

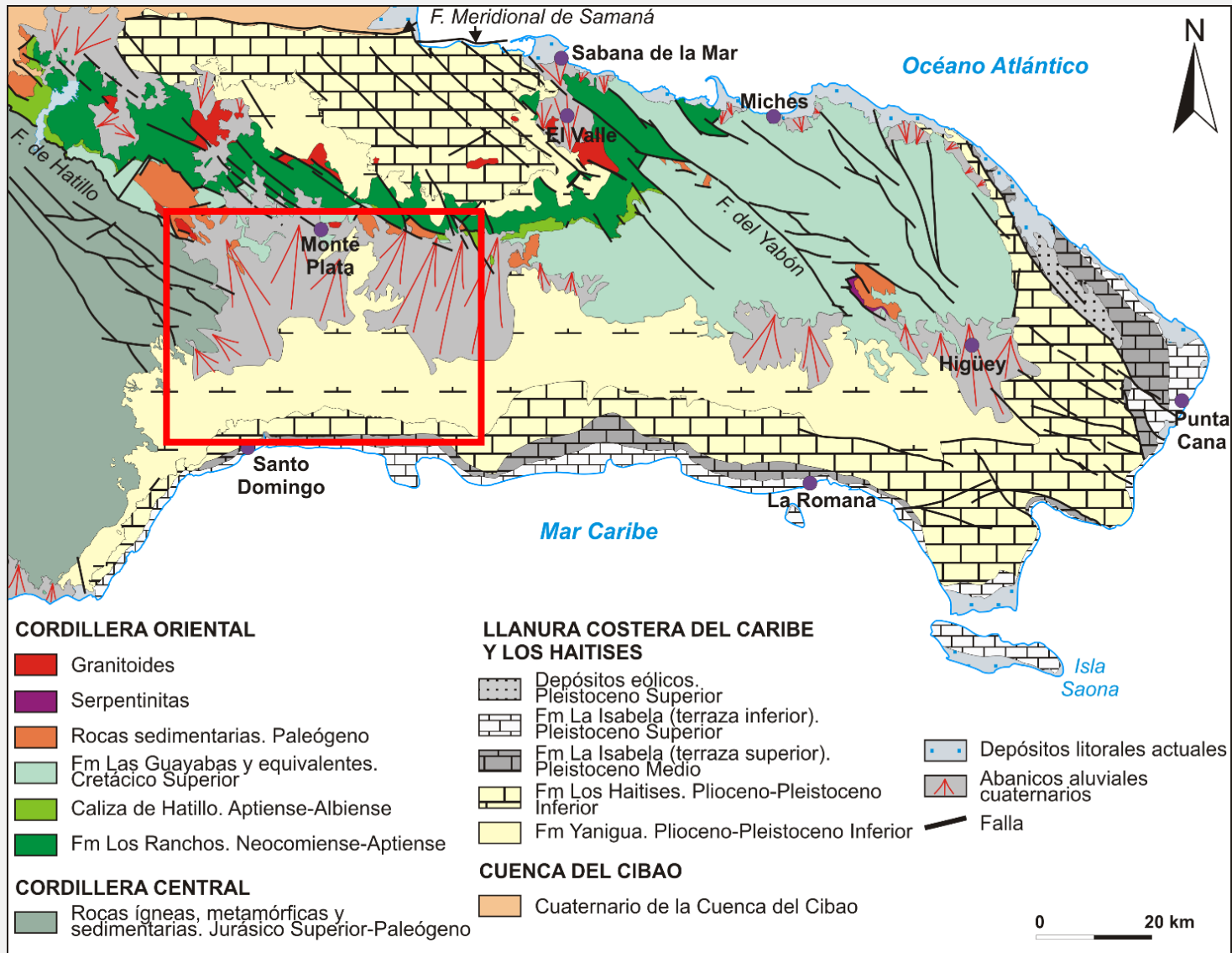
Técnicas de estudio hidrogeológicas y geofísicas utilizadas en los humedales del Ozama, República Dominicana

Dr Jorge Enrique Hornero Díaz
C.N. Instituto Geológico y Minero de España-CSIC
(j.hornero@igme.es)

INDICE

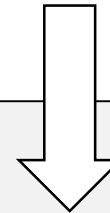
- Geología e Hidrogeología
- Técnicas de estudio (entorno laguna Manatí)
 - Hidrogeológicas: sondeos de control/escalas
 - Geofísica: Tomografía de resistividad eléctrica
- Resultados
- Conclusiones

Geología e Hidrogeología



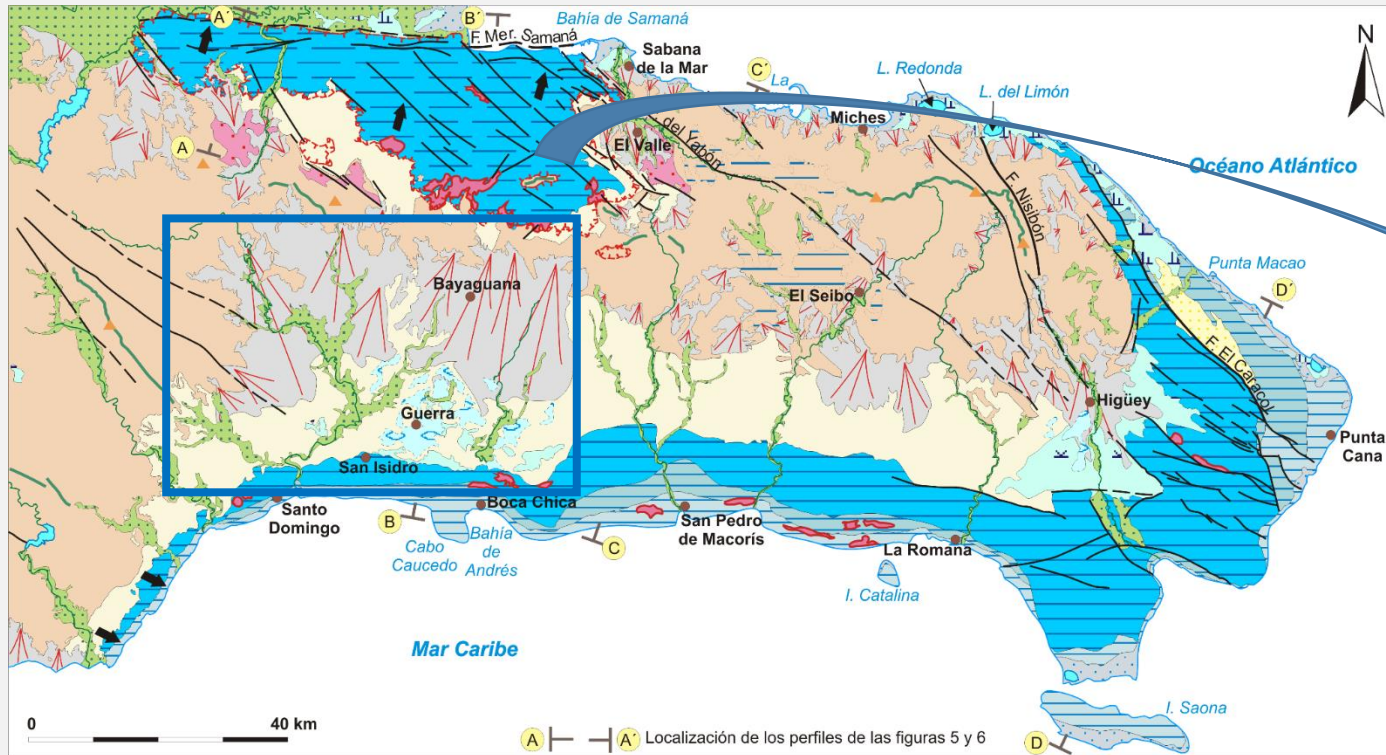
Formaciones litológicas:

- Materiales detríticos (aluviales/fluviales)-Cuaternario
- Materiales margo-arenosos (Fm. Yanigua)-Pliocuaternario



Interés hidrogeológico
Arenas y gravas (P-Q)

Geología e Hidrogeología



A — A' Localización de los perfiles de las figuras 5 y 6

TERRAZAS (SUPERFICIES) MARINAS

- Terraza marina
- Terraza marina degradada
- Superficie de Los Haitises
- Superficie de Miches
- Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe
- Superficie Intermedia de la Llanura Costera del Caribe
- Superficie Inferior de la Llanura Costera del Caribe
- Terraza marina basculada

SUSTRATO Y FORMACIONES SUPERFICIALES

- Sustrato pre-Plioceno de las cordilleras Oriental y Central
- Fm Yanigua (Plioceno-Pleistoceno Inferior)
- Fm Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno Inferior)
- Fm La Isabela (terrazza superior) (Pleistoceno Medio)
- Fm La Isabela (terrazza inferior) (Pleistoceno Superior)

- Depósitos kársticos
- Arenizaciones
- Abanicos aluviales cuaternarios
- Depósitos litorales actuales
- Depósitos endorreicos
- Áreas pantanosas
- Depósitos fluviales
- Depósitos eólicos

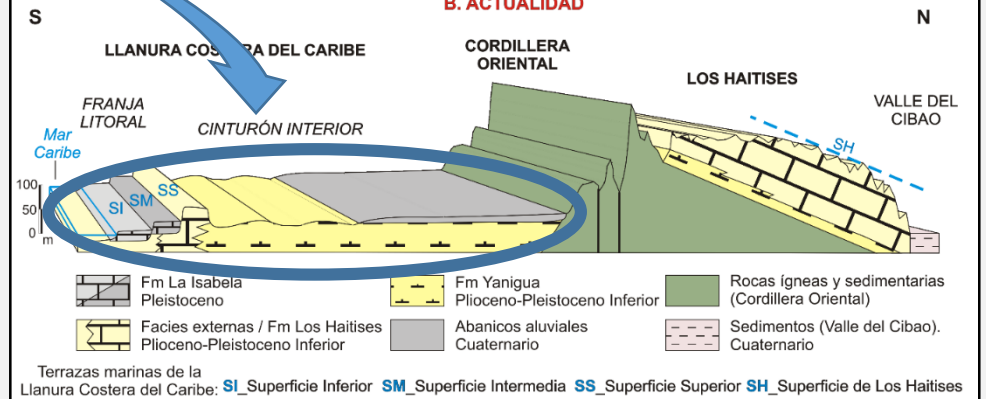
OTRAS FORMAS

- Agrupación de lagunas
- Laguna, embalse
- Área sometida a una intensa karstificación
- Divisoria
- Pico principal
- Falla
- Falla supuesta

A. LOCALIZACIÓN DE LOS BLOQUES DIAGRAMA

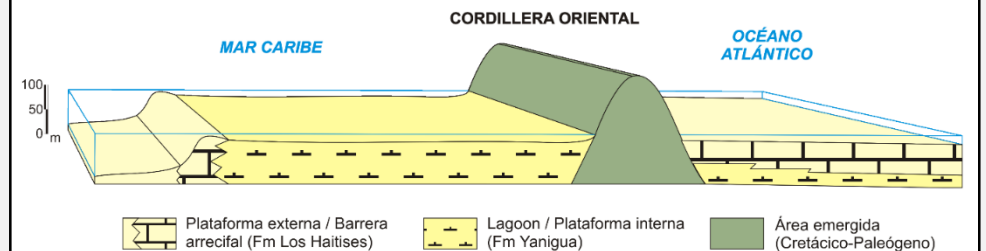


B. ACTUALIDAD



Terrazas marinas de la Llanura Costera del Caribe: SI_Superficie Inferior SM_Superficie Intermedia SS_Superficie Superior SH_Superficie de Los Haitises

C. PLIOCENO-PLEISTOCENO INFERIOR



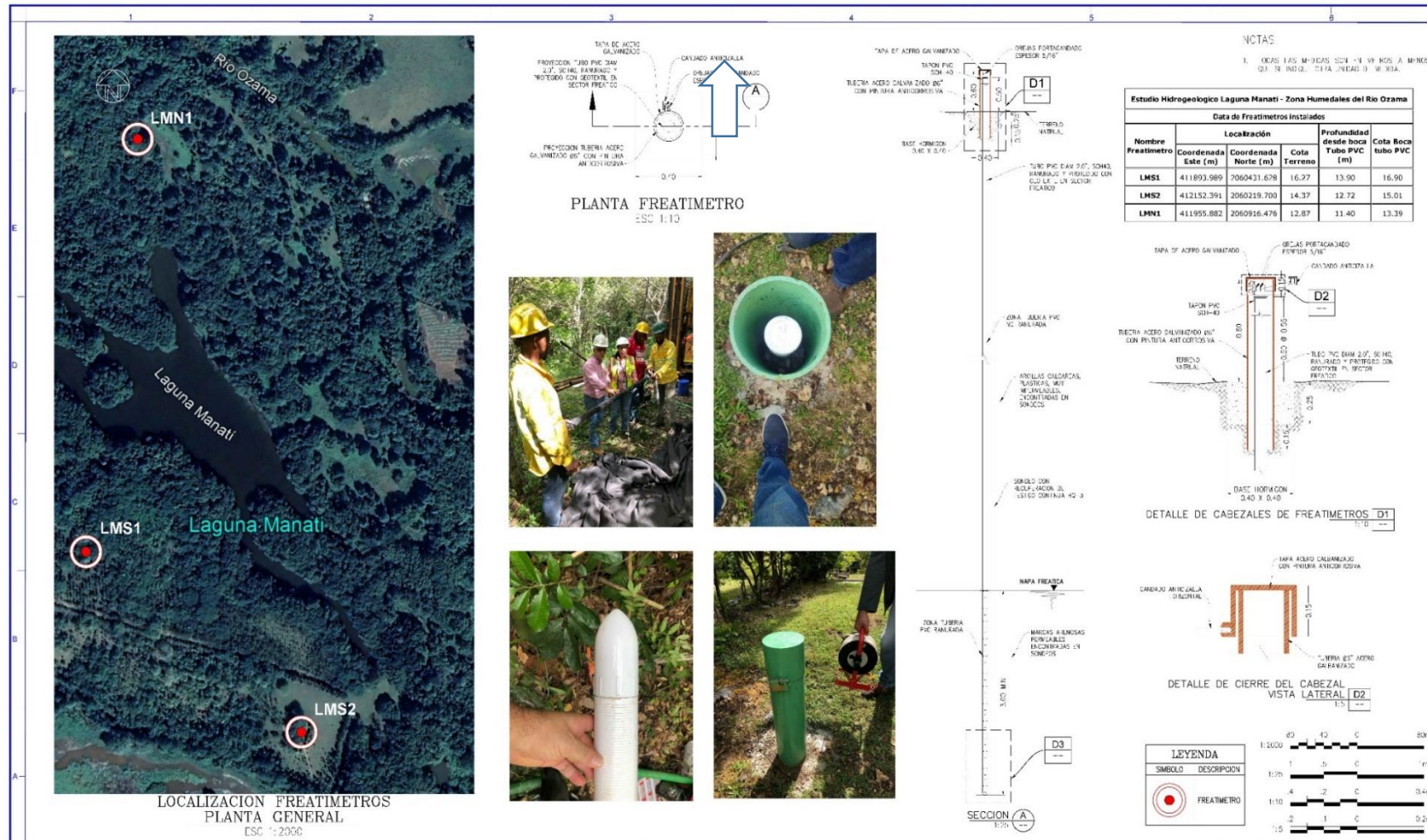
Díaz de Neira et al. (2017)

Técnicas de estudio

- Sondeos control hidrogeológico

Detalles constructivos

Localización en laguna Manatí



Estudio Hidrogeológico Laguna Manatí - Zona Húmedas del Río Ozama

Data de Freatímetros Instalados

Nombre Freatímetro	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Cota Terreno	Profundidad desde boca Tubo PVC (m)	Cota Boca tubo PVC (m)
LMS1	411893.989	2060431.678	16.27	13.90	16.90
LMS2	412152.391	2060219.700	14.37	12.72	15.01
LMN1	411955.882	2060916.476	12.87	11.40	13.39



- ### Metodología
- Perforación SPT
 - Recuperación testigo
 - Tubería PVC ciega
 - Tubería PVC ranurada

- ### Objetivos
- Litología (facies)
 - Geometría (correlación)
 - Piezometría (NF)
 - Hidroquímica/Recarga..
 - Apoyo a la geofísica



Técnicas de estudio

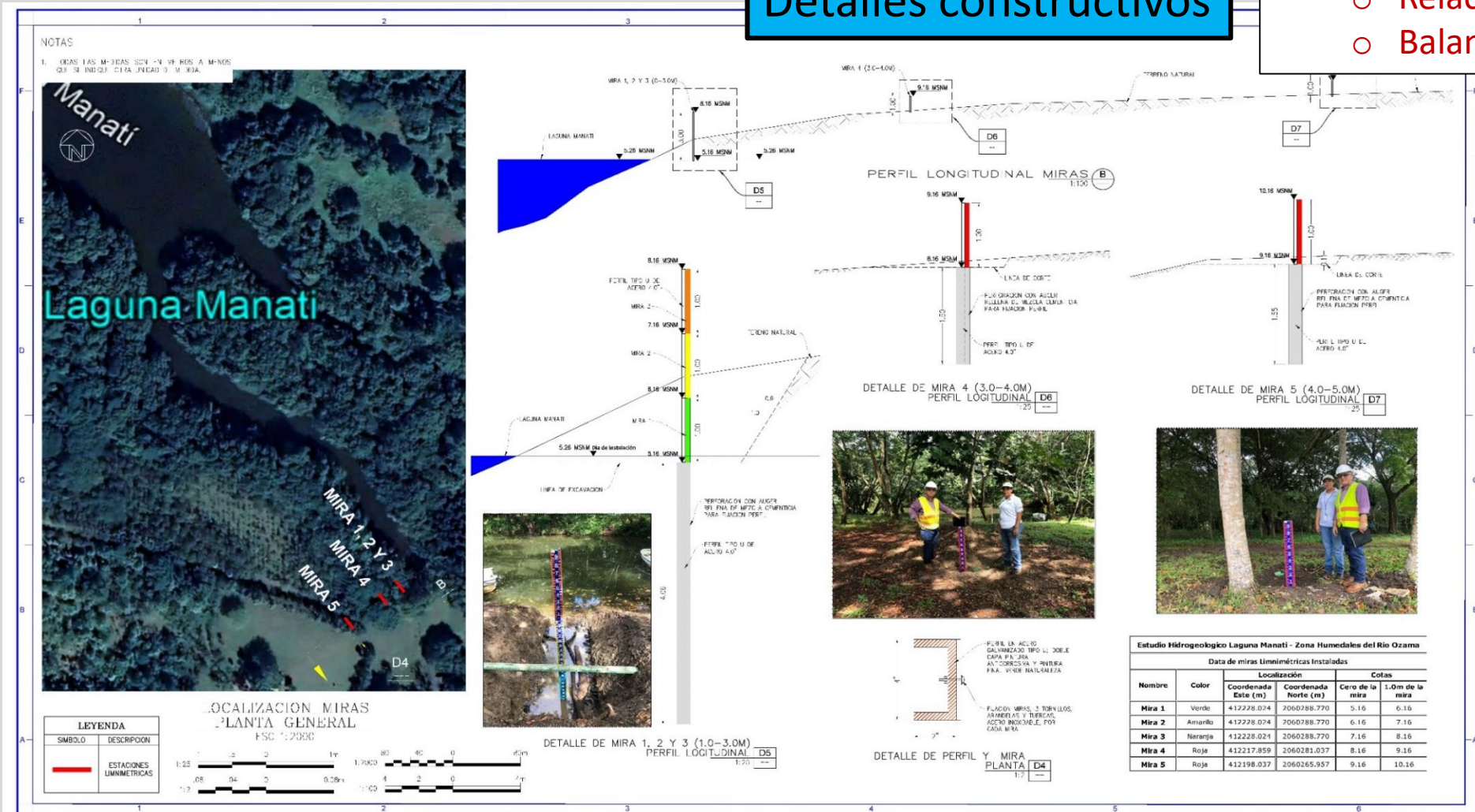
- Estaciones limnimétricas

Objetivo

- Conocer el nivel de la laguna
 - Evolución temporal
 - Relación con el flujo regional
 - Balance de agua..

Detalles constructivos

Localización en laguna Manatí



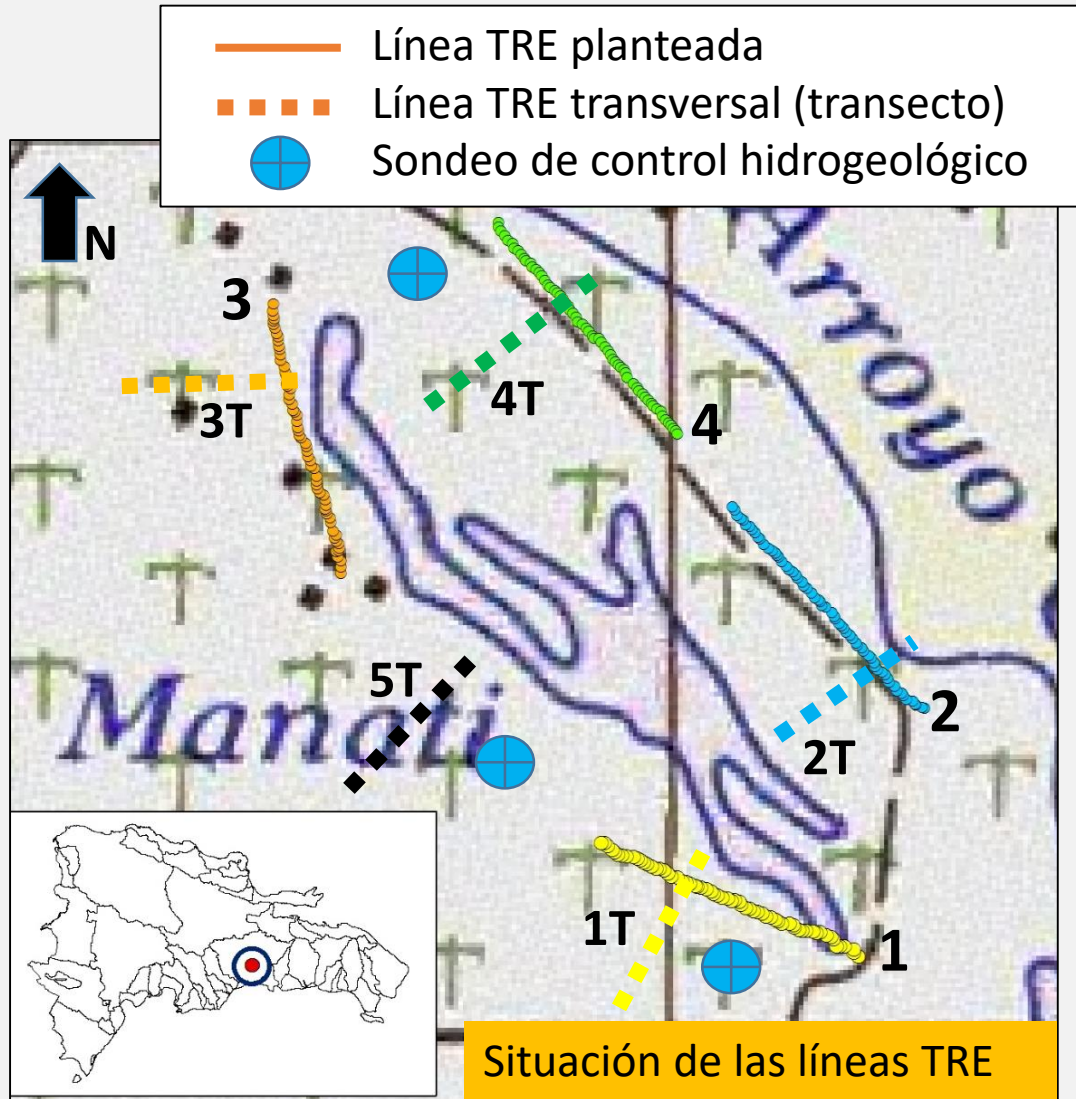
Estudio Hidrogeológico Laguna Manatí - Zona Húmedas del Río Ozama

Data de miras limnimétricas instaladas

Nombre	Color	Localización		Cotas	
		Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Cero de la mira	1.0m de la mira
Mira 1	Verde	412228.024	2060288.770	5.16	6.16
Mira 2	Amarillo	412228.024	2060288.770	6.16	7.16
Mira 3	Naranja	412228.024	2060288.770	7.16	8.16
Mira 4	Rojo	412217.859	2060281.037	8.16	9.16
Mira 5	Rojo	412198.037	2060265.957	9.16	10.16

Técnicas de estudio

- Geofísica (Tomografía de Resistividad Eléctrica-TRE)



Fundamentos

- Distribución de la ρ (ohm-m) en el subsuelo
- Papel del agua subterránea en la ρ de las rocas

Objetivo generales

- Caracterización de estructuras hidrogeológicas
- Parámetros hidrogeológicos/Contaminación..

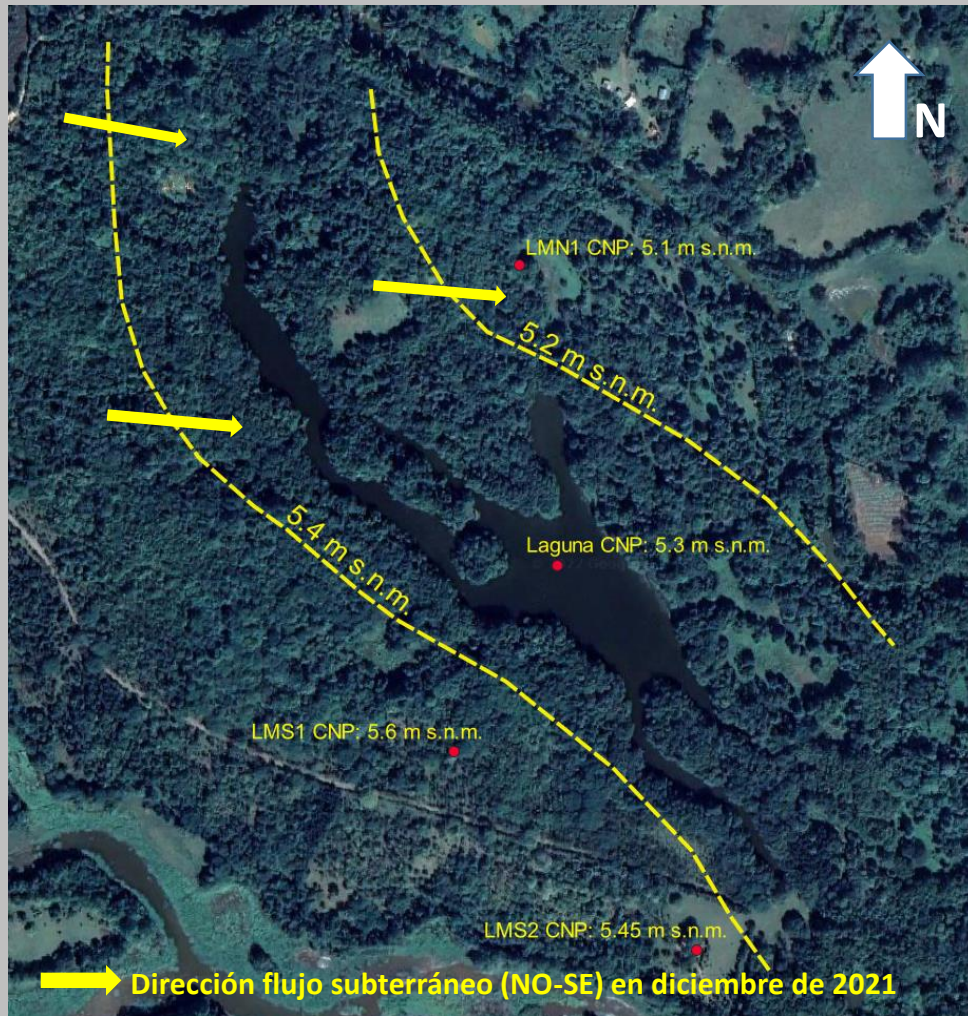
Objetivos particulares en laguna Manatí

- Geometría de las formaciones litológicas
- Correlación con la cubeta
- Apoyo profundidad del nivel freático

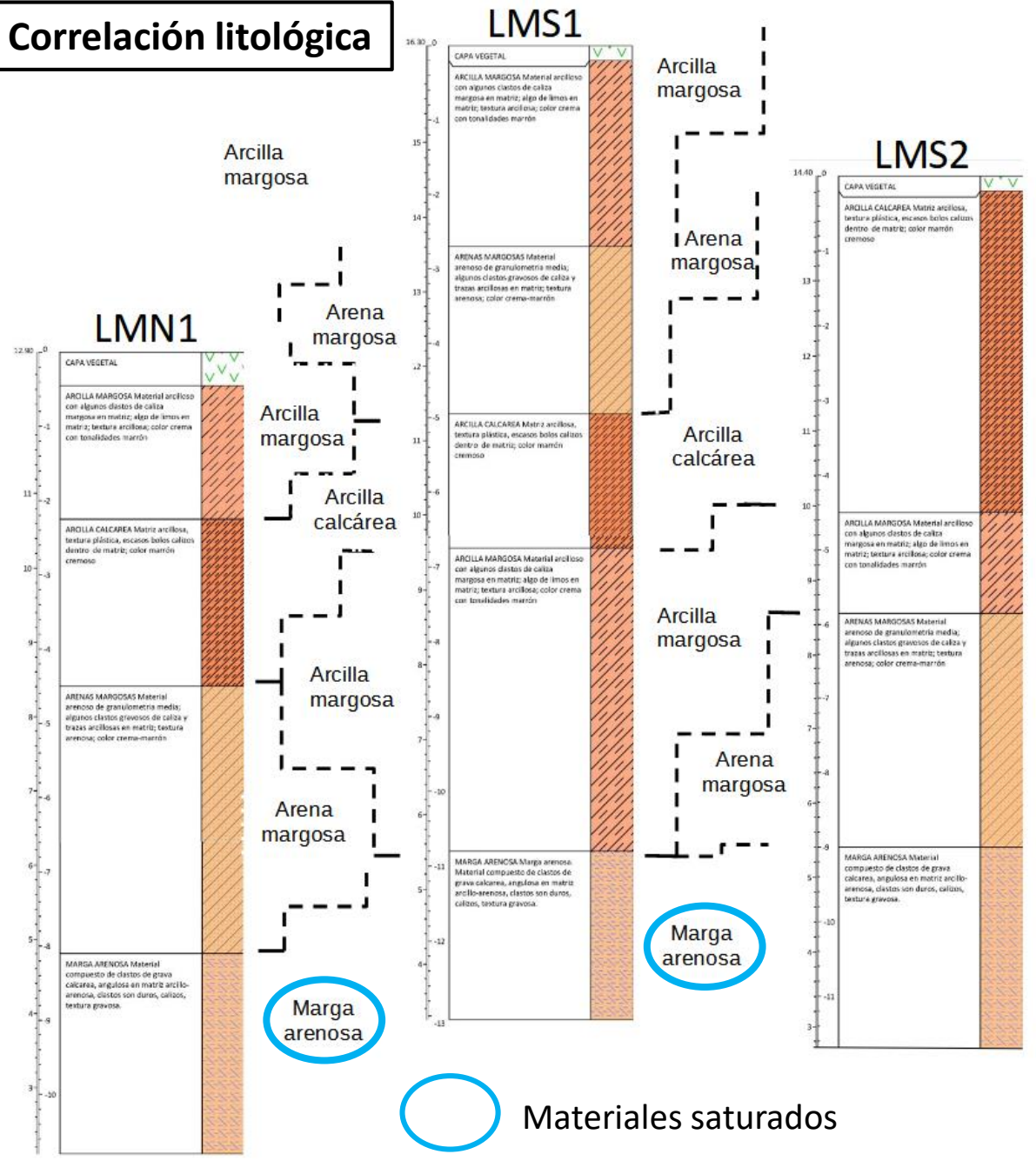


Resultados Sondeos de Control

Pozo	Prof. (m)	Z (m snm)	Prof. agua (m)	Cota piezométrica (m snm)
LMS1	13.00	16.30	10.70	5.60
LMS2	11.65	14.40	8.95	5.45
LMN1	10.60	12.90	7.80	5.10



Correlación litológica



Resultados Sondeos de Control

Testigos de los sondeos



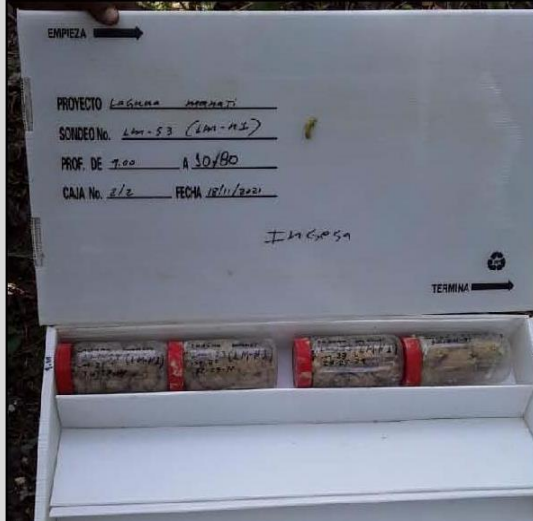
LMN1



LMS1

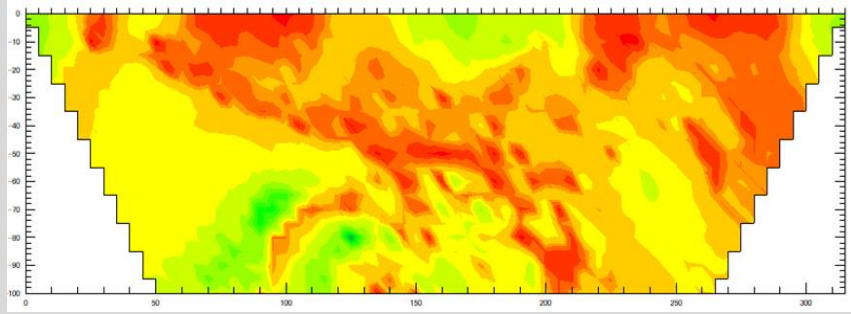


LMS2

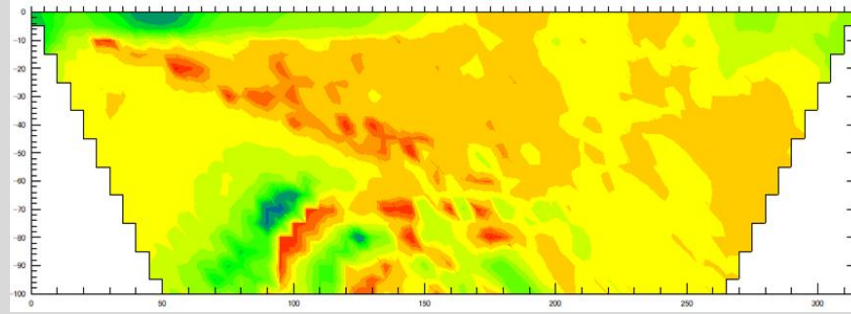


Resultados Geofísica

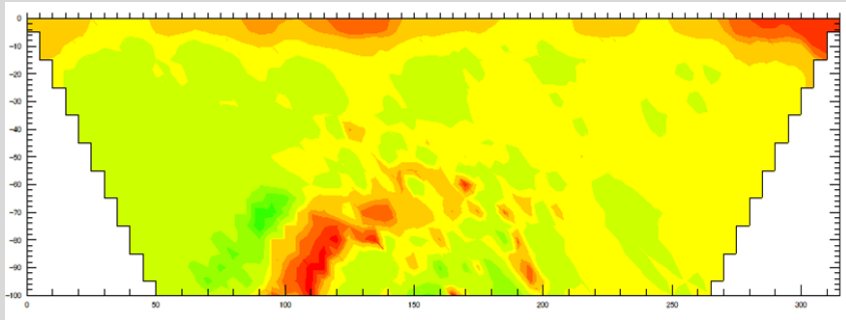
Humedales 3



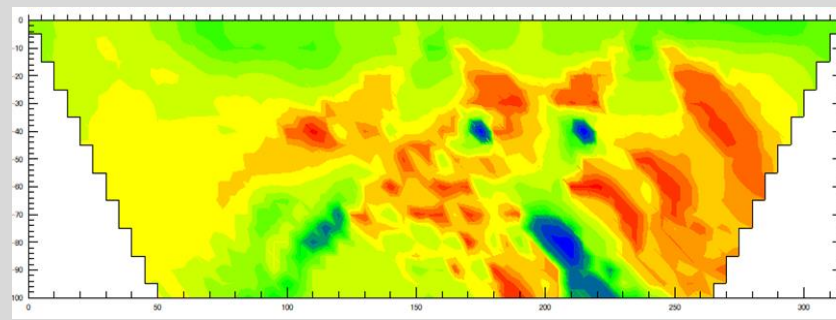
Humedales 4



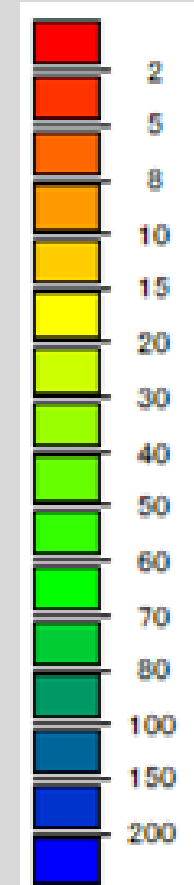
Humedales 1



Humedales 2



Escala variación de ρ (Ohm-m)
comunes en rocas y agua



Arcillas

Margas/Limos/Calizas

Arenas/Gravas

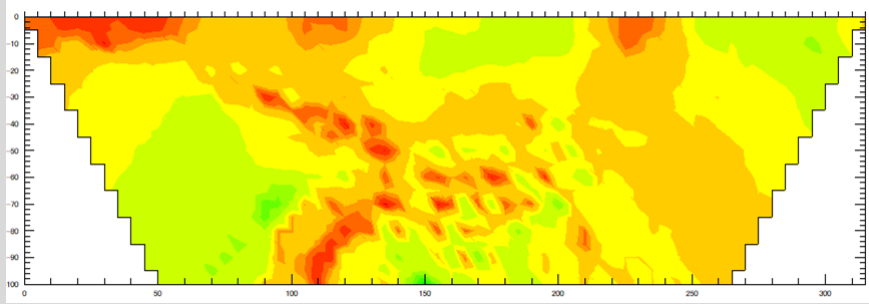
Agua + mineralizada - menos resistiva

Agua subterránea (pozos)

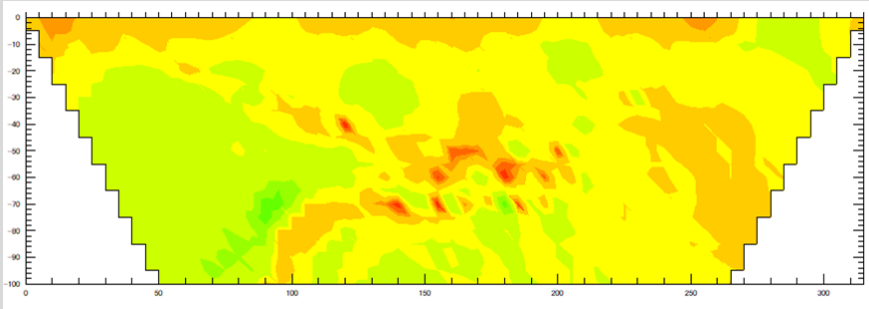
- Incertidumbre interpretación > 50 m
- Heterogeneidad litológica
 - Materiales arcillosos y margo-limosos someros
 - Arenas margosas con gravas (saturación con agua \pm mineralizada)
 - Correlacionan algo mejor Humedales 1 y 3 (vertiente O de la laguna)
 - ✓ Hipótesis: aportación sedimentológica desde el O-NO de la cuenca (red de drenaje)

Resultados Geofísica

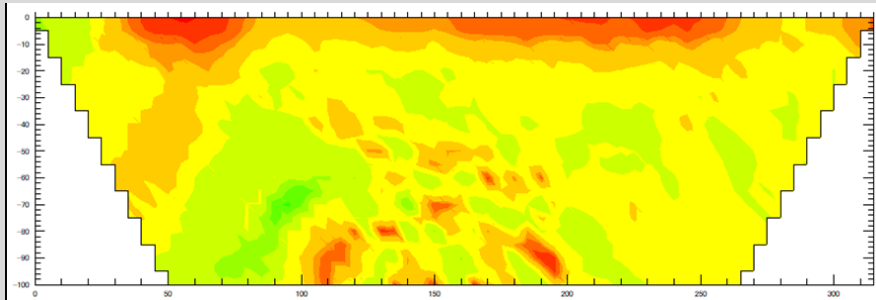
Transecto 3T



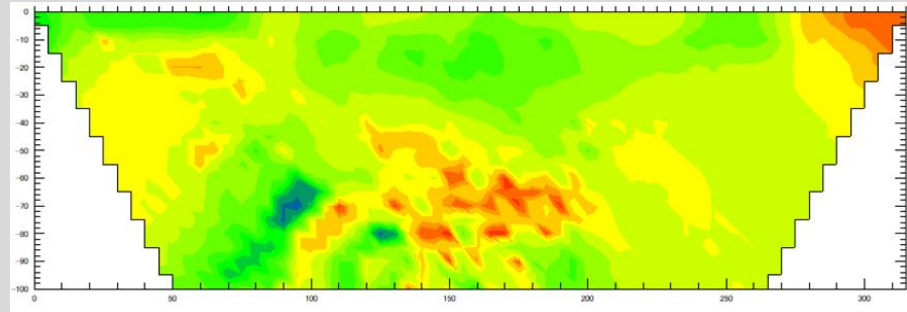
Transecto 5T



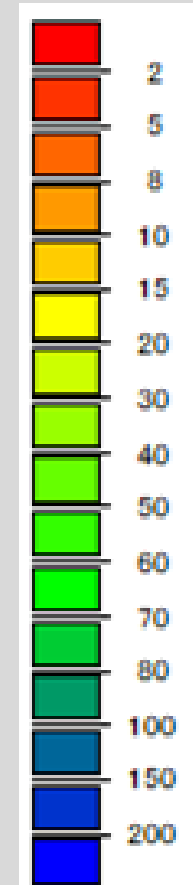
Transecto 1T



Transecto 4T



Escala variación de ρ (Ohm-m)
comunes en rocas y agua



Arcillas

Margas/Limos/Calizas

Arenas/Gravas

Agua + mineralizada - menos resistiva

Agua subterránea (pozos)

- Heterogeneidad litológica menor
 - Materiales similares
 - Correlación mejor al O-NO de la laguna
 - Apoya hipótesis aportación materiales

Conclusiones

- Los Humedales del Ozama son una singularidad ambiental e hidrológica en República Dominicana
- Hidrogeológicamente relevantes por su relación con las aguas subterráneas (acuífero regional)
- Técnicas de estudio han sido herramientas indispensables para adquirir conocimiento (escala local)
 - Litología principalmente detrítica (arcillas sobre margas y arenas con gravas)
 - Piezometría en el entorno de la laguna coherente con el flujo regional (NO-SE)
 - Medio saturado de baja permeabilidad y gradiente hidráulico muy bajo
 - La Geofísica muestra heterogeneidad en valores de ρ . Incertidumbres litológicas y/o agua más mineralizada/estado de saturación de los materiales

INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN

Agradecimientos

Esta presentación forma parte del Proyecto “Hidrogeología y servicios ambientales de los humedales de Ozama, República Dominicana”, financiado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT)-Proyecto 2015-1E2-120.

