

# OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ADOPTADOS

Los objetivos de protección ambiental en parte derivan de lo ya definido por el Plan Parcial Camino de los Horneros (PPCH), que tuvo en cuenta los aspectos ambientales de su ámbito para un escenario de transformación suburbana.

El PAI por su parte define objetivos específicos de protección ambiental para el ámbito, que complementan a los anteriores.

## **Las determinaciones del Plan Parcial Camino de los Horneros**

El Plan Parcial Camino de los Horneros (PPCH) contiene definiciones que inciden en forma directa e indirecta sobre los contenidos del presente PAI.

El PPCH plantea una mirada integradora para el conjunto de los desarrollos que se vinculan con Camino de los Horneros, y que comparten características de baja ocupación del suelo con baja densidad, y uso dominante habitacional en modalidad de vivienda unifamiliar exenta, con fuerte incidencia del modelo de urbanización en propiedad horizontal amparado por la Ley 17.292.

Esta zona se fue poblando por el desarrollo acumulativo de proyectos de barrios cerrados y por tanto introvertidos, generando un déficit importante en cuanto a la construcción de los sistemas de escala intermedia. En respuesta, el PPCH jerarquiza entre sus objetivos los temas referidos a conectividad zonal, sistemas verdes y centralidades, planteando definiciones de interés para el PAI BOSQUES, que se reseñan a continuación.

### **Estructura de conectividad zonal**

Se reconocen como calles principales a Camino de Los Horneros y Camino Eduardo Pérez, y en un segundo nivel de jerarquía, como calles intermedias, a Camino al Paso Escobar y Avenida a la Rambla Costanera, perpendiculares a las anteriores. Estos cuatro ejes resuelven las conexiones interzonales más importantes para el ámbito del PPCH (aunque resta construir algunos de sus tramos).

En particular, la Avenida a la Rambla Costanera (no construida en este tramo) conforma el límite noreste del PAI BOSQUES, y lo conecta con Camino de los Horneros y Ruta 101 al oeste, y con Ruta Interbalnearia al este.

Entretanto, la calle que coincide con el límite noroeste del PAI (con un tramo sin construir), si bien no se incluye en la jerarquía de intermedias, juega un papel importante en la conexión entre Ruta Interbalnearia y la Avenida a la Rambla Costanera.

En conclusión, el ámbito del PAI BOSQUES contará a futuro con muy buenas conexiones tanto con Ciudad de la Costa al sur de la Interbalnearia, como con los ejes dinámicos de Camino de Los Horneros y de Ruta 101.

### **Sistemas verdes y pluviales zonales**

El PPCH incorpora a las cañadas existentes en el ámbito a la categoría de Bienes de Interés Ambiental Departamental (BIAD), y les impone una servidumbre non edificandi de 15m a cada lado del cauce, para proteger los ecosistemas asociados de flora y fauna. Desde una visión zonal integrada, se busca garantizar la permanencia de corredores biológicos que contribuyen al equilibrio ambiental y a la calidad paisajística del conjunto.

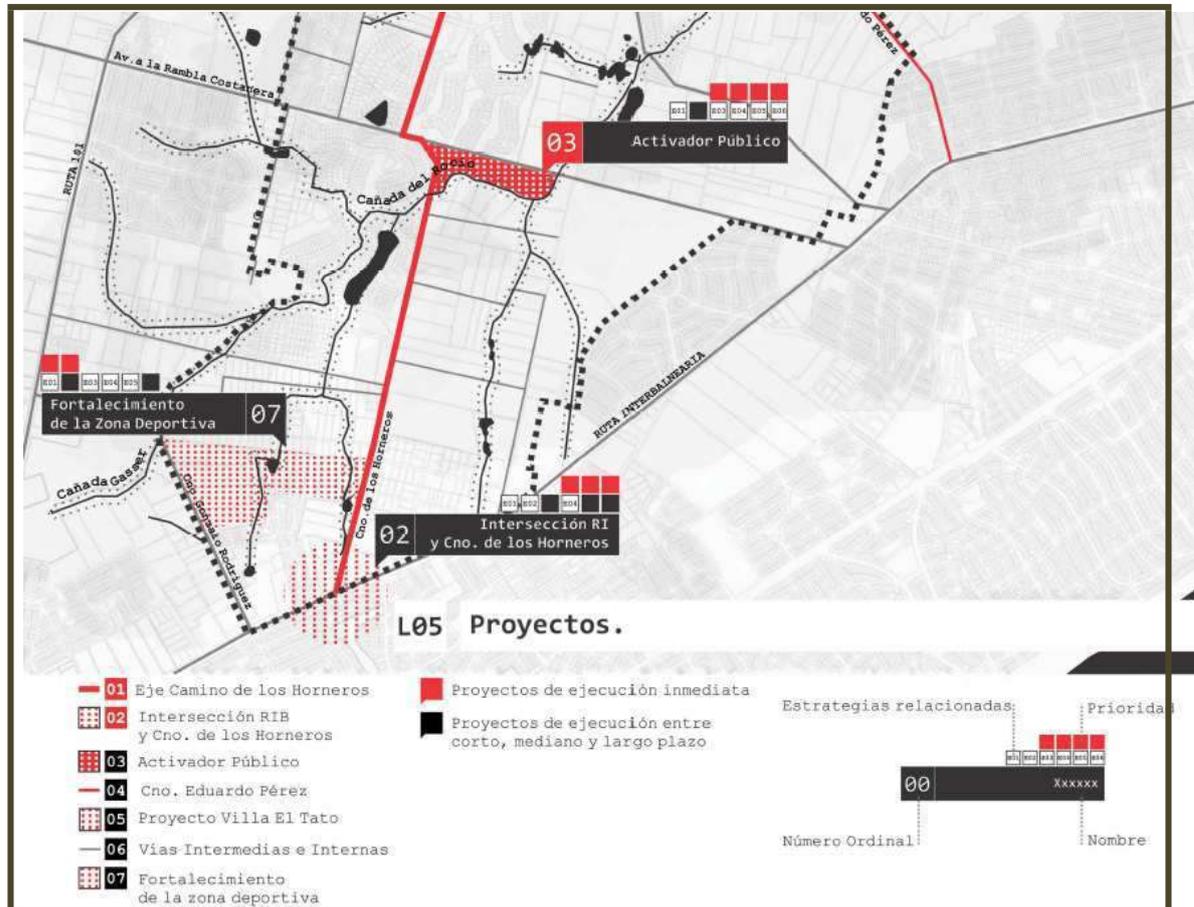
El artículo 10 del PPCH establece la obligatoriedad para cada desarrollo de realizar un estudio hídrico específico incluyendo una modelización de cuencas como un fundamento de los diseños a proponer, además requiere el estudio de los efectos acumulativos de futuras urbanizaciones.

<b>Protección de las cañadas y su entorno en el PPCH</b>
<b>Artículo 10. Recuperación y valorización ambiental</b>
<b>10.1 Bien de Interés Ambiental Departamental</b>
<b>10.1.1 Cañadas</b>
<p><i>“Se declara a las cañadas del área de actuación del plan como Bien Ambiental de Interés Departamental.</i></p> <p><i>Se establece para las cañadas un faja de afectación “non edificandi” de 15 metros para cada lado de cada margen. Las márgenes de los cursos de agua, desempeñan un rol importante durante eventos de crecidas como planicies de inundación.</i></p> <p><i>Todos los propietarios de terrenos que contengan cañadas o lagos estarán obligados a realizar las acciones que aseguren la calidad del agua así como su conservación como corredor biológico.</i></p> <p><i>Esta franja de exclusión edilicia, fomenta la continuidad y conectividad del sistema de fauna y flora que se establece en las márgenes de los curso de agua. Además, propicia la generación de un ecosistema lineal que acompaña a toda la pieza territorial y le aporta un valor paisajístico y de conservación de los elementos naturales del sitio, e integra paulatinamente las visuales a la intervención urbana que a partir de allí se establezcan.</i></p> <p><i>Cada emprendimiento a ser aprobado debe realizar el estudio hídrico específico que concluya con una modelización de cuencas y proponga recomendaciones que determinen limitaciones a la modificación de los niveles naturales del terreno y el escurrimiento y a la ocupación e impermeabilización del suelo así como a la conservación y uso del recurso agua, estableciendo las condiciones necesarias para el adecuado funcionamiento del sistema hídrico-ambiental.</i></p>



ser un espacio de interés para usos comerciales o de servicios vinculados con esa centralidad.

**Figura 12: Ubicación de la centralidad propuesta (Lámina 5: proyectos, PPCH)**



### Definiciones sobre ordenamiento de los suelos transformables de APT-3

El PPCH contiene definiciones precisas sobre el destino del suelo y el tipo de desarrollo que se puede dar en el ámbito del APT-3, todas ellas son vinculantes para la elaboración del PAI.

El suelo en APT-3 se destina a la categoría de Suburbano de Baja Intensidad. El uso del suelo en este ámbito una vez transformado, será “preferentemente turístico y residencial de baja densidad de ocupación, turístico, recreativo y servicios compatibles”. (Art 27.2 PPCH)

En el marco de un PAI se podrán plantear desarrollos en régimen de propiedad común (barrios abiertos) o desarrollos en régimen de urbanización en propiedad horizontal (UPH) regulados por la ley 17.292. No se admitirán en cambio desarrollos de edificios en propiedad horizontal.

Para los desarrollos abiertos en propiedad común rige la normativa de suelo suburbano establecida en el Art. 69 del Plan Estratégico de Ciudad de la Costa, o Costaplan, aprobado en 2019.

Para los desarrollos en régimen de UPH, se establecen los siguientes parámetros:

- Los desarrollos en UPH tendrán una superficie mínima de 3ha, y la superficie máxima será de entre 10 y 12ha.
- La densidad bruta máxima de vivienda será de 5 unidades por hectárea (una unidad cada 2.000m<sup>2</sup> de terreno).
- Todo desarrollo deberá prever una cesión de al menos un 10% de la superficie bruta total con destino a espacios libres públicos. La Intendencia puede requerir un porcentaje mayor hasta un 20%. Estos espacios pueden canjearse por la cesión de espacios libres públicos en otra zona, en acuerdo con la Intendencia.
- El suelo destinado a unidades residenciales de uso privado no podrá superar el 60% del total.
- La superficie mínima de cada unidad de suelo de uso privado será de 1.000m<sup>2</sup>, pero hasta un 10% de las unidades podrán adoptar un mínimo más bajo, de 800m<sup>2</sup>.
- La altura de la edificación no podrá superar los 7,5m (hasta dos plantas).
- Los parámetros de ocupación del predio serán: FOS=30%; FOV=70%; y FOT:60%.

Esta regulación prefigura un desarrollo tipo barrio jardín cerrado, con densidad bruta de 5viv/ha, casas unifamiliares exentas en unidades de suelo privadas, y una proporción importante de espacios verdes comunes.

### **Conclusión sobre sostenibilidad en el marco del PPCH**

Los múltiples IOT vigentes, y en particular el Plan de Ciudad de la Costa y el PPCH, al prever el proceso de desarrollo suburbano en baja densidad y con fuerte calidad ambiental, establecieron ya un marco normativo que conforma garantías de buen manejo, estableciendo reglas y criterios, y determinando secuencias de aprobaciones y controles.

La evaluación ambiental estratégica aplicada en su momento a los planes referidos consideró los posibles impactos negativos de los desarrollos suburbanos propuestos, y validó las medidas establecidas en los planes para evitar o mitigar estos impactos.

Como consecuencia de lo anterior, el desarrollo de un PAI como instrumento especial de ordenamiento y de gestión, no es más que la puesta en práctica, para un entorno determinado, de los criterios base fijados en dichos planes, que de por sí garantizan la sostenibilidad ambiental del modelo de desarrollo territorial adoptado.

No obstante, las singularidades de cada porción del territorio determinan la necesidad de una planificación reflexiva y creativa, que además de cumplir con los criterios generales predefinidos, defina objetivos específicos complementarios, y aporte a una

máxima puesta en valor de los potenciales del sitio en términos de su futuro ambiente y paisaje.

## **Objetivos específicos de desarrollo y de protección ambiental en PAI BOSQUES**

En función de las características del sitio y del tipo de desarrollo buscado, se definieron en el marco del PAI BOSQUES los siguientes objetivos específicos referidos a la calidad urbano-ambiental.

1. Hacer viable un desarrollo en fases en base a un plan director que defina la trama viaria principal y el sistema verde y delimite futuros vecindarios que podrán ser en régimen común o en régimen de UPH.
2. Garantizar una buena conectividad interzonal (con el sistema de barrios de Camino de los Horneros, con el barrio adyacente Colinas de Solymar, con las rutas 101 e Interbalnearia) e interna (entre los distintos desarrollos en régimen de fraccionamiento o de UPH a realizarse en el perímetro del PAI), y en este marco promover la movilidad multimodal generando condiciones favorables para la movilidad activa, tanto dentro de los desarrollos como en sus conexiones.
3. Definir un sistema verde (sistema de espacios verdes públicos y comunes) integrado y de alta calidad, capaz de poner en valor la topografía del terreno y los cursos de agua, muy especialmente aquellos que se encuentran protegidos por las disposiciones del PPCH, promoviendo corredores paisajísticos y biológicos que se integren en el territorio circundante. Potenciar los servicios ambientales asociados a las actuales cañadas y a las futuras lagunas de amortiguación de pluviales.
4. Lograr una buena transición urbana con Colinas de Solymar y agregar valor a este barrio mediante la creación de nuevos espacios públicos equipados, que habrán de conformar un corredor verde de uso público sobre la calle Himalaya.
5. Lograr que los distintos vecindarios, a desarrollar en régimen abierto o en régimen de UPH, tengan valores e identidad propios, pero que a la vez estén interconectados y puedan compartir una misma calidad ambiental y paisajística. Incorporar en la normativa definiciones vinculantes e indicativas que impulsen un urbanismo y una edificación ecológica, y de ser posible acompañarlos con incentivos departamentales.

Estos cinco objetivos específicos, complementarios de los avanzados en el PPCH, conforman el marco de referencia en el cual se generó la propuesta de ordenación y de infraestructuras del PAI BOSQUES.

## **PROBABLES EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL DESARROLLO PREVISTO**

Se estudia la interacción de los aspectos ambientales del desarrollo previsto con los componentes del sistema ambiental del perímetro y su entorno de influencia. Generación de efectos ambientales, positivos y negativos.

## **La prevención y mitigación de impactos integrada en las normas que rigen la urbanización**

El PPCH al definir el suelo transformable hace posible la sustitución del medio rural existente por un medio suburbano, con sus rasgos ambientales propios y diferentes al suelo rural.

A diferencia del medio rural, el medio urbano o suburbano requiere de un conjunto de infraestructuras públicas para lograr su manejo ambiental sostenible. Cuando la urbanización se produce de manera informal, típicamente los efectos ambientales negativos se multiplican, pero al no haber infraestructuras estos no son prevenidos, mitigados o compensados.

La naturaleza del PAI como IOT consiste en planificar las infraestructuras adecuadas a los usos previstos y a la singularidad del sitio, y programar su construcción anticipada, de modo que cuando los usos se instalan, las infraestructuras ya están operativas. Se define así la secuencia de desarrollo urbano siguiendo un orden estricto: planificación general, trazado de calles, construcción de las infraestructuras, subdivisión del suelo en parcelas, edificación, instalación de los nuevos usos.

Por otra parte, los estándares técnicos para el diseño de las infraestructuras se encuentran en gran parte definidos en la normativa nacional y departamental.

Lo que significa que, mediante el PAI, la prevención de los principales efectos ambientales del cambio de usos, de rurales a urbanos y suburbanos, está integrada en la propia propuesta de ordenación y en el diseño de las infraestructuras. En particular en este caso todo el diseño de las infraestructuras toma en cuenta la previsión de usos del suelo y densidades, así como los máximos previstos para la cantidad de viviendas.

La cuestión de los efectos ambientales negativos se plantea entonces para todos aquellos aspectos que no resulten abarcados por el diseño de la urbanización de acuerdo con los estándares normativos existentes.

Se pueden reconocer en este sentido dos situaciones:

- aspectos para los cuales existe una diversidad de opciones técnicas y económicas con diferente rendimiento ambiental (en cuanto a prevención-mitigación de efectos negativos);
- aspectos que responden a problemas no genéricos sino específicos del sitio y/o del programa, y que por tanto no cuentan con soluciones estandarizadas, haciendo necesario un proceso de diseño original.

En síntesis, en toda urbanización planificada está implícito un conjunto de medidas de prevención que atienden a los posibles efectos ambientales negativos, mediante soluciones estandarizadas y mediante el cumplimiento de normas ya definidas por los

IOT departamentales, locales y parciales. Por tanto, la identificación de los efectos ambientales negativos del desarrollo urbano y suburbano está vinculada particularmente con efectos residuales, o con efectos adicionales a los que ya vienen resueltos por los estándares técnicos y normativos vigentes. Este es el enfoque con el que se aborda el tema en los siguientes párrafos.

### **Posibles efectos ambientales significativos del desarrollo suburbano: asuntos clave**

Una vez definidos los estándares de diseño de la urbanización y de cada infraestructura, la mayor parte de los impactos ambientales significativos del desarrollo suburbano resultan prevenidos o mitigados a niveles aceptables para el tipo de desarrollo previsto.

Para complementar las garantías derivadas del marco normativo, en este PAI se adoptó un enfoque integrador de los procesos naturales y la urbanización. Este enfoque dio lugar a una agenda de desafíos ambientales propia del sitio y del proyecto, que son los siguientes:

- El diseño integrado de la movilidad en las conexiones zonales y en las vías internas del sector, con el objetivo de promover la movilidad activa y contrapesar las tendencias al uso exclusivo del automóvil en los desplazamientos cercanos.
- El desafío de lograr el mejor diseño y la performance ambiental de los espacios verdes en plazas, parques y calles públicas del sector, y en espacios comunes de las urbanizaciones.
- El manejo ambiental de los drenajes de pluviales, de los cursos que atraviesan el sector y de las zonas inundables, teniendo como objetivos no generar impactos adicionales en el entorno por drenajes, y definir un manejo natural y sostenible de los cursos de agua en el perímetro.

La atención particular a estos temas es necesaria para consolidar la calidad ambiental de los futuros desarrollos. A continuación, se presentan las medidas adoptadas al respecto en esta fase de avance del PAI.

## **MEDIDAS PARA PREVENIR, MITIGAR Y COMPENSAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS**

Las medidas previstas en esta fase tienen que ver con el ordenamiento general del ámbito y con algunos avances de definición en materia de diseño urbano y de infraestructuras ambientales.

## **Enfoque de la movilidad y sus espacios**

En conjunto, el sistema de calles públicas se diseña con una visión integrada y con objetivos claros de calidad ambiental.

En este sentido, los espacios de la movilidad pública buscan integrar tres criterios principales:

- Lograr una buena conectividad interna y externa, con una estructura clara y legible.
- Diseñar calles favorables a la movilidad activa, que permitan y estimulen los desplazamientos a pie o en bicicleta.
- Integrar las calles con espacios verdes públicos de calidad, generando un ambiente saludable.

El criterio de conectividad referido a las vías públicas se traduce en continuidades francas de las vías internas al PAI con las calles existentes o previstas en el entorno, en este sentido se destacan una avenida y tres calles que conectarán con Camino de los Horneros al oeste del PAI, un bulevar principal y una avenida parque interna que continúan calles de Colinas de Solymar, y dos perimetrales que establecen conexiones directas con la ruta Interbalnearia.

Todas las calles cuentan con franjas de circulación peatonal amplias y arboladas, en las calles internas se prevé controlar la velocidad de los automóviles para que sean compatibles con el uso de la bicicleta, y se incorporan biciesendas continuas en la perimetral oeste (prevista en el PPCH), en la avenida parque central y en el frente sobre la calle Himalaya.

Las calles principales se diseñan con anchos mayores a los reglamentarios para integrar espacios verdes: en un caso con diseño de bulevar y en otro proponiendo una avenida parque de recorrido semicircular que contiene un espacio verde central de 40m de ancho y 1.000m de largo.

## **Sistema de espacios verdes públicos**

Los espacios verdes públicos tienen una fuerte relación con los ejes de movilidad principales, de esta forma se busca que ocupen un lugar central en la vida cotidiana y en la imagen urbana del nuevo desarrollo.

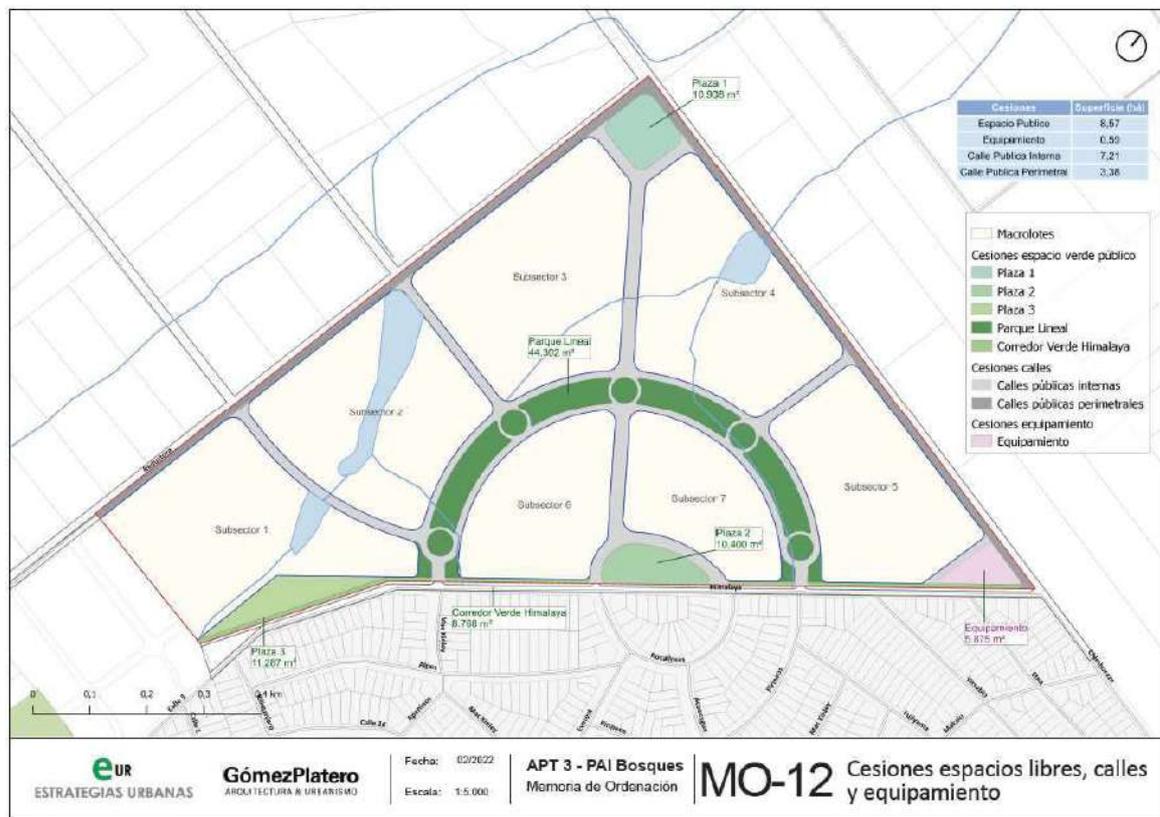
En los extremos del bulevar central se diseñan dos plazas, una de ellas en contacto con el barrio Colinas de Solymar (plaza N° 2), y la otra en el encuentro de las dos avenidas perimetrales del PAI (plaza N° 1) buscando cierta continuidad con los espacios de centralidad previstos por el PPCH sobre la Avenida a la Rambla Costanera. La primera plaza se ubica en el punto más alto del terreno, y la segunda en el punto más bajo, de esta forma el recorrido del bulevar que las une pone en evidencia el relieve ondulado del perímetro.

La avenida parque recorre los bordes de la zona más elevada del PAI, acompañando las curvas de nivel naturales. El parque lineal se organiza en cuatro tramos de 40m por 200m que darán lugar a una secuencia de tratamientos paisajísticos y ambientes diferenciados, generando un recorrido de interés y un corazón verde al servicio de todos los subsectores del PAI.

Sobre la calle Himalaya que define la transición con el barrio Colinas de Solymar se propone un corredor verde recreativo con nuevos espacios verdes. En este corredor se completa el circuito de la bicisenda presente en la Avenida Parque.

Finalmente se incorpora una tercera plaza (N° 3) en el extremo sur del ámbito, que se suma a un espacio público recreativo existente.

**Figura 13: Calles y espacios verdes públicos (lámina MO-12)**



## Diseño del drenaje de pluviales y manejo de cañadas

Ante la presencia de dos cañadas atravesando el predio, se planteaba la opción entre un diseño con enfoque naturalista, capaz de potenciar los servicios ambientales asociados al sistema hídrico, y por otro un enfoque basado en el predominio de estructuras construidas y procesos artificiales. Dados los objetivos ambientales del PAI se optó por el primer enfoque, buscando integrar los nuevos drenajes de pluviales de la urbanización con las cañadas preexistentes, y poner en valor ambientes y paisajes asociados a ellas.

En el sistema de calles principales se definen los drenajes considerando la funcionalidad y sección de cada tipo, combinando soluciones de cordón cuneta con captaciones y

conducciones entubadas, con soluciones de perfil rural con cunetas abiertas, como se puede observar en las laminas MO-04 a MO-08 (secciones de calles) y en la lámina MO-09 (infraestructura pluvial).

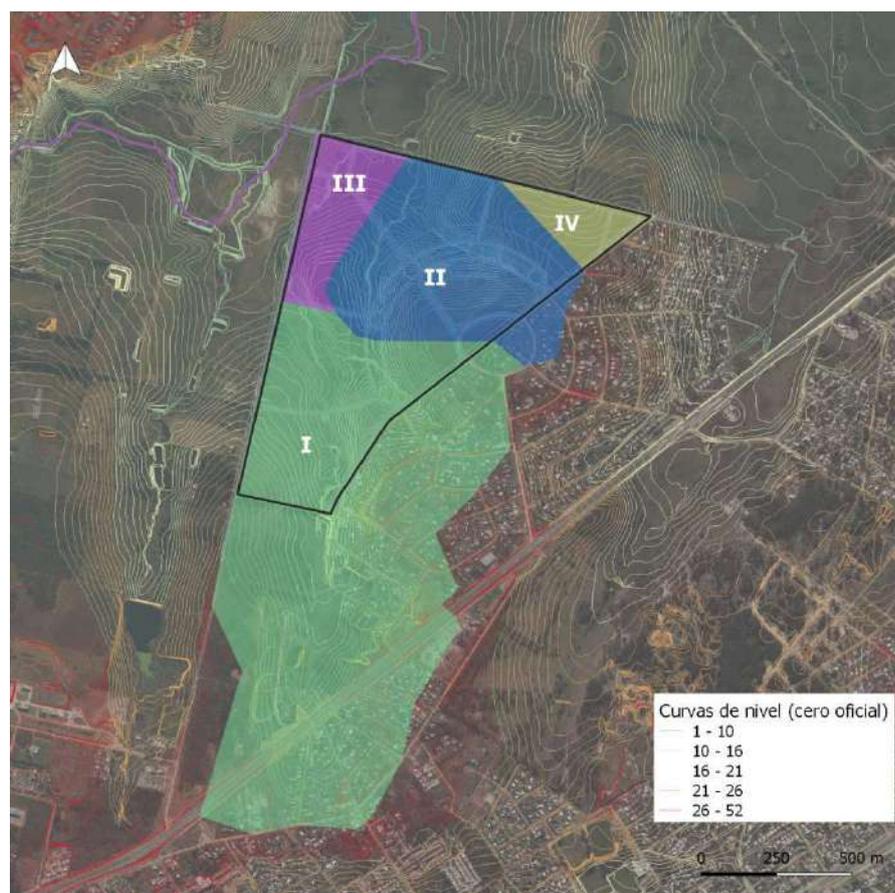
A continuación se resumen las medidas adoptadas para el control de caudales mediante lagunas de amortiguación y la identificación de áreas específicas que requieren rellenos para habilitar los usos previstos. ,

### **Control de caudales mediante lagunas de amortiguación**

De acuerdo con la normativa vigente, es necesario considerar medidas de control de escurrimiento, como lagunas de amortiguación, debido a que la zona a donde escurren los pluviales es una zona con problemas frecuentes de inundación y no se deberían aumentar las escorrentías hacia esos puntos.

Se identificaron 4 cuencas principales que se grafican en la figura 14. Como se puede observar la cuenca I es la que abarca una mayor extensión incluyendo una porción del barrio que se ubica al Sur de la Ruta Interbalnearia.

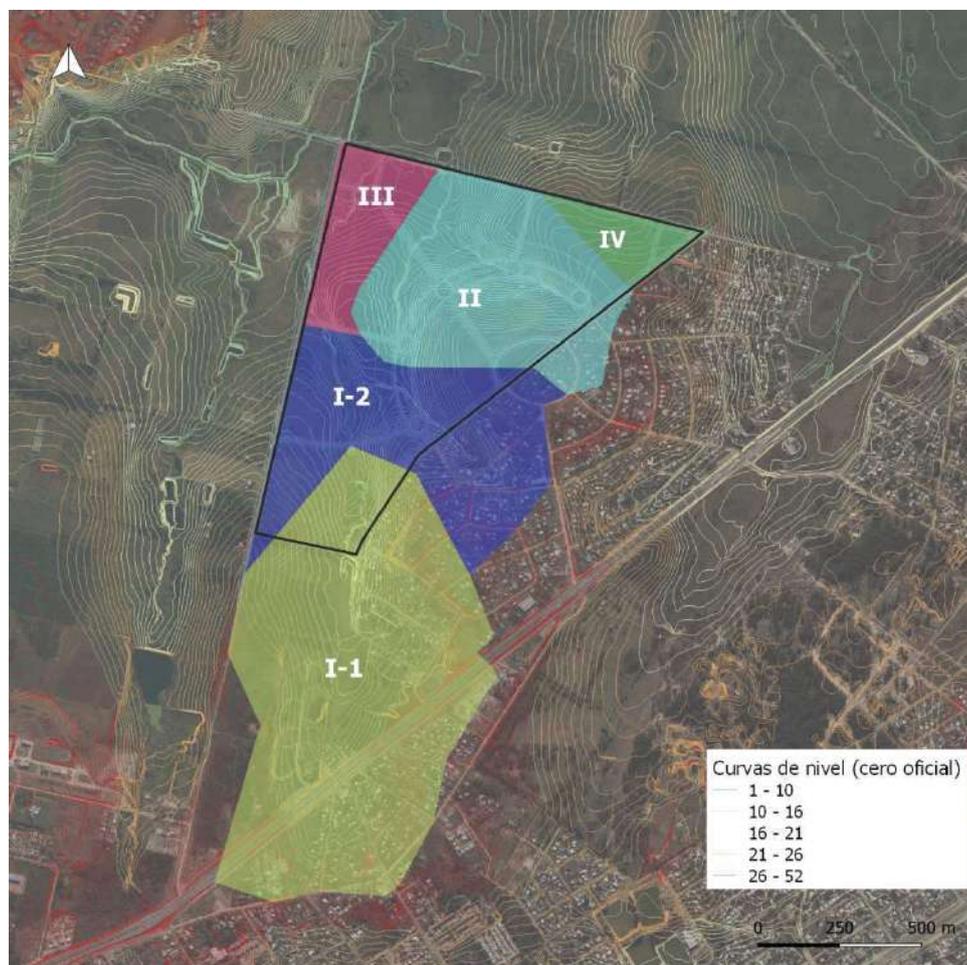
**Figura 14: Cuencas principales**



A continuación, se identificaron 5 cuencas secundarias dentro del predio, separando la cuenca de aporte a cada laguna de amortiguación.

Las cuencas fueron determinadas a partir de curvas de nivel realizadas por agrimensor en el predio. La nomenclatura utilizada para las mismas corresponde en primer lugar a la cuenca principal a la que pertenece y en segundo lugar a la subcuenca (por ejemplo la subcuenca I-2 es la subcuenca 2 dentro de la cuenca principal I).

**Figura 15: Subcuencas en el ámbito del PAI**



Partiendo de esta identificación de cuencas, se realizó una modelación y un diseño del sistema de drenajes de pluviales, con los parámetros de diseño que se explicitan en la Memoria de Ordenación de las Infraestructuras Hidráulicas, contenida en el Anexo a la Memoria de Ordenación general del PAI BOSQUES.

En la propuesta de ordenación se prevén servidumbres para áreas verdes libres de edificaciones con la finalidad de construir tres lagunas de amortiguación. (Lámina MO-09 y MO-14). Estas lagunas podrán tener agua en forma permanente o permanecer vacías y llenarse los días de lluvia. El objetivo es que según su diseño, ciertas lagunas puedan ser utilizadas como parques cuando están vacías. En todos los casos, el ámbito de las lagunas y su entorno inmediato estará plenamente incluido en los espacios comunes en los desarrollos que opten por el régimen de urbanización en propiedad horizontal.

Como se observa en la figura 16 (Lámina MO-09), hay dos lagunas en el curso de la cañada principal (Cuenca I), y una tercera asociada a la cañada secundaria (Cuenca II).

Estas tres lagunas están ubicadas en los futuros espacios comunes de las urbanizaciones de cada subsector del PAI.

**Figura 16: Red de canales abiertos y lagunas de amortiguación y áreas de relleno (lámina MO-09)**

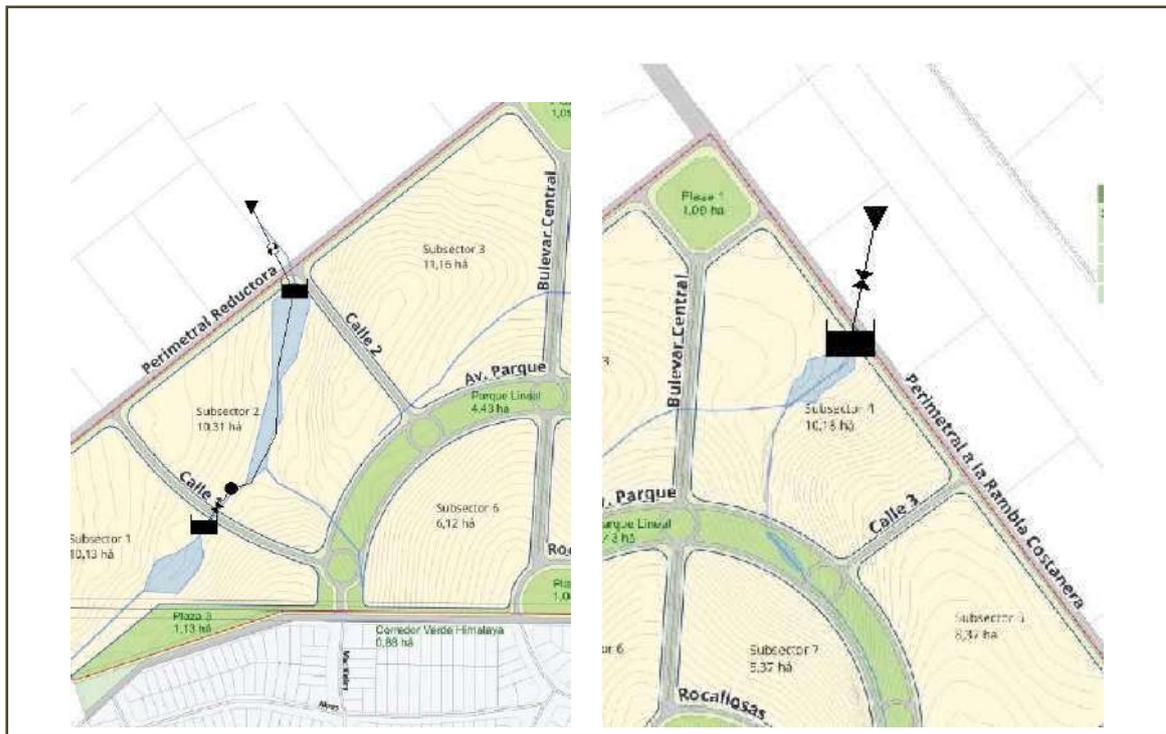


La Cuenca III desagua directamente hacia un punto de salida ubicado sobre Av a la Rambla Costanera muy cerca de su intersección con Camino a la Reducción. La Cuenca IV por su parte también egresa del perímetro hacia el norte cruzando la Av a la Rambla Costanera.

En función de la modelación hídrica realizada y del avance de diseño de las lagunas de amortiguación, se logra que los futuros caudales de salida en eventos de lluvia, en conjunto, estén por debajo de los actuales con el terreno verde. Es decir que la construcción de todas las infraestructuras y las edificaciones previstas no tendrá impactos significativos desde el punto de vista de los drenajes pluviales sobre el entorno del PAI.

La figura 17 muestra los esquemas de modelación realizados por el Estudio Pittamiglio para los dos sistemas de lagunas proyectados en cuanto a caudales en tramos intermedios y finales en el escenario de desarrollo completo del PAI.

**Figura 17: Esquema de modelación en EPA SWMM para las cuencas I y II**



Fuente: Estudio Pittamiglio 2022.

Los resultados del diseño muestran que en el momento de mayor salida de caudal del predio el mismo es de 12,92 m<sup>3</sup>/s (sumando caudales pico de cada cuenca) el cual es mucho menor al caudal en la situación inicial de 13,24 m<sup>3</sup>/s.

En la tabla se observa un resumen de los caudales antedichos. En las cuencas I y II, mediante las lagunas de amortiguación proyectadas, se logra una reducción significativa de los caudales de salida.

**Tabla 1: Resumen de caudales por cuencas Tr 10 años**

Cuenca	Q Inicial (m <sup>3</sup> /s)	Q proyecto (m <sup>3</sup> /s)
I	10,74	8,64
II	2,99	1,64
III	0,81	1,37
IV	0,72	1,27
<b>Total</b>	<b>13,24</b>	<b>12,92</b>

Fuente: Estudio Pittamiglio 2022.

En el caso de las cuencas III y IV que no cuentan con estructuras de amortiguación se produce un aumento moderado del caudal de salida, pero en el balance, el resultado es una mejora respecto a la situación de terreno natural existente.

En conclusión, las medidas propuestas permiten integrar el desarrollo suburbano del perímetro sin generar impactos negativos internos o externos asociados al drenaje de pluviales.

### **Requerimientos de relleno en zonas específicas del perímetro**

La zona prevista para la ocupación del PAI presenta áreas inundables actualmente donde se proyectarán rellenos para la implantación de usos del emprendimiento.

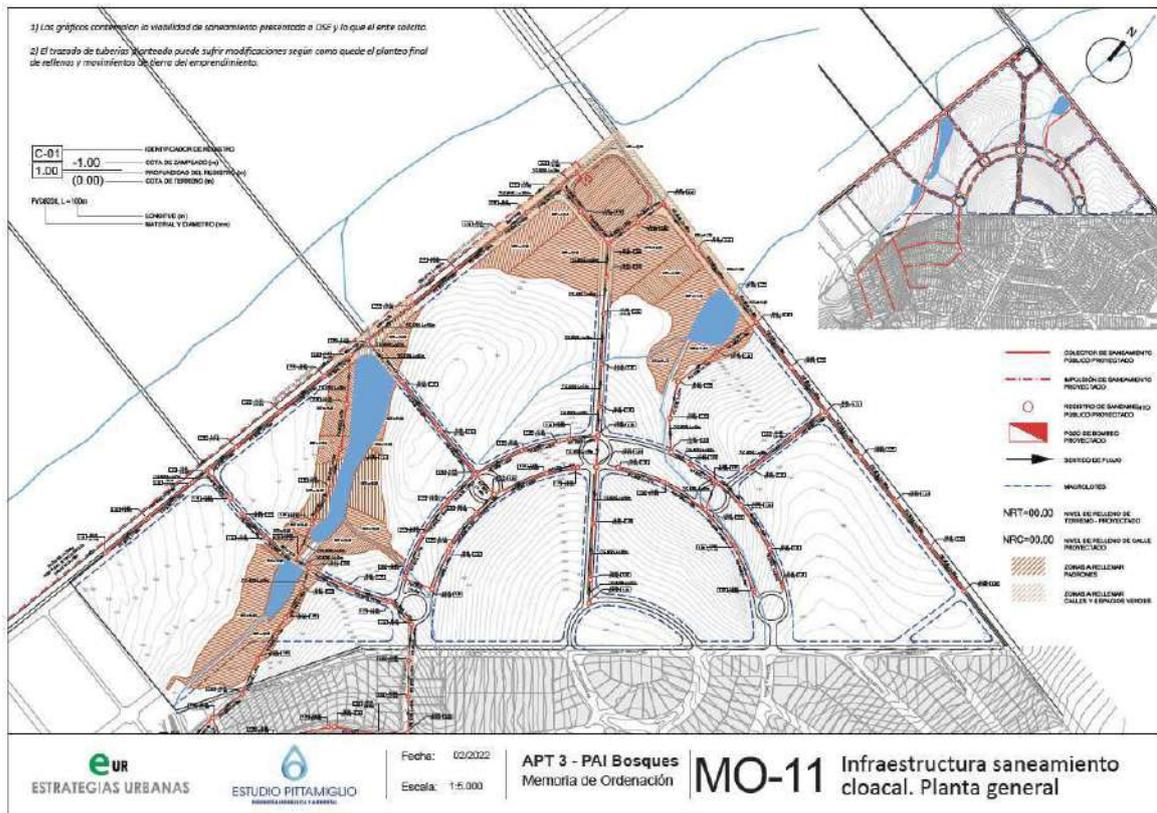
El Estudio Pittamiglio realizó una modelación de escala zonal abarcando un tramo de la cañada Gasser que afecta no solamente a PAI Bosques sino también a otros emprendimientos vecinos. (se incluye como anexo) Las curvas de inundación para la situación actual que resultan de este trabajo se grafican en la Figura 6.

Una vez ajustado el modelo hídrico para el perímetro e integrado este en un modelo más amplio para el entorno de cañada Gasser, se procedió a identificar algunas áreas específicas que requieren operaciones de relleno para integrarse en el proyecto como áreas edificables o como espacios públicos. (ver figuras 18 y 19)

Como muestra la Lámina MO-09 una de estas áreas acompaña a la cañada principal en los subsectores 1 y 2 del PAI, y la otra afecta el vértice noroeste del perímetro, en áreas correspondientes a los subsectores 3 y 4.

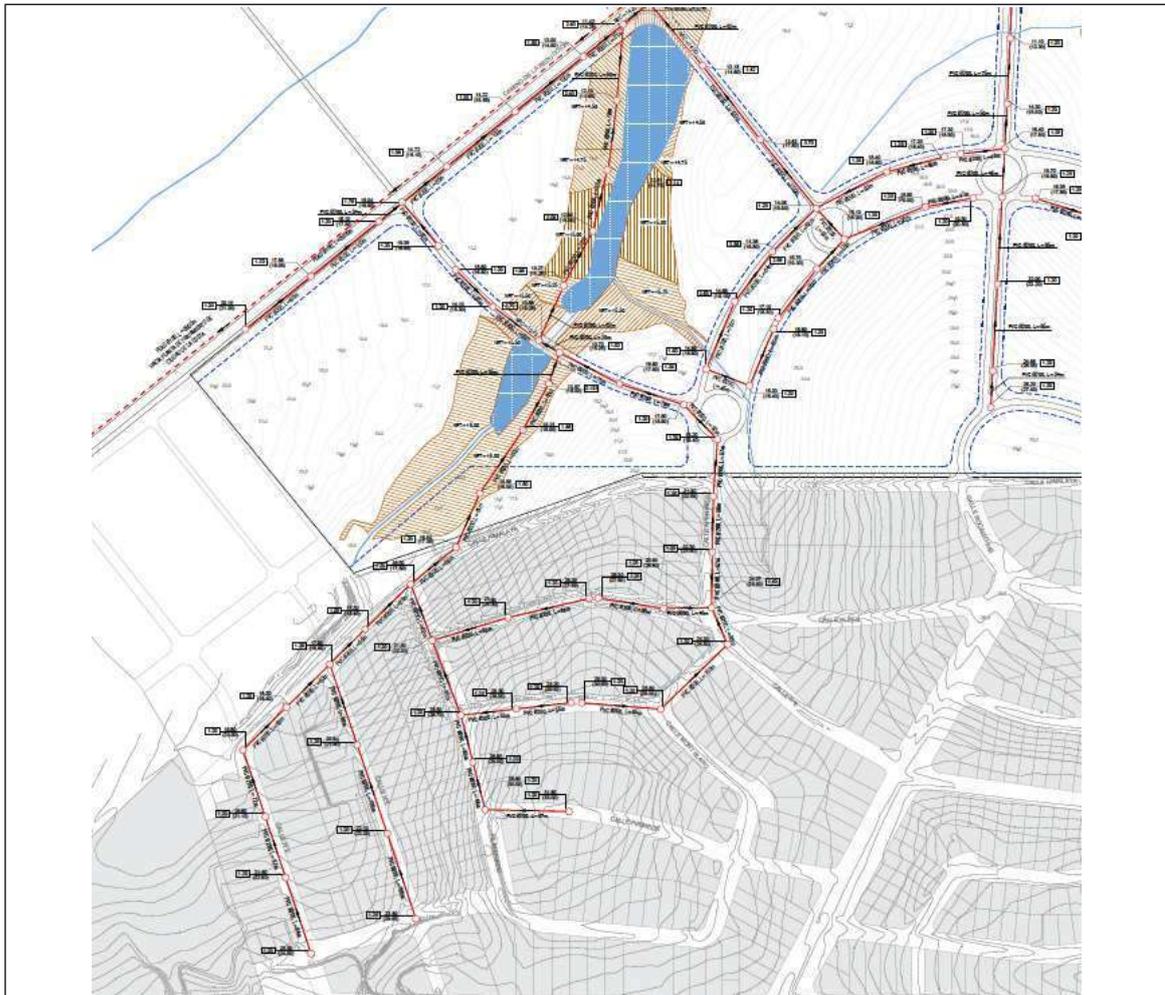
A partir de los resultados obtenidos se proponen rellenos para las áreas destinadas a terrenos edificables y para las calles y espacios públicos. Considerando que el agua nunca puede entrar a las casas, por tanto, todas las áreas parcelables se ubican por encima de la curva de Tr 100 del proyecto, y por otro lado, las calles y espacios públicos permiten inundaciones de muy baja recurrencia (Tr 10 años).

**Figura 18: Infraestructura de saneamiento, planta general (Lámina MO-11)**



Fuente: Estudio Pittamiglio 2022.

**Figura 19: Infraestructura de saneamiento, detalle con área saneable en Colinas de Solymar**



Fuente: Estudio Pittamiglio 2022

## **Saneamiento**

Todo el desarrollo en el marco del PAI contará con red de saneamiento conectada al sistema de OSE para la zona.

El dimensionado del sistema de saneamiento es acorde a la densidad esperada en función de la normativa del PAI para sus distintas zonas, y considera el máximo posible de vivienda para el perímetro, fijado por la norma en 1.050 unidades habitacionales. El proyecto realizado cuenta con la viabilidad otorgada por OSE con fecha 15 de marzo de 2021 (ver anexo N° 2). Es oportuno destacar que la planta de tratamiento de Ciudad de la Costa está ubicada a 3 km del ámbito del PAI y tiene gran capacidad de tratamiento disponible.

Por su parte el proyecto de abastecimiento de agua potable también cuenta con viabilidad otorgada por OSE con fecha 2 de julio de 2021 (ver anexo N° 1)

Se prevén colectores de saneamiento por las calles públicas (o por servidumbres en los subsectores cuando resulte necesario) conduciendo las aguas residuales al pozo de bombeo ubicado en la zona más baja del predio que coincide con el espacio público en su vértice noroeste. El pozo de bombeo deberá ser operado y mantenido por OSE siendo necesaria la aprobación ante este organismo. Luego se bombeará desde el pozo proyectado hasta la planta de tratamiento.

Los desarrollos en régimen de UPH ubicados en los subsectores del PAI tendrán colectores internos y eventualmente pozos de bombeo internos que serán operados y mantenidos por los respectivos condominios, y conducirán los efluentes a los colectores que circulan por las calles públicas o a los pozos de bombeo públicos.

El sistema de colectores principales y pozo de bombeo se muestra en la Lámina MO-11.

Un aspecto a destacar es que la infraestructura de saneamiento del PAI prevé integrar una subcuenca perteneciente al barrio Colinas de Solymar, que se puede observar en la siguiente figura.

## **MONITOREO URBANO AMBIENTAL**

Se presenta la propuesta de monitoreo urbano ambiental para el PAI Bosques, tanto en su fase de urbanización y edificación como en su operación a medida que se completa el desarrollo previsto.

### **Aspectos que es necesario monitorear**

De acuerdo con lo fundamentado en las secciones anteriores de este informe, se entiende necesario focalizar las acciones de seguimiento y monitoreo en los siguientes aspectos y fases de desarrollo.

- Durante la fase de urbanización, es necesario un seguimiento del proceso de ejecución de las infraestructuras urbanas y ambientales, acompañando las distintas fases de desarrollo, y teniendo como referencia las actuaciones planificadas por medio del PAI. Se incluye aquí el conjunto de redes de infraestructura y sus conexiones externas, así como la construcción y acondicionamiento de los espacios verdes públicos.
- A medida que se completan por subsectores las infraestructuras planificadas y se subdividen terrenos edificables, se plantea un seguimiento del proceso de edificación en las parcelas, considerando tanto la construcción de viviendas como la edificación con destino a otros usos, como comercio, servicios, equipamientos.

## **Indicadores**

Se plantea un conjunto de indicadores específicos que se integran con el trabajo realizado por la Intendencia de Canelones en relación con el conjunto de nuevos desarrollos en el ámbito del Plan Parcial Camino de los Horneros.

Se indica en cada caso la entidad responsable de generar la información necesaria para el cálculo de los indicadores, que puede ser el desarrollador del PAI (o de sus subsectores), o la Intendencia de Canelones.

Los siguientes indicadores serán actualizados y publicados con periodicidad anual a partir el inicio de las obras de urbanización en el perímetro del PAI.

La presentación de los indicadores incluirá las tablas de valores y los correspondientes gráficos georreferenciados.

### **EJECUCIÓN DE LA RED VIAL PRINCIPAL (JERARQUIZACIÓN VIAL)**

Mide el porcentaje de avance de la ejecución de la red vial pública principal.

Cálculo = longitud ejecutada como % de la longitud total de la red principal definida en el PAI.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuentes: cartografía del PAI, resoluciones de aprobación de las obras viales ejecutadas en sus distintas etapas.

### **DENSIDAD VIAL**

Refiere a la relación entre la longitud de vías principales ejecutadas y libradas al uso público y la superficie de suelo fraccionado servido por esas vías.

Cálculo = longitud de vías principales ejecutadas (km) / Superficie de suelo fraccionado servida (km<sup>2</sup>), considerando suelo en régimen común y/o en régimen de UPH.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuentes: resoluciones de aprobación de las obras viales ejecutadas en sus distintas etapas, suelo suburbano fraccionado y habilitado para edificar en planos de fraccionamiento aprobados.

### **AVANCE DE EJECUCIÓN DE LA RED DE BICISENDAS**

Mide el porcentaje de avance de la ejecución de la red de bicisendas proyectada en el PAI.

Cálculo = longitud ejecutada como % de la longitud total de la red principal definida en el PAI.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuentes: cartografía del PAI, resoluciones de aprobación de las obras viales ejecutadas en sus distintas etapas.

### **AVANCE DEL PROCESO DE FRACCIONAMIENTO**

Mide el avance porcentual del suelo fraccionado en relación con el total de suelo fraccionable previsto por el PAI.

Cálculo: porcentaje de la superficie de suelo con fraccionamiento suburbano aprobado sobre la superficie total fraccionable prevista en el PAI. El cálculo de este indicador se debe realizar para el conjunto del PAI y para cada uno de los subsectores definidos por el trazado de la estructura vial principal.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuentes: el dato de suelo suburbano fraccionado y habilitado para edificar surge de los planos de fraccionamiento aprobados (en régimen de fraccionamiento común o de UPH), y la superficie total del ámbito excluidas la red vial pública principal y las áreas sujetas a servidumbre en torno a las cañadas surge de la cartografía del PAI.

### **AVANCE DE EJECUCION Y CESIÓN DE ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

Mide el avance en la concreción del sistema de espacios verdes públicos previsto en el PAI, integrado por las plazas y un parque lineal.

Se observa que la superficie de cada una de las plazas será ejecutada y cedida completa en la fase que corresponda, mientras que el parque lineal en la avenida parque puede ser cedido en dos o más etapas según el desarrollo de la urbanización.

Cálculo: porcentaje de la superficie de espacios verdes ejecutados y cedidos al uso público (m<sup>2</sup>) en relación con el total planificado en el PAI (m<sup>2</sup>).

Responsable: Intendencia de Canelones

Fuentes: cartografía del PAI, registros de cesión de espacios verdes ya ejecutados al uso público.

### **AVANCE DE EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJES PLUVIALES**

El PAI prevé un sistema de drenajes pluviales que cubre las diversas cuencas presentes y se compone de tramos asociados a las calles principales y tramos asociados a las dos cañadas existentes. El indicador mide el avance en la ejecución de este sistema en sus distintos componentes.

El cálculo del indicador comprende:

- a) Cartografía y porcentaje ejecutado de los pluviales asociados a la red vial principal, considerando la longitud total de cunetas, jardines de lluvia y alcantarillas proyectada.

- b) Cartografía y tramos terminados de avance de ejecución de las obras relacionadas con las cañadas incluyendo las canalizaciones y las lagunas de amortiguación.

Responsable: Intendencia de Canelones

Fuentes: cartografía del PAI, proyectos ejecutivos de las distintas fases de desarrollo, registros de aprobación de obras públicas correspondientes al sistema de drenajes pluviales en el PAI.

### **UNIDADES DE VIVIENDA HABILITADAS Y SUPERFICIE CONSTRUIDA**

Mide la producción anual y acumulada de unidades de vivienda en el ámbito del PAI, y su desagregación por tipo distinguiendo: unidades en edificios de propiedad horizontal, unidades en conjuntos bajos de propiedad horizontal, unidades en terreno propio, y unidades en urbanizaciones en propiedad horizontal.

Este indicador considera la cantidad de unidades de vivienda y la superficie construida correspondiente.

Cálculo: registro del total anual de unidades terminadas y desagregación por tipo, y de los respectivos totales acumulados; registro de la superficie construida correspondiente.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuente: habilitación de edificios y de viviendas individuales otorgada por la Intendencia.

### **DENSIDAD BRUTA DE VIVIENDA EN EL ÁMBITO TOTAL Y EN SUBSECTORES**

La medición anual de la densidad bruta total del PAI y desagregada por subsectores es un indicador síntesis del desarrollo habitacional del ámbito.

Cálculo: total acumulado de unidades de vivienda terminadas y habilitadas a la fecha sobre superficie (ha) total del ámbito del PAI.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuente: registro de viviendas habilitadas por período anual.

### **LOCALES Y SUPERFICIE HABILITADA DE USOS NO HABITACIONALES**

Este indicador permite seguir la evolución de usos no habitacionales en el ámbito del PAI, que pueden ser, según las zonas, comercios, servicios y equipamientos de alcance local o zonal.

Cálculo: total de locales con habilitación vigente para usos no habitacionales; total de superficie construida correspondiente a dichos locales.

De ser posible, este indicador deberá agrupar los locales y la superficie habilitada según categorías de usos.

Responsable: Intendencia de Canelones.

Fuente: habilitaciones otorgadas y vigentes en los registros de la Intendencia.

### **ARBORIZACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS, PLAZAS Y PARQUES.**

Se creará un inventario georreferenciado de los árboles conservados o plantados en espacios públicos como calles, parques y plazas en el ámbito del PAI, actualizado con frecuencia anual.

Además del inventario, se realizará el cálculo anual de la densidad de árboles en base al cociente entre los árboles conservados o plantados y la superficie (en ha) de espacios públicos ejecutada y cedida al uso público.

Cálculo:

- a) Densidad lineal de árboles en vías públicas: cantidad de árboles por cada 100m.
- b) Densidad superficial de árboles en plazas y parques: cantidad de árboles por hectárea (ha)

Responsable: Desarrollador.

## **RESUMEN**

Se presenta el avance de un Programa de Actuación Integrada para un perímetro de 81ha de superficie de suelo transformable que forma parte del ámbito del Plan Parcial Camino de los Horneros.

El perímetro es adyacente al barrio Colinas de Solymar, y a la vez se integra en el sistema de desarrollos suburbanos con eje en Camino de los Horneros.

Desde el punto de vista de los sistemas naturales, el perímetro forma parte de la cuenca hídrica de la cañada Gasser o cañada La Rocío, que se caracteriza por la presencia de zonas inundables hacia el norte del PAI, que lo afectan parcialmente. Dos cañadas atraviesan en predio en sentido sur norte, provenientes de las cercanías de la Interbalnearia u originadas en Colinas de Solymar.

Los usos productivos del suelo dentro del perímetro se limitan en las últimas décadas a la forestación en el predio mayor, no existiendo cultivos ni cría de animales.

La transformación que se promueve a partir del PAI dará lugar a la urbanización y ocupación del ámbito en baja densidad, con predominio de las viviendas unifamiliares, y amplios espacios verdes no urbanizados. El paisaje resultante corresponde al modelo de barrio jardín, que podrá darse como fraccionamiento suburbano o como un conjunto de urbanizaciones en propiedad horizontal, en los subsectores definidos por la estructura de calles principales.

En el vértice noreste del PAI y en el entorno de una Avenida Parque de recorrido semicircular que rodea la zona más alta del perímetro, se prevé la posible construcción de edificios bajos destinados a vivienda multifamiliar en grandes predios.

El Plan de Camino de los Horneros definió un conjunto de objetivos y estándares relacionados con la calidad ambiental y sostenibilidad de los desarrollos suburbanos en su ámbito. Entre ellos, estableció una protección de las cañadas que incluye a la cañada principal del período, y definió los estándares de ocupación del suelo que garantizan la baja densidad y el peso dominante de los espacios verdes.

A partir del análisis territorial y ambiental realizado, se identificaron algunos asuntos o desafíos ambientales de interés para este PAI, siendo el principal de ellos el que refiere al drenaje de pluviales, el manejo de las cañadas y su relación con los espacios verdes y la urbanización.

La agenda de asuntos ambientales principales que orientó el diseño del PAI incluye:

- El diseño integrado de la movilidad en las conexiones zonales y en las vías internas del sector, con el objetivo de promover la movilidad activa y contrapesar las tendencias al uso exclusivo del automóvil en los desplazamientos cercanos.
- El desafío de lograr el mejor diseño y la performance ambiental de los espacios verdes en plazas, parques y calles públicas del sector, y en espacios comunes de las urbanizaciones.
- El manejo de los drenajes de pluviales, de los cursos que atraviesan el sector y de las zonas inundables, teniendo como objetivos no generar impactos adicionales en el entorno por drenajes, y definir un manejo natural y sostenible de los cursos de agua en el perímetro.

Las medidas para prevenir efectos ambientales negativos y para promover un desarrollo sostenible, con alta calidad ambiental, se concentran en dar respuesta a los anteriores desafíos.

La trama de calles públicas se diseñó pensando en su calidad urbana y en su adecuación a la movilidad activa de peatones y ciclistas, garantizando comodidad y seguridad en sus desplazamientos, y asegurando una conectividad adecuada con los barrios vecinos: Colinas de Solymar y los desarrollos suburbanos previstos hacia el oeste y el norte. En este sentido se destaca la propuesta de un corredor verde sobre calle Himalaya, un bulevar central que conecta Himalaya con el vértice norte del perímetro, donde se ubican sendas plazas, y la avenida parque que conforma un espacio verde lineal de 1km de extensión, completando un circuito recreativo con el corredor verde.

Los espacios verdes privados de las futuras urbanizaciones se articulan con la presencia de cuatro lagunas de amortiguación de pluviales que acompañan a la cañada principal y la secundaria, generando una integración paisajística que aporta riqueza y variedad al vecindario.

El recurso a un tratamiento naturalista de las cañadas y la presencia de lagunas de amortiguación logran que los caudales de salida del perímetro del PAI hacia las zonas vecinas al norte y oeste en condiciones de tormenta sean en conjunto menores a los caudales de salida actuales del perímetro en estado rural. Este diseño resulta de un análisis riguroso que incluyó la modelación hídrica de un espacio amplio que trasciende al ámbito del PAI. De esta forma se garantiza que no se producirán impactos negativos en materia de pluviales sobre las áreas vecinas.

La propuesta ya cuenta con la viabilidad de OSE para las infraestructuras de saneamiento y abastecimiento de agua potable. La solución de saneamiento adoptada permite integrar una subcuenca del barrio Colinas de Solymar en el sistema de redes servido por los colectores troncales del PAI.

El conjunto de las decisiones adoptadas para la estructura urbana del PAI, sus conexiones, y la solución de sus espacios públicos e infraestructuras, apunta a lograr a un tiempo una buena articulación urbana, un sistema calificado de espacios públicos, un barrio con predominio del verde y un manejo sostenible de los cursos de agua, buscando a la vez que los beneficios ambientales de su desarrollo se extiendan a todo su entorno.

## **REFERENCIAS**

Estudio Pittamiglio (2022) Memoria de Información PAI BOSQUES – Anexo 1

Estudio Pittamiglio (2022) Memoria de Ordenación PAI BOSQUES – Anexo 1

Estudio Pittamiglio (2021) Modelación Cañada Gasser - PAI BOSQUES

Estrategias Urbanas (2022) Memoria de Información PAI BOSQUES

Estrategias Urbanas (2022) Memoria de Ordenación PAI BOSQUES

Intendencia de Canelones (2017) Plan Parcial Camino de los Horneros

## **ANEXOS**

ANEXO 1: OSE (2021) Viabilidad de Agua Potable

ANEXO 2: OSE (2021) Viabilidad de Saneamiento

ANEXO 3: Estudio Pittamiglio (2021) Modelación Cañada Gasser - PAI BOSQUES