

## **IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS NO ESTRUCTURALES PARA DRENAJE URBANO EN LOS DEPARTAMENTOS DE MONTEVIDEO Y CANELONES**

### **Gimena Bentos Pereira (\*)**

Intendencia de Montevideo. Ing. Civil Hidráulica-ambiental

### **Enrique Indarte**

Intendencia de Canelones. Ing. Civil Hidráulica-ambiental

### **Maria Mena**

Intendencia de Montevideo. Ing. Civil Hidráulica-ambiental

### **Maya Lambert**

Intendencia de Montevideo. Bachiller, estudiante Ing. Civil Hidráulica-ambiental



Intendencia de Montevideo 18 de Julio 1360, Montevideo. Tel.: 1950-1370. e-mail: gimena.bentos@gmail.com.

### **RESUMEN**

El drenaje pluvial está fuertemente ligado a los procesos de urbanización, procesos socio económicos, políticos y territoriales que determinan la conformación de las ciudades. En particular el espacio público como estructurador urbano y contenedor de la infraestructura pública define fuertemente el drenaje pluvial. Al mismo tiempo la permeabilidad que conlleva la ocupación define la cantidad del escurrimiento pluvial.

Las Intendencias de Montevideo y Canelones involucran cada vez más sistemas de drenaje urbano sustentable. Un ejemplo de acciones que se realizan en el marco de este paradigma es la creación e implementación de normativa de control de caudal de escurrimiento en las Intendencias de Canelones y Montevideo que determina la necesidad de implementar medidas de disminución de picos de caudal a emprendimientos con permeabilidad menor que la establecida por normativa.

La incorporación de estas medidas no estructurales implica un nuevo desafío que las Intendencias llevan a cabo a través del trabajo en conjunto de los servicios encargados de la planificación territorial y el diseño del drenaje.

**Palabras Clave: Ciudades sustentables, Drenaje, Medidas no estructurales**

### **INTRODUCCIÓN**

El drenaje pluvial está ligado a los procesos de urbanización, procesos socio económicos, políticos y territoriales que determinan la conformación de las ciudades. En particular el espacio público como estructurador urbano y contenedor de la infraestructura pública define fuertemente el drenaje pluvial, al mismo tiempo la permeabilidad que conlleva la ocupación define la cantidad del escurrimiento.

Cuando los desarrollos urbanos tienen en cuenta desde sus inicios la gestión del escurrimiento pluvial y la estructuración del espacio a través de los cursos y líneas de agua existentes se generan tramas urbanas más ventajosas desde el punto de vista del drenaje. El desarrollo urbano que considera en su diseño la gestión del drenaje tiene un carácter preventivo, y prevenir los problemas es mucho más eficiente y económico que minimizarlos o mitigarlos posteriormente.

Las Intendencias de Montevideo y Canelones involucran cada vez más sistemas de drenaje urbano sustentable. Estos sistemas tienen como objetivo la mejora del paisaje y la recuperación de hábitats naturales dentro del espacio urbano, propenden a la preservación del ciclo hidrológico natural en las ciudades, minimizando la transferencia de impactos aguas abajo, favoreciendo la conservación de la permeabilidad del suelo y preservando el estado natural del escurrimiento. Un ejemplo de acciones que se realizan en el marco de este paradigma es la creación e implementación de normativa de control de escurrimiento en las Intendencias de Canelones y Montevideo.

La incorporación de esta normativa implica un nuevo desafío que las Intendencias llevan a cabo a través del trabajo en conjunto de los servicios encargados de la planificación territorial y diseño del drenaje. Gran parte del éxito o el fracaso de estas medidas es responsabilidad de cómo los equipos municipales y los emprendedores privados trabajan para implementarlas.

## OBJETIVO

Se realiza un análisis de la experiencia que han tenido las Intendencias de Canelones y Montevideo en la incorporación de normativa de control del escurrimiento urbano. Se plantean desafíos y futuras líneas de trabajo.

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS

La Intendencia de Montevideo y la Intendencia de Canelones están implementando diferentes medidas de control del escurrimiento pluvial, a través de la creación de normativa y la implementación de procesos que aseguren su cumplimiento. El contexto urbano y los equipos institucionales de ambas Intendencias son diferentes, por lo que la implementación de estas medidas implica diferentes experiencias en cada Intendencia. Se describen a continuación las actividades desarrolladas por ambas Intendencias.

### Intendencia de Montevideo

Montevideo establece a través del Plan de ordenamiento territorial del año 2011 una normativa que implica para suelos rurales y suburbanos limitaciones en el Factor impermeabilidad del suelo (FIS). “Se entiende por FIS el porcentaje de la superficie total del predio que puede recubrirse con materiales impermeables” (Artículo D.289, Digesto Departamental Volumen IV Plan de Ordenamiento Territorial). Este porcentaje está determinado para diferentes zonas y esta clasificación es publicada en el Sistema de Información Geográfica (<http://sig.montevideo.gub.uy/>) para consulta de los vecinos, la siguiente figura muestra la clasificación para una zona particular.



**Figura 1 FIS para una zona particular (izquierda) – Modelo para análisis de cambios en la permeabilidad en un Área potencialmente transformable (derecha)**

“La Intendencia de Montevideo, podrá admitir un porcentaje de impermeabilización del suelo mayor al establecido, siempre y cuando se amortigüen los caudales de aguas pluviales de acuerdo a los criterios que establezca la Administración” (Decreto 290, Digesto Departamental Volumen IV Plan de Ordenamiento Territorial).

En los últimos años en la zona suburbana de Montevideo se han desarrollado numerosos emprendimientos logísticos e industriales, lo que implica mayor cantidad de casos en que los técnicos municipales y privados deben aplicar la normativa. Frente al desafío de establecer un procedimiento claro y rápido para la aprobación del diseño de estas medidas Montevideo ha establecido *un Manual de incorporación de medidas de control de escurrimiento* y se encuentra actualmente en realización de capacitaciones junto a los técnicos de emprendimientos para la discusión e incorporación del mismo.

Al mismo tiempo la clasificación regional de FIS está en revisión para los casos de las Áreas potencialmente transformables, vastas zonas ubicadas en la periferia de Montevideo. En estas áreas se ha realizado un análisis del impacto del aumento de la impermeabilidad en los cursos de aguas e infraestructuras de drenaje existentes a través de la modelación de las cuencas involucradas, Figura 1.

### Intendencia de Canelones

El Decreto N° 72/09 Ordenanza de Instalaciones Sanitarias Internas establece: “De forma de no aumentar significativamente el caudal de descarga en relación a la situación original del terreno, la Intendencia podrá exigir el diseño de la instalación de pluviales interponiendo dispositivos y demás

*mecanismos que retarden en el tiempo la aparición del caudal pico de escurrimiento y provoquen a la vez una atenuación del mismo. Se hará prevalecer en lo posible la infiltración en el terreno. La reglamentación de esta Ordenanza establecerá los criterios de diseño adoptados para la construcción de la red y de los dispositivos de atenuación del caudal pico de escurrimiento...".* Actualmente se están efectuando Decretos Parciales en lo que hace al control de escurrimientos pluviales, los mismos establecen un mínimo de suelo verde, Factor de Ocupación del Suelo Verde (FOS verde).

En particular y a modo de ejemplo se tiene la propuesta efectuada para la Microrregión 5, donde existe una exigencia de FOS verde mínimo del 50% para aquellos predios menores a 1000 m<sup>2</sup>. Por ser una zona particularmente compleja desde el punto de vista del manejo de pluviales hay un acuerdo para establecer controles mayores en predios con superficies mayores a 1000 m<sup>2</sup>. Como criterio se fijó un valor de impermeabilización máxima para predios mayores a 1000 m<sup>2</sup> equivalente a 500 m<sup>2</sup> impermeables, debiendo amortiguarse el exceso de escurrimiento. Para los predios menores se implementó una tabla con volúmenes de almacenamiento en función del exceso de impermeabilización por sobre el 50%. Se plantea un Decreto abierto que permita analizar casos particulares en forma independiente, para analizar excepciones o variantes se utiliza la herramienta de la evaluación del impacto hidrológico en conjunto con herramientas de gestión territorial.



**Figura 2 Microrregión 5 (izquierda) – Microrregión 7 (derecha)**

Otro ejemplo de acción corresponde a la inclusión de una reglamentación similar dentro del plan territorial para la Microrregión 7 la cual presenta un fuerte desarrollo industrial, donde se recogen los criterios técnicos del caso anterior, pero al existir diversidad de FIS máximos por zona se plantea amortiguar el exceso sobre el grado de impermeabilización admitido. Se acordó adoptar dicho criterio para impermeabilizaciones menores a 1000 m<sup>2</sup>, mientras que para impermeabilizaciones mayores se admite lo mismo que para la Microrregión 5, un equivalente a 500 m<sup>2</sup> impermeables.

## CONCLUSIONES

Resulta clave para una gestión adecuada del territorio y del drenaje el incorporar medidas de control de escurrimiento pluvial a nivel predial, especialmente para el caso de grandes emprendimientos que se ubican en zonas de desarrollo intensivo, dado el impacto local y regional que conllevan.

La implementación de estas medidas implica la necesidad de establecer un marco regulatorio claro y preciso, y reglas claras en el diseño, operación y mantenimiento, en este entendido las Intendencias de Montevideo y Canelones trabajan para su realización. Se destaca que no existe un control en las etapas de obra, operación y mantenimiento y se debe analizar incorporar indicadores de rendimiento, siendo lo anterior fundamental dada la falta de experiencia local en este tipo de infraestructura.

Las soluciones prediales son sencillas caso a caso, pero pueden no ser eficientes a nivel macro como solución para grandes cuencas, implican una discretización y dispersión de obras de drenaje en la cuenca que puede no resultar ventajoso. A la hora de diseñar la infraestructura pública de drenaje pluvial en cuencas con numerosas medidas de control de escurrimiento a nivel predial (sean laminaciones u otras) se debe analizar cuidadosamente tener en cuenta o no el correcto funcionamiento de las mismas.

El establecimiento del FIS y FOS verde debe seguir criterios locales, que tengan en cuenta la red hidrológica y el desarrollo urbano de la zona, estos criterios deben de ser revisados y eventualmente actualizados a lo largo del tiempo.