.

Las personas que no conocen de los techos verdes o que tienen serias dificultades estructurales en su casa son las que no acceden a los techos verdes, igual como te comenté, por la pandemia y por el cumplimiento del código es cada vez hay más solicitudes tanto de los materiales que comercializamos como del servicio de diseño e instalación, eso fue algo bueno que nos trajo la pandemia a los que nos dedicamos a esto.

8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Si, el Gobierno debería investigar más sobre las tecnologías existentes y el mercado de techos verdes. Si vos lees la Ley, las especificaciones que indica sobre techos transitables o no transitables son tecnicismos que en la práctica no existen, en la mayoría de los techos que hacemos podrían ser llamados extensivos porque la altura total de nuestro sistema es de 13 cm, pero al ser transitables, podrían ser llamados intensivos. Nosotros desarrollamos techos 100% transitables con césped en la mayoría de los casos.

Los beneficios por Ley de descuento en el ABL para las personas que construyesen un techo verde son una mentira, lo que digo es que no son reales, porque no está reglamentada la Ley lo que hace mentiroso que te descuenten algo. Adicionalmente te digo, no hay campañas de información sobre techos verdes, por eso no es algo masivo, mirá como son las cosas, a pesar de esto, pero con todo y eso tenemos una cartera de clientes estables que viene creciendo porque la gente se da cuenta sola de los beneficios de tenerlo en su propiedad.

Informante clave 2: Constructor con más de 30 años de experiencia en el rubro

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

Yo trabaje haciendo techos verdes 15 años en Europa en el año 81, y el primer techo verde que hice en Capital fue en el año 2005. Uno de los problemas fue, es una historia un poco curiosa, me hacen una nota en el diario Tiempo Argentino sobre techos verdes, esta gente (su primer cliente), leía el diario El Tiempo Argentino, y estaba muy convencida de hacer el techo, ellos sabían que yo se lo iba a hacer bien, esto fue en un PH, esto fue en Capital, en la zona de Boedo, fue una buena experiencia. La zona de Villa Ortuzar tenemos varios trabajos hechos, en realidad es en todos lados, edificios que certifican LEED, o viviendas unifamiliares.

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

Primero que no hay comparación entre un techo convencional y un techo verde, o sea, el techo verde se hace sobre un techo convencional, es en función de que esperas de ese lugar, depende del cliente, esperas desde una experiencia cosmética, es decir, de alegrarte un lugar, acondicionar un lugar, hasta cumplir algún beneficio a la ciudad, sería retener agua o bajar la temperatura.

En Villa Ortuzar hicimos uno a un tipo, que él tenía el problema que la esposa es alérgica al aire acondicionado y quiso bajar la temperatura, hubo una estación de servicio que lo hizo de

una manera de limpiar su imagen de depredador del medio ambiente poniendo techos verdes y paredes verdes. El otro fue un chico joven apasionado de la naturaleza y quiere justamente, uno de los techos que hicimos ahí, uno de césped y el otro un techo natural, un techo que recuerda ese ambiente ante de la conquista con especies nativas, es lo que te digo, cada uno tiene sus motivos.

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

Hay dos maneras de hacer los techos verdes, bien o mal. Nosotros tenemos una frase que dice: “No todo techo verde es verde”, entonces, poner plantas en un techo, no es un techo verde, para ser un techo verde tiene que cumplir determinadas condiciones, no tiene que ser regado porque sino estas usando agua, no tiene que podarse porque estas gastando energía y haciendo ruido, tiene que retener una cantidad de agua específica y tiene que tener una capacidad de filtración determinada.

Nosotros hacemos techos en función de las normas FLL que son normas alemanas, que se usan en todo el mundo. Las evoluciones de esos techos han sido mínimas, porque en un determinado momento del 2003 / 2004, se llegó no a una síntesis sino a lo mejor que se podía hacer. Seguramente va a cambiar, hay algunos cambios, pero son multicapas , son únicos, ósea distintas capas, y donde una de las capas fundamentalmente es el sustrato, eso es lo que podría cambiar, nosotros evolucionamos, un techo verde no debe de tener tierra, ¿por qué?, porque si tiene tierra, perdés una enorme cantidad de beneficios, o sea no retiene agua, se endurece y se apelmace la tierra, entonces tiene el sustrato hecho con piedritas de determinados de distinta nanométrica, materiales, para que eso es que es natural en la tierra producto de lombrices y otros elementos que en el techo no se puede dar, eso siempre tiene que ser artificialmente creado con materiales naturales. Hemos cambiado una parte por otro tipo de lana tulbo, entonces haces techos muy livianos muy bajos, que son mejores.

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

Cada vez que hicimos algo con el Gobierno, tuvimos problemas, problemas de cobro, etc., no trabajamos con el Estado, y el Estado además no sabe hacer techos verdes, entonces busca precios, y los precios que busca y las soluciones que les dan, son siempre malas, entonces

preferimos estar con empresas constructoras que están pidiendo por lo que el nuevo código está reclamando, o particulares.

Los demandantes son los mismos, pero las cantidades han aumentado, exponencialmente, por el tema del código, y porque fundamentalmente nosotros vendemos los techos en dólares oficial, porque son materiales importados, entonces siempre es negocio que yo lo que compro te lo vendo a un solar de 102 pesos y vos lo pagues con un dólar de 179, entonces cada vez en dólares, cada vez es más barato. Como la gente que construye en Argentina ahorra dólares, y los tiene, no es que los sale a buscar, sino que los tiene, claro, al dólar de hoy, es económico, económico por el % de diferencia entre un dólar y el otro.

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

Mira, es que esto tiene tantas ventajas, tantos argumentos que tenés, vos tenés un discurso para cada uno de los clientes, generalmente el cliente ya viene con que quiere un techo verde, o sea nosotros no somos una empresa constructora que hacemos un techo verde y no venimos a convencer, sino que nosotros brindamos un servicio de construcción de techos verdes.

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Ese si es parte del discurso, un techo verde te da beneficios en lo personal, y da beneficios a la ciudad, en lo personal te baja la temperatura, o sea vos puedes hacer un techo verde sobre un techo de chapa y no tenés casi problemas de temperatura, porque es aislante hasta 9 grados, si vos querés poner paneles solares, lo pones sobre un techo verde, y rinde hasta un 16% más, y tenés un lugar, ganas un espacio a un precio muchísimo más barato que si tuvieses un terreno digamos el m² de un techo verde, sale más barato que el m² de tierra en la Ciudad de Buenos Aires, sobre todo en la Ciudad de Buenos Aires, entonces, esas son ventajas que tiene, es fundamental la otra ventaja que te da un techo verde es siempre con la premisa que no todo techo verde es verde, un techo verde lo que te da, es un control de las lluvias, o sea, retiene agua, ahora si vos haces un techo de césped y pones un sistema de riego, eso que te digo que esta bueno, no sirve, porque tenés el techo siempre saturado de agua, porque sino el césped se muere, por eso te digo, que cada una de las cosas son si cumplís otras, o sea, si vos le pones

tierra a un techo verde, la baja de la temperatura es mínima, si vos le haces un sustrato que tenga un treinta y pico por ciento de aire, es máxima.

Otra cosa, es que en una ciudad que es todo concreto tener eso es interesante, pero también es cierto que es poca gente la que vive en los pisos 20 para ver un techo verde, es decir, si vos vivís ahí, un techo verde no los ves. Sirve si pones las plantas adecuadas, un apoyo a la biodiversidad, o sea, porque las plantas nativas que se usan en esos techos apoyan la fauna nativa del lugar.

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

Un techo verde no tiene precio por m². Un techo verde son los dos costos, el convencional más la cubierta verde, no es comparable una cosa con la otra, o sea, el tema es el uso que vos le podés dar, y el tema de un techo verde impermeabilizado, que también podrías impermeabilizar un techo no verde, pero la impermeabilización que hacemos que es con membrana de PVC termo fusionada, tiene una expectativa de vida de más de 30 años, cosa que no pasa con los techos asfálticos que vos ves en la Ciudad de Buenos Aires, que a los 5 años se crackean.

El tema es, hay una serie de componentes, que hacen al techo verde, depende del perímetro que tenga, eso va enmarcarte también, la cantidad de PVC que vas a usar, va a depender del tipo de plantas que quieras, como las quieras, el diseño que le hagas, no hay un valor, y no es lo mismo ir a hacer, es decir, cada equipo que ha a hacer un techo son 3 personas que soldan, dos que arman el techo y uno dirige, son cinco personas, yo te pregunto, ¿si yo hago 1 m² las cinco personas hacen un total de x pero si hago por ejemplo, 20 m², es la misma cantidad de gente, por eso no hay un precio.

El mes pasado hicimos en Martín de Gainza uno de césped, en Tacuarí al 900 otro de césped, y otro ahora acá en Pedro Goyena otro de césped, ahora con la Pandemia hay más trabajo que nunca. Todos los estudios de arquitectura que trataron de hacer el trámite del beneficio del ABL no pudieron encontrar dónde se tramita, nosotros no lo hacemos.

Hicimos uno en el Municipio de San Isidro, que le permitieron subir la altura del edificio por poner un techo verde, y acá hay otro, acá en Capital, que también, hicieron un techo verde, es decir, excedía la altura, las construcciones donde va el tanque de agua y el ascensor, le

permitieron ese exceso en altura sin ponían un techo verde, pero fue un tema particular, no beneficio de la Ley, y la Ley esa de bajarte el ABL nadie la pudo hacer.

Un techo verde es muy caro o muy barato, depende de si vos tenés la plata o no la tenés, y en esta época por ahí, no sé dónde leí en algún lado es más barato comprar un kilo de oro que hacer un techo verde, es decir, todo el que compra un techo verde es un extra sobre lo regular, tiene que tener un extra.

8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Yo te insisto, es la tercera vez que te lo digo, el error del Gobierno acá es que confunde los beneficios de un techo verde, con una acción cosmética, un techo verde si vos lo querés hacer y quiere servir, tiene que ser un techo verde que cumpla funciones, yo estoy de acuerdo con que el Gobierno financie los techos verdes que son sostenibles, que no necesitan riego, que no necesiten mantenimiento, y que aporten cosas a la Ciudad, pero me parece una locura que financie o aporte algo a los techos de césped que no cumplen ninguna función, excepto una función para uno, o sea, si es para vos, pagála, pero ese es un poco el tema, y es cierto que en el Gobierno no saben nada de techos verdes, ni de nada de eso, entonces yo te digo, entre los beneficios, las cosas que te dice es que tiene que tener un sistema de riego, o sea, para que sirva un césped, ¿qué beneficio le da un techo de césped a la Ciudad, si lo tenés que podar una vez por semana, consumís energía, haces ruido al vecino' ¿qué beneficio esta si le tenés que dar riego todos los días, estas consumiendo agua?

y más ahora que todavía no se ve en Argentina, pero el tema del ambiente del valor del agua, lo tenés que regar todos los días, ¿qué beneficio le da a la Ciudad los césped que todos los que pones acá son irreconocibles para la fauna nativa entonces no aportan nada a la biodiversidad?, ¿para qué?, es decir, las normas FLL lo que te dicen es no que tenés que usar un determinado sustrato, sino un sustrato que cumpla con determinadas condiciones, es decir, hazlo como quieras, pero que cumpla determinadas condiciones, las mismas condiciones si vos haces un hueco en la tierra del jardín tu casa, si vos analizas eso, verías que hay un 20% de aire, un 30% de conductos por donde el agua podría perforar, entonces vos tenés que hacer un sustrato que cumpla esas condiciones, pero que a su vez como no tenés esos bichos dando vueltas por ahí porque sino se morirían de calor, tiene que ser artificial, y tiene que mantenerse en invierno, entonces, ese es un techo que te brinda beneficios, que si vos le pones tierra no te brinda ningún beneficio, entonces, ¿por qué el Estado financia eso? Y eso no es un techo verde, es un jardín,

que a lo mejor es muy lindo, y a lo mejor es genial, y a lo mejor es lo que a vos se te ocurra, pero un techo verde no es únicamente un tema estético, ese es un poco el tema.

Insisto, es tercera vez que te lo digo, el error del Gobierno confunde los beneficios de un techo verde con una acción cosmética, el gobierno financie techos verdes sostenibles, no es césped, El gobierno nos sabe nada, que podar césped, problema de agua, ruido de cortar, no aportan a la biodiversidad, nombra las normas FLL alemana, hace énfasis con el sustrato. El césped es un jardín, no un techo verde.

Informante clave 3: Academia e Instituto Nacional con más de 20 años de experiencia en la materia.

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

No bueno, esa pregunta no, lo que yo te puedo decir en qué año comenzó digamos la demanda por parte del sector privado por toda esta movida, nosotros desde el Instituto nos llegó en el 2011. En el 2011 como que arquitectos o empresas de proyectos se acercaban porque había una movida de hacer techos verdes, y bueno, medio como que no se conocía bien, que tipos y todo eso. En el 2011 nosotros tuvimos las primeras demandas, que si bien en el 2011, yo no conocía porque no estaba en el tema, debía haber techos, no sé si techos, pero si techos de garaje, viste, por ejemplo, en estructura donde había garaje abajo, ahí debía haber, pero en realidad tipo 2010 – 2011 empezó como la movida de los nuevos proyectos, incluyendo el verde, eso es lo que yo te puedo decir desde el Instituto.

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

Para mi desde la parte privada, es la demanda que se generó hoy en día, digamos, que es económicamente rentable para vender una propiedad o para tener un proyecto, es como que le pone un extra al proyecto, esa es para mí la mayor movilidad, después todo lo que hay atrás de los techos verdes como estructura funcional para soluciones basadas en la naturaleza, que es verdad y que hay una movida, esa es una movida que corre más por un grupo de personas que no son la mayoría, y después acciones políticas, pero en realidad si vos me decís, hoy en día quien construye edificios de techos verdes que son empresas, a la empresa lo mueve lo económico, o sea, si eso vende más o no, y yo pienso que hoy está vendiendo más, porque por

más que yo te diga que tienen millones de beneficios, si económicamente no es rentable, las empresas privadas no lo toman.

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

Los ingenieros, arquitectos y desarrolladores son los que están principalmente en la construcción de los techos verdes en la ciudad, también como te dije, hay gente que se manda sola, pero esto no es lo ideal. Hay una evolución con la calidad del sustrato, en la tecnología de los materiales, más que todo para evitar que se arruine la estructura y el techo perdure.

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

En el 2011 nos llegaban más consultas de empresas y todo lo que es relacionado con arquitectos, demanda que se mantiene igual hoy.

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

Bueno, es distinto si es un edificio que si es digamos es una persona en una casa, ¿por qué?, porque, a ver, yo siempre hablando de los techos verdes para las grandes urbes, ¿no?, yo lo que te digo es que las estructuras verdes como soluciones para problemas, el impacto se ve a gran escala, o sea, hablando así, si digamos, si una persona en una casa me dice, mira yo quiero un techo verde, ¿qué beneficios?, bueno, hay beneficios, pero el costo beneficio no va a ser favorable para la persona de la casa, porque son estructuras muy costosas, entonces el impacto para mí de las soluciones basadas en la naturaleza a gran escala, para mí se tiene que abordar desde políticas públicas que lleven a que se implementen una gran cantidad de estas soluciones verdes en las grandes urbes para que tengan un impacto a nivel, digamos, urbano, para mí los mayores impactos son el efecto de calor, digamos, disminuir la isla del efecto de calor, cuando vienen las grandes lluvias como un colchón digamos de retención de agua, y después bueno, detrás de todo eso, viene todo lo que es la biodiversidad, bueno, el impacto, el vínculo de lo verde y el ser humano, con el tema del estrés, digamos, todos estos que son efectos como colaterales, y después su vos me decis, para la casa que lo tiene, en realidad, todo lo que es el efecto de reducción de energía para la casa que usufructúa el techo ese con esa vegetación,

bueno, ahí hay que tener cuidado, porque hay que ver qué tipo de techo. Los techos que tienen más impacto con ese tipo de reducciones, de por ejemplo atemperar los grandes calores, son los techos más intensivos, los techos que tienen más perfil de sustrato, los techos por ahí, los más extensivos, que tienen un sustrato mucho menor y que es mucha materia inorgánica, esos no tienen tanto efecto para la casa en sí, ¿entendés?, entonces para mí, yo si tuviera que dar un consejo, yo lo que diría es que las grandes ciudades a través de políticas públicas, tendrían que apuntar a que edificios, corporaciones, y a todas aquellas empresas, que puedan asumir el costo para aportar estas soluciones, lo tendrían que hacer, porque los costos son grandes, y como te digo, si una casa particular quiere poner un techo verde como solución, digamos, está bien si le gusta y todo, yo en mi casa tengo techo verde, pero digamos, hablando de costo / beneficios realmente no hay impacto, el impacto en las grandes urbes va a ser con políticas públicas, cuando se apunte a gran cantidad de propiedades tengan estas estructuras, no hay otra.

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Para el ambiente es todo, la restitución de la flora, si claro, se utilizan especies autóctonas readaptadas, para los insectos y como te digo, si es el caso de grandes superficies, una contribución adicional para bajar el efecto de isla de calor en la ciudad. Para el que lo posee, como te dije si es una empresa, el cumplimiento de las normas LEED y en si lo económico. Para el caso de la gente que lo pone en su casa por un tema de embellecer su casa.

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

Mirá, no te sabría decir, no manejo esos números yo, lo que si es que estimo que al menos debe ser casi el doble si lo hacés de 0, este tipo de techos sólo lo puede tener la gente que tiene un excedente y lo invierte en eso, y en el caso de las empresas por un tema de imagen que le reditué económicamente, y a partir del nuevo código para el cumplimiento de la ley.

8. Para usted, ¿considera que actualmente existe una política activa e instrumentos por parte del Estado que contribuya al desarrollo de los techos verdes en CABA?

Hay unos pequeños pasos, pero son flojos para mí, lo que si te puedo decir que hay, es una gran movida, pero no a través de políticas públicas, es más a nivel de concientización, o sea,

toda la pandemia y todo esto del cambio climático, viste, todo eso que llega a los oídos de la gente común, hay una concientización de que algo hay que hacer, y bueno, se empieza a machacar, eso, este tipo de soluciones verdes, pero como políticas públicas son escasas viste, en el nuevo código de edificación esta mencionado el techo verde, pero no hay un acompañamiento, no hay una política que vos digas o se le exige por ejemplo a las grandes empresas que cuando construyan hagan techos verdes, no hay ninguna de esas, y tampoco hay un acompañamiento para el que quiere hacer un techo verde, hoy en día el Gobierno de la Ciudad, es decir, en la Ciudad de Buenos Aires, el que quiere hacer un techo verde, esta medio solo, porque vos decis, sí, hay empresas, hay mucho chanta en el mercado, hay pocas empresas serias, y yo pienso que es algo, que si desde el Gobierno se quiere tomar como política, tendría que haber un instrumento para acompañar de alguna manera, a las personas que quieren instaurar techos verdes lo puedan hacer bien, de forma seria ¿entendés?, no caer en un chanta, eso falta, o sea para mi si, lo que se ve, o lo que se vio en estos 10 últimos años que a través del APrA, la Agencia de Protección Ambiental, hay muchas estructuras verdes implementadas por el propio Gobierno, eso por ahí si se vio, que bueno, eso forma como fomentar el uso del verde, pero no hay políticas concretas para que los privados implementen estas, tanto para obligación, como para digamos fomentar, ninguna de las dos.

Lo que pasa es que acá en CABA, los techos verdes están más orientados a lo que son los techos verdes intensivos, a lo que es un parque, a lo que es aumentar el verde para que los chicos puedan jugar a la pelota, a lo que es poder tener una piscina y poder tomar sol, sobre un pasto, no importa, suma, lo que por ahí hay que poner es un poco más de cabeza, porque un intensivo requiere riego artificial, cómo hacerlo más amigable con el ambiente, la realidad es que hay nichos comerciales que se están moviendo, que eso está bueno.

9. ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

Un techo verde en una casa privada digamos, los costos son enormes, a ver, hay muchos tipos de techos económicamente hablando te digo, vos me decis, yo tengo una casa, se puede acceder a cosas más caseras, cosas más económicas, eso hacelo en una casa, donde vos tenés un seguimiento, pero si vos me decis, tengo que construir en una empresa, o en un edificio, ahí vos yo te digo, anda con tecnología de punta, en una casa vos podés probar especies, probar sustratos, a eso voy. En un techo casero, vos podés tener problemas, los vas solucionado, y es como un entretenimiento, pero, si vos querés tener una estructura, para un lugar, una corporación, como te digo, un edificio, vos tenés que ir con lo top, porque ahí tiene que todo

funcionar, sino vas al fracaso, porque es así, ese todo tiene que funcionar, es tecnología cara para nosotros.

10. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

No, yo ahí si por ahí para remarcar, es esto de los diferentes techos verdes que tenemos, que yo veo que últimamente hay por lo menos una consciencia de usar más techos verdes, más sustentables, por lo menos del 2011 a hoy, se conocen, hay productores, es decir, ya se producen esas plantas, ya tenemos algo más de tecnología, hay techos verdes sustentables que están dando muy buenos resultados, ahí avanzamos un montón.

Como te digo, yo conozco techos verdes sustentables, de edificios privados o de corporaciones, de empresas, por ejemplo, Santander, Coca Cola, Allianz, son todas en sus empresas que han incorporado en sus nuevos edificios techos verdes o sustentables digamos, en ese sentido avanzó, ahí es donde hay que avanzar viste, es de a poco pienso, que se yo, y las empresas están aprendiendo también, y acá en Argentina corremos el riesgo del chanta, que por ahí hace desastre y luego eso te viene como un bumerán en contra no, porque como no está regulado.

Es un camino que para mí es nuevo, que tiene que tener un aprendizaje, una maduración, lo que pasa es que viste que nosotros en Argentina nos caracterizamos por ser un poco desprolijos en el camino, pero bueno, es como avanzamos en este tema, así somos, y bueno, desde el Instituto, lo que nosotros tomamos como investigación, son los techos verdes extensivos, porque para los intensivos creemos que hay digamos conocimientos, porque el intensivo no deja de ser un jardín de altura, entonces tenés especies, tenés jardineros, etc., nosotros desde el Instituto nos ocupamos es del sustrato y la planta, no nos ocupamos de la estructura, por lo cual creemos que fomentar los extensivos, que son los sustentables, los que son amigables con el ambiente, lo que no requiere riego, los que no tienen mantenimiento, los que se puede usar para edificios públicos, universidades, para ese tipo de cosas, ahí si falta un poco de impulso, bueno en generar su sustrato, cómo se puede mejorar, tema plantas, ¿entendés?, y nos metimos un poco más por ahí, y bueno, trabajamos y fomentamos más ese tipo de techos, pero no estoy en contra de los otros, lo que digo es que para los otros ya hay tecnología.

Desde el Instituto creemos que, si el Estado tiene que fomentar algo, son los extensivos, los de bajo requerimiento hídrico y nutricional y baja energía. El otro es como un extra, y que bienvenido, el que lo quiere tener lo va a tener. Por ejemplo, todos los shoppings, arriba, eso

tendría que ser todos los extensivos, fomentados con políticas públicas, o sino no se construye, es decir, es un tema, que ahí hay que apuntar, y apretar digamos ¿entendés?

Informante clave 4: Estudio de Arquitectura / Diseñadores / Paisajistas / Proyectistas con más de 20 años de experiencia en el rubro.

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

Si, acá hay una diferencia de distintas cosas, con respecto a la tecnología de techos verdes, no necesita ser un techo, puede ser un jardín sobre una loza de estacionamiento, es decir, todo el barrio de Belgrano, Caballito, Palermo, cualquier torre que vos ves debajo, es toda una loza, todos los jardines esos que vos ves en realidad está construido con la tecnología de los techos verdes.

Donde vos veas, cualquier jardín de estos, una bajada de estacionamiento de autos, ya sabes que todo ese jardín está hecho sobre una loza. Te voy a decir, uno de los primeros techos verdes probablemente, específicamente como techo, como la parte de arriba de una construcción, fue en el edificio Insud en la calle Marcelo T. de Alvear y Montevideo, a la vuelta de la Sociedad Central de Arquitectos, y, de hecho, ese edificio fue la primera sede de la Sociedad Central de Arquitectos, años después se hizo un reciclado del edificio, en el año 2009.

Hoy en día, por lo menos con lo que nos está tocando, los principales barrios son Palermo, Caballito, Puerto Madero.

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

Es así, si es un cliente privado que está haciendo su casa, es porque tiene ganas de tener un techo verde, de tener una terraza verde para el uso, y si es un desarrollador, en general, viene asociado a una necesidad después de venta del producto, o sea decir, y especialmente si es un edificio que busca certificación LEED, ahí lo tenés que hacer, entonces ahí más que nada es una cuestión diría de incluso de marketing, los particulares, yo lo haría por una cuestión térmica, como una cuestión de ahorro de energía, todas las cosas que ya te deben haber dicho, las ventajas ambientales digamos, hacia adentro del edificio y hacia afuera también.

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

El cliente, en el caso de nosotros que lo proyectamos, los obreros que lo construyen, y el que hace el mantenimiento después, de todo tipo de techo verde, cualquier techo verde es como un jardín, que requiere mantenimiento, en la cuestión del techo verde, especialmente si es certificado, si es por una cuestión de certificación, también está el mantenimiento que es más complicado al principio, porque si vos querés tener una certificación, tenés que poner plantas que requieran poca agua, tenés que plantarlas muy separado, con lo cual, tenés que estar sacando yuyos todo los dos primeros años, y no todos saben hacer ese mantenimiento, no cualquier jardinero, cuando lo hace un jardinero de los buena onda, de los corta pastos digamos, a los tres meses tenemos problemas, o sea que el mantenimiento es fundamental y yo creo, no sé si esto viene al caso acá, que es la pata que falta intensificar todavía, la educación, la preparación técnica de los jardineros, no están preparados para eso todavía, entonces muchas veces el mantenimiento ahora, nosotros siempre cuando proyectamos un techo verde, en cualquier parte, cuando diseñamos pedimos, que por lo menos los primeros seis meses del primer año, lo mantenga quien lo construyó, se hace responsable de los materiales, de como lo hizo, y de todo no.

Uno de los mayores cambios de al principio a ahora te puedo mencionar el manto drenante, ya que en este momento puede ser un geo compuesto se llama, que es como una alfombra que se desenrolla y tiene ciertas propiedades drenantes, o las clásicas hueveras que se usan ahora, o las bandejas que ya vienen pre plantadas. Antes ponías piedras coneca que ahora es difícil de usarla porque es muy cara y hay poca, o se usaba piedra partida que es muy pesada, con lo cual si lo haces sobre una loza es una complicación, es más, unos primeros que eran loza sobre estacionamientos era leca y papel de bolsa, como separador para que la tierra no se vaya por el desagüe, eso hace 30 años.

Las membranas impermeabilizantes también cambiaron, cada vez hay mejor calidad, entonces el que tiene miedo de hacer un techo verde por una cuestión de filtraciones, es porque no está dispuesto a gastar un buen dinero en una buena membrana, en más, el techo verde te mantiene mucho más de tiempo la calidad de la membrana, porque como no está una vez al sol, después, no está expuesto a la lluvia, etc., no se dilata y se contrae, es un excelente compañero digamos para proteger la membrana.

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

Hoy en día los principales demandantes son los que quieren certificar LEED el edificio, o sea, hay muchos privados que quieren y todo eso, pero si vos me decis, en volumen, por lo menos de lo que a mí me toca, yo creo que las empresas que construyen en m², es eso. Nosotros trabajamos mucho con constructores y arquitectos desde hace mucho, la diferencia es que antes teníamos que convencer de que lo hagan, para decirles las ventajas que podían tener, viste, por ahí nos contrataban para el jardín que estaba en planta baja, y nosotros le decíamos, pero bueno, tenés una muy buena terraza.

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

Si es una vivienda, es que vas a tener más metros disponibles que ya los tenías, pero no lo estas usando, tenía un techo, una terraza con baldosas, donde metía una pelopincho y unas macetas, pero hoy en día haces un super jardín, hoy en día tenés un jardín en un terreno que no tiene dimensiones para construir un jardín a fondo. En el caso no residencial, por ejemplo en una universidad en donde participamos en la construcción de un techo verde no iban a hacer un techo verde, y fuimos con el estudio de arquitectura le dijimos, y bueno, no tenían un campus, ahora lo tienen, y es parte del marketing de la facultad, está en todos los catálogos, cualquier foto que sacan, además, porque de hecho, tenía la superficie disponible, lo que no tenía era carga, capacidad de carga disponible, por eso es un techo verde de entre 15 y 20 cm, ahí construimos algo especial, ahí fue convencer al Director de ese momento, de que la verdad tenía todo para tener un super plus ahí arriba. Es importante trabajar con los arquitectos de movida, porque ahí le decimos lo que necesitamos.

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Para la persona que lo tiene el primer beneficio es la nivelación térmica adentro, tanto que no se le vaya el calor cuando tiene calefacción, proteger eso, como cuando no le entre calor cuando use el aire acondicionado, eso es como una de las primeras para él, para el ambiente, para que no se refleje el calor a la atmosfera, digamos, que sería cualquier techo, por ejemplo, estos techos de membrana asfáltica plateada, arriba, reflejan un calor para arriba terrible, para evitar efecto invernadero, y después, que también es un corredor ambiental para las aves e insectos, eso es fundamental si la ciudad tuviera distintos corredores, tendrías esa ventaja, ese plus, y el

sonido tanto para afuera, los autos por ejemplo, el techo verde te absorbe el sonido de los autos, tanto para el que vive adentro, como para el aire afuera.

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

Una cosa es el costo inicial que es más caro, pero como vos en una casa o edificio en el que estés vas a vivir muchos años, a la larga, el costo beneficio es muy favorable si tenés un techo verde, porque ahorras electricidad, etc.

Hay algo que no puedes comparar, si es intensivo o extensivo, en el caso del extensivo que son 15 o 20 cm de sustrato, porque una de las cosas más caras es la tierra, no solo el costo de la tierra, sino subirla hasta el piso x, eso es carísimo también, entonces te diría un techo verde, a una altura razonable te puede estar en USD 150 el m² y una baldosa, una azotea, es el costo de la baldosa en realidad, porque vos la loza la tenes que hacer igual, también estás haciendo todo en realidad, te debe salir tres o cuatro veces más. La loza la haces igual, la carpeta impermeabilizante también, en contrapiso, la pendiente hacia los desagües los haces igual, entonces depende de que baldosa pones, más cara, más barata.

El que no accede a un techo verde, es el que no puede pagar esa construcción, yo te digo, hay gente, terrazas hechas con buenas intenciones, y con gente que tiene ganas de tenerlo, que agarra y un día compra un pedazo de membrana, la pone, o un nylon grueso un poco de tierra encima y pasto, o tira semillas y listo, o sea, el que quiere tenerlo lo puede tener, los materiales no es que sean carísimos, ahora, si querés algo diseñado, tiene otro costo, otros materiales, pero el que quiere tener un techo verde lo puede tener perfectamente si la terraza le soporta la carga. Hay muchos grupos en las redes sociales de gente que construye su techo verde con otra, con los materiales que tienen al alcance, todo el mundo si tiene miedo a que se llueva, porque teniendo un techo de baldosas que también se llueve, compras la pintura que te cubra todos los agujeritos, pero con un techo verde no puedes, tendrías que levantar todo y volver a hacerlo.

8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Si, la Ley no sé exactamente el texto ahora de la última, pero si vos, primero tiene unas ciertas condiciones sobre que grosor debe de tener, el sustrato, esto, lo otro, que % de la terraza tiene que estar cubierta, etc., etc., si es un edificio de 4 pisos bueno, capaz influye en algo el ABL que baja, ahora, si es una torre de 45 pisos, lo proporcional, viste, es una cuestión de proporción

de a quién beneficia, entonces en realidad, está bien que este la Ley, pero la gente es la que tiene que tener ganas de tenerlo, y el edificio creyendo que si poniendo en todos los carteles, acá tenemos techo verde, porque fíjate, una cosa es que lo pueda usar entonces ahí si tenés un beneficio más allá del costo de la reducción del ABL y todo eso, que por ahí no influye tanto, pero si es un techo verde por certificación LEED, a veces es un techo verde que ni siquiera es usable, entonces esta solamente hecho por eso, para llegar a los puntos que querés certificar.

Informante clave 5: Proveedor de tecnología / sistema de construcción con más de 20 años de experiencia en el rubro.

1. ¿Podría contarme cuando recuerda que se construyó el primer techo verde? ¿Cómo fue esa experiencia? ¿En qué zonas de la Ciudad de Buenos Aires se construyen más techos verdes?

Yo lo recuerdo por un tema de que al principio, te hablo por ahí en el año 2009 ya cuando comienza más un poco la movida esta no, se empieza a colocar lo que era como elemental, colchones de leca, leca es la piedra partidita naranja, se hacía como se hacía hace 30 años, yo conozco gente que ha puesto desde hace 20 años cubiertas, pero la movida, empezó cerca del 2010, 2008 / 2009 arranca un poco este tema, pero el auge, así como decís, la explosión es en los últimos años, te digo porque la demanda con nuestro sistema, es increíble la demanda de consulta que hay de arquitectos, y paisajistas que antes no existía. Los principales barrios, Recoleta, Palermo y Puerto Madero.

2. ¿Por qué solicitan construir un techo verde? ¿por qué prefieren construir un techo verde?

Esta muy difundido el tema del confort en cuanto a la disminución de temperatura, eficiencia del aire acondicionado, a que la gente quiere disfrutar de su jardincito arriba, la privada quiere el pastito arriba, quiere estar descalzo en su pastito, te diría que es eso. La parte corporativa es porque tiene que cumplir con una certificación LEED, y todo nuestro sistema se lo permite, así que es un tema de responsabilidad social te diría.

3. ¿Quiénes son los que participan en la construcción de los techos verdes? ¿Hubo algún cambio en la forma de construcción del primer techo verde hasta hoy?

Primero los paisajistas, segundo los constructores, que hacen esa construcción digamos, nosotros como parte de asesoramiento, la clave es el asesoramiento de profesionales responsables, me parece que el ingeniero, el arquitecto, el paisajista, todos juntos, somos un buen combo, nosotros tenemos en las presentaciones nuestras, que damos webinars, tenemos

los cuatro puños juntos donde exponemos esta sinergia entre el cliente, el paisajista, el arquitecto, el constructor y nosotros, me parece que por ahí viene la cosa.

Originalmente las cubiertas vedes se hacían con tierra negra, la famosa tierra fértil de maceteros, creyendo la gente que eso iba a ser lo mejor para las plantas, y no solo que le ponían una carga extra a la loza, mucho más pesado cuando llueve, sino que asfixiaba las raíces, las plantas no prosperaban, y la parte de drenaje, de sistema, era cualquiera, porque estaba con piedritas, que se iban por los desagües, entonces, nosotros como compañía, tenemos 50 años de historia, con ingeniería de Alemania, que se fue incorporando acá. Acá hay una membrana muy típica que es como un geo la pusieron como un intermedio entre lo que es un sistema de verdad y eso con lo que estábamos arrancando con la leca, muy primitivo, entonces esto fue como gradual.

Hoy para que veas cómo ha evolucionado esto, ya cuando los profesionales cuando me llaman, saben que es lo que más le conviene al cliente para que la tenga para siempre, es un sistema que te de garantía de eternidad, y no todo estos que son paliativos, que a los 5 años las raíces te perforaron la loza, se empezaron a lloverse todos los interiores, las plantas se pudren, bueno, todo lo que puede pasar en estas cubiertas. Hoy el sustrato te diría que de tierra negra no tiene nada, son composiciones, nosotros tenemos una composición alemana, muy poquito orgánico tiene, y eso es la clave de que esto dure para toda la vida, mucho mineral.

4. ¿Quiénes son los principales demandantes de techos verdes? ¿Entes gubernamentales, empresas privadas, usos residenciales? ¿Hubo algún cambio en el tipo de demandante del primer techo verde hasta hoy?

Los empresariales antes, hoy van más de la mano, los empresariales, los corporativos, y los particulares, van todos juntos.

5. Si usted tuviese que convencer a una persona o empresa de concebir un techo verde en su propiedad, ¿qué argumento le diría?

No, primero qué quiere y para qué lo quiere, ya que hay tantas variables de techos verdes, que a veces te diría mejor que no lo pongas, y pone otra cosa, nada, una galería, pero tiene que ver la necesidad, hay mucha confusión en las utilidades de los techos verdes para que lo quiere, en cuanto a la carga que puede soportar el techo, y se ha armado mucho lío con eso, entonces me parece que la clave es saber qué quiere hacer con su techo verde, qué espera de ese techo verde, es lo primero que yo preguntaría, y en base a eso yo le daría una solución, todas las opciones

que tenés para lo que vos querés, a veces es no poner el techo verde, no es que siempre pone el techo verde, no es por ahí.

6. Para usted, desde su experiencia en el tema, ¿cuáles serían los tres principales beneficios de la existencia de un techo verde, desde la óptica del que lo posee en su propiedad y desde la óptica del entorno ambiental que lo rodea?

Para el ambiente, yo siento que le devolvés al ambiente lo que le sacaste, con la construcción, eso me parece clave, y en cuanto a la parte particular de cada uno, vos le garantizas todo lo que es el drenaje de la lluvia, ya es impresionante, porque va a ser mucho más limitado el caudal de agua que salga de tu casa o de cualquier edificio, eso ya es buenísimo, vas a disminuir las temperaturas internas, sea para el aire acondicionado o para la calefacción, tengo gente por ejemplo en Córdoba que me dice que empezó a prender muy poquito el aire acondicionado en el año, entonces, eso es buenísimo, me entendés, y además la estética, el uso, el jardín que puedes tener en tu casa, o sea, por todos lados, es muy muy muy copado, las mariposas, los pajaritos, todo aparece en tu jardín, entonces siempre es bueno.

Entre los actores importantes que hablábamos, los jardineros, instalan estos techos, que me ha tocado asesorarlos en toda la parte de instalación, que me encanta porque el amor que ponen, me acuerdo todavía de estar terminando de plantar, y aparecían las mariposas, pero por decirte a la hora, ¿me entendés?, y los mismos jardineros que es gente mucho más humilde, y ya se alucinaban, eso es copado, ¿me entendés?, eso es lo que vos le devolvés al ambiente, es un segundo se lo devolviste, algo que era una loza espantosamente fea, fría, áspera y se convierte en eso, me parece mágico.

Cuando hicimos ahí cerca de Garay, hace 2 años, los que estaban trabajando, que estaban en obra que ya se estaban como mudando, y me acuerdo que salieron al jardín, me acuerdo que plantamos un olivo de 50 años, imagínate, se trasplanta desde Mar del Plata con grúa, en un sustrato enorme, pero parecía Narnia, parecía una cosa de ciencia ficción, donde vos creaste un jardín de la nada en un patio que era todo loza, viste que debajo hay cocheras y de todo, entonces, es impresionante eso.

7. ¿Cuál es el costo promedio por m² de un techo verde? ¿Cuál sería el % de diferencia con relación a un techo convencional? ¿Quiénes no acceden a construir un techo verde?

No, no podría establecerla porque no tengo el costo de obra sin techo verde, yo tengo los costos de techo verde, y a parte lo que más éxito me ha dado, es que cuando me hablan de la plata, yo al techo verde no lo tengo puesto como un costo sino como una inversión, entonces a la hora de hacer números, vos estas invirtiendo, no es que lo pones a nivel de costos que se te fue, no, eso empieza a traer calidad, mejor venta, mejor eficiencia energética, o sea, invertís, a los años eso lo amortizas, o sea, esa inversión que estás haciendo, la vas a ver en el tiempo, no es un costo como cuando vos vas a poner un ladrillo, no lo veo así.

8. ¿Quisiera agrega algo más en función de lo consultado hasta ahora?

Si, me parece que ustedes como comunicadores, investigadores y como haciendo esta maestría que estás haciendo vos que me parece alucinante, yo soy muy responsable con la parte profesional y es un producto tan importante para el futuro de la Ciudad de Buenos Aires, sobre todo por la cantidad de edificación que tiene, que yo a veces veo, como este afán de la gente de hacer cubiertas verdes baratas, por decir tengo una cubierta verde, yo le tengo pánico a eso porque es como que queman un producto, no sirve para nada, mira cómo se llueven todos los techos, también las plantas son un desastre, la negligencia profesional termina tumbando el producto, que es alucinante, entonces me parece que es super importante la capacitación profesional, el estudio, la ética, los valores, en toda esta movida que viene en la Ciudad de Buenos Aires, eso es clave, y no sé si le está tomando tan en cuenta, en el afán de ahorrar, de tomarlo como un costo, entonces se empieza con la comparativa de cuál es el costo más barato, no cuál es el mejor, entonces, todo ese tipo de cosa, ¿entendés?, me gustaría mayor capacitación general.

Hay también poca capacitación desde el lado del Gobierno también, cuando vos te conectas con el ABL y toda la movida de la exención, en el ABL no tienen gente que pueden auditar esto, no hay gente capacitada para auditarlo ni lo quieren hacer, entonces había como una disociación entre el ABL y la gente gubernamental que estaba haciendo la Ley, el ABL no tiene ni idea, no quiere saber nada de ese tema porque no es un tema que les compete, entonces, para que te des una idea del tiempo que falta para que esto se pueda implementar seriamente, escapa por todos lados, entonces vos tenías en la misma área de Gobierno distintos sectores, que no estaban comunicados entre ellos y vos estabas asesorando por el tema de la Ley a varios, pero creo, que la generación de ustedes, no es que quiera ser pesimista hoy, ni escéptica, digo que los tiempos son procesos largos, hoy está el tema, y creo que en 10 años esto va a estar mucho más pulido, insisto que lo que es clave acá es capacitar gente, que es lo que no se estaría haciendo, porque

vos te tenés que capacitar para auditar, capacitar para ver que hacen los otros, cómo se hace, qué comprar, qué no comprar, profesionales serios, profesionales no serios, acá se conocen todos, bueno, todo eso.

11.3 Galería Fotográfica



Ilustración 1 Centro de Exposiciones y Convenciones (CEC) – CABA, vista aérea: Fotografías aéreas Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de CABA. Fuente: <http://ssplan.buenosaires.gob.ar/>



Ilustración 2 Centro de Exposiciones y Convenciones (CEC) - CABA: Nueva Ciudad (2017).El nuevo centro de exposiciones tendrá una plaza con flora nativa. Fuente: <https://www.nueva-ciudad.com.ar/notas/201704/31857-el-nuevo-centro-de-exposiciones-tendra-una-plaza-con-flora-nativa.html>

2009



2017

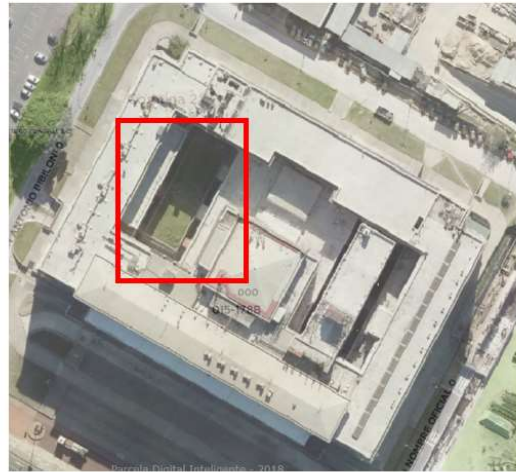


Ilustración 3 Facultad de Derecho UBA – CABA, vista aérea: Fotografías aéreas Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de CABA. Fuente: <http://ssplan.buenosaires.gob.ar/>



Ilustración 4 Facultad de Derecho UBA - CABA: Cubierta verde wordpress (2013).Sustentabilidad ambiental en edificios. Fuente: <https://cubiertaverde.wordpress.com/>

2009



2017



Ilustración 5 Edificio Allianz Seguros – CABA, vista aérea: Fotografías aéreas Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de CABA. Fuente: <http://ssplan.buenosaires.gob.ar/>



Ilustración 6 Edificio Allianz Seguros, CABA: Buenos Aires mi amor wordpress (2013). Los jardines colgantes de Buenos Aires. Fuente: <https://buenosairesmiamor.wordpress.com/tag/allianz/>

2009



2017



Ilustración 7 Centro de Reciclaje de Nuñez– CABA, vista aérea: Fotografías aéreas Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de CABA. Fuente: <http://ssplan.buenosaires.gob.ar/>



Ilustración 8 Centro de Reciclaje Nuñez - CABA: Ciudad verde GCBA (2014). Buenos Aires junto a las cooperativas de recicladores urbanos. Fuente: <https://www.buenosaires.gob.ar/noticias/la-ciudad-junto-las-cooperativas-de-recicladores-urbanos>

2009



2017



Ilustración 9 Universidad Torcuato Di Tella– CABA, vista aérea: Fotografías aéreas Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte de CABA. Fuente: <http://ssplan.buenosaires.gob.ar/>

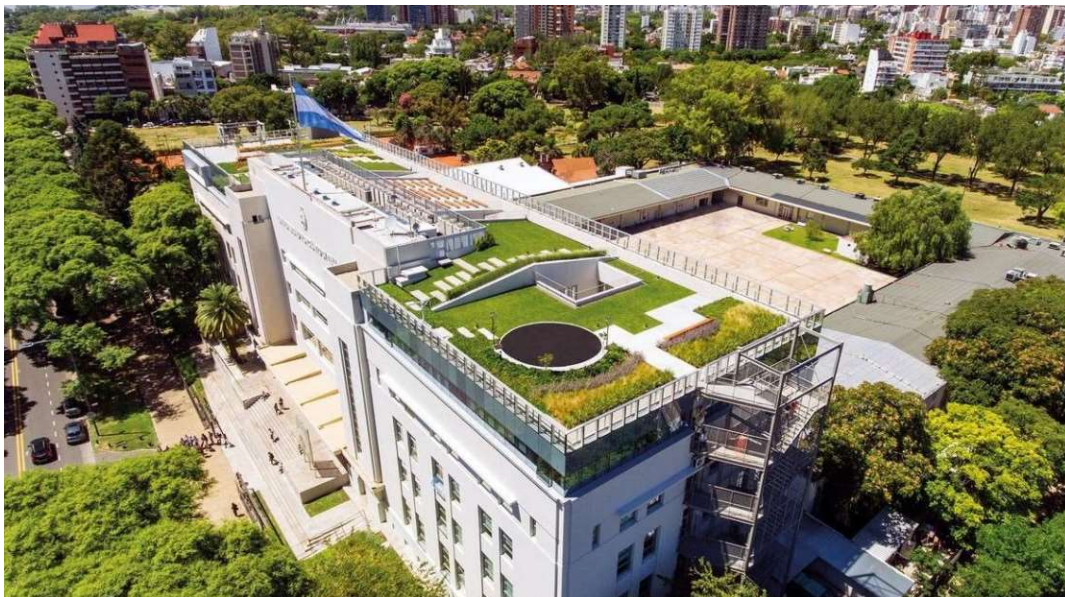


Ilustración 10 Edificio Alcorta, Universidad Torcuato Di Tella - CABA: Universidad Torcuato Di Tella (2019).
Causas verdes en la universidad. Fuente:
https://www.utdt.edu/ver_notas_prensa.php?id_notas_prensa=16968&id_item_menu=6



Ilustración 11 Facultad de Ciencias exactas u naturales, edificio Cero + Infinito, Ciudad Universitaria UBA - CABA: Argentina.gob. ar (2019). “Cero + infinito”, un edificio emblemático para las ciencias. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/cero-infinito-un-edificio-emblematico-para-las-ciencias>



Ilustración 12 Escuela N°6 French y Beruti, CABA: Infobae (2015). Los “techos verdes”, la solución ecologica para combatir los problemas urbanos. Fuente: <https://www.infobae.com/2015/11/01/1766093-los-techos-verdes-la-solucion-ecologica-combatir-los-problemas-urbanos/>



Ilustración 13 Dot Baires Shopping Mall, CABA: ARQA / AR (2015).Dot Baires Shopping Mall. Fuente: <https://arqa.com/arquitectura/paisaje-medioambiente/dot-baires-shopping-mall.html>



Ilustración 14 Edificio INSUD - CABA: Grupo Landscape (2009). Edificio INSUD. Fuente: <https://www.grupolandscape.com.ar/edificio-insud/>



Ilustración 15 Torre Astor Barrio de Núñez, CABA: Properati (2021). Departamento en venta en penthouse Torre Astor Núñez | Pico al 2300. Fuente: https://www.properati.com.ar/detalle/2dv7p_venta_departamento_nunez_baulera_suite_gimnasio_jardin_lavadero_parrilla_piscina_quincho_sum_terraza_toilette_vista_sauna_garage_placard_ciclovias-y-bicisendas-de-buenos-aires_caruso-y-asociados?gallery=true

11.4 Listado de Tablas

Datos de las variables climatológicas: Temperaturas, precipitaciones, humedad y viento de CABA – Periodo 1991-2020. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Observatorio Buenos Aires

Temperatura media, máxima media y mínima media (°C), Ciudad de Buenos Aires, Enero 1991 / diciembre 2020

MINIMA

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	19,8	19,8	21,2	18,7	19,5	19,9	21,7	18,3	18,1	21,2	20,9	19,6	20,1	19,8	20,3	20,0	20,1	20,6	20,6	20,9	20,9	20,7	20,2	20,0	19,2	21,3	20,9	20,8	20,7	20,2
Febrero	17,8	19,8	19,0	19,3	18,4	19,1	18,6	17,5	18,8	20,2	20,0	18,3	18,4	18,4	19,9	19,4	19,4	19,7	19,4	20,2	19,4	19,7	19,2	18,9	20,0	21,0	20,6	20,3	19,2	19,3
Marzo	18,4	18,9	18,8	17,6	17,3	18,8	17,9	16,2	18,7	17,4	19,0	18,2	18,1	18,6	16,7	15,8	18,0	17,6	19,0	18,5	17,6	16,8	15,4	15,9	17,9	16,5	18,0	17,1	16,8	20,1
Abril	13,6	13,2	14,6	13,2	13,5	14,8	15,2	14,6	12,6	14,7	13,6	13,0	13,1	15,3	11,6	14,4	14,5	13,1	14,4	13,1	14,1	12,8	13,9	14,2	15,4	14,0	14,3	18,6	15,0	13,6
Mayo	12,2	10,1	10,7	12,5	10,8	10,8	12,5	11,6	10,3	11,0	10,1	12,4	11,2	9,1	10,3	9,2	8,3	10,6	11,5	11,7	10,7	13,2	10,6	11,4	12,4	9,2	12,3	13,2	12,0	11,0
Junio	7,6	10,3	8,5	9,6	7,2	5,6	9,0	8,2	8,1	10,1	8,7	6,3	9,1	9,7	10,5	9,3	6,0	7,3	7,1	8,8	8,4	7,9	8,1	7,8	8,8	6,4	9,5	6,9	11,3	9,1
Julio	6,7	5,3	6,2	7,5	7,0	5,9	10,5	9,3	7,3	5,9	7,0	7,4	6,4	8,1	8,8	10,4	4,6	10,7	6,1	7,0	6,7	4,9	7,7	8,3	8,7	7,8	9,7	8,0	11,7	6,7
Agosto	9,3	8,5	8,0	8,8	7,8	10,3	10,5	7,8	8,6	8,1	11,1	10,0	7,5	9,7	8,7	8,0	5,9	7,8	10,5	7,2	7,7	10,2	7,3	10,2	11,4	8,6	11,1	8,0	8,6	9,2
Septiembre	11,7	10,3	9,4	11,7	11,1	9,6	10,0	8,7	11,4	10,2	10,7	10,5	9,8	10,9	9,7	10,5	12,7	10,5	9,4	10,9	10,5	11,1	10	11,5	10,1	9,9	11,6	13,8	10,4	9,8
Octubre	12,2	12,9	14,2	13,3	12,6	14,2	13,5	13,6	13,9	14,6	14,9	13,9	12,4	11,6	14,8	14,4	13,3	12,8	12,2	12,5	14,0	13,9	15,6	11,7	13,8	11,3	13,2	13,0	12,4	
Noviembre	15,3	14,0	15,8	17,1	17,0	17,1	15,9	15,5	15,7	14,9	15,7	16,5	15,5	15,3	17,1	15,6	12,7	19,5	16,6	15,2	17,5	17,1	16,1	15,7	15,5	15,7	15,2	16,7	17,6	17,3
Diciembre	18,7	18,7	18,2	20,5	19,3	20,0	17,6	17,6	18,2	17,9	18,0	18,2	16,3	18,5	16,5	19,7	18,0	19,3	18,1	19,6	17,7	19,1	21,5	17,9	19,9	19,7	19,1	17,6	18,0	18,0

MAXIMA

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	28,4	28,5	30,7	28,4	29,4	30,1	31,5	27,2	27,4	30,5	30,2	29,6	30,7	30,4	31,2	29,2	29,4	30,6	31,1	31,1	30,6	31,8	30,3	31,2	29,4	31,0	30,4	31,4	29,3	30,0
Febrero	27,8	29,0	27,0	28,9	28,4	28,9	28,4	26,2	27,9	29,2	29,9	28,3	28,5	28,1	28,5	28,9	30,1	29,9	29,9	28,2	28,6	30,0	29,1	27,0	29,5	31,2	30,1	30,4	29,1	29,6
Marzo	27,6	27,4	28,0	26,6	27,4	28,5	27,7	25,6	27,2	26,5	26,9	25,9	27,0	28,5	26,1	25,3	26,0	26,6	28,2	27,6	27,4	26,6	25,2	25,5	28,0	25,8	26,9	27,9	25,6	28,6
Abril	22,4	21,9	23,2	22,3	23,3	22,8	25,4	22,0	20,7	23,3	23,1	21,6	22,0	24,7	22,6	23,6	23,2	24,9	25,0	22,9	23,7	23,3	24,3	22,4	26,0	20,6	23,5	25,7	24,3	22,8
Mayo	20,7	18,5	18,4	20,2	19,5	20,5	21,5	19,5	19,1	17,5	17,6	20,8	19,5	17,6	19,3	18,5	17,1	20,8	21,2	20,1	19,0	20,6	19,4	18,5	21,2	16,0	19,5	20,3	20,1	20,4
Junio	14,8	16,6	15,5	16,6	15,7	15,0	15,9	16,4	15,2	16,0	16,7	15,4	16,8	17,3	17,7	16,9	15,6	16,2	16,1	16,9	15,6	16,6	17,8	17,0	18,2	14,8	17,9	15,7	17,8	16,9
Julio	14,8	12,6	13,7	15,3	15,4	14,6	17,8	16,6	15,2	13,0	15,3	15,3	15,9	16,4	16,4	17,8	14,1	17,7	15,5	15,3	15,6	14,7	16,3	16,5	16,7	14,1	17,0	13,5	15,9	15,1
Agosto	17,1	17,8	18,2	17,0	16,9	20,3	19,3	17,2	18,5	16,7	19,4	18,8	16,5	17,9	17,2	16,8	14,6	17,9	21,1	16,6	15,1	17,3	18,0	20,5	18,7	18,8	19,2	17,0	17,1	19,0
Septiembre	20,5	19,1	18,3	20,3	19,9	18,5	19,3	18,6	19,8	18,7	18,7	19,3	19,2	21,2	18,6	20,8	21,4	18,6	17,8	19,6	21,7	20,2	18,8	20,7	19,2	19,2	20,3	21,5	20,4	19,3
Octubre	21,1	23,6	20,9	21,6	22,3	23,1	21,7	23,5	22,2	21,3	24,1	24,1	22,5	22,6	24,7	23,7	23,7	23,3	22,8	21,8	22,1	22,6	23,0	24,8	20,2	21,8	23,0	22,4	22,0	22,1
Noviembre	24,3	23,4	23,6	26,9	26,4	26,9	24,6	24,7	25,8	24,0	24,7	26,5	25,3	24,1	28,0	25,5	25,0	30,0	25,7	26,5	27,7	27,7	26,1	26,1	24,8	26,5	26,2	26,3	27,8	26,5
Diciembre	27,8	27,7	25,8	30,7	30,1	29,6	26,7	28,4	29,8	28,8	27,8	27,3	27,2	28,2	28,1	29,6	29,3	29,3	27,0	30,6	28,1	29,9	32,5	29,0	29,8	30,8	30,3	27,4	29,5	29,0

Nota: Desde el día 2018 se informa la temperatura máxima, mínima, máxima mensual media y mínima mensual media.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Observatorio Buenos Aires.

Precipitaciones mensuales y días con precipitaciones. Ciudad de Buenos Aires. Enero 1991 / diciembre 2020

mm de lluvia

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	190	112	123	73	49	49	164	147	188	160	338	102	183	268	150	246	95	112	24	154	165	47	53	269	184	35	109	49	135	53
Febrero	31	37	135	50	71	105	82	116	197	69	121	60	403	32	80	221	145	95	134	421	135	245	115	255	39	194	146	40	47	66
Marzo	55	116	99	135	152	26	24	100	156	71	315	275	88	28	155	154	317	121	169	102	35	157	80	182	18	49	86	70	104	158
Abril	126	110	200	210	171	142	84	119	52	180	48	173	76	229	145	69	198	39	39	92	109	69	275	128	70	233	119	264	51	87
Mayo	68	190	110	102	18	33	123	72	47	362	100	217	68	99	12	6	42	7	48	125	44	97	123	147	46	43	141	217	76	23
Junio	120	99	133	52	27	9	87	25	16	147	81	38	54	20	92	78	53	60	21	54	135	10	10	56	69	34	0	7	179	89
Julio	89	47	39	74	29	22	28	96	119	49	47	115	82	46	63	59	11	46	130	105	110	26	92	136	69	183	121	125	76	6
Agosto	66	78	51	39	4	67	94	17	104	66	169	122	28	60	195	4	68	19	27	24	25	230	19	26	254	58	73	54	49	30
Septiembre	86	68	39	24	32	121	14	39	73	137	53	91	107	23	54	29	107	22	134	131	19	84	192	167	34	55	194	112	69	106
Octubre	132	136	170	127	119	97	136	38	36	152	263	110	65	69	36	164	179	86	234	43	66	289	31	247	86	161	74	32	185	95
Noviembre	92	89	216	27	119	126	123	89	41	149	163	116	230	96	69	56	58	91	211	59	47	138	147	279	232	90	35	190	94	68
Diciembre	244	139	147	124	75	126	296	160	55	93	56	203	159	118	35	195	39	24	154	42	37	259	8	92	55	90	95	314	143	56

Días de Precipitación

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	7	9	6	10	5	10	10	8	15	7	9	10	10	13	11	15	17	12	9	13	13	7	7	13	14	6	8	7	12	8
Febrero	6	7	9	4	13	8	6	13	9	9	12	12	16	4	10	10	16	10	9	13	11	14	10	12	7	9	10	6	7	4
Marzo	8	9	5	11	12	4	7	12	14	11	15	20	5	6	10	12	4	14	8	9	7	10	12	11	5	7	5	6	8	11
Abril	12	9	13	11	11	12	5	17	14	16	7	10	13	13	10	9	11	4	6	6	14	8	8	10	5	20	5	11	5	7
Mayo	7	9	11	10	4	5	5	7	9	15	13	12	10	9	12	3	6	6	11	10	7	9	10	12	8	7	11	14	7	4
Junio	10	16	7	14	6	5	14	9	10	14	10	12	13	7	21	14	14	6	5	8	9	11	5	10	8	9	2	4	10	9
Julio	8	9	8	10	10	4	8	8	9	10	10	12	8	9	8	14	21	15	10	12	5	5	8	10	5	11	11	12	7	5
Agosto	7	5	7	5	8	10	10	3	8	13	14	8	12	11	11	9	10	7	6	9	10	16	3	6	12	4	13	8	5	6
Septiembre	10	8	10	7	7	12	12	11	11	11	13	10	11	6	12	5	16	9	14	12	3	10	12	12	7	5	9	8	3	5
Octubre	10	10	14	17	13	11	14	8	9	16	23	14	9	11	6	13	1	10	9	9	11	16	6	11	9	13	11	10	14	8
Noviembre	9	10	14	5	8	8	18	11	10	14	13	15	11	14	8	4	3	7	19	7	7	10	10	11	8	5	3	8	10	4
Diciembre	16	9	10	8	7	14	18	10	12	6	9	11	13	12	10	12	21	10	14	5	8	11	6	10	9	5	10	10	10	7

Nota: las diferencias con datos de publicaciones anteriores se deben a ajustes que realiza el fuente de manera permanente.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Observatorio Buenos Aires.

Porcentaje de los niveles de humedad relativa máxima y mínima. Ciudad de Buenos Aires. Enero 1991 / diciembre 2020

Mínima

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	21	32	25	26	21	25	27	29	31	18	30	22	22	19	17	32	31	22	22	30	19	19	25	32	28	26	29	24	32	22
Febrero	25	31	36	33	19	27	29	28	27	19	35	30	24	27	38	32	35	36	29	32	29	32	25	40	35	27	23	30	30	26
Marzo	28	46	28	38	32	28	25	34	39	25	39	24	34	22	31	27	40	44	35	34	24	35	31	31	33	42	32	27	39	32
Abril	36	40	40	36	34	27	40	21	28	32	30	27	32	33	27	33	27	32	35	31	30	27	26	37	26	35	31	35	36	29
Mayo	38	40	33	43	31	36	28	43	38	44	51	34	34	44	28	31	34	37	32	31	31	33	32	41	33	46	40	38	35	33
Junio	38	51	30	38	30	42	26	41	37	45	46	28	28	31	41	33	32	29	24	29	36	30	34	34	31	35	34	29	30	21
Julio	33	50	44	31	27	39	23	33	32	28	37	32	30	31	43	33	30	38	31	36	28	33	31	33	33	44	31	40	31	24
Agosto	36	40	21	25	24	27	35	31	30	24	28	23	29	33	32	29	29	28	24	25	23	36	21	27	30	26	26	28	26	19
Septiembre	29	37	26	28	21	26	27	26	27	20	30	30	22	19	28	21	33	29	34	33	20	23	21	30	28	33	35	26	15	21
Octubre	30	28	27	26	22	31	30	25	25	23	36	22	25	27	21	31	32	26	31	28	25	35	30	31	28	30	28	22	19	24
Noviembre	39	28	28	18	23	29	27	14	29	23	29	25	24	37	23	29	17	29	32	29	23	25	24	23	21	27	27	24	21	24
Diciembre	34	28	28	25	47	33	29	14	18	18	26	23	24	27	19	27	23	26	30	24	28	18	25	23	24	23	19	27	22	22

Maxima

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	99	100	100	99	99	98	99	99	100	99	98	98	100	99	100	100	100	96	97	97	98	97	98	100	100	98	99	99	96	95
Febrero	99	99	100	99	98	98	99	100	99	100	95	98	99	100	99	99	97	96	96	98	100	100	99	99	98	98	100	98	99	95
Marzo	100	100	100	100	100	99	98	100	99	98	99	100	98	98	98	100	98	96	98	99	98	100	99	99	98	99	99	100	100	97
Abril	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	96	100	99	99	99	99	99	98	97	100	99	100	100	100	98	100	100	100	98	96
Mayo	100	100	100	100	99	100	100	100	99	100	100	100	99	100	100	100	99	98	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	98	96
Junio	100	100	100	100	99	97	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	99	100	99	99	100	100	100	100	90	100	100	100	98	96
Julio	100	100	100	99	97	100	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	99	98	98	98	100	100	100	100	100	100	100	100	99	97
Agosto	100	100	99	99	100	100	100	100	99	98	99	100	100	99	100	99	99	99	99	98	100	100	100	100	100	100	100	100	96	97
Septiembre	100	100	99	99	99	100	100	99	99	99	97	99	98	100	99	97	98	99	97	98	97	99	100	100	99	100	100	100	95	97
Octubre	100	100	100	99	99	99	100	97	99	100	99	100	98	97	98	99	98	99	99	95	100	100	99	100	99	100	100	97	97	96
Noviembre	99	100	99	99	99	100	99	100	96	100	98	97	100	100	97	97	96	99	99	93	98	98	100	100	100	100	100	98	95	95
Diciembre	100	100	96	100	86	98	100	100	98	98	96	99	98	95	100	99	96	96	98	93	97	99	97	98	98	99	100	97	96	95

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Observatorio Barrios Aires.

Velocidad máxima del viento. Ciudad de Buenos Aires. Enero 1991 / abril 2021 km/h

Meses	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	70	74	74	70	78	80	44	78	54	67	68	56	52	52	59	59	48	50	46	89	59	80	59	80	22	67	48	54	54	68
Febrero	35	70	63	37	76	67	69	59	57	74	65	43	59	74	48	54	46	44	52	31	46	65	65	59	86	57	65	44	50	50
Marzo	59	93	70	44	72	59	52	41	102	52	67	76	46	48	24	28	54	67	28	31	56	56	50	57	37	56	78	63	50	46
Abril	74	33	74	63	39	111	81	107	57	31	56	24	50	50	48	96	56	22	22	22	24	46	52	48	48	30	68	65	57	50
Mayo	48	74	61	102	26	50	67	33	54	83	48	33	33	26	59	19	48	44	33	22	30	39	44	52	22	24	22	63	52	59
Junio	65	56	80	61	33	74	65	30	50	33	46	57	67	28	28	26	30	57	37	44	33	37	52	57	48	44	57	54	57	63
Julio	33	56	37	74	65	63	50	30	59	30	44	28	28	48	48	28	26	30	61	52	68	46	57	30	28	41	48	46	62	46
Agosto	70	70	74	74	39	74	70	33	35	56	57	46	33	28	72	52	57	50	46	57	52	46	65	65	48	44	44	31	50	48
Septiembre	59	80	31	46	43	74	37	74	57	35	48	44	44	46	28	57	50	28	37	52	52	74	54	59	52	70	62	48	44	46
Octubre	74	81	63	83	57	37	57	63	35	57	52	68	67	61	39	31	48	37	59	30	111	56	50	52	52	56	83	44	65	50
Noviembre	56	63	80	56	48	67	104	56	69	30	59	78	44	52	67	44	56	52	52	28	74	62	61	61	44	59	65	62	54	48
Diciembre	78	63	67	93	61	74	56	74	31	31	63	56	76	46	61	68	57	52	28	56	65	74	61	65	28	52	70	70	59	62

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Observatorio Buenos Aires.