

Moreno, Osvaldo | o.moreno@iehabitat.cl
omorenof@uc.cl
Lillo, Claudia
Gárate, Verónica
Chile

LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO ESPACIO DE INTEGRACIÓN. ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS Y ESTRATEGIAS SUSTENTABLES PARA SU CONSIDERACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y GESTIÓN DEL PAISAJE EN LA INTERCOMUNA TEMUCO - PADRE LAS CASAS, CHILE.

RESUMEN

La infraestructura verde es definida como una red interconectada de espacios verdes urbanos, periurbanos, rurales y silvestres, que conserva y aporta funciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana. El concepto de infraestructura verde comprende una aproximación estratégica para la conservación del paisaje y sus componentes de valor natural y cultural, en el marco de las iniciativas de ordenamiento y planificación sustentable del territorio, regulando los impactos generados por la acción antrópica. (Benedict; McMahon, 2006).

El proyecto de investigación La infraestructura verde como espacio de integración está, en primer lugar, centrado en el desarrollo de una metodología de análisis y diagnóstico de los sistemas ambientales y paisajísticos de la intercomuna Temuco - Padre Las Casas, en la Región de la Araucanía, Chile, definiendo luego una propuesta de planificación de infraestructura verde orientada a potenciar los espacios verdes como valiosos sistemas que deberán aportar a mejorar la calidad de nuestro hábitat en un sentido ambiental, cultural, social y económico.

Como parte de la construcción metodológica de la propuesta de infraestructura verde, se exponen los resultados de un proceso de análisis de experiencias y estrategias sustentables asociadas a ejemplos nacionales e internacionales, para su consideración en la planificación, diseño y gestión del paisaje en la intercomuna Temuco - Padre Las Casas, Chile.

PALABRAS-CLAVE: INFRAESTRUCTURA VERDE - PLANIFICACIÓN DE PAISAJE - SERVICIOS ECOLÓGICOS - TEMUCO - CHILE.

ABSTRACT

Green infrastructure is defined as an interconnected network of urban, suburban, rural and wild green spaces, which preserves and provides ecosystem functions and environmental services for the human population. The concept of green infrastructure includes a strategic approach to the conservation of the landscape and its components of natural and cultural value in the context of planning initiatives and sustainable land use planning, regulating the impacts caused by human action. (Benedict; McMahon, 2006). The research project focuses on developing a methodology for analysis and diagnosis of

environmental systems and landscape of Temuco - Padre Las Casas, in the Araucanía Region, Chile. Then, define a proposal for green infrastructure planning oriented to promote green spaces as valuable systems must provide to improve the quality of our habitat in an environmental, cultural, social and economic sense.

As part of the methodological construction of the project, this paper presents the results of an analysis process of sustainable experiences and strategies associated with national and international examples, for consideration in the planning, design and landscape management in Temuco - Padre Las Casas, Chile.

KEYWORDS: GREEN INFRASTRUCTURE - LANDSCAPE PLANNING - ECOLOGICAL SERVICES, TEMUCO - CHILE

1. EL PAISAJE COMO PLATAFORMA DE COMPRESIÓN Y GESTIÓN DE LAS DINÁMICAS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO.

Paisaje es un concepto transversal que hace referencia no sólo a los aspectos físicos y geomorfológicos perceptibles en el espacio territorial, sino también al sistema de significados culturales construidos en torno a la relación entre la humanidad y la extensión terrestre. El Paisaje constituye una modalidad de lectura del territorio, que intenta integrar en sí misma aquella dimensión material de la naturaleza – conformada por objetos, geografías, seres vivos – y la dimensión inmaterial de la cultura, sustentada en valores, creencias, costumbres, ideologías y formas de producción, en un espacio y tiempo determinado.

Por un lado, el paisaje identifica un nivel de organización de los ecosistemas, en un determinado contexto físico-espacial, siendo la expresión perceptible del sistema de procesos ecológicos localizado en un territorio. Un mosaico de unidades morfológicas y funcionales (Forman, R. 1995). Se define también como la expresión de los procesos histórico-culturales llevadas adelante por las sociedades humanas, en sus distintos niveles de complejidad, pasando a ser el producto perceptible de la relación cultura – naturaleza configurada sobre la extensión terrestre (Berque, 1994). Cada atributo del paisaje es la expresión de un proceso o un acontecimiento ambiental o cultural. El paisaje se manifiesta a través de la percepción de fenosistemas – asociados a estructuras, elementos, formas tangibles y huellas del habitar – y de criptosistemas, asociados a las manifestaciones intangibles de fenómenos culturales, even-

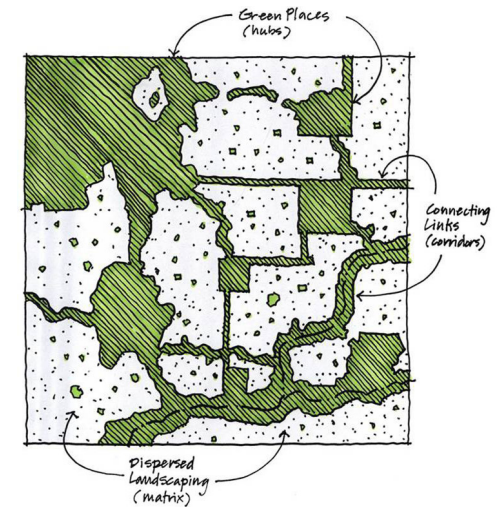


Figura 1- Esquema de representación del mosaico de paisaje, como herramienta de análisis del territorio **Fuente:** Blount County Green Infrastructure Plan (2009)

tos naturales y procesos ecológicos (González Bernáldez, F., 1981). En buena medida el paisaje es una construcción social y cultural, siempre anclado en un substrato material, físico, natural. Conforma una realidad física y la representación que culturalmente nos hacemos de ella; la fisonomía externa y visible de una determinada porción de la superficie terrestre y la percepción individual y social que genera; un tangible geográfico y su interpretación intangible. Es, a la vez, el significado y el significado, el continente y el contenido, la realidad y la ficción (Nogué, 2009).

Desde su posición intermedia, híbrida y mestiza, la noción de paisaje permite establecer un dialogo integrador entre disciplinas que por mucho tiempo – incluso siglos mediante – han transitado senderos paralelos e inconexos. Las representaciones de paisaje son mediadoras, pues develan un legado que nos ayuda a comprender cómo el individuo y el ente social, dentro de su contexto histórico y cultural ha percibido y experimentado su entorno. Tomando como base el andamiaje teórico, epistemológico y experiencial de lo paisajístico, las ciencias ambientales, las ciencias sociales, las disciplinas del arte y del diseño encuentran vasos comunicantes cada vez más trascendentes y sinérgicos. (Moreno; Fenocchio, 2012)

A través de la mirada del paisaje, es posible establecer una lectura detallada, multiescalar y transdisciplinaria hacia territorios afectados por desastres siconaturales. Esta mirada presenta una versatilidad socio-espacial que nos permite analizar en diversas escalas los patrones espaciales y los procesos ambientales que le son propios, con la capacidad de abordar áreas rurales, ecosistemas silvestres, redes e infraestructuras, así como de planificar vastas extensiones vacías o urbanizadas (Waldheim, 2006), otorgando una mirada integral sobre el territorio; desde la comprensión de lo existente, del legado patrimonial (natural y cultural) que hemos heredado y bajo

la idea de que gestionamos un recurso frágil y dinámico. La mirada del paisaje no sólo se plantea desde la lógica de análisis y diagnosis, sino aporta fundamentalmente una visión prospectiva del territorio. La planificación del paisaje permite hoy enfrentar de manera sinérgica y sustentable las problemáticas ambientales, sociales y económicas asociadas a la reconstrucción post desastre, orientando las estrategias de intervención hacia el espacio público y los sistemas ambientales que conforman la infraestructura verde del territorio urbano, periurbano y rural. (Moreno, 2009)

2. PLANIFICACIÓN DE PAISAJE DESDE LA NOCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE.

El paisaje presenta una versatilidad socio-espacial que nos permite analizar en múltiples escala los patrones y procesos que le son propios, con la capacidad de abordar áreas rurales, ecosistemas silvestres, redes e infraestructuras, así como de planificar vastas extensiones vacías o urbanizadas, otorgando una mirada integral sobre el territorio, desde la comprensión de lo existente, del legado patrimonial (natural y cultural) que hemos heredado y bajo la idea de que gestionamos un recurso frágil y dinámico. La planificación del paisaje permite hoy enfrentar de manera sinérgica y sustentable las problemáticas ambientales, sociales y económicas asociadas a la reconstrucción de territorios afectados por catástrofes.

La infraestructura verde o green infrastructure es definida como una red interconectada de espacios verdes – urbanos, periurbanos, rurales y silvestres – que conserva y aporta funciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana, a nivel de provisión de agua limpia, mejoramiento de la calidad del aire, mitigación de efectos de isla de calor, biodiversidad y vida silvestre, recreación, belleza escénica y protección ante desastres, entre otros beneficios. (Benedict; McMahon, 2006)

El concepto de infraestructura verde comprende una aproximación estratégica para la conservación del paisaje y sus componentes de valor natural y cultural, en el marco de las iniciativas de ordenamiento y planificación sustentable del territorio, regulando los impactos generados a partir de la expansión urbana, la sustitución de suelos, la fragmentación ecológica y la destrucción de hábitats. La planificación y diseño de infraestructura verde se basa en un enfoque multi-escalar que focaliza su atención en el entendimiento de patrones y procesos ecológicos / culturales, expresados en las unidades y elementos que conforman el mosaico de paisaje. Identifica y analiza el conjunto de espacios abiertos del territorio – áreas verdes urbanas, áreas silvestres, áreas productivas, corredores hídricos, brownfields, bordes y zonas de riesgo, entre otras tipologías – develando su potencial conectividad y complementariedad. De esta forma, la configuración de la infraestructura verde como una red sinérgica y articulada permite la provisión de servicios ecológicos, culturales, sociales y/o estéticos, que contribuyen a la resiliencia de los sistemas de vida y al bienestar general de personas, comunidades y economías. (Ver figura 2)



Figura 2- . . . Leidsche Rijn Park, Utrecht . Holanda.
Fuente <http://www.west8.com>

En base al análisis diagnóstico de los sistemas ambientales y paisajísticos de la intercomuna Temuco - Padre Las Casas, en la Región de la Araucanía, Chile, se han determinado los siguientes componentes estructurales de infraestructura verde:

1. Espacios protegidos, como los que conforman el monumento natural Cerro Nielol y sus zonas aledañas.
2. Ecosistemas en buen estado de conservación y zonas de alto valor ecológico, no incluidos en redes de espacios protegidos, como el lecho y riberas del Río Cautín, las llanuras aluviales, los humedales, praderas, bosques naturales, etc.
3. Elementos naturales de alto valor paisajístico como pequeños cursos de agua, reductos de bosque o setos que pueden actuar como corredores

verdes para la fauna y avifauna silvestre.

4. Retazos de hábitats recuperados o restaurados, bien para aumentar la extensión de una zona protegida, bien para incrementar los lugares de alimentación, reproducción o refugio de determinadas especies o bien para favorecer su migración o dispersión.
5. Áreas multifuncionales, donde se promuevan usos del suelo respetuosos con el medio ambiente que ayuden a mantener y restaurar ecosistemas biodiversos y en buen estado de conservación; podría tratarse por ejemplo de espacios en los que coexisten usos agrarios, forestales, recreativos y de conservación de la naturaleza. En particular, se distingue el cordón agroproductivo asociado a territorios mapuches.
6. Elementos urbanos como parques, fachadas y

cubiertas verdes que albergan biodiversidad y faciliten la conexión entre zonas urbanas, periurbanas y rurales, mejorando el funcionamiento de los ecosistemas y la prestación de servicios socio-ecológicos.

7. Elementos que favorezcan la adaptación y la mitigación del cambio climático, como bosques de llanuras aluviales y pantanos (para la prevención de inundaciones, el almacenamiento de agua y la absorción de CO₂).

8. Estructuras de movilidad pasiva (peatonal y ciclista) que contemplan la articulación de áreas verdes, espacios públicos, servicios y equipamientos.

9. Zonas de riesgo y áreas de restricción para el desarrollo urbano, ya sea como resultado de condiciones geológicas e hidrológicas, o como derivado de franjas en torno a infraestructuras viales y energéticas.

(Ver figura 3)

3. REFERENCIAS PARA EL CASO DE ESTUDIO

Reflexionar en torno al caso de estudio de la intercomuna Temuco - Padre Las Casas hace necesaria la consideración de 2 cualidades territoriales fundamentales: su condición de ciudad de escala intermedia y su estrecha relación con el ámbito rural, además cualificada por la presencia de territorios mapuches habitados por diversas comunidades. Esta última condición ha sido sistemáticamente negada por la planificación urbana tradicional, siendo esta situación uno de los principales ejes de atención de la propuesta de planificación de paisaje e infraestructura verde para la intercomuna.

Tomando en cuenta los aspectos señalados, la metodología que el enfoque de infraestructura verde propone contempla el análisis de casos referenciales para indagar en ellos lineamientos estratégicos, componentes y variables de proyecto

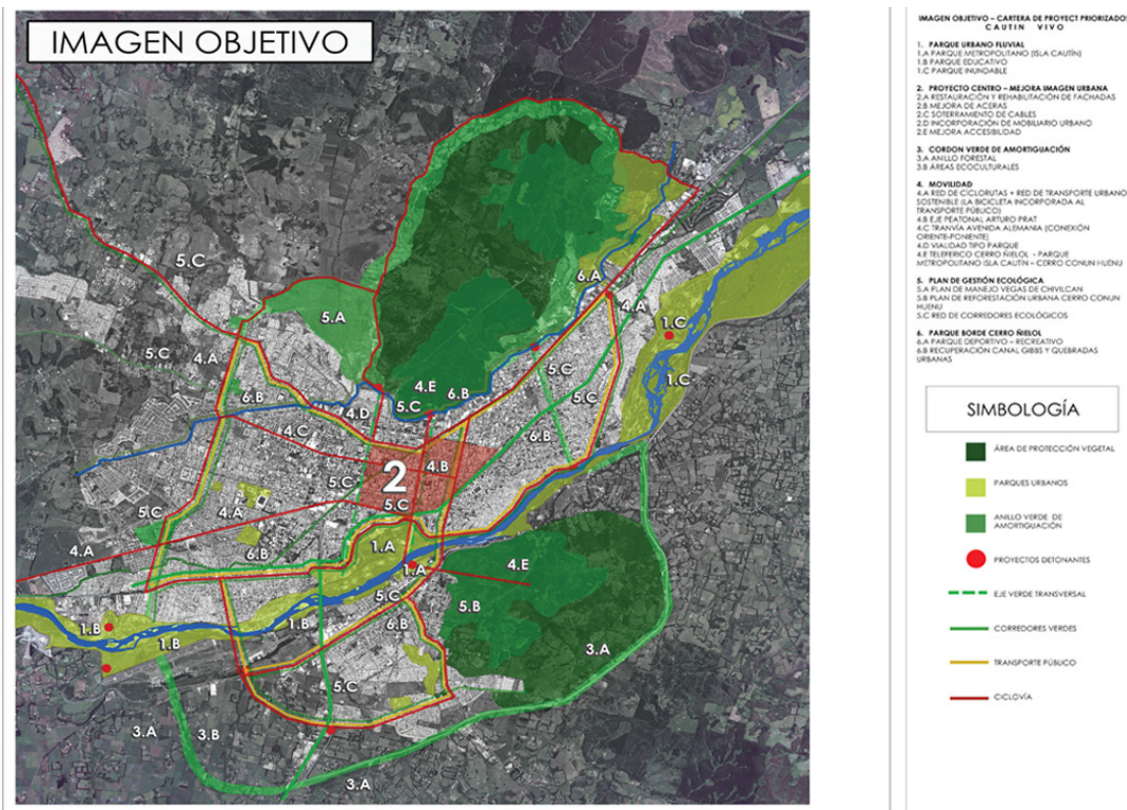


Figura 3- Cartografía de Paisaje en la Intercomuna Temuco - Padre Las Casas, la cual devela la interacción de componentes estructurales de la infraestructura verde en la propuesta de proyecto
Fuente: Elaboración Propia

que permitan nutrir la reflexión sobre el territorio en estudio. En tal sentido, se plantea el análisis comparado del proyecto de Anillo Verde de Vitoria Gasteiz en el País Vasco. Vitoria-Gasteiz, capital de Provincia de Álaba, sede oficial del Parlamento, es una Comunidad Autónoma del País Vasco (España), es una ciudad de tamaño intermedio (245.000 hab.) que ocupa una posición central dentro de un territorio caracterizado como un punto estratégico tanto a nivel militar como comercial, cultural y por el aprove-

chamiento agrícola de las zonas más llanas y la dedicación forestal de los contornos montañosos. Se trata de una urbe compacta, con áreas residenciales e industriales bien delimitadas, en la que el fenómeno de la suburbanización apenas se manifiesta. Durante el 2012 fue nombrada “Capital Verde Europea”, este es un galardón instituido y gestionado por la comisión europea para reconocer a las ciudades que mejor se ocupan del medio ambiente y del entorno vital de sus habitantes. Puede hablarse, no obstante, antes de haber reci-

bido el galardón, que la ciudad de Vitoria Gasteiz tenía un entorno periurbano, en el que determinadas prácticas poco respetuosas con el medio ambiente resultan mucho más frecuentes que en zonas rurales más alejadas de la ciudad. Son características, por ejemplo, las ocupaciones abusivas del dominio público (huertas) o los vertidos no autorizados de aguas fecales y residuos sólidos. El uso recreativo intensivo es origen asimismo de serios problemas medioambientales, en particular los provocados por la circulación incontrolada de vehículos a motor.

Como respuesta a esta problemática, el Centro de Estudios Ambientales del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz se planteó a finales de los años 80 la posibilidad de establecer entorno a la ciudad una red de espacios verdes que actuaran a modo de filtro entre el mundo urbano y el área rural circundante. Se partía para ello de la existencia de algunas zonas naturales de cierto interés, como el río Zadorra al norte, los humedales de Salburúa al este o el bosque de Armentia al suroeste. La conservación de estos enclaves exigía conectarlos entre sí y con los Montes de Vitoria —espacio natural de más de 5.000 hectáreas de superficie situado al sur de la ciudad— mediante corredores ecológicamente funcionales. El futuro “Anillo Verde” se completaba de esta manera con la restauración de ciertas áreas degradadas y la recuperación ambiental de los pequeños arroyos que discurren de sur a norte desde los Montes de Vitoria hasta el río Zadorra. Pero además de la importancia de su papel ecológico, se valoraban las funciones sociales que estas zonas verdes periurbanas pueden desempeñar, no solamente como lugares de esparcimiento al aire libre sino también para el desarrollo de actividades de educación y sensibilización ambiental. Es esencial, desde este punto de vista, garantizar la accesibilidad del público, por lo que ya desde un principio se proponía la integración

de los itinerarios periféricos en una red de recorridos que permitiesen la comunicación tanto desde el interior de la urbe hacia las zonas verdes del perímetro, como desde éstas hacia el ámbito agrícola y forestal circundante. El Anillo Verde podría convertirse de esta manera en la antesala de los espacios naturales próximos a la ciudad, favoreciendo el acceso a ellos a pie o en bicicleta. Queda por tanto esbozada en el concepto de anillo verde una doble finalidad, ecológica y social, en la que ambos aspectos van indisolublemente unidos, planteando el difícil reto de la compatibilización del uso público con la conservación de los valores medioambientales. Porque se trata tanto de preservar en estos espacios la diversidad y complejidad propia de los ecosistemas naturales como de posibilitar el disfrute de este valioso patrimonio por parte del público.

Los objetivos del anillo verde serían en síntesis los siguientes:

- Dar una solución integradora a unos espacios caracterizados por una problemática peculiar, derivada de su posición limítrofe entre el mundo urbano y el rural.
- Favorecer la conservación de los valores naturales y de la biodiversidad.
- Contribuir a satisfacer la demanda ciudadana de lugares de ocio al aire libre.
- Aprovechar el enorme potencial de los espacios naturales periurbanos como recurso educativo e interpretativo.
- Implicar a la ciudadanía en la conservación del patrimonio natural de Vitoria-Gasteiz.

La infraestructura verde queda de esta manera constituida por una serie de espacios destinados a la conservación de la naturaleza y al uso público, en los que cualquier actividad no relacionada

directamente con estos fines resulta incompatible. Se opta en consecuencia por un modelo de parque que por lo que se refiere al régimen de usos se aproxima más a una zona verde urbana que a un parque natural o rural, ya que en éstos se admite en general el aprovechamiento sostenible de los recursos, e incluso se considera deseable. Es por ello que el anillo verde se construye sobre terrenos de titularidad pública, lo que ha condicionado de manera determinante su planificación y ejecución.



Figura 4- Anillo Verde de Vitoria Gasteiz, País Vasco. Fuente: Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz

A las casi 350 hectáreas que el Ayuntamiento poseía en los alrededores de la ciudad, fruto de la política de ampliación del patrimonio municipal de suelo desarrollada en los años 70, se añadieron 150 hectáreas de la Diputación Foral de Álava y otras 100 de las juntas administrativas de Arcaya, Arcaute y Elorriaga —entidades menores de población dentro del término municipal de Vitoria Gasteiz— mediante sendos convenios de encomienda de gestión. La ejecución de ciertas obras relacionadas con la defensa contra inunda-

ciones en el casco urbano justificó por otra parte la expropiación de unas 40 hectáreas más, a las que se sumarán en el futuro otras 50 obtenidas por el mismo procedimiento.

El resto de las superficies necesarias para completar el anillo verde están contempladas en el Plan General de Ordenación Urbana como sistemas generales adscritos a suelo urbanizable, estando prevista su obtención por cesión obligatoria y gratuita derivada de la ejecución de los diferentes sectores de expansión de la ciudad. Este sistema, que facilita enormemente la adquisición de terrenos, presenta el inconveniente de que la delimitación final de estos espacios es objeto de los correspondientes planes parciales, ya que las determinaciones del Plan General sólo tienen carácter indicativo a este respecto. La planificación y ejecución del Anillo Verde está en consecuencia supeditada al desarrollo de los planes de crecimiento de la ciudad. En contrapartida, la propiedad pública de todos los terrenos, la fuerte restricción de usos y la competencia exclusiva en la administración del espacio que ejerce el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, son factores que contribuyen a simplificar notablemente la gestión, haciendo innecesaria en la práctica la aprobación de un documento de planificación propio con rango normativo.

El Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz alcanza en la actualidad una superficie de 422 hectáreas, estando previsto para a medio plazo la incorporación de otras 400 hectáreas más. Aunque queda mucho por hacer, especialmente en lo que se refiere a la mejora de la conectividad entre los distintos espacios del Anillo Verde y entre éstos y el núcleo urbano, tras 10 años de trabajos pueden reconocerse ya algunos resultados.

Beneficios medioambientales: La mejora de la calidad ecológica y paisajística de varios espacios periurbanos degradados ha permitido frenar mu-

chas de las prácticas irrespetuosas con el medio ambiente que se desarrollaban en ellos. Por otra parte, se ha conseguido la conservación efectiva de algunos enclaves de elevado valor ambiental, en los que el aumento de biodiversidad de flora y fauna es notable. La restauración de las zonas húmedas de Salburúa constituye sin duda el caso más destacado, ya que lo que hasta hace 5 años eran un pequeño resto de los antiguos humedales que ocuparon la zona, en su mayor parte desecados y puestos en cultivo, hoy son un valioso complejo lagunar que supera las 60 hectáreas de superficie inundada. Con más de 300 parejas de aves acuáticas nidificantes, 2.000 ejemplares invernantes y varias especies animales de extraordinario interés (como el visón europeo, el avetoro o la rana ágil), Salburúa ha pasado en poco tiempo a colocarse a la cabeza de las zonas húmedas continentales del País Vasco por su valor de conservación, lo que ha merecido en septiembre de 2002 su inclusión en el convenio internacional de protección de humedales de Ramsar y su propuesta como Lugar de Importancia Comunitaria dentro de la red Natura 2000.

Beneficios sociales: Desde el punto de vista social, el desarrollo del Anillo Verde ha contribuido a equilibrar la oferta de zonas verdes entre todos los barrios de la ciudad, mejorando notablemente las condiciones de acceso al medio natural. El acondicionamiento de estos espacios ofrece nuevas oportunidades de ocio para amplios sectores de la población, en especial para los mayores. La afluencia de público al Anillo Verde, que alcanzó en 2002 la cifra de 290.000 visitas, revela la buena acogida que el ciudadano ha dispensado a esta iniciativa municipal. Las múltiples actividades educativas y de sensibilización ambiental desarrolladas en el Anillo Verde, dirigidas tanto a la población escolar como al público en general,

acogen anualmente en torno a 25.000 personas. Asimismo, los planes formativos para el empleo en nuevos sectores del medio ambiente desarrollados en estos espacios han atendido hasta el momento a unos 200 jóvenes. El papel activo que la comunidad ha tomado en este proyecto, participando en diversas campañas y actividades, ha contribuido a hacer que los ciudadanos asuman el Anillo Verde como propio y se conviertan en el principal agente para su protección.

Beneficios económicos: El Anillo, como infraestructura verde, supone actualmente uno de los atractivos turísticos de Vitoria-Gasteiz, contribuyendo poderosamente a reforzar la imagen de una ciudad caracterizada por su respeto al medio ambiente. Pero los beneficios económicos del proyecto pueden apreciarse de manera más directa en la revalorización experimentada por las zonas residenciales contiguas a los nuevos parques, debido a que el ciudadano percibe como un plus de calidad la proximidad de la vivienda al medio natural. La habilitación de una superficie próxima a las 100 hectáreas como cuenco de laminación de avenidas, ha permitido solucionar un grave problema de inundación en una zona industrial de la ciudad. Del mismo modo se plantea llevar a cabo el acondicionamiento integral del río Zadorra, atendiendo tanto a la restauración ambiental del entorno fluvial como a la defensa contra inundaciones en el casco urbano. Por último, la creación de estos espacios ha originado nuevas oportunidades de empleo, fundamentalmente en los sectores de mantenimiento y conservación de zonas verdes y de educación y comunicación ambiental.

4. FUNCIONES Y SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA INTERCOMUNA TEMUCO PADRE LAS CASAS.

A continuación, a modo de conclusión de esta fase investigativa, se determina una identificación más explícita de las funciones y servicios ambientales que la planificación, diseño y gestión de la Infraestructura Verde puede aportar para el desarrollo sustentable de la intercomuna Temuco Padre Las Casas.

Mejora de la calidad del aire. Una temática relevante que se plantea tiene relación con el desarrollo de potenciales estrategias sustentables de mitigación del impacto generado por la contaminación atmosférica, a través del componente vegetal de la infraestructura verde. Diversos estudios dan cuenta de las capacidades del arbolado urbano y periurbano para absorber los gases contaminantes y de retener las partículas en suspensión. La infraestructura verde, en particular los árboles, puede ayudar a eliminar las partículas del aire, y puede proporcionar efectos de enfriamiento localizados que reducen la producción de ozono a nivel del suelo. La infraestructura verde secuestra carbono y puede desempeñar un papel en la reducción de dióxido de carbono, identificado como un factor en el cambio climático.

Gestión de aguas pluviales. Bajo los enfoques de infraestructura gris, el manejo de aguas pluviales a menudo se ha diseñado con las superficies duras, tales como bordillos, desagües, revestimiento y los canales de agua de concreto. Un enfoque de la infraestructura verde integraría mecanismos naturales más para la gestión de las aguas pluviales, como la hierba alineada en zanjas, bio-cunetas,

jardines de lluvia, tampones arroyo con vegetación y conservación o construcción de humedales. El gasto de la infraestructura verde puede ser menor por sobre la ingeniería gris infraestructural ya que la naturaleza virgen proporciona gran parte de la infraestructura hasta ahora. La calidad del agua también se puede integrar en la gestión de las aguas pluviales de manera más eficaz, con la infraestructura verde que proporciona mecanismos naturales para filtrar y procesar contaminantes.

Control de inundaciones y de erosión. En una escala mayor, la disposición y la preservación de la infraestructura verde pueden reducir el riesgo de inundación. Esta opera en tres niveles. La primera es la reducción de la erosión con una gestión adecuada de la cobertura del suelo dentro de la cuenca. Con la erosión reducida, arroyos y ríos son menos propensos a ser enarenados, proporcionando así una mayor capacidad sostenida para dar cabida a eventos de inundación. En segundo lugar, la infraestructura verde puede proteger los canales de inundación de deterioro mediante la estabilización de los bancos de arroyos y ríos. En tercer lugar, la infraestructura verde dentro de una cuenca puede proporcionar una liberación más natural y gradual de agua en un sistema, en particular proporcionando una mayor infiltración de agua en el suelo. Esto reduce la concentración de la escorrentía de aguas pluviales y de la gravedad o frecuencia de las inundaciones.

Recarga de agua subterránea. Cobertura del suelo permeable proporciona un medio para la recarga de las aguas subterráneas por la infiltración natural a través del suelo. Plantas de raíces profundas, como los árboles en los bosques en grandes áreas son particularmente importantes,

pero en una escala más pequeña sólo la elección de una cubierta permeable verde, en vez de construir una superficie endurecida e impermeable en la tierra, pueden mejorar la recarga de las aguas subterráneas.

Dotación Sostenible y fiable fuente de agua. En cuanto a la recarga de las aguas subterráneas y la liberación lenta de agua en una cuenca hidrográfica, es la preocupación de las fuentes de agua sostenible y fiable para el consumo público. Para las personas que tienen pozos, esto puede ser muy importante a nivel local. Para los suministros públicos de agua con ingestas en los ríos, esto también es importante, ya que una parte sustancial de largo plazo y el caudal del río sostenido depende de la infiltración y la liberación lenta de agua en la cuenca de servicio.

Reducción de las cargas de calor y un aumento en la eficiencia energética. La sombra de árbol se puede utilizar para efectos beneficiosos como una estructura de protección del calor del sol y para reducir la carga de calor local para aire acondicionado, por lo tanto, aumentar la eficiencia energética. La vegetación verde en los techos, o jardines en el techo, puede ser eficaz en la reducción de oscilaciones de temperatura interna del edificio de techos planos. La infraestructura verde urbana de base más amplia, en particular los árboles, puede reducir el efecto de isla de calor en las ciudades. Provisión de hábitat. Los espacios verdes, especialmente conservados y zonas relativamente inalteradas, como los bosques, praderas, humedales, ríos y arroyos, son el hábitat de la vida silvestre y de las plantas. La vida silvestre y las plantas son parte del carácter rural y natural de la región, valorado por sus ciudadanos, y también valorados por los visitantes a la provincia. La vida silvestre se puede disfrutar en su estado natural y también es una base

para la caza recreativa y la pesca. Las plantas, las especies nativas, particularmente ayudan a definir el carácter de una comunidad y se disfrutan como parte del medio ambiente natural a través de actividades recreativas tales como la naturaleza de senderismo.

Producción de alimentos. Las tierras productivas de cultivo son una parte importante de la infraestructura verde, y proporcionan productos para consumo y venta. Las tierras de cultivo son también una parte importante del carácter rural de la provincia valorado por los ciudadanos.

Mejora de la salud comunitaria. Un cuerpo emergente de la evidencia muestra que el acceso a la infraestructura verde mejora la salud física y mental de las personas. Parques y vías verdes pueden fomentar el ejercicio saludable y un descanso del estrés de las zonas urbanas y suburbanas. Los campos deportivos ofrecen oportunidades para el ejercicio dirigido y organizado. Instalaciones para bicicletas y peatones pueden proporcionar una alternativa de transporte más saludable y accesible dentro de una comunidad de uso mixto. Además, la mejorada calidad del agua y del aire, derivada de la infraestructura verde, puede beneficiar a la salud de los ciudadanos de una comunidad.

Oportunidades de Recreación. La infraestructura verde puede proporcionar una amplia gama de oportunidades de recreación. Áreas naturales grandes, como nuestros Parques Nacionales, los cuales se puede acceder por el senderismo y hacer camping. Las áreas boscosas pueden ofrecer oportunidades de observación de vida silvestre. Los bosques y los pastizales pueden proporcionar oportunidades de caza. Los ríos y arroyos pueden proporcionar oportunidades de pesca y natación. Los parques pueden proporcionar oportunidades

de picnic y parque infantil. Campos deportivos proporcionan una comunidad con oportunidades para el ejercicio y los juegos competitivos. Las vías verdes pueden proporcionar oportunidades de a pie y en bicicleta.

Educación ambiental. Tener infraestructura verde accesible a la población puede proporcionar oportunidades para la educación sobre el medio ambiente. Al ver los procesos naturales en la acción es una herramienta educativa eficaz y puede aportar una importante adición a la enseñanza en clase.

Atracción de turismo y desarrollo económico. La región de la Araucanía constituye un destino turístico con alto potencial de desarrollo, basado en los recursos y atractivos naturales y culturales del territorio. En ese marco, la intercomuna Temuco - Padre Las Casas es la puerta de entrada a la región, por lo cual la planificación y diseño sustentable de la infraestructura verde implica un aporte a la competitividad regional y local, con un enfoque sustentable desde lo económico, lo social y lo ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahern, J. 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning* 33: 131-155.
- Battle, E. (2011) *El Jardín de la Metrópoli*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Benedict, M.; McMahon, E. (2006) *Green Infrastructure*. Island Press, Washington DC.
- Busquets J.; Alberto Cortina, A. (2009) *Gestión del paisaje*. Ed. Ariel, Barcelona.
- Corner, J. (Ed.) (1999) *Recovering Landscape: Essays in Contemporary Landscape Architecture*. Princeton Architectural Press. New York.
- Forman R. 1995. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Forman, R. (2008) *Urban Regions. Ecology and planning beyond city*. Cambridge Un.Press.
- Kugler, E.; Corner J.; Tiberghien, G. 2008. *Intermediate Natures: The Landscapes of Michel Desvigne*. Birkhauser Verlag AG. 200 p.
- Light, A. (2006). *Ethics and Ecological Restoration*. En, "Restorative Relationships: From Artifacts to Natural Systems" Forthcoming in *Healing Nature, Repairing Relationships: Landscape Architecture and the Restoration of Ecological Spaces*, The MIT Press. Cambridge, MA.
- McMahon, E. (2000). *Green Infrastructure*. *Planning Commissioners Journal*, N° 37.
- Moreno, O.; Fenocchio, R. (2012). *La imagen del paisaje urbano: un espacio de percepción dialéctica*. En, *Habitar el Paisaje*. Ed.Universidad Central.
- Waldheim, C. (Ed.) (2006) *The Landscape Urbanism Reader*. Princeton Architectural Press. New York.

Autores:

- Moreno, Osvaldo. Arquitecto. Magister en Paisaje, Medioambiente y Ciudad. Doctorando en Arquitectura y Urbanismo - UNLP. Académico FADEU Universidad Católica de Chile. Coordinador e Investigador del Instituto de Estudios del Hábitat. Universidad Autónoma de Chile.
- Lillo, Claudia. Arquitecto. Doctorando en Arquitectura y Urbanismo - UPM. Directora e Investigadora Instituto de Estudios del Hábitat - Universidad Autónoma. Temuco.
- Gárate, Verónica. Ecólogo-Paisajista. Master en Diseño Urbano - U. de Barcelona. Investigadora Instituto de Estudios del Hábitat - Universidad Autónoma. Temuco.