



UTILIZACIÓN DE SIG PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA (MS4S)

Roy Ruiz Vélez
Auxiliar Investigaciones II

Instituto de Investigaciones sobre
Recursos de Agua y el Ambiente
de Puerto Rico



8^{va} Reunión de PRYSIG

30 de noviembre de 2010

Auditorio de Ingeniería Civil

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez



OBJETIVO

- ▶ Presentar la metodología empleada en el Instituto de Investigaciones Sobre Recursos de Agua y el Ambiente de Puerto Rico (IIRAAPR) en el desarrollo del Plan de Manejo de Aguas de Escorrentías del Municipio de Mayagüez y el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM):
 - ▶ Recolección de datos de campo
 - ▶ Creación de un SIG
 - ▶ Herramientas y aplicaciones utilizadas
 - ▶ Elaboración de mapas esquemáticos

INTRODUCCIÓN

- ▶ Por ordenanza de la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) todo municipio que maneje un sistema de alcantarillado pluvial (MS4s Municipal Separate Storm Sewer Systems) tiene que solicitar un permiso NPDES (National Pollutant Discharge Elimination System) y establecer un plan de manejo para dicho sistema.
 - ▶ Identificar los sistemas existentes y sus salidas
 - ▶ Inspección para la detección y eliminación de descargas ilegales
 - ▶ Identificación y educación de constituyentes
 - ▶ Establecer metas medibles para manejo
 - ▶ Envolvimiento ciudadano

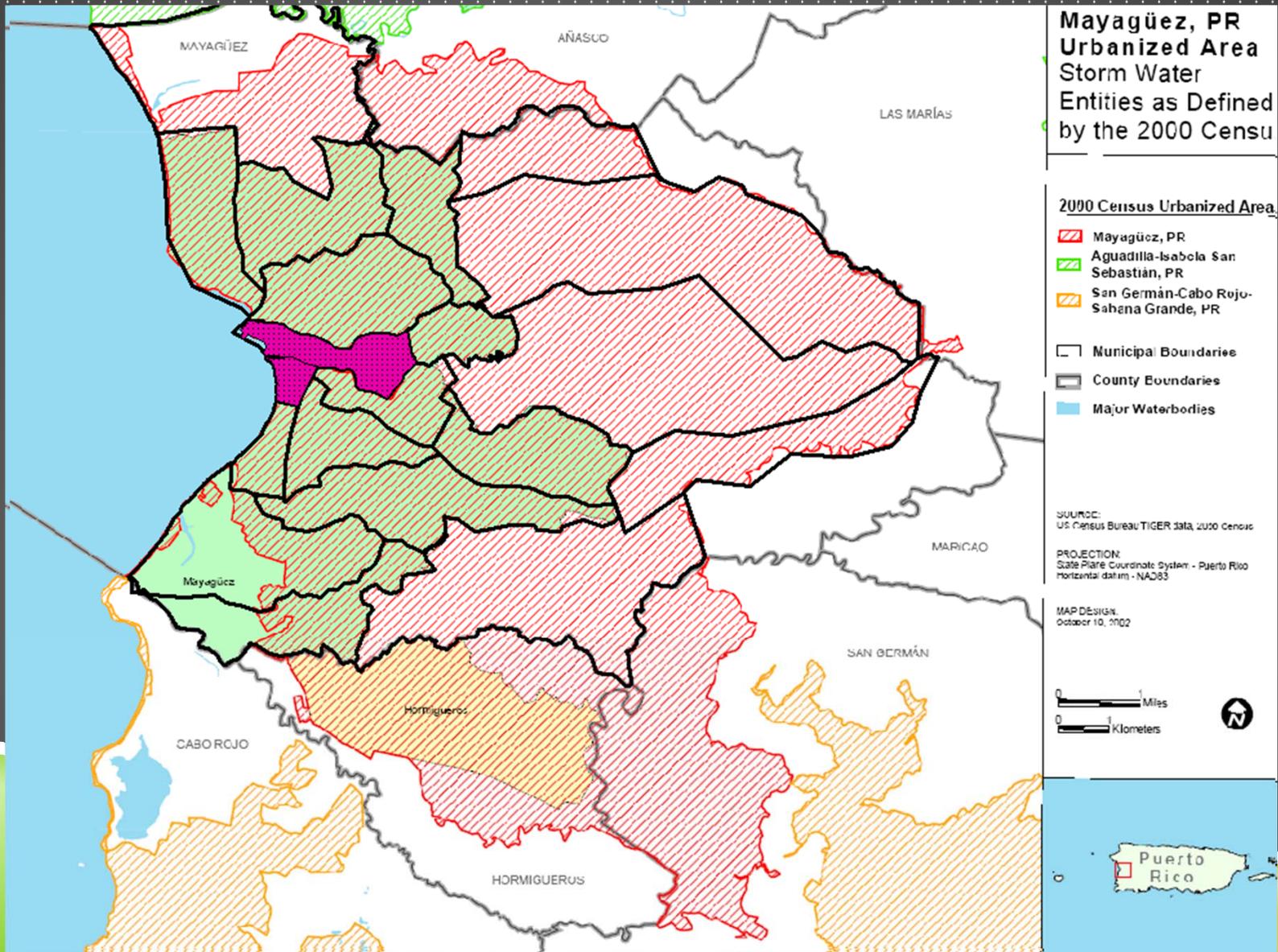
INTRODUCCIÓN

- ▶ Para solicitar el permiso NPDES se requiere la preparación de mapas esquemáticos detallados con todos los sistemas existentes en el municipio.
- ▶ Los sistemas de información geográfica proveen herramientas que permiten la entrada de datos de sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés) para la preparación de los esquemáticos.
- ▶ Una vez entrada la información podemos ser mucho más efectivos a la hora de manejar los sistemas, establecer grupos focales en las comunidades, diseñar protocolos y educar a los constituyentes.
- ▶ El IIRAAPR ha desarrollado una metodología para la recolección de datos de campo y el manejo de los datos para la elaboración de los mapas esquemáticos.

METODOLOGÍA

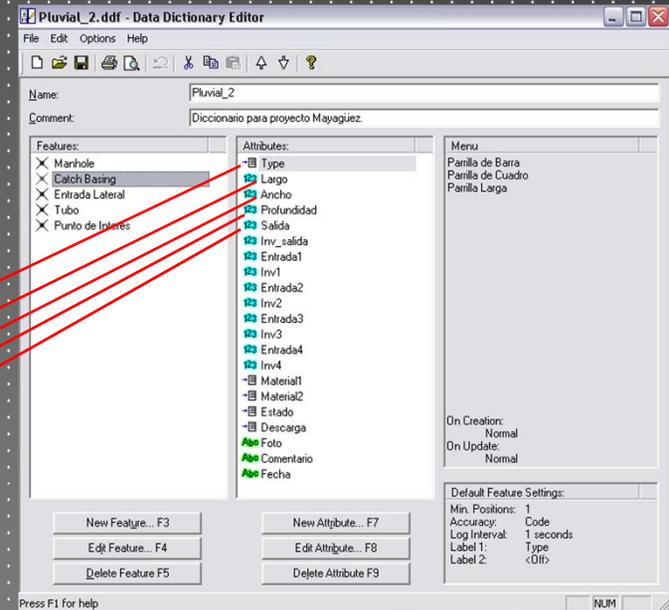
- ▶ Logística y áreas de interés: Se dividió el Municipio por zonas.
- ▶ Creación de un diccionario de datos utilizando el programa Trimble Pathfinder Office Data Dictionary Editor.
- ▶ Colección de datos por nuestros estudiantes utilizando unidades de GPS Trimble ProXR.
- ▶ Ingreso de los datos al GIS utilizando el programa ArcGIS.
- ▶ Digitalización de las tuberías y manejo de la base de datos.

ÁREA DE INTERÉS



DATA DICTIONARY EDITOR

- ▶ La información es recopilada directamente en el campo.
- ▶ Al transferir los datos al GIS la tabla de atributos ya esta lista.



FID	Shape*	Type	Largo	Ancho	Profundida	Salida	Inv_salida	Entrada1	Inv1	Entrada2	Inv2	Entrada3	Inv3	Entrada4	Inv4	Material1	Material2	Foto	Comentario
0	Point ZM	Parrilla Larga	70	24	23	23	6	4	23	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0181.JPG	servicarro churcs
1	Point ZM	Parrilla Larga	150	14	18	6	17	4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0182.JPG	debjo del tango de basura hay otra alcantarilla
2	Point ZM	Parrilla Larga	242	23	18	10	15	6	17	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0183.JPG	con declive
3	Point ZM	Parrilla de Barra	24	24	13	10	20	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0184.JPG	
4	Point ZM	Parrilla de Barra	42	24	66	12	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0185.JPG	escuela
5	Point ZM	Parrilla Larga	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0186.JPG	estimar visitar
6	Point ZM	Parrilla de Barra	31	24	14	0	0	10	18	10	17	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0192.JPG	la casa del frente tiene 2vdesaguess k salen d ella i
7	Point ZM	Parrilla de Cuadro	22	16	22	12	23	10	21	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0193.JPG	salida doble
8	Point ZM	Parrilla de Barra	59	24	44	18	43	12	43	12	43	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0194.JPG	sale hacia la esc
9	Point ZM	Parrilla de Barra	0	19	21	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0207.JPG	una parrilla bn grande en forma de u un lado mide 13
10	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	37	12	37	12	37	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0483.JPG	
11	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	60	12	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0462.JPG	
12	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	55	30	55	24	55	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0470.JPG	salida canal 30x30
13	Point ZM	Parrilla de Barra	36	24	40	12	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0471.JPG	
14	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0472.JPG	entrada y salida canal 30x30
15	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0473.JPG	canal 30x30 entrada ysalida
16	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	47	18	47	18	47	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0480.JPG	
17	Point ZM	Parrilla de Barra	42	27	56	18	56	18	56	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0483.JPG	
18	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	36	12	36	12	36	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0484.JPG	
19	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	38	12	38	12	38	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0485.JPG	
20	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	36	12	36	12	36	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0486.JPG	
21	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	41	12	41	12	41	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0487.JPG	
22	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	33	12	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0488.JPG	
23	Point ZM	Parrilla de Barra	48	27	30	12	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0489.JPG	
24	Point ZM	Parrilla de Barra	24	24	21	12	21	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0492.JPG	
25	Point ZM	Parrilla de Barra	24	24	44	12	44	12	44	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0493.JPG	desperdicios de aceite van a la quebrada,
26	Point ZM	Parrilla de Barra	24	18	23	15	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C:\Wayaguez_Pluvial\Fotos\IMG_0493.JPG	una parrilla bn grande en forma de u un lado mide 13

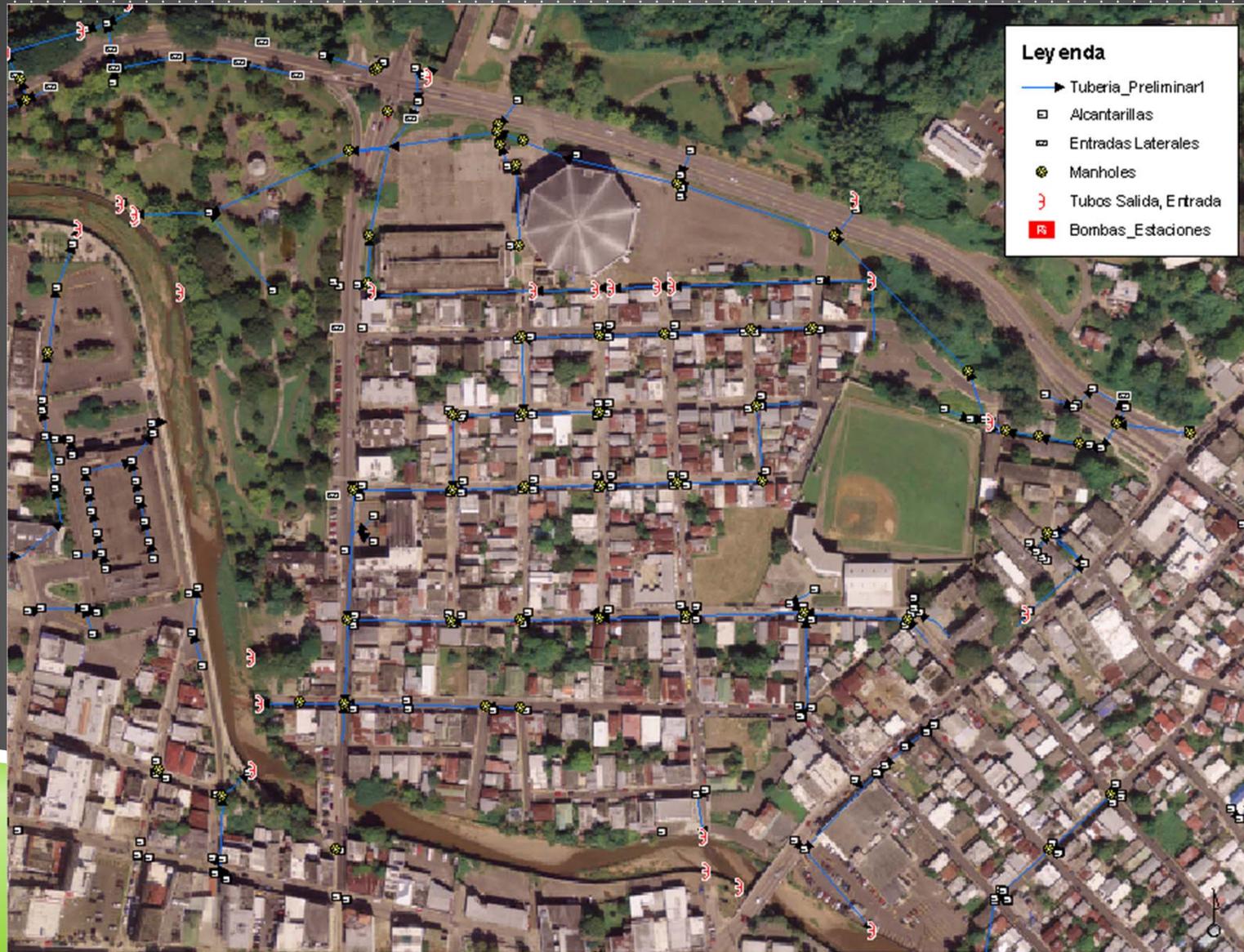
RECOLECCIÓN DE DATOS



DIGITALIZACIÓN DE TUBERÍAS

- ▶ Los datos se ingresan al SIG donde se procesa la información.
- ▶ Las tuberías son digitalizadas
- ▶ Se ingresa la información de los datos de campo a las tuberías.

DIGITALIZACIÓN DE TUBERÍAS



DIGITALIZACIÓN DE TUBERÍAS

The image shows a GIS application interface. On the left, a street-level view shows a manhole cover on a road, with two orange traffic cones placed around it. A red arrow points from this photo to the 'Identify Results' window. The window displays the following information:

Layers: <Top-most layer>

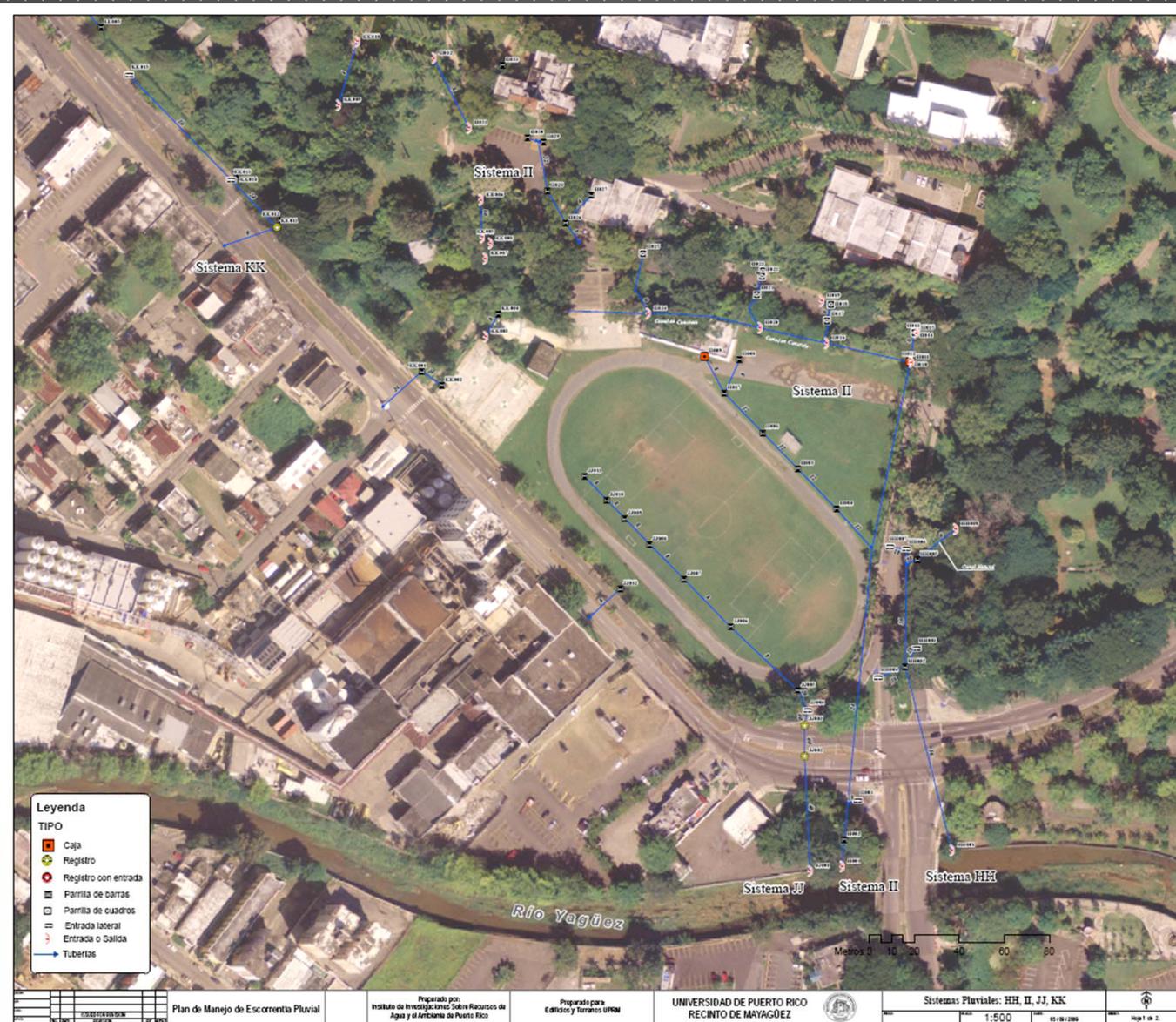
Manholes

- Concrete

Location: (125536.359666 241069.780414)

Field	Value
FID	66
Shape	Point
Profundida	118
Salida	24
Inv_salida	118
Entrada1	24
Inv1	118
Entrada2	18
Inv2	66
Entrada3	0
Inv3	0
Entrada4	0
Inv4	0
Material1	Concreto
Material2	
Foto	C:\Mayaguez_Pluvial\Fotos\311.JPG
Comentario	posible canal direccion puente paris no se sabe
Fecha	220710

ESQUEMÁTICOS DEL RUM



OTRAS APLICACIONES

- ▶ Selección de los grupos focales
 - ▶ Escuelas
 - ▶ Industrias
 - ▶ Comerciantes
- ▶ Implementación del Plan
 - ▶ Implementar buenas prácticas de manejo
 - ▶ Mejoras al sistema
 - ▶ Identificar zonas susceptibles
 - ▶ Inspección y eliminación de descargas ilegales
- ▶ Manejo de emergencias
 - ▶ Ruta para interceptar en caso de derrames
- ▶ Estimar áreas de captación

PREGUNTAS

Roy Ruiz Vélez
roy.ruiz1@upr.edu

