

# SIMULACIÓN DEL ESCURRIMIENTO DEFINIDA POR CAMBIOS DEL USO DEL SUELO

## Simulation of runoff defined by land use changes

*Gaspari, Fernanda y Rodríguez Vagaría, Alfonso*

Cátedra de Manejo de Cuencas Hidrográficas, FCAF. Universidad Nacional de La Plata.  
cuencas@agro.unlp.edu.ar

Palabras clave: Cambio de uso del suelo, cuenca serrana, modelización hidrológica.

Eje temático: 1. Gestión y conservación de los recursos naturales  
Modalidad: Póster

### Resumen

El conocimiento y evaluación de la influencia que generan los cambios de uso del suelo permite analizar su integración al fenómeno precipitación–escorrimento. El objetivo fue representar propuestas de cambio de uso del suelo a través de la implementación de medidas de conservación del suelo, con el fin de pronosticar la influencia sobre el escurrimento superficial medio anual, con GeoQ, en la cuenca alta del Arroyo Napaleofú, Tandil. Argentina. Se observó que la implementación de medidas de conservación del suelo ha logrado una retención hídrica de aproximadamente el 10% mensual, definida en forma geoespacial con SIG.

### Abstract

Knowledge and evaluation of the influence generated by changes in land use to analyze their integration into the phenomenon rainfall-runoff. The aim was to represent proposed changes in land use through the implementation of conservation measures soil, in order to predict the influence on the average annual runoff, with GeoQ, in the upper basin of the Arroyo Napaleofú, Tandil. Argentina. It was noted that the implementation of soil conservation measures has achieved a water retention of about 10% per month, as defined in geospatial GIS form.

### Introducción

La cuantificación del excedente superficial de una lluvia constituye la base en la planificación del recurso agua, sea para aumentar el proceso de infiltración en el suelo con el fin de mantenerla disponible para los cultivos, como para disminuir los caudales pico generadores de inundaciones por desborde de los cauces (Rodríguez Vagaría y Gaspari, 2010).

El presente trabajo propone avanzar en el conocimiento y evaluación de la influencia que generan los cambios de uso del suelo sobre el fenómeno precipitación – escurrimento en el área serrana del SE bonaerense. Estos cambios pueden generar importantes efectos en el desarrollo socioeconómico y en los riesgos de pérdida de suelo superficial por erosión hídrica a que se encuentra sometida esta región.

El modelo GeoQ, con aplicación del método del número de curva para la modelización lluvia – escorrentía, es una herramienta SIG para su cálculo a nivel espacial a partir de datos de suelo y vegetación y/o uso del suelo que, generalmente, son de fácil disponibilidad (Rodríguez Vagaría et al, 2012).

El objetivo del trabajo es representar propuestas de cambio de uso del suelo con la implementación de medidas de conservación del suelo, con el fin de pronosticar la influencia sobre el escurrimento superficial medio anual, con GeoQ, en la cuenca alta del Arroyo Napaleofú, Tandil. Argentina.

### Materiales y métodos

La evaluación de la tendencia de cambio espacio temporal del uso del suelo, entre los escenarios estudiados (2010 – propuesto), se realizó por medio de la aplicación del Módulo Land Change Modeler (LCM) del SIG Idrisi Taiga ®. Según Eastman(2006), este módulo permite analizar cambios en la cobertura del suelo, proyectando su tendencia y evaluando sus implicancias en los cambios de hábitat y biodiversidad La zonificación del uso del suelo actual se tomó como base de un relevamiento de campo y datos aportados por entrevistas a

productores locales. El uso propuesto del suelo se definió a través de la aplicación de criterios sustentables como ser: la implementación de medidas de conservación del suelo (curvas de nivel) en áreas donde actualmente no se implementaban y la pendiente del terreno las sugería (pendientes entre 2 a 7%) y en áreas de pendiente menor al 2% se procedió a definir el cultivo en siembra directa. Las zonas con ambiente serrano y afloramientos rocosos se recomendó incorporar cortinas forestales y/o montes de reparo / conservación / protección del ambiente. Las zonas forestales y la de vegetación hidrófila no han sido modificadas. De esta manera el área con producción agropecuaria no se ve disminuida, y los productores no ven afectada la disponibilidad de sus tierras. Para completar la caracterización hidrodinámica de la influencia de las distintas actividades antrópicas en relación con aguas de escurrimiento, se realizó una caracterización edáfica textural de los suelos según la clasificación de USDA (1964) definiendo los grupos hidrológicos (GH) con SIG.

El modelo GeoQ aplica el método del número de curva (NC)(SCS, 1972) para el cálculo del escurrimiento a nivel espacial con datos de suelo y vegetación y/o uso del suelo. En este trabajo se adaptaron los mapas de uso del suelo actual y propuesto y GH para la cuenca alta del Arroyo Napaleofú para aplicar el GeoQ y obtener la zonificación del NC por período, según condición de humedad antecedente II. El análisis fue realizado para lluvias medias anuales del período 1950-2010.

### Resultados

La definición de áreas de usos del suelo permitió establecer seis clases de uso de suelo para el escenario actual y propuesto, sintetizadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Clases de uso de suelo para el escenario actual y propuesto

Clase	Tipo
1	Vegetación higrófila
2	Serrano y afloramientos rocosos
3	Cortinas, montes y cascadas, Forestación
4	Agricultura bajo riego
5	Agricultura en siembra directa
6	Agricultura en curvas de nivel

Los cambios definidos con la aplicación del LCM ente ambos mapas de uso del suelo, se presenta en la Figura 1, identificando que un 68% de la cuenca no presentó cambios de uso y el 24% cambio de uso de Agricultura en siembra directa a Agricultura en curvas de nivel y el 8 % cambio de ambiente serrano con afloramientos rocosos a la implementación de actividades forestales.

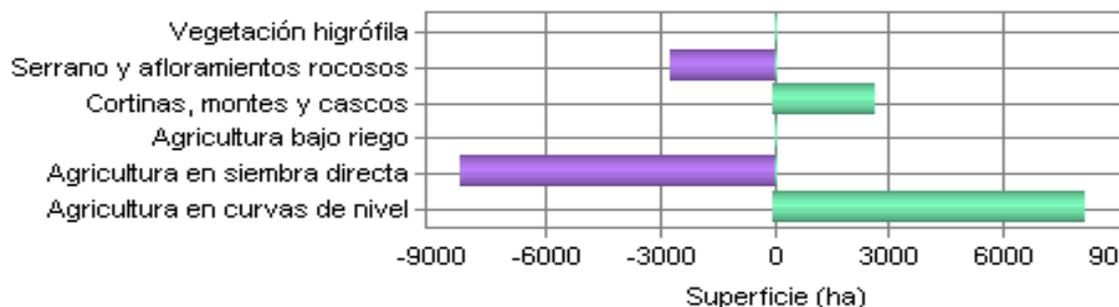


Figura 1. Superficie de cambio de usos del suelo actual y propuesto según LCM

La zonificación de la lámina de escurrimiento superficial media anual obtenida por la interacción entre los cambios del uso del suelo por GH, con GeoQ, demostró una gran ganancia de áreas con menor escurrimiento, estableciendo un mejor aprovechamiento del agua superficial disponible.

En la Figura 2 se presenta la disminución del escurrimiento superficial mensual logrado por la aplicación de medidas de conservación de suelo.

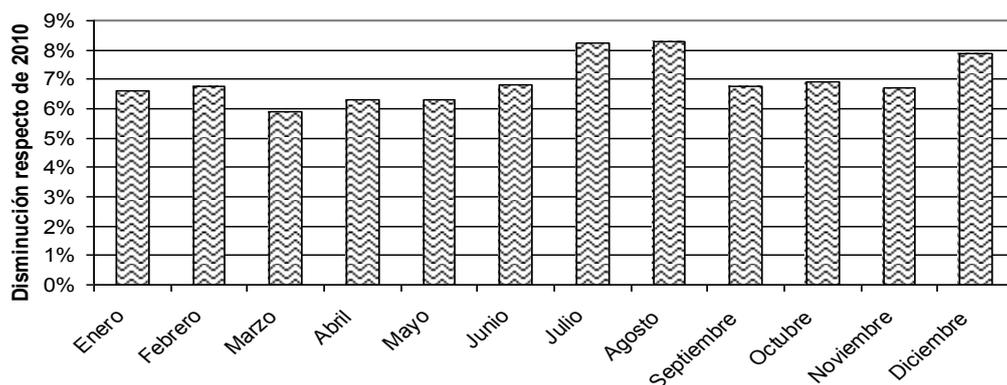


Figura 2. Disminución de la lámina de escurrimiento media mensual en el área en estudio

### Conclusiones

Se concluye, que este trabajo permitió modelizar escenarios de uso del suelo, proporcionando una modelización potencial del escurrimiento a nivel geoespacial en la cuenca alta del Arroyo Napaleofú.

El modelo GeoQ, con aplicación del método del número de curva, es una herramienta útil para el cálculo de la escurrimiento a nivel espacial ya que se utilizan datos de suelo y vegetación y/o uso del suelo que, generalmente, son de fácil disponibilidad. Esta metodología se puede utilizar para gestionar y manejar cuencas hidrográficas y proyectos ambientales, sociales e hidrológicos; para estimar descargas, y para predecir la respuesta según se asocie a posibles cambios (Rodríguez Vagaría *et al*, 2012).

### Bibliografía

EASTMAN, J. R. 2006. IDRISI Andes ®. Guide to GIS and Image Processing. Tutorial. Worcester, MA: Clark Labs, Clark University. USA. 328 p.

RODRÍGUEZ VAGARÍA, A. y F. GASPARI, 2010: "GeoQ: Herramienta para la determinación del número de curva y escurrimiento bajo entorno SIG. Idrisi Andes®", GeoFocus, N° 10: 11-26.

RODRÍGUEZ VAGARÍA, A; F. GASPARI; G. SENISTERRA; M. I. DELGADO y S. BESTEIRO. 2012. "Evaluación del efecto de la restauración agro-hidrológica mediante la aplicación del modelo hidrológico GeoQ". Revista de Investigación Venezolana. Consultado en Agosto de 2012 Disponible en: <http://ria.inta.gov.ar/?p=1981>

SCS. (Soil Conservation Service). 1964. Hydrology. Part1. Watershed Planning. Section4. Chapter 10. Estimation of direct runoff from storm rainfall. SCS National Engineering Handbook. US Departamente of Agriculture. USA. 26 p.

I JORNADAS  
Internacionales y III Nacionales  
de AMBIENTE

"los nuevos desafíos: comunidad, participación e investigación"