



# Instituto de Investigaciones Sobre Recursos de Agua y el Ambiente de Puerto Rico

http://prwri.uprm.edu

## Inventario de pozos de Puerto Rico:

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales trabaja en la actualización del "Plan Integral de Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico". Este Plan Integral fue preparado por el DRNA en 1996 en cumplimiento con la Ley de Aguas de Puerto Rico.

La actualización del Plan Integral conlleva una serie de estudios y análisis sobre los recursos de agua, así como el desarrollo de una base de datos usando un "Sistema de Información Geográfica, SIG", facilitando al DRNA el manejo y conservación de este importante recurso. Uno de los componentes necesarios para actualizar el Plan Integral vigente es validar la ubicación de pozos de extracción de agua subterránea en Puerto Rico.

Este proyecto tuvo como objetivo crear una nueva base de datos que contiene información actualizada al año 2005 de los pozos usados para extracción de agua para usos comerciales, industriales, agrícolas y para consumo humano. Con los datos recolectados se obtuvo un estimado del consumo de agua subterránea en la Isla.

Uso del Pozo	Total de Visitas	Porcentaje
Agrícola	556	36
Industrial	305	19
Comercial	299	19
Doméstico	163	11
AAA	295	19
Total por usos	1543	99
Uso desconocido	8	1
<b>Total de Pozos</b>	<b>1551</b>	<b>100</b>

> Pozos visitados y clasificados por uso.

Uso del Pozo	Operando	Porcentaje
Agrícola	347	40
Industrial	153	18
Comercial	83	10
Doméstico	69	8
AAA	206	24
<b>Totales</b>	<b>858</b>	<b>100</b>

> Pozos en operación por uso



> Se estableció un archivo fotográfico digital de los pozos visitados.

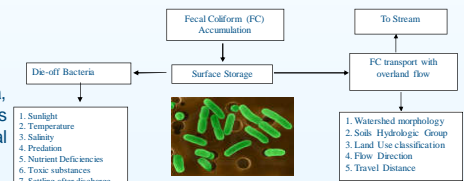
## Identificación de posibles fuentes de contaminación bacteriana:

Un TMDL es una representación cuantitativa de las descargas máximas de un constituyente para calidad de agua, de todas las descargas puntuales y dispersas (áreas), que cualquier cuerpo de agua puede asimilar sin violar los estándares de calidad de agua designados para los usos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, o EPA por sus siglas en inglés).

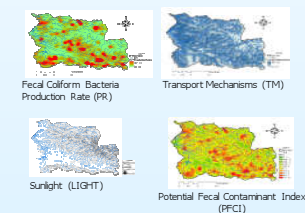
Las cuencas Guanajibo y Yagüez fueron seleccionadas para la demostración de la aplicación y procedimientos desarrollados bajo esta investigación. La simulación ayuda a visualizar las zonas que pueden ser impactadas por fuentes de coliformes fecales, dando ventaja para desarrollar mejores planes de manejo y simulación en TMDL.

Para este proyecto fue necesario levantar datos de campo los cuales fueron integrados con datos existentes de agencias gubernamentales y federales. Entre los datos de campo levantados están: comunidades con pozos sépticos, centros comunales, industrias, farmacéuticas, sistemas de alcantarillados, fincas, vertederos, centros sociales, charcas de oxidación, entre muchas otras.

Con este estudio se generó un procedimiento para identificar posibles fuentes de contaminación bacteriana por coliformes fecales dentro de áreas designadas utilizando tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Es uno de los primeros esfuerzos en la etapa de identificación del problema para fuentes bacterianas y de contaminación en el proceso de desarrollo de TMDL.



> Metodología PFCI = TM + PR - LIGHT



## Clasificación de Uso de Terrenos (Lu/Lc):

El uso de la tierra en Puerto Rico ha cambiado aceleradamente a través de los años. Utilizando herramientas tecnológicas se puede estimar la cantidad de terreno afectada por dichos cambios y nos sirve como herramienta a la hora de tomar decisiones para la planificación del uso de la tierra. Algunas de estas tecnologías son la percepción remota y sistema de información geográfica.

Para este proyecto fue necesario clasificar una imagen LANDSAT TM 2004, de 30m de resolución, utilizando el programado ERDAS Imagine 8.7. También se utilizaron fotografías aéreas del año 1997, resolución de 1m, provistas por el Centro de Recaudación de Impuestos Municipales (CRIM). Dichas fotografías fueron utilizadas para la digitalización de áreas agrícolas así como áreas al descubierto y otras. Mediante visitas a campo se corroboró y se ajustó la información obtenida de las imágenes en el laboratorio.

Se utilizó el sistema de clasificación de Anderson el cual consta de niveles de clases. Otras clases fueron creadas para ajustarla a las condiciones de Puerto Rico. Las clases utilizadas fueron Urbano (nivel2), Agrícola (nivel4), Terrenos en barbecho (nivel 2), Bosques (nivel2), agua (nivel2), humedales (nivel2) y áreas descubiertas (nivel2). Las áreas agrícolas fueron desarrolladas mediante visitas a campo y fotointerpretación.

El producto final fue un mapa de uso de terrenos actualizado para las cuencas de Añasco, Yagüez y Guanajibo el cual nos permitirá establecer mejores controles de manejo y visualizar de forma gráfica el uso del terreno a demás de cuantificar dicho uso de forma estadística.



> Fotos de cultivos tomadas en el campo. > Área de estudio. Imagen LANDSAT 2004 y equipo Utilizado en el campo. > Mapa actualizado de uso de terreno

Category	Description	AREA			
		ha	acres	cuerdas	%
0	Unclassified	167	413	425	0
1	Urban or built-up land	10341	25553	26308	11
12	Waste disposal areas	44	109	112	0
14	Transportation, communications	1223	3022	3111	1
211	Agriculture	5363	13262	13643	6
212	Pasture	824	2036	2096	1
22	Nurseries and Ornamental Horticulture	44	109	112	0
24	General agriculture	265	655	674	0
242	Dairy Farm or dairy cow feeding	4	10	10	0
32	Shrub and brush rangeland	25314	62551	64399	26
41	Forest land	45775	113110	116452	50
5	Water	304	751	773	0
6	Wetland	502	1240	1277	1
7	Barren land	1393	3442	3544	2
TOTAL		91564	226252	232936	100



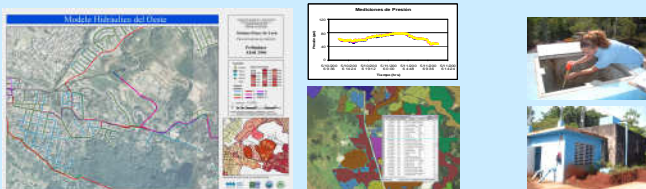
## Modelo Hidráulico Operacional del Oeste:

El proyecto es una iniciativa conjunta entre la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico, el Municipio de Mayagüez y la Universidad de Puerto Rico, en la cual se crea el Modelo Hidráulico para el Sistema de Distribución de Agua del Oeste. El sistema comprende las planta de tratamiento de Miradero y Ponce de León.

En este proyecto se utilizan las tecnologías más recientes para la simulación de sistemas complejos de redes de tuberías: InfoWater, ArcMap, posicionamiento global (GPS) y otras. La simulación de estos sistemas requiere la recopilación, procesamiento, análisis e implantación de datos provenientes de diferentes fuentes y formas integrados por un Sistema de Información Geográfica (GIS). Esto representa un paso importante para la creación de futuros modelos para otras partes de la Isla.

Actualmente se han digitalizado los sistemas mencionados, incluyendo tuberías de hasta 2 pulgadas de diámetro, bombas, válvulas, tanques y reservas. Los datos han sido actualizados mediante visitas de campo y en consulta directa con los ingenieros y empleados de la AAA.

Este proyecto, el cual está en la etapa de calibración y pruebas, es uno muy prometedor el cual ayudará al estudio de los sistemas operacionales de distribución de agua en Puerto Rico.



> Modelo preliminar de planos, Ponce de León > Rutas de lectura con su base de datos en GIS