

Una Nueva Forma de Hacer Prospección Geofísica

M.Sc. Carlos A. Ho González

Licenciado en Tecnología Electrónica

carlos.ho@utp.ac.pa

Laboratorio de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (LIICA)

Palabras claves — Nodo inteligente inalámbrico, ReMi, MASW, geófono, prospección sísmica, Smartsolo, IGU-16HR.

I. INTRODUCCIÓN

La tecnología avanza rápidamente en todas las áreas y el área de la geofísica aplicada no se escapa de esta realidad.

Para obtener el valor de la V_s30 y clasificar los suelos a través de la prospección geofísica, es común el uso de un equipo multicanal, cables largos y pesados, geófonos y batería; sin embargo, esto ha cambiado recientemente con la introducción de los nodos inteligentes inalámbricos. En nuestro caso, para obtener perfiles de suelo integramos el IGU-16HR.

Mediante el Programa de Apoyo a las Actividades de Ciencia y Tecnología, del SENACYT (código APY-NI-2023A-27) a cargo del Dr. Francisco Grajales de la FIC-UTP se lograron adquirir 16 de los IGU-16HR que se pusieron a prueba para verificar su versatilidad y funcionamiento comparando los resultados obtenidos con dos de los métodos ampliamente utilizados como son el ReMi (Refraction Microtremors) y el MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Wave).

II. GENERALIDADES

Los estudios de geofísica utilizados para caracterizar los suelos de manera indirecta se han desarrollado desde hace mucho tiempo. El ReMi y el MASW son dos de los métodos más conocidos y comprobados para obtener perfiles de caracterización de suelos sin necesidad de realizar una perforación en sitio directamente.

Para la adquisición de los datos del ReMi y el MASW generalmente se utilizan como mínimo 12 geófonos de 4,5 Hz, cables multipares para conectar los geófonos, equipo digitalizador (sismógrafo multicanal), en algunos casos una batería y para el caso del MASW un mazo y una placa metálica como fuente de energía para la generación de formas de ondas.

La utilización de los nodos inteligentes inalámbricos, IGU-16HR, elimina el uso del cable multipar, que generalmente son muy pesados, extensos, y que además determinan la longitud máxima de los perfiles. Esto favorece al personal de campo porque disminuye la carga de equipo pesado, y reduce su cantidad, al momento de su traslado al sitio de prueba.

III. EL IGU-16HR

Entre las principales características del IGU-16HR están:

- Resolución del convertidor análogo-digital (ADC) de 24 bits
- Memoria interna de 16 GB
- Batería interna con duración de la carga de hasta 25 días
- GPS interno con registro
- Respuesta de frecuencia de 0 ~ 1652 Hz
- Rango dinámico de 145 dB
- Peso de 1,1 kg
- Clasificación de protección IP67
- Dimensiones físicas: 103 mm (largo) x 95 mm (ancho) x 118 mm (alto) sin la espiga

IV. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

Para desarrollar los perfiles ReMi y MASW empleando los IGU-16HR, se requiere un trabajo de:

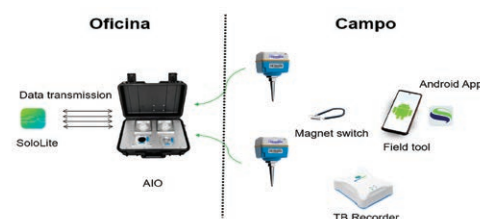


Figura 1. Partes del trabajo con los IGU-16HR.

El trabajo inicial de oficina involucra la creación de scripts de configuración y luego estos scripts se cargan en cada uno de los nodos, utilizando

el 4 slot AIO, el cual se utiliza para recargar las baterías.

En el trabajo de campo, se despliegan los nodos y se encienden con un interruptor magnético; luego se ajusta el arreglo del perfil mediante una aplicación de Android. El TB Recorder se utiliza para grabar los tiempos exactos de disparos generados por el mazo requeridos por el MASW.

El sitio seleccionado para realizar el perfil fue el espacio entre el edificio B y el taller de metal-mecánica.



Figura 2. Perfil con los IGU-16HR colocados en el sitio.

Terminado el trabajo de campo se procedió a la descarga y el tratamiento de los datos para cada uno de los IGU-16HR.

El tratamiento de los datos para ReMi y MASW son diferentes. Mientras que el ReMi utiliza las vibraciones ambientales, para el MASW es necesario captar el instante preciso en que se genera el golpe u onda mediante un mazo el cual es captado por el TB Recorder.

Para el ReMi se recolectaron 20 archivos, cada uno conteniendo el registro de los 16 nodos inalámbricos con una duración de 32 segundos.

En el caso del MASW se generaron 2 archivos que contienen las formas de onda correspondientes a los golpes realizados a 2 m del primer y último nodo inalámbrico.

El trabajo de campo se realizó de forma ininterrumpida, sin necesidad de apagar, reposicionar o cambiar los IGU-16HR.

V. RESULTADOS

En la figura se muestra la comparación del análisis de los perfiles de ReMi y MASW; obteniéndose resultados muy cercanos con ambos métodos, y donde se demuestra la gran versatilidad y capacidad de esta nueva tecnología en el campo de la Geofísica Aplicada.

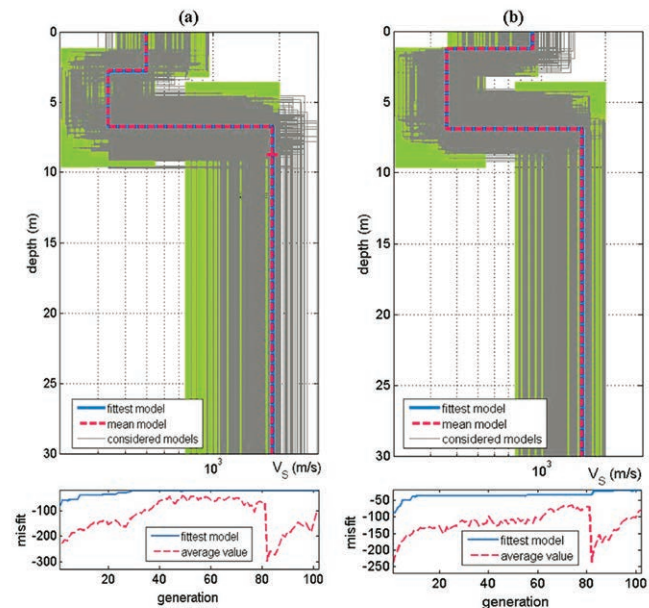


Figura 3. Comparación de Modelos finales de los perfiles vs profundidad. (a) MASW (b) ReMi.

En cuanto al servicio de prospección geofísica que ofrece el CEI, este constituye una herramienta esencial en el campo de la geotecnia, ya que apoya el desarrollo de proyectos de infraestructura civil en la construcción. Su aplicación permite conocer las características y condiciones del subsuelo, facilitando la planificación, el diseño y la ejecución de las obras de forma más segura, eficiente y sostenible, además de reducir riesgos y optimizar los recursos.

VI. Referencias

- ELIOSOFT. (2020). Guidelines for seismic acquisitions + winMASW® fact sheet. Obtenido de http://download.winmasw.com/documents/guidelines_for_seismic_acquisitions_and_winMASW_fact_sheet.pdf
- Smartsolo Scientific. (2024). Smart Seismic Sensor 1C. Obtenido de Smartsolo Scientific: <https://smartsolo.com/xl-IGU.html>