

# INSTRUMENTACIÓN GEOFÍSICA DE IGT

Esta es la relación de los Instrumentos geofísicos de que dispone IGT para el desarrollo de sus trabajos de consultoría. Se trata de equipos de su propiedad y plenamente operativos.

## 1 Equipos para estudios sísmicos de Refracción y Reflexión

### ■ Dos Sismógrafos modelo Strataview R-24 de Geometrics. con 24 canales

para la ejecución de estudios sísmicos en las siguientes variantes:

- Refracción
- Reflexión
- Medidas Cross-hole y down-hole
- Tomografía sísmica cross-hole.

#### Algunas de sus características más relevantes son las siguientes:

Convertidor analógico/digital de 24 dB, amplificador de punto flotante, convertidor de 18 bits y muestreo a intervalos de 31'3 microsegundos, ejecución de registros de gran longitud (24 K), aplicación de filtros pasa altos, pasa bajos, anti-alias y "notch" en tiempo real.

### ■ Un Sismógrafo modelo SmartSeis S-24

de Geometrics de 24 canales desarrollado específicamente para la ejecución de estudios sísmicos de reflexión, puesto que incorpora la posibilidad de trabajar con vibradores tipo Vibroseis.

#### Sus características significativas son:

Operación por stacking y previsualización de los registros antes de su ampliación y almacenamiento, monitorización del nivel de ruido en la pantalla del equipo. Los datos digitales se almacenan en el disco duro de un ordenador interno Pentium II. Intervalos de muestreo variables entre 0.250,0.100,0.250,1.000 y 2 ms. Filtros pasabajos y "notch"

- ### ■ Un Sismógrafo modelo ES-1225 de Geometrics,
- con 12 canales desarrollado específicamente para la ejecución de estudios sísmicos de refracción en niveles someros de profundidad (hasta 15 m.).

## 1.1 Geófonos y fuentes de energía

- **Geófonos verticales SM-U-/50 de Sensor Nederland** con una frecuencia natural de 50 Hz para medidas sísmicas de reflexión.
- **Geófonos verticales SM-4 de Sensor Nederland** con una frecuencia natural de 10 Hz para medidas sísmicas de refracción.
- **Geófonos verticales SM-15/H-B de Sensor Nederland** con una frecuencia natural de 35 Hz para medidas sísmicas de reflexión.
- **Geófonos horizontales SM-9/HB de Sensor Nederland** para medidas de la velocidad de las ondas S.
- **Fuentes de energía.** Para estudios sísmicos donde el empleo de martillo resulta insuficiente, IGT utilizada un sistema **SISSY**, desarrollado por **Dynamit Nobel** con cartuchos especiales Dynergit de alta energía. En estudios sísmicos de reflexión que requieren investigar hasta algunos centenares de metros de profundidad la señal sísmica se genera mediante explosivos convencionales.

## 2 Equipos para estudios de Sísmica Pasiva

- **Sistema para estudios de sísmica pasiva compuesto por:**
  - **Sismógrafo digital** de 24 canales **DAQLINK II** con alta capacidad de muestreo y obtención de registros de gran longitud.
  - Geófonos de baja frecuencia (4,5 Hz).
  - Cables especiales para conexión de los geófonos.
  - Placas de acoplamiento (land streamer) de los geófonos al terreno.

### 3 Equipos para Medidas Sísmicas en Sondeos

- **Sistema para registro continuo de ondas superficiales (CSWS), fabricado por GDS, compuesto por los siguientes elementos:**
  - **Fuente vibradora** de frecuencia controlada y unidad de control.
  - Unidad de control para medida, almacenamiento de datos y tratamiento in situ.
  - Geófonos de baja frecuencia (4,5 Hz).
  - Cables especiales para conexión de los geófonos.
  
- **Sistema para estudios de tomografía sísmica cross-hole** compuesto por:
  - **Generador de ondas sísmicas** mediante descargas eléctricas modelo **SWG 515S** de la marca Geotomographie, con una unidad de control remoto modelo **FBG** y con las siguientes características: Voltaje 3-4-5 KV, energía del impulso 360-640-1000 W, repetición de 4 a 7, alimentación 220 V, 50 Hz, 2'5 A.
  - **Sparker generador de ondas P** modelo **SBS 36**. con las siguientes características:  
Diámetro 63 mm - Longitud del cable 110 metros
  - **Sensores**. Cadena de **24 hidrófonos** instalados a intervalos 1 metro en un cable con una longitud de 110 metros.
  
- **Sistema para estudios sísmicos cross-hole ( $V_p$ - $V_s$ )** compuesto por:
  - **Sparker generador de ondas S** modelo **SH-100** de la marca Geotomographie con estas características: Diámetro 65 mm, longitud del cable 100 metros, incluye un sistema indicador de orientación. Opera conjuntamente con el

## 4 Equipos para Prospección Geoeléctrica y Medidas de Polarización Inducida

generador **SWG 515 S**

- **Geófono multicomponente modelo 3D-BH50** para **registro preciso y fiable de las ondas S**. Estas son sus características: **7 componentes** modelo 3M7/30Hz: Una vertical y 6 horizontales orientados diametralmente dos a dos en sentidos contrarios. Cada pareja va desfasada de las otras a intervalos de 60°. Longitud del cable 100 metros, diámetro 50 mm. Incluye indicador de orientación y sistema neumático de anclaje.
- **Geófono triaxial orientable modelo BHG-3** de la marca **Geostuff** con 80 metros de cable y sistema mecánico de anclaje.

- **Un Sistema Super Sting R8** para medidas de resistividad y Polarización Inducida, con un conjunto de cables y de 112 electrodos programables. Especialmente adecuado para la ejecución de estudios de Tomografía Eléctrica 3D.
- **Un Sistema STING R-1** para medidas automáticas de resistividad mediante un conjunto de cables multielectrodo modelo **SWIFT** fabricados por **Advanced Geoscience Inc**. Es un equipo específico para estudios de **Tomografía eléctrica** en rangos someros de profundidad.
- **Tres sistemas ELREC-6, ELREC-10 y ELREC-10P** de la marca **Iris Instruments**, del tipo multidipolo y multiventana para ejecución de medidas de alta resolución a varios rangos de profundidad. Disponemos de un transmisor tipo **ELECTRA** y dos transmisores modelo **VIP-3000** alimentados por generadores de 3'5 KVA. Son equipos desarrollados para estudios de **Polarización inducida** hasta algunos centenares de metros de profundidad y estudios de **Tomografía eléctrica** en rangos de hasta 150 metros de profundidad.

## 5 Equipo de Registros Geofísicos en Sondeos

- **Un sistema digital para prospección por resistividad por cc** de la marca **PASI** modelo **E2-DIGIT** alimentado por una unidad **E-POWER**, específico para realización de SEV convencionales con AB/2 hasta 500 metros.
- **Un transmisor modelo GEO-400** de la marca **Geotrón** alimentado por un generador de 4 KVA. Específico para estudios **mise-à-la-masse** aplicados a Prospección Minera e Hidrogeología.
- **Un equipo modelo MICROLOGGER II** de la marca **Robertson Geologging** con las siguientes características: Captura y almacenamiento de datos en forma digital operando en entorno Windows. Visualización gráfica de los registros en tiempo real sobre pantalla y sobre soporte analógico. Tres cabrestantes motorizados, con 125, 550 y 1.200 metros de cable
- **Conjunto de sondas** para la ejecución de los siguientes registros:
  - Radiación Gamma Natural
  - Resistividad Normal con doble espaciado (16"-64")
  - Resistividad por inducción
  - Resistencia Monoelectrónica
  - Autopotencial
  - Tomamuestras de agua
  - Conductividad y temperatura
  - Calibre de tres brazos
  - Resistividad por inducción
  - *Flowmeter* tipo micromolinete
  - Sónico de Onda Completa (2 sondas)
  - Televisor Acústico de Alta Resolución
  - Dirección e Inclinación

## 6 Equipos Electromagnéticos

### ■ Water Quality Probe

- Oxígeno disuelto.
- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Presión
- Potencial redox

■ **Dos Sistemas Electromagnéticos de Dominio de Tiempos (TEM)** modelo **PROTEM** de la marca **Geonics Ltd** con cuatro transmisores independientes modelos **TEM 57-MK2** con un módulo de potencia **TEM-67, EM-37, EM-47 y EM-57** para estudios aplicados a prospección de mineralizaciones de carácter metálico masivo y estudios hidrogeológicos en la modalidad de sondeo eléctrico (SEDT).

■ **Una Sonda modelo BH-43 1D** y otra modelo **BH43-3D** con cabrestante motorizado con **1.000 metros** de cable para medidas TEM en sondeos, en estudios de prospección minera.

■ **Un Sistema EM-34 LX** de la marca **Geonics Ltd.** para **medidas de Conductividad** del terreno de forma inductiva en el Dominio de Frecuencias. Permite realizar medidas en forma de perfil a varios rangos de profundidad (hasta 35-40 m) lo que constituye una herramienta muy eficaz para la identificación de contactos litológicos y para detección de zonas contaminadas.

■ **Un Detector de metales** modelo **EM-61** de la marca **Geonics Ltd.** Incluye la variante **HH** para operación en sitios de difícil acceso. Este sistema define la localización y profundidad de los elementos metálicos enterrados con una profundidad de investigación de hasta 3 metros.

■ **Un equipo VLF modelo GSM-19V** de la marca **GEM**

## 7 Equipos Georadar

**Systems** capaz de operar simultáneamente con dos estaciones emisoras.

- **Un Sistema modelo RD-400** de la marca **Radiodeteccion** para detección de cables eléctricos y canalizaciones metálicas.
- **Un Sistema pulse EKKO-1000 A** de la marca **Sensors and Software** para operación en media y alta frecuencias con antenas de **1200, 900, 450 y 225 MHz**, para estudios de alta resolución aplicados a Arqueología y auscultación de estructuras, en rangos desde algunos decímetros hasta 3-4 metros de profundidad.
- **Un Sistema pulse EKKO-100** del mismo fabricante, con antenas de **100, 50 y 25 MHz** orientado específicamente a las aplicaciones geológicas con una profundidad de investigación que puede llegar hasta 15 metros.
- **Un Sistema Multicanal modelo RIS-MF** de la marca **Ingeniería dei Sistemi (IDS)** con antenas combinadas de 200-600M Hz, 600-1200 MHz y también de 80 MHz. Este equipo incluye software específico para diversas aplicaciones como auscultación del firme de carreteras, vías férreas, detección de canalizaciones, etc.

## 8 Equipos para Auscultación de Pilotes

- **Un Sistema ultrasónico *cross-hole*** modelo **Mini-PISA** de la marca **Piletest** con capacidad de registro hasta 40 metros de profundidad.
- **Un sistema mini-PET** de la marca **Piletest** para auscultación por **golpeo en cabeza**.

## 9 Gravímetros

- Un microgravimétero modelo **CG-5** fabricado por **SCINTREX**, con sensibilidad **0'001 mgal**.
- Un gravímetro modelo **G** de la marca **Lacoste & Romberg** con termostato y sensibilidad de 0'01 mgal.
- Un gravímetro modelo **210T** de la marca **Sodin** con termostato y sensibilidad de 0'01 mgal.

## 10 Magnetómetros

- Un magnetómetro modelo **ENVIMAG** de la marca **SCINTREX** con sensibilidad de 0'01 nT y rango de medida entre 20.000 y 100.000 nT.
- Un magnetómetro **ENVIMAG** adaptado para hacer medidas de gradiente magnético vertical, con sensibilidad de 0.01 nT.
- Un magnetómetro modelo **GSM** de la marca **GEM Systems** con sensibilidad de 0'01 nT, rango de 20.000 a 120.000 nT y tolerancia de gradientes superior a 10.000 nT/m. Incluye un sistema VLF para medida simultánea con dos emisoras diferentes

## 11 Radiometría

- Un espectrómetro de radiación gamma natural modelo **GR-320 EMNVISPEC** de la marca Exploranium con 256/512 canales y un volumen del cristal detector igual a 21 pulgadas cúbicas. Incluye GPS con precisión de  $\pm 5$  m. Específico para estudios de apoyo a la cartografía geológica en prospección minera.