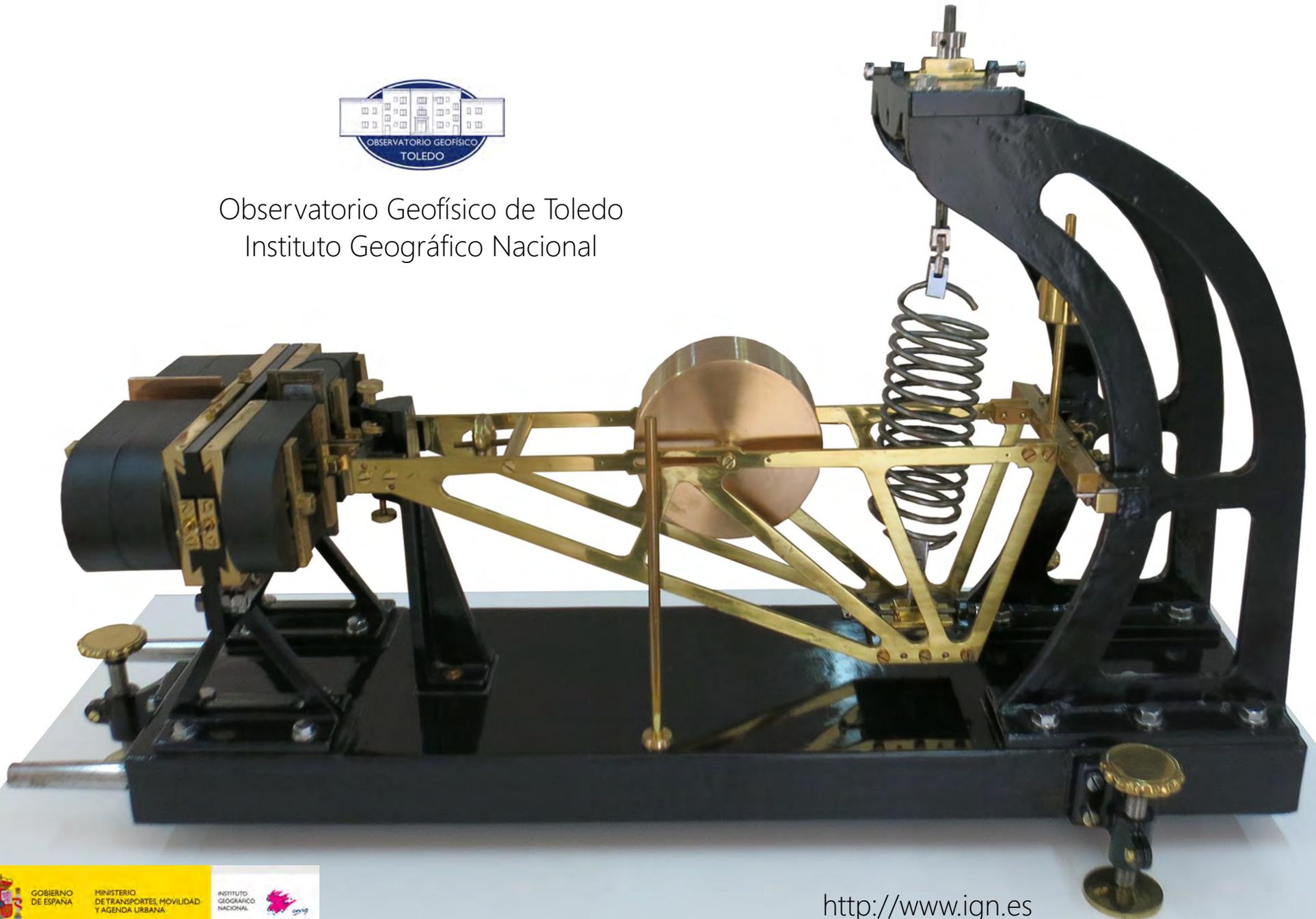


EXPOSICIÓN DE INSTRUMENTACIÓN GEOFÍSICA HISTÓRICA



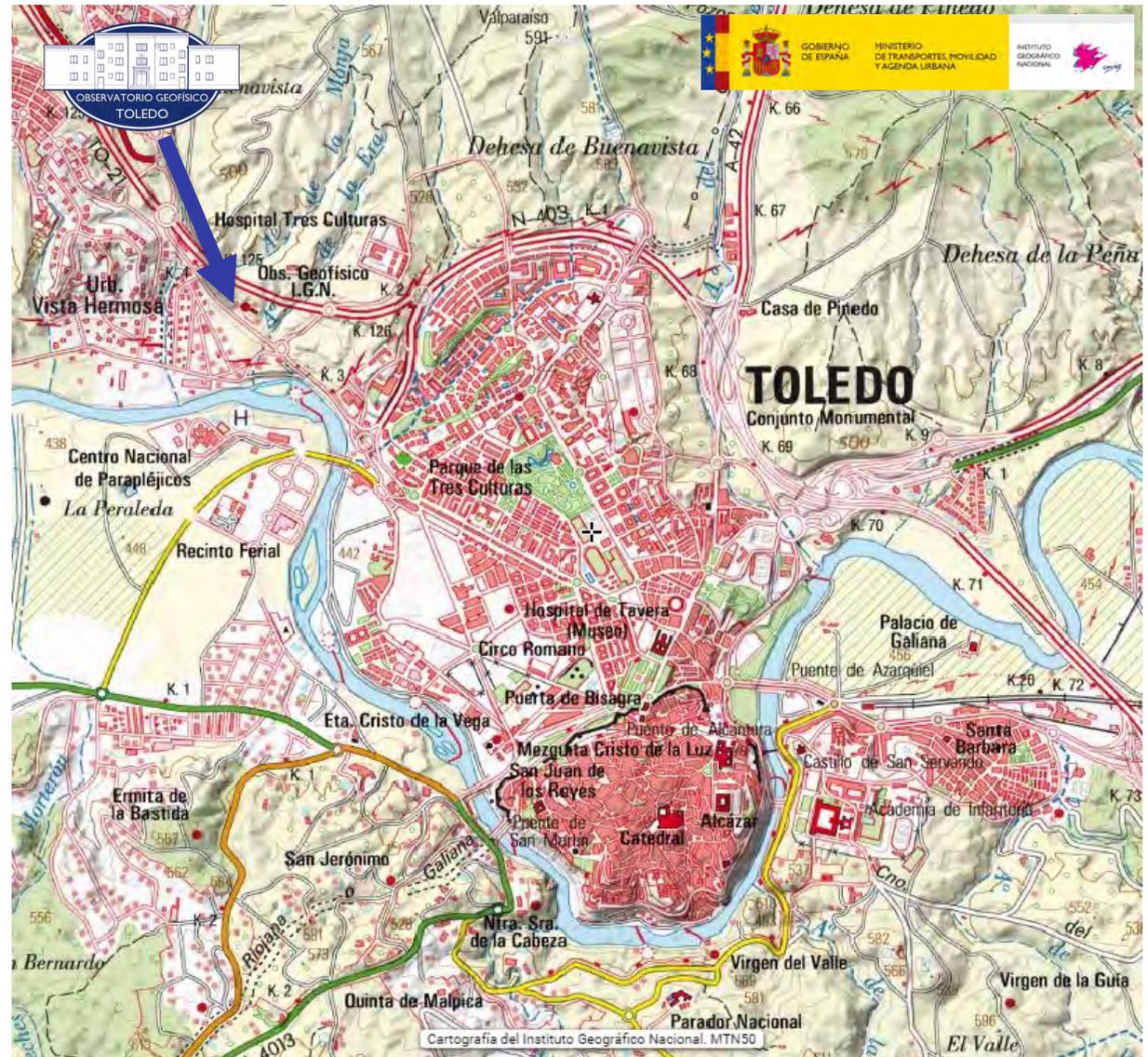
Observatorio Geofísico de Toledo
Instituto Geográfico Nacional



LOCALIZACIÓN

OBSERVATORIO GEOFÍSICO DE TOLEDO

Avenida Adolfo Suárez, km 4
45005 Toledo



EXPOSICIÓN DE INSTRUMENTACIÓN GEOFÍSICA HISTÓRICA

En el Observatorio Geofísico de Toledo se está realizando en los últimos años una importante labor de recuperación de la instrumentación geofísica que se ha utilizado en los diferentes Observatorios Geofísicos del IGN a lo largo de sus más de cien años de historia.

Además de la instrumentación que se mantenía en el Observatorio de Toledo, se han ido recopilando los instrumentos que se conservaban en el resto de Observatorios del IGN, tanto instrumentos que se encontraban completos como los que estaban desmontados y los que solo se conservaban en parte. Todos ellos han sido trasladados a los talleres del Observatorio de Toledo, donde se está realizando un minucioso trabajo de restauración y reconstrucción de los instrumentos históricos, junto con una exhaustiva labor de documentación e investigación sobre los equipos incompletos o desmontados.

Fruto de este trabajo es la “Exposición de Instrumentación Geofísica Histórica” que actualmente se exhibe en el Observatorio Geofísico de Toledo. Está conformada por dos colecciones principales sobre Instrumentación Sismológica e Instrumentación Geomagnética, que se completan con otra colección de Instrumentación Meteorológica utilizada como apoyo en los Observatorios Geofísicos. A lo largo de todo el recorrido existe una completa colección de relojes y cronógrafos que servían para dar señales de tiempo a los diferentes registros geofísicos, así como otros instrumentos auxiliares utilizados en los Observatorios.

Esta exposición se puede visitar con reserva previa (observatorio.toledo@mitma.es) en las instalaciones del Observatorio Geofísico de Toledo, Avda. Adolfo Suárez, km 4, de Toledo.

En este documento se presentan algunos de los instrumentos más significativos que se pueden ver en esta exposición, mostrando en la mayoría de los casos una fotografía antigua de cuando el instrumento estaba operativo y otra foto actual del instrumento tal cual se puede ver hoy en día en la exposición.

COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE SISMOLOGÍA

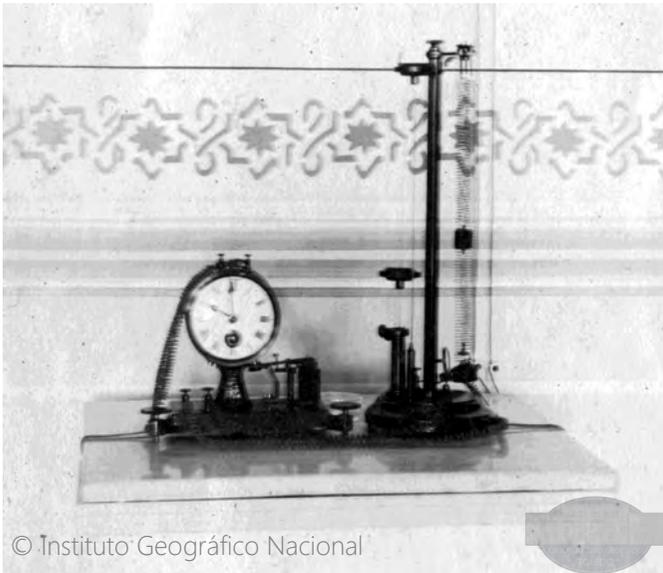
SISMOSCOPIO "AGAMENNONE"

Ufficio Centrale di Meteorología e Geodinámica, Roma (1909)

Sismoscopio eléctrico de doble efecto para la detección de terremotos y el momento de ocurrencia de los mismos.

Se basa en el movimiento distinto de dos pequeños péndulos invertidos, con periodo de oscilación diferente. Al detectar un terremoto cerraban un circuito que por medio de un electroimán activaba el reloj de péndulo. Dicho reloj estaba previamente en reposo marcando las 12:00, por lo que se podía saber cuánto tiempo había pasado desde que se detectó el terremoto.

Este tipo de sismoscopio estuvo instalado en los Observatorios de Toledo, Almería y Málaga.



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

SISMÓGRAFO "BOSCH-OMORI"

J & Bosch, Estrasburgo (1909)

Sismógrafo mecánico de péndulo horizontal, con masa de 25 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo. Se instalaban por parejas, perpendicularmente, según las direcciones N-S y E-W.

Adecuado para el registro de sismos lejanos de gran magnitud.

Registro sobre bandas de papel ahumado.

Este tipo de sismógrafo estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1909-1922), Almería (1911-1928), Málaga (1914-1924) y Alicante (1914-1924).



SISMÓGRAFO Y MICROSISMÓGRAFO "VICENTINI"

Instituto de Física della R. Università de Padova, Venecia (1909)

Sismógrafo mecánico de péndulo vertical, con masa de 100 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo.

Sismógrafo mecánico de barra flexible, con 50 kg de masa, para el registro de la componente vertical.

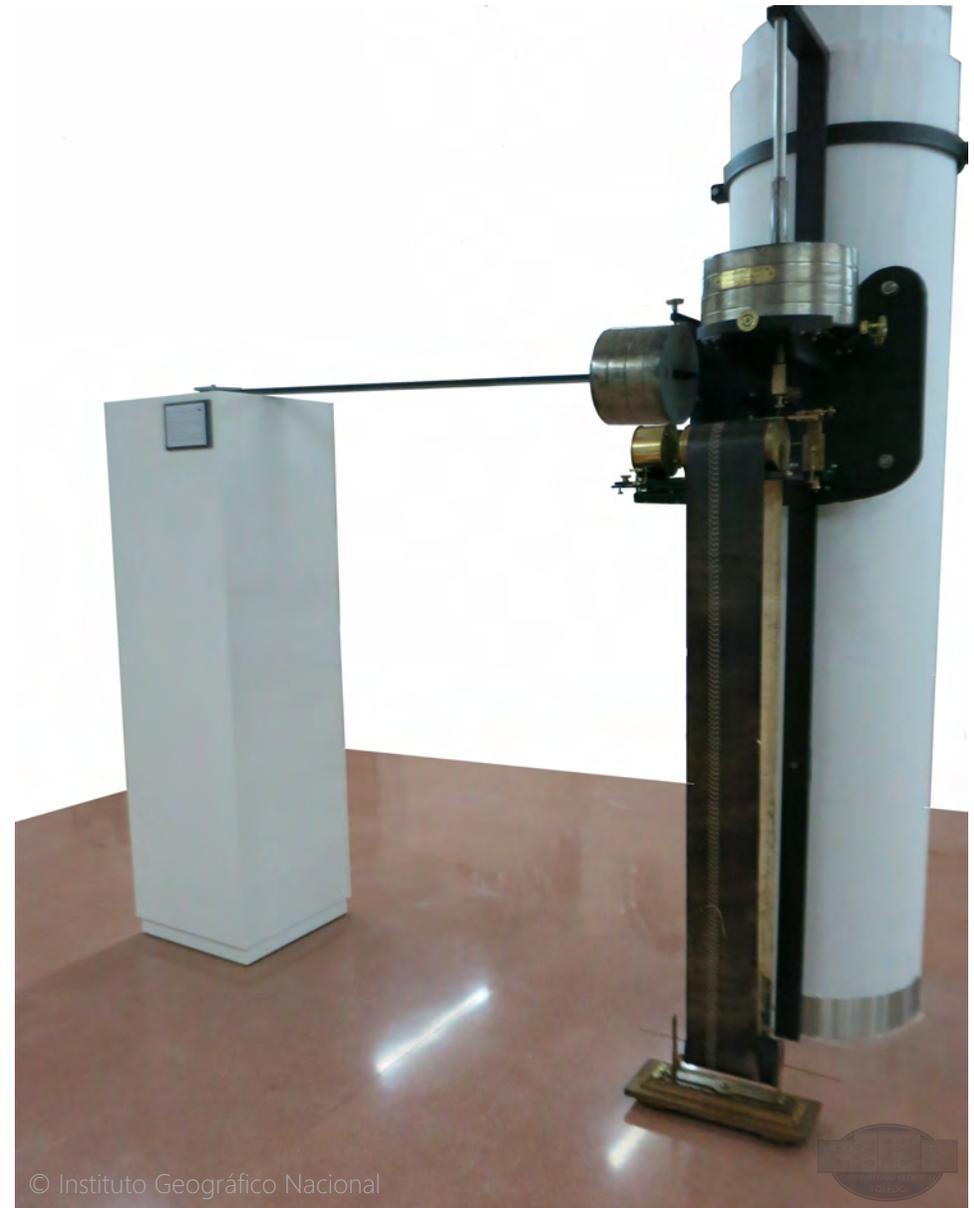
Adecuado para el registro de sismos cercanos.

Registro de las tres componentes sobre una misma banda de papel ahumado.

Este tipo de sismógrafo estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1909-1923), Almería (1911-1937), Alicante (1914-1924) y Málaga (1915-1927).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

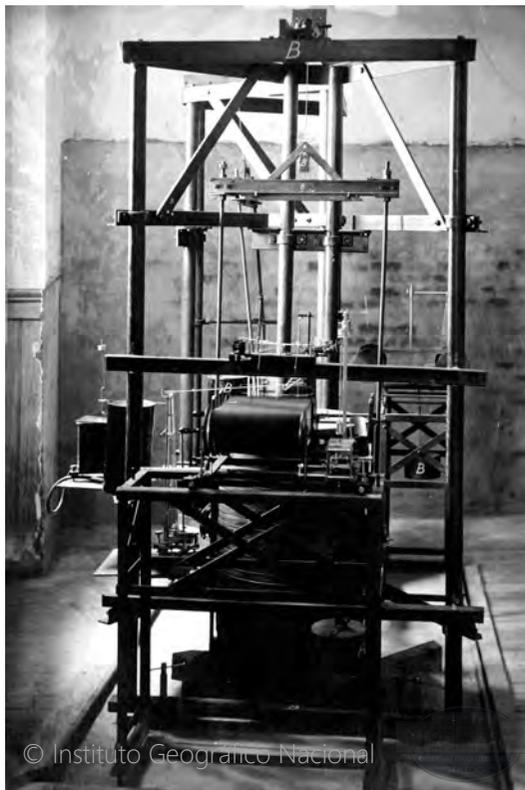
SISMÓGRAFO "MAINKA HORIZONTAL"

Erda, Göttingen (1924)

Sismógrafo mecánico de péndulo horizontal, con masa de 750 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo. Se instalaban por parejas, perpendicularmente, según las direcciones N-S y E-W.

Registro sobre bandas de papel ahumado.

Este tipo de sismógrafo estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1924), Alicante (1924-1975), Málaga (1924-1953) y Almería (1926-1985).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

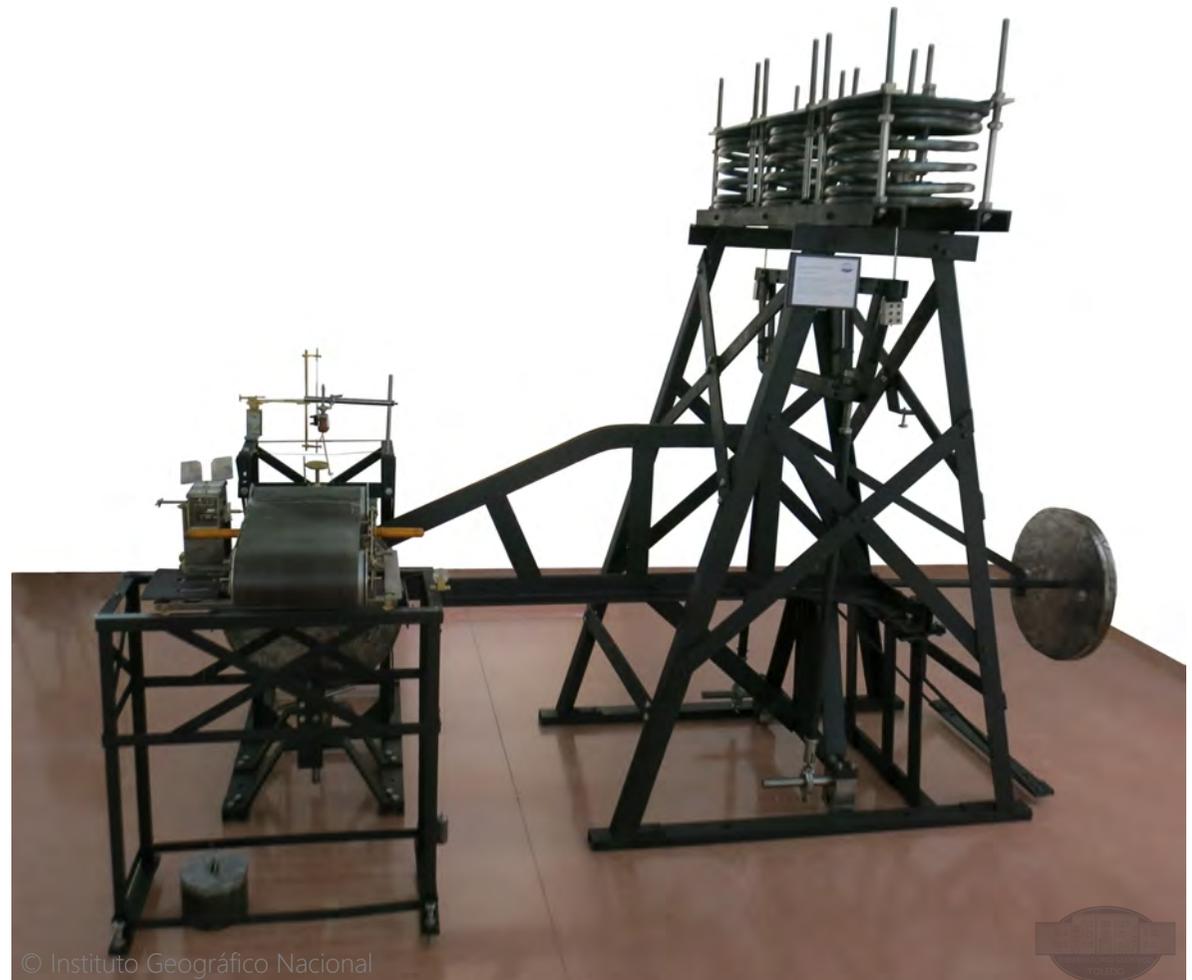
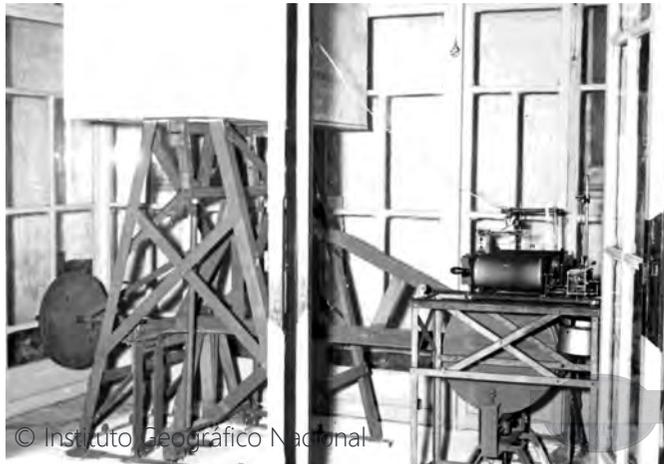
SISMÓGRAFO "MAINKA VERTICAL"

Erda, Göttingen (1926)

Sismógrafo mecánico de péndulo cenital rotacional, con masa de 500 kg, para el registro de la componente vertical del movimiento del suelo.

Registro sobre bandas de papel ahumado.

Este sismógrafo estuvo instalado en el Observatorio de Almería (1926-1972) y parece ser que se trata del único instrumento de este tipo que jamás se construyó y funcionó de forma regular.



SISMÓMETROS "GALITZIN"

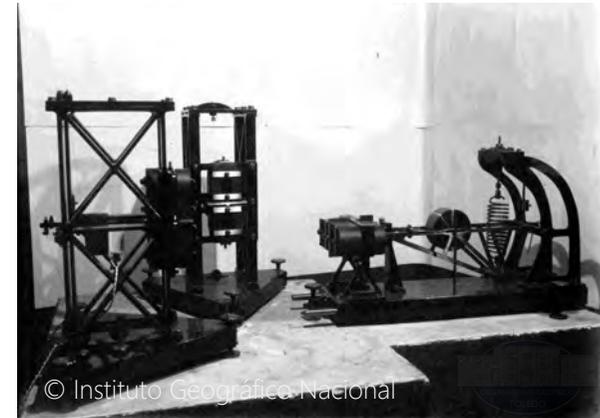
Cambridge Instruments Company's Factory, Londres (1924)

Sismómetro electro-magnético de péndulo Zöllner con masa de 7.2 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo.

Sismómetro electro-magnético de péndulo cenital rotacional, con masa de 24 kg de masa, para el registro de la componente vertical.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Primer instrumento electromagnético que incorporó el galvanómetro en su sistema de registro.



SISMÓMETRO "VICTORIA"

Observatorio Geofísico de Málaga, Málaga (1939)

Sismómetro electro-magnético de péndulo vertical translacional, con masa de 100 kg, para el registro de la componente vertical del movimiento del suelo.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este tipo de sismógrafo estuvo instalado en los Observatorios de Málaga (1939-1959), Tenerife (1952-1958) y Almería (1953-1959).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

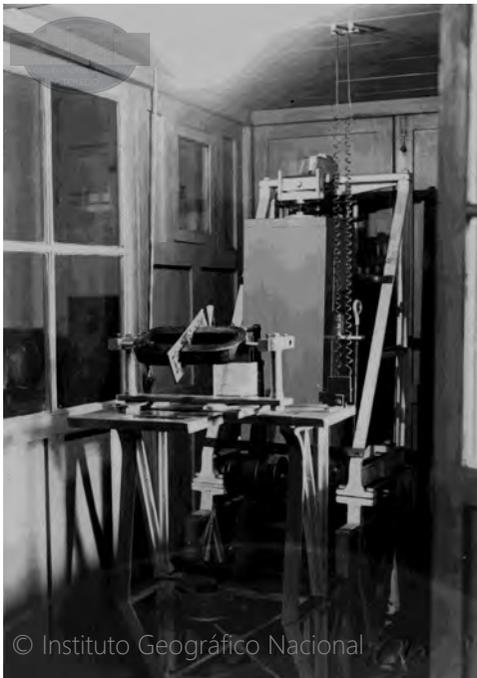
SISMÓGRAFO "WIECHERT VERTICAL"

Spindler & Hoyer, Göttingen (1923)

Originalmente era un sismógrafo mecánico de péndulo cenital rotacional, que registraba la componente vertical del movimiento del suelo sobre bandas de papel ahumado.

En el Observatorio de Málaga fue modificado y transformado en un sismómetro electromagnético con registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este sismógrafo estuvo instalado en el Observatorio de Málaga registrando primero en modo mecánico (1923-1938) y después en modo electromagnético (1942-1959). En el Observatorio de Alicante hubo instalado un sismógrafo igual a este (1923-1947) que sólo trabajó en modo mecánico.



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

SISMÓMETROS "HILLER-STUTTGART"

Askania Werke, Berlín (1958)

Sismómetro electro-magnético de péndulo rígido, con masa de 0.5 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo.

Sismómetro electro-magnético de péndulo cenital rotacional, con masa de 0.5 kg, para el registro de la componente vertical.

Adecuados para el registro de sismos regionales, pero también válidos para telesismos.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este tipo de sismógrafos estuvo instalado en los Observatorios de Tenerife (1958-1977), Almería (1959-1990), Logroño (1959-1988), Málaga (1960-1993) y Alicante (1962-1985).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

SISMÓGRAFOS "SPRENGNETHER"

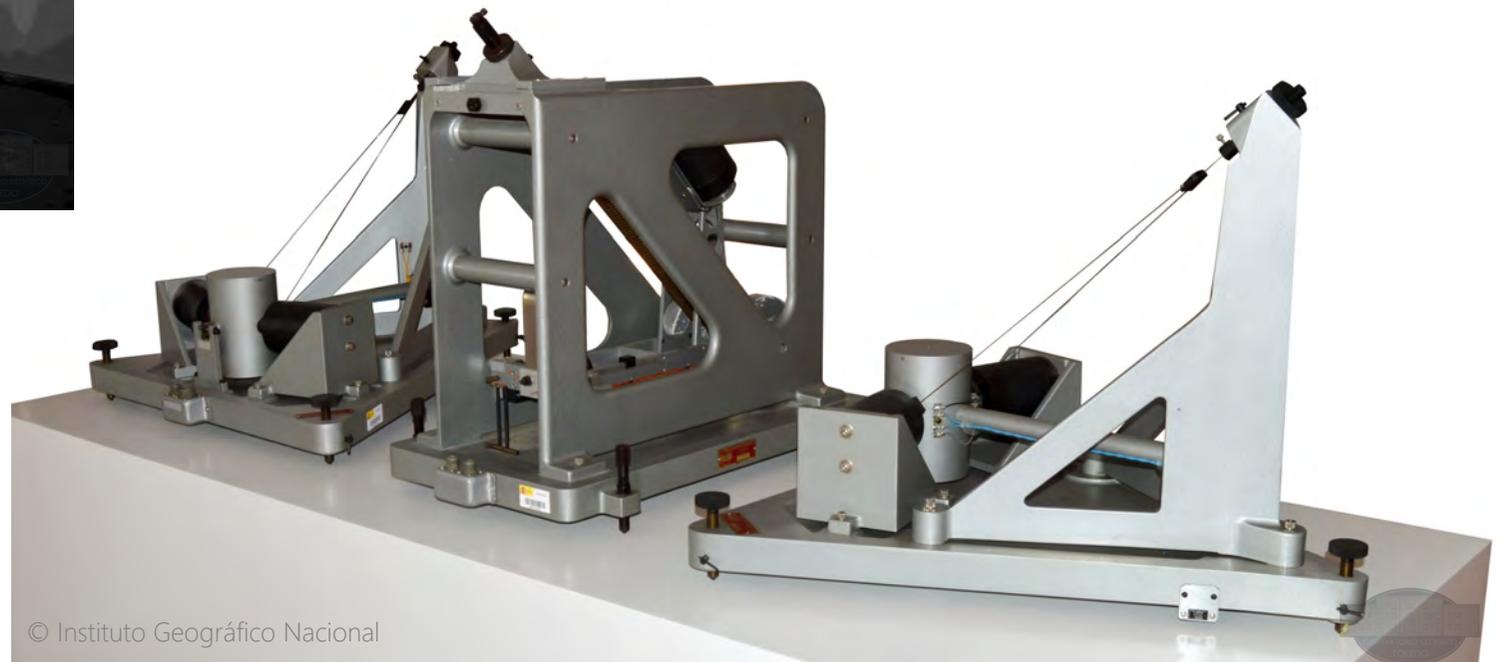
Sprengnether Instrument Co, St. Louis Missouri (1962)

Sismómetro electro-magnético de péndulo horizontal, con masa de 11 kg, para el registro de las componentes horizontales del movimiento del suelo.

Sismómetro electro-magnético de péndulo cenital rotacional, con masa de 11.2 kg, para el registro de la componente vertical.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este tipo de sismógrafos, perteneciente a la Red Mundial de Sismógrafos Estándar (WWSSN) estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1962-1992) y Málaga (1962-1992).



SISMÓMETRO "BENIOFF VERTICAL"

Geotechnical Corporation, Dallas, Texas (1962)

Sismómetro electro-magnético de péndulo cenital rotacional con masa de 107.5 kg, para el registro de la componente vertical del movimiento del suelo.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este tipo de sismógrafos, perteneciente a la Red Mundial de Sismógrafos Estándar (WWSSN) estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1962-1992) y Málaga (1962-1992).



COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE GEOMAGNETISMO

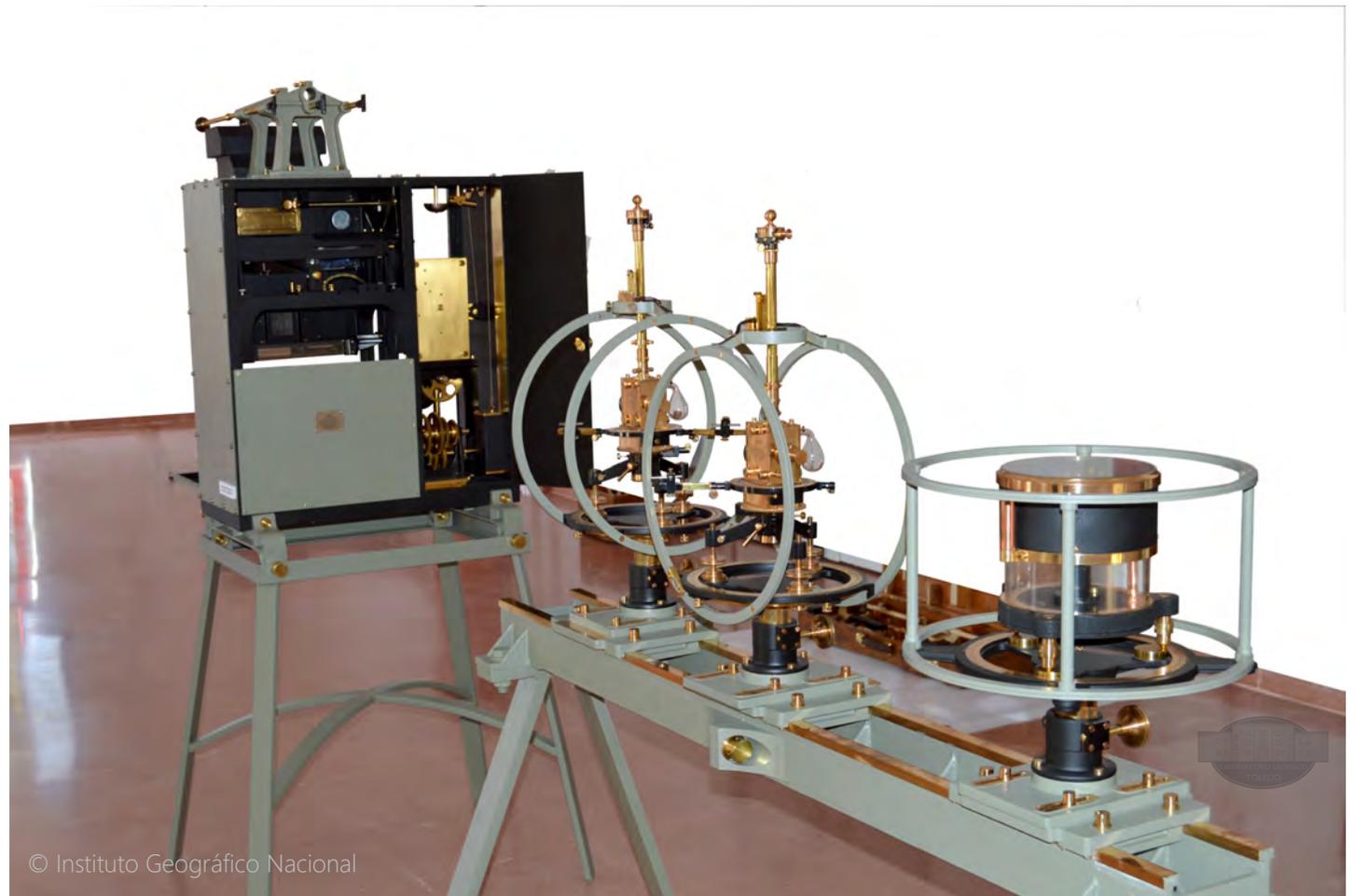
SALA DE VARIÓMETROS "ASKANIA"

Askania & Werke, Alemania (1935)

Instrumentos utilizados para la medida continua de las variaciones de las componentes del campo magnético terrestre: declinación, fuerza horizontal y componente vertical.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este equipo de variómetros, estuvo instalado en el Observatorio de Toledo (1935-1981).



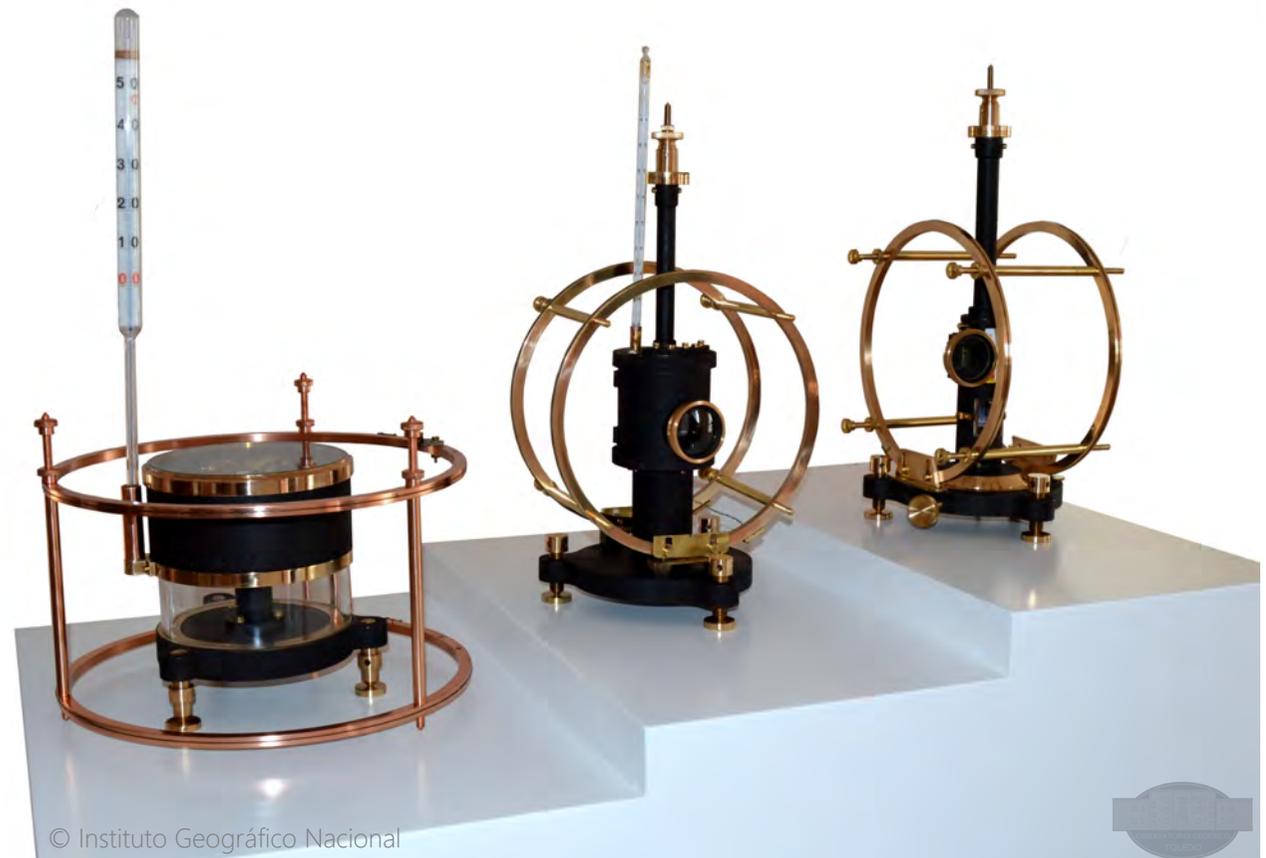
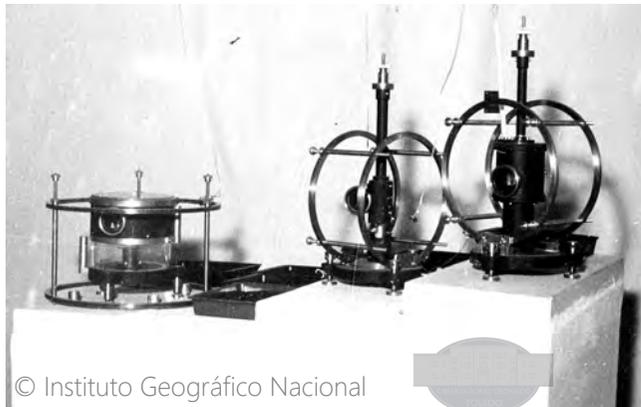
SALA DE VARIÓMETROS "LA COUR"

Andersen & Sorensen, Alemania (1935)

Instrumentos utilizados para la medida continua de las variaciones de las componentes del campo magnético terrestre: declinación, fuerza horizontal y componente vertical. A veces se instalaban dos equipos idénticos en el mismo Observatorio con distintas velocidades de registro.

Registro sobre bandas de papel fotográfico.

Este tipo de variómetros, estuvo instalado en los Observatorio de Almería (1955-1989), Toledo (1956-1978 y 1972-1978), Logroño (1957-1980), Moca (1958-1971 y 1963-1971), Las Mesas-Tenerife (1961-1992 y 1976-1992) y San Pablo de los Montes (1979-1993 y 1979-1980).



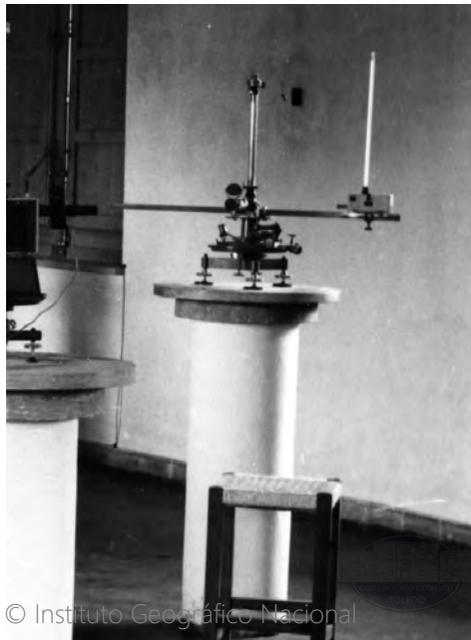
DECLINÓMETRO "SARTORIUS"

Sartorius Werke, Göttingen (1920)

Magnetómetro de torsión utilizado para la medida absoluta de la declinación (D) del campo magnético terrestre. Contiene en su interior un hilo sin torsión del que se suspende una aguja magnética que lleva solidarios unos espejitos perpendiculares a su eje magnético.

La determinación de la Declinación del lugar, consiste en determinar el acimut de la aguja imantada, que oscila libremente en un plano horizontal.

Este tipo de declinómetro, originalmente utilizado por las Brigadas de campo del IGN en los levantamientos geomagnéticos, fue posteriormente instalado en los Observatorios de Almería (1955-1979) y Logroño (1957-1975).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional



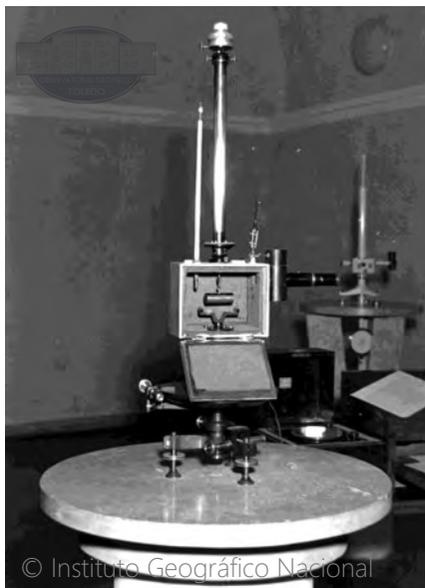
CAJA DE OSCILACIONES "SARTORIUS"

Sartorius Werke, Göttingen (1920)

Magnetómetro de torsión utilizado para la medida absoluta de la componente horizontal (H) del campo magnético terrestre. Contiene en su interior un hilo sin torsión del que se suspende un imán con un espejito perpendicular a su eje.

La determinación de la H, se hace por el método de Gauss de oscilaciones y desviaciones, por lo que se necesita usar en conjunto con el declinómetro "Sartorius".

Este tipo de instrumento, originalmente utilizado por las Brigadas de campo del IGN en los levantamientos geomagnéticos, fue posteriormente instalado en los Observatorios de Almería (1955-1979) y Logroño (1957-1975).



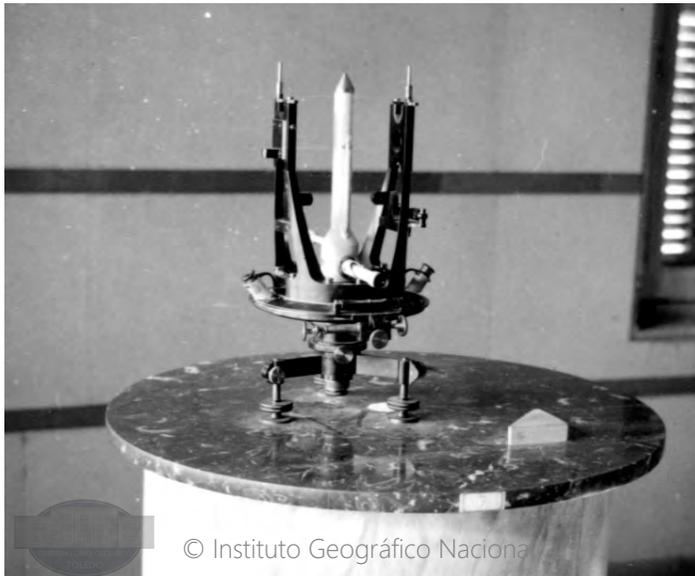
QHM (Quartz Horizontal Magnetometer)

Andersen & Sorensen, Copenhagen (1935)

Magnetómetro de torsión utilizado para la medida absoluta, de forma muy precisa, de la componente horizontal (H) del campo magnético terrestre. Contiene en su interior un hilo de cuarzo de torsión uniforme y constante del que se suspende un imán con un espejito solidario.

La determinación de la H, se hace alineando el eje magnético del imán con el Norte magnético en posiciones determinadas y teniendo en cuenta las constantes de calibración del equipo.

Instrumentos de este tipo estuvieron instalados en los Observatorios de Toledo (1949-1980), Almería (1955-1988), Logroño (1957-1975), Moca (1958-1971), Las Mesas-Tenerife (1961-1992) y San Pablo de los Montes (1980-1992). Además, era un equipo utilizado habitualmente por las Brigadas de campo del IGN.



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

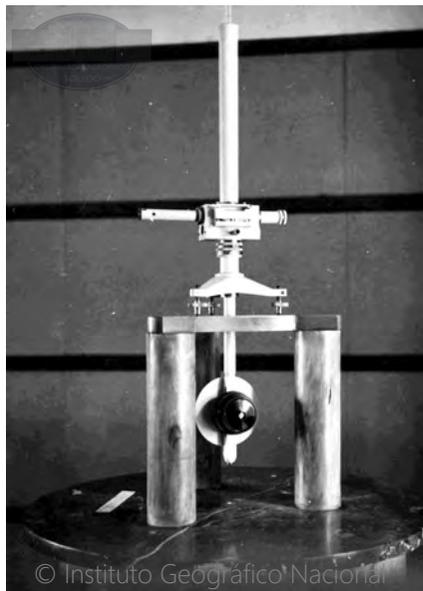
BMZ (MAGNETOMETRIC ZERO BALANCE)

Andersen & Sorensen, Copenhagen (1935)

Magnetómetro utilizado para la medida absoluta de la componente vertical (Z) del campo magnético terrestre. Consiste en una balanza magnética formada por un imán móvil que puede girar libremente alrededor de un eje horizontal.

La determinación de la Z, se hace por el método de cero, equilibrando el campo geomagnético por medio de un campo magnético proporcionado por otros imanes permanentes.

Instrumentos de este tipo estuvieron instalados en los Observatorios de Toledo (1965-1980), Almería (1955-1987) Logroño (1958-1975), Moca (1958-1971), Las Mesas-Tenerife (1961-1992) y San Pablo de los Montes (1988-1989). También era un equipo utilizado habitualmente por las Brigadas de campo del IGN.



INDUCTOR TERRESTRE "ASKANIA"

Askania & Werke, Berlín (1935)

Magnetómetro de inducción utilizado para la medida absoluta de la inclinación (I) del campo magnético terrestre. Consiste en una bobina circular montada en una armadura capaz de girar alrededor de un eje diametral.

El valor de la Inclinación se obtiene colocando el eje de giro de la bobina paralelo a las líneas de fuerza del campo magnético terrestre y comprobando la desviación en el galvanómetro balístico de imán móvil que lo acompaña.

Este tipo de inductor estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1935-1976), San Pablo de los Montes (1980-1989) y Las Mesas-Tenerife (1961-1971).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

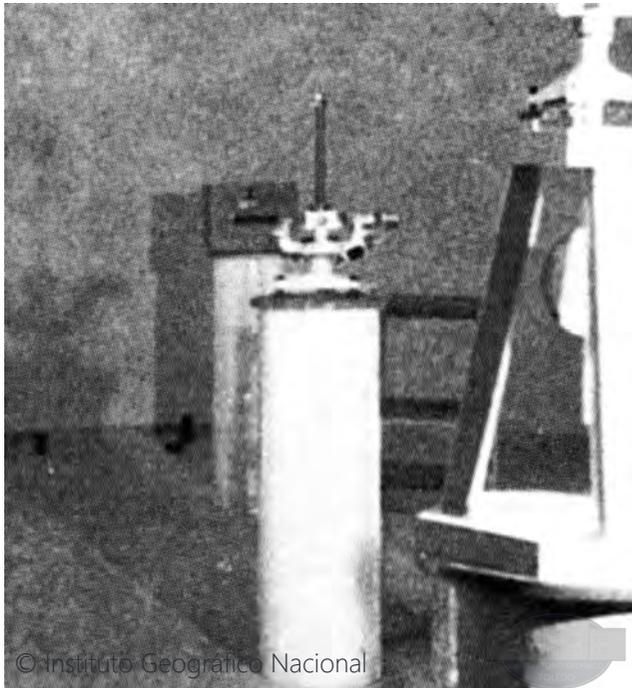
DECLINÓMETRO "ASKANIA"

Askania & Werke, Berlín (1935)

Magnetómetro de torsión utilizado para la medida absoluta de la declinación (D) del campo magnético terrestre. Contiene en su interior un hilo sin torsión del que se suspende una aguja magnética que lleva solidarios unos espejitos perpendiculares a su eje magnético.

La determinación de la Declinación del lugar, consiste en determinar el acimut de la aguja imantada, que oscila libremente en un plano horizontal.

Este tipo de declinómetro, originalmente utilizado por las Brigadas de campo del IGN en los levantamientos geomagnéticos, fue posteriormente utilizado en los Observatorios de Moca (1958-1971), Las Mesas-Tenerife (1961-1983) y Toledo (1980).



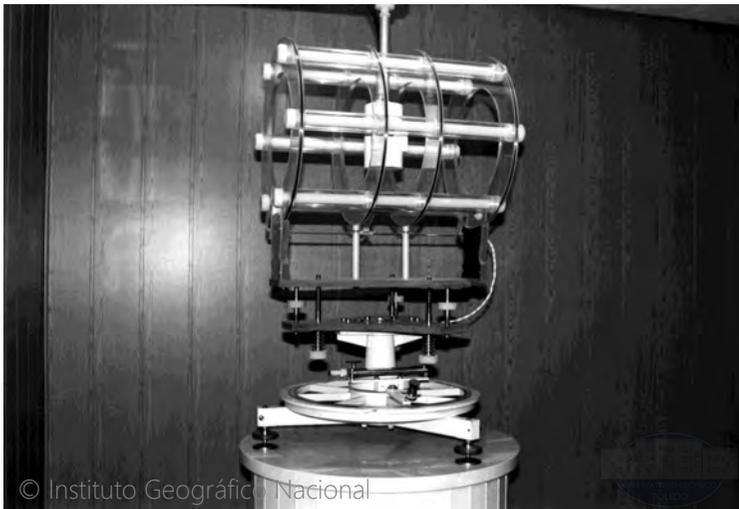
BOBINA "CATALÁN"

Observatorio de Toledo, Toledo (1976)

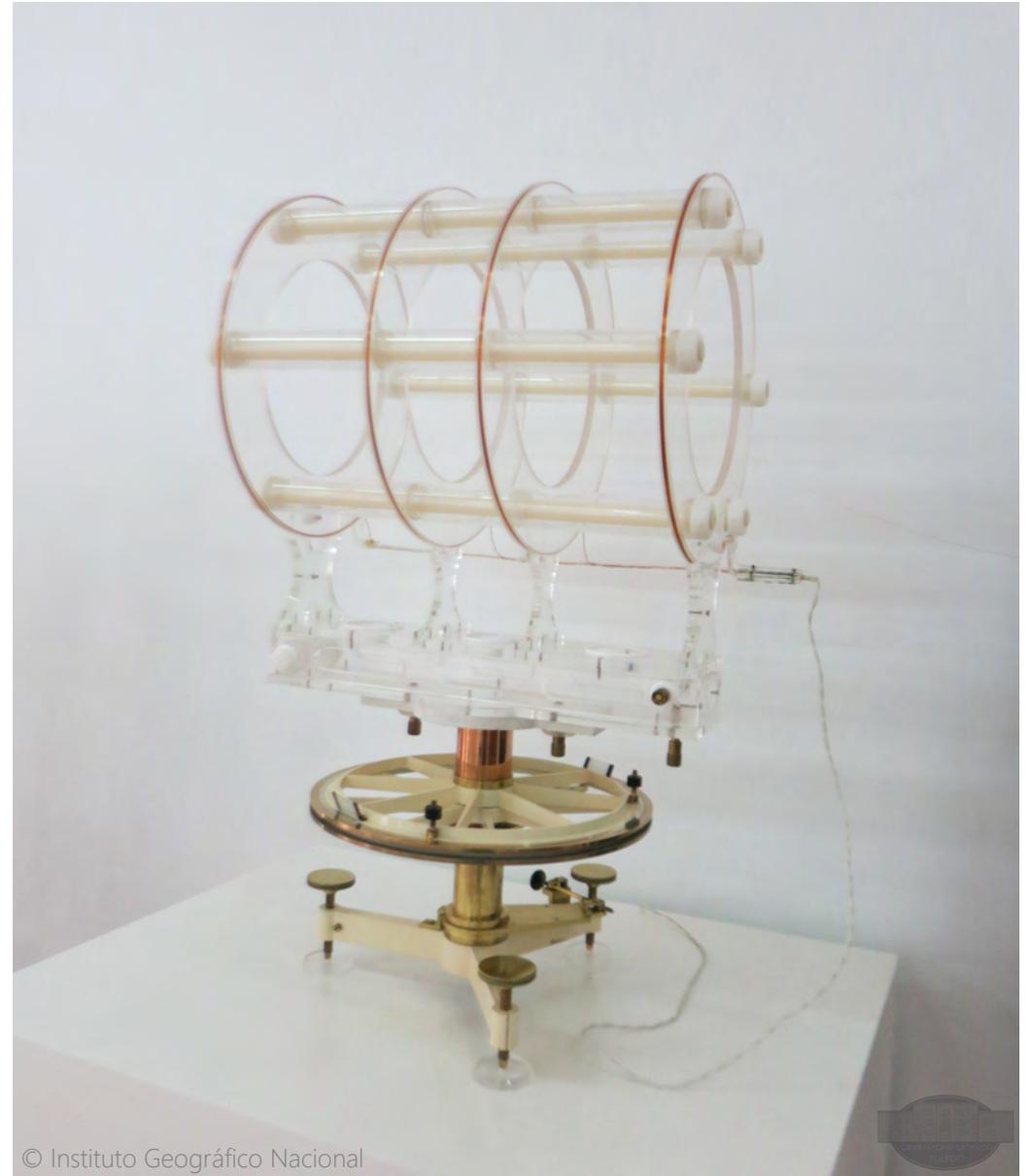
Sistema de bobinas compensadoras, para obtener con el sensor de un magnetómetro de protones las componentes H y Z absolutas.

Montada sobre una basada de un teodolito antiguo, se construyó la bobina en metacrilato con soportes de fibra de nylon. La botella detectora se colocaba en el centro de la bobina, independiente del conjunto, y se obtenían los valores de H y Z anulando el resto de componentes mediante las corrientes inducidas en la bobina.

Este equipo estuvo instalado en los Observatorios de Toledo (1976-1978), y San Pablo de los Montes (1978-1993).



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

EQUIPAJE MAGNÉTICO DE CAMPO

Askania & Werke, Berlín (1935)

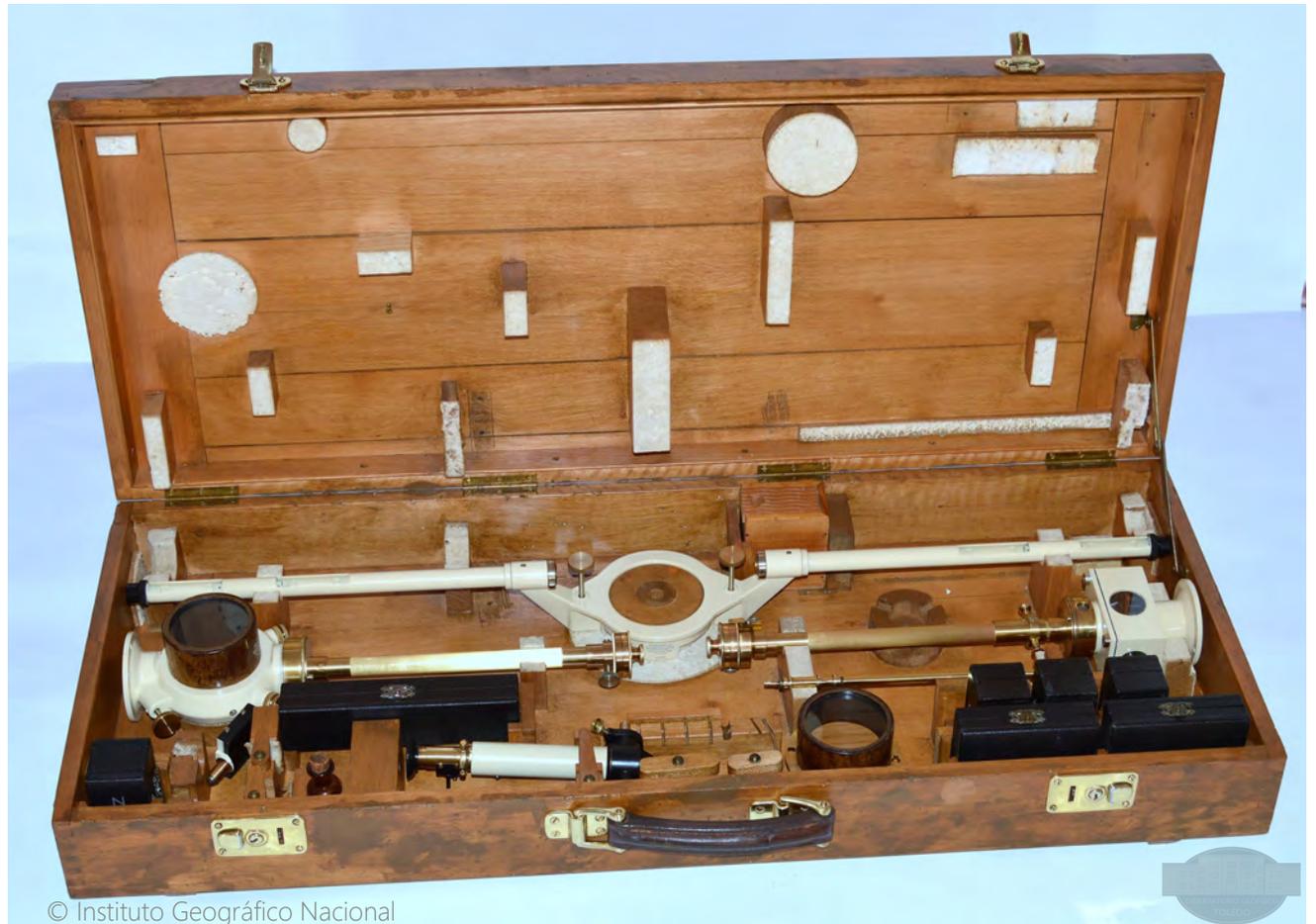
Maletas con la instrumentación necesaria para la observación en campo de las distintas componentes del campo magnético terrestre.

Consta de una basada sobre la que se instalan diferentes piezas según la componente geomagnética que se vaya a observar en cada momento.

Este tipo de equipaje magnético era utilizado por las Brigadas de campo del IGN en los levantamientos geomagnéticos que se realizaban con la finalidad de obtener la Cartografía Geomagnética de España que publica el Instituto Geográfico Nacional.



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional

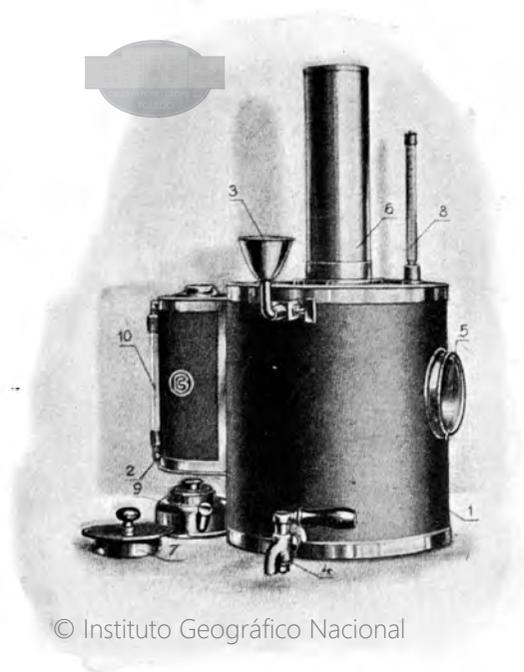
CALIBRADOR DE IMANES

(Hacia 1940)

Caldera para la determinación de los coeficientes térmicos de los imanes de los variómetros.

Consiste en una caldera de cobre de doble pared para poderla rellenar de agua y hueca en su interior para poder alojar el variómetro. El agua se calentaba mediante un quemador que actuaba sobre la cámara de calentamiento. Contaba con un termómetro para medir la temperatura que se iba alcanzando, y una mirilla de cristal para observar las variaciones que se iban produciendo en los variómetros.

Este equipo era utilizado en el Observatorio de Toledo.



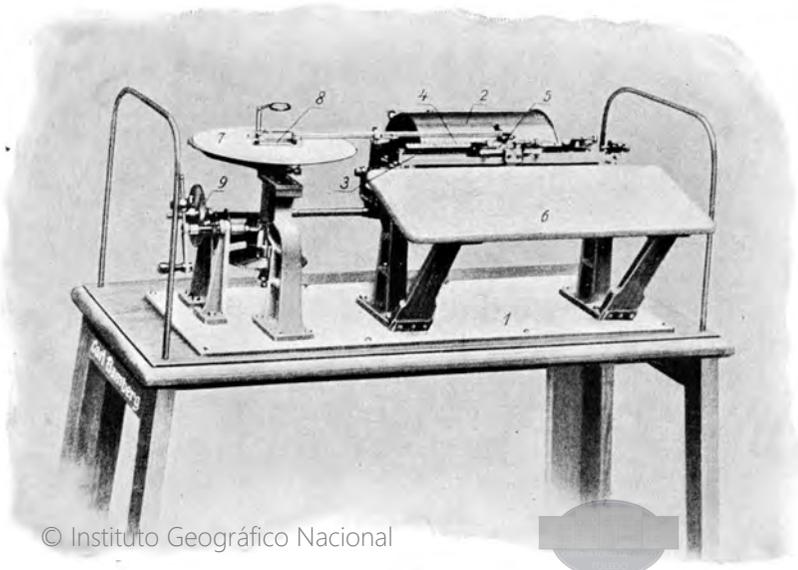
LECTOR DE CURVAS DE VARIÓMETRO

(Hacia 1940)

Planímetro utilizado como complemento de los variómetros registradores. La principal aplicación de este instrumento era obtener las ordenadas medias del trazo registrado con la variación del campo magnético terrestre.

La banda con el registro del variómetro cuyas curvas se querían interpretar se colocaba en el cilindro. Siguiendo la curva mediante el punzón con indicador y escala, se transmitía el movimiento al disco sobre el que se encuentra el planímetro de roldana, pudiéndose determinar el desplazamiento medio que se ha producido.

Este equipo era utilizado en el Observatorio de Toledo.



© Instituto Geográfico Nacional



© Instituto Geográfico Nacional