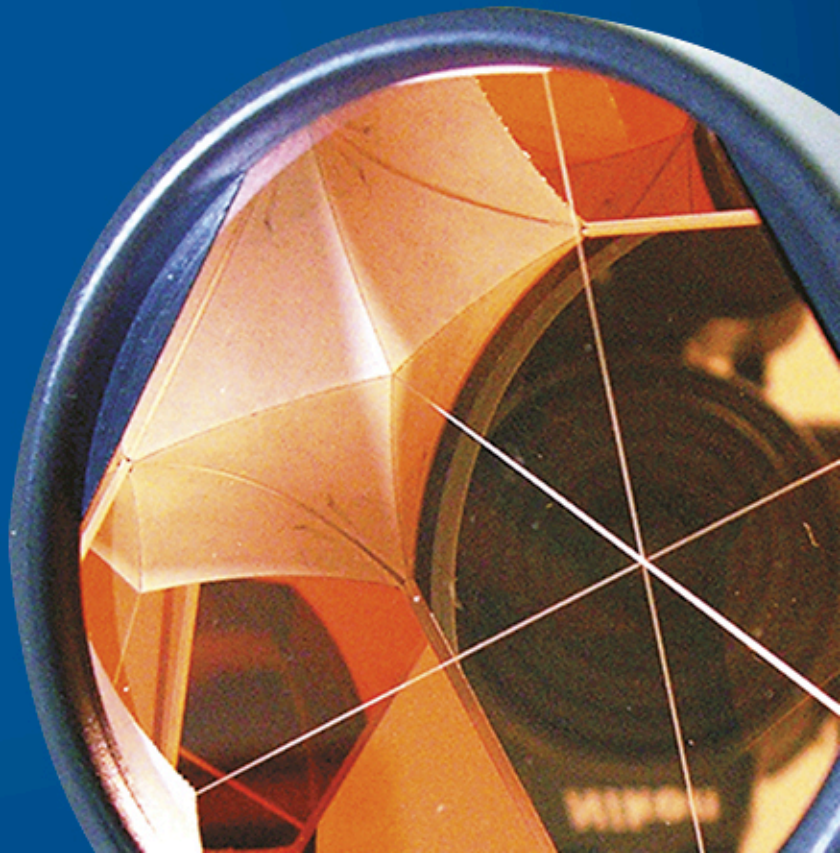
EDM Método de dispersión



Autor:
José Luis Valbuena

EDM

MÉTODO DE DISPERSIÓN

Esta presentación es para dar clase.
No es una unidad de divulgación
porque le faltan los parlamentos.

Edición 2016 - III

© Valbuena

EDMs con dos portadoras

Estos instrumentos, experimentales y de máxima precisión, tenía dos portadoras de distinta frecuencia y, por tanto, con su propia velocidad de propagación en un medio que no fuera el vacío.

Quizá el más difundido ha sido el estadounidense TERRAMETER LD2M, de Terra Technology Corporation. Tenía dos láseres: uno rojo y otro azul.

El británico GEORAN, de UK National Physical Laboratory, ±(0,5 mm + 1 ppm), tenía un único láser de argón iónico, emitiendo en rojo y verde mediante una cavidad resonante común para dos armónicos de ambas λ.

Fundamento del método de dispersión

Permite determinar indirectamente el i.r. del medio usando el retardo diferencial del retorno de las dos portadoras.

En un EDM de portadoras λ_1 y λ_2, coinciden ambas medidas de distancia si el i.r. del medio coincide con el i.r. residente (ajustado por el fabricante)**.**

Si son diferentes el i.r. local y el residente, las lecturas serán distintas, diferenciándose en ΔD (la distancia de referencia es la de la portadora roja).

ΔD está en función de la distancia D medida (roja)**, la diferencia de frecuencia $\Delta\lambda$ de ambas portadoras y la diferencia Δi.r. entre el i.r. residente y el local** (para la roja)**.**

Fundamento del método de dispersión

ΔD aumenta:

- **A mayor distancia D.**
- **A mayor diferencia $\Delta\lambda$ entre portadoras.**
- **A mayor diferencia Δi.r.**

$\Delta D = f(D, \Delta\lambda, \Delta \text{i.r.})$ → de igual manera → $\Delta \text{i.r.} = f(D, \Delta D, \Delta\lambda)$

- **D se ha medido.**
- **ΔD es la diferencia de lecturas.**
- **$\Delta\lambda$ se conoce por construcción.**

Δi.r. es determinable, pudiéndose corregir entonces D.

TERRAMETER LDM-2

El TERRAMETER es el único que está algo documentado.

En la década de 1970 el Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad de Washington, en Seattle, desarrolló un EDM de doble portadora láser, que Terra Technology Corporation puso en el mercado en 1980 como TERRAMETER LDM-2.

Llevaba dos tubos de láser gaseoso:
He-Ne (632,8 nm, rojo) y He-Cd (441,4 nm, azul).

Utilizaba como oscilador un patrón atómico (sin error de escala por frecuencia).

Su precisión era de ±(0,1 mm + 0,1 ppm), con alcance máximo de 20 km en condiciones de óptima visibilidad.

Solo se comercializaron algunas unidades porque tanta precisión tenía pocas aplicaciones; además, por su elevadísimo precio.

TERRAMETER LDM-2

Esta es la única información con ilustración encontrada en INTERNET

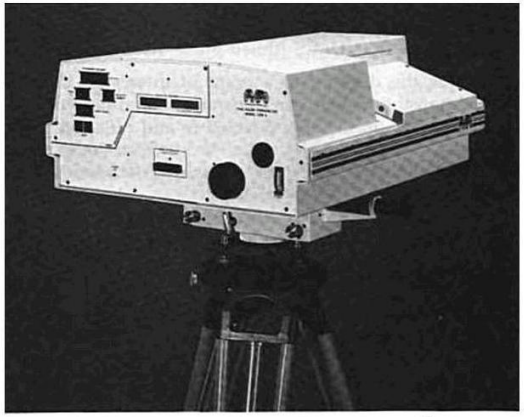


Fig. 5.20 LDM-2 Terrameter (courtesy Terra Technology Corporation).

LASER SURVEYING
W.F. Price and J. Uren

First published in 1989 by
Van Nostrand Reinhold (International) Co. Ltd
11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE

© 1989 W. F. Price and J. Uren

5.2.5 Multiwavelength measurements

During the 1970s the Applied Physics Laboratory of the University of Washington in Seattle developed a two-wavelength EDM instrument that eventually led to the **LDM-2 Terrameter** being marketed in 1980 by the Terra Technology Corporation of Redmond, Washington, USA.

The main limitation on the accuracy of measurement in EDM is the uncertainty in the speed of propagation of the carrier wave, as previously discussed in section 5.1.4. This uncertainty is due to variations in atmospheric conditions along the line being measured. When using conventional EDM instruments over short distances, it is usual to measure temperature, pressure and (sometimes) humidity at the end-points of the line only. A correction would then be applied assuming that uniform atmospheric conditions exist from station to reflector. In order to maintain accuracy on longer lines, a better determination of atmospheric conditions is required. Techniques such as flying an instrumented aircraft or helicopter along the propagation path at the time of measurement, or placing meteorological sensors at frequent intervals along the path, have been used. Although these methods can produce good results, the Terrameter (Fig. 5.20) can measure distances of up to 20 km with a precision of 0.1 ppm without the need for the application of any meteorological observations and corrections. This precision is achieved by simultaneously measuring the required distance using two carrier sources. As these propagate through the atmosphere, the two different wavelengths are retarded differently depending on meteorological conditions. By comparing the simultaneous distance obtained at two wavelengths, the distance corrected for atmospheric effects can be found directly without the need for auxiliary meteorological observations.

In the Terrameter the carrier sources used are a red HeNe laser (632.8 nm) and a blue HeCd laser (441.4 nm). A microprocessor performs all the necessary calculations and the distance is displayed with the first-order effects of temperature, pressure and humidity removed. The applications of the Terrameter have been in situations where ultimate accuracy is desirable as, for example, in Earth strain measurements (leading to earthquake predictions), deformation monitoring and in first-order setting out. Unfortunately, this very promising instrument is no longer in production, probably because of its high production cost of US$ 250 000.

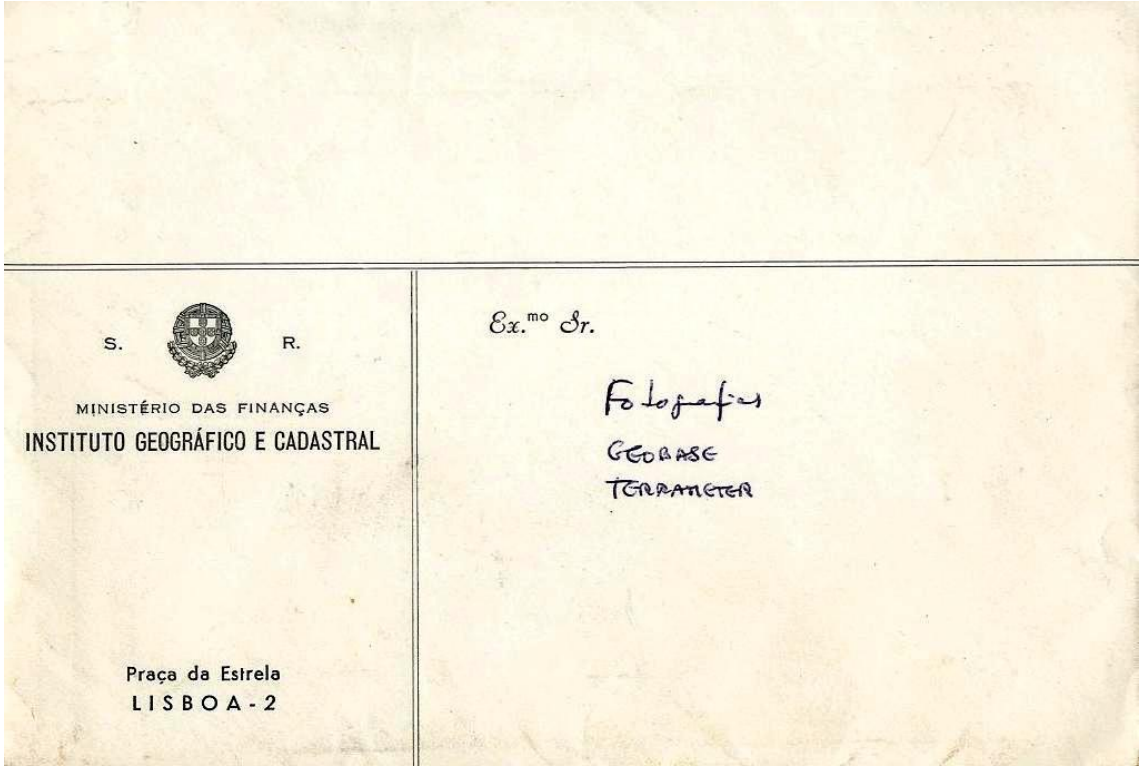
Casi como un Rolls-Royce

Terrameter LDM2

Afortunadamente, un querido colega aportó información.

Las fotografías del LDM2 que acompañan esta presentación fueron un regalo personal de João Agria Torres, del Instituto Geográfico e Cadastral, Portugal.

Sobre de entrega:



Terrameter LDM2

Equipo completo del TERRAMETER en la Geobase portuguesa

Obsérvese el generador

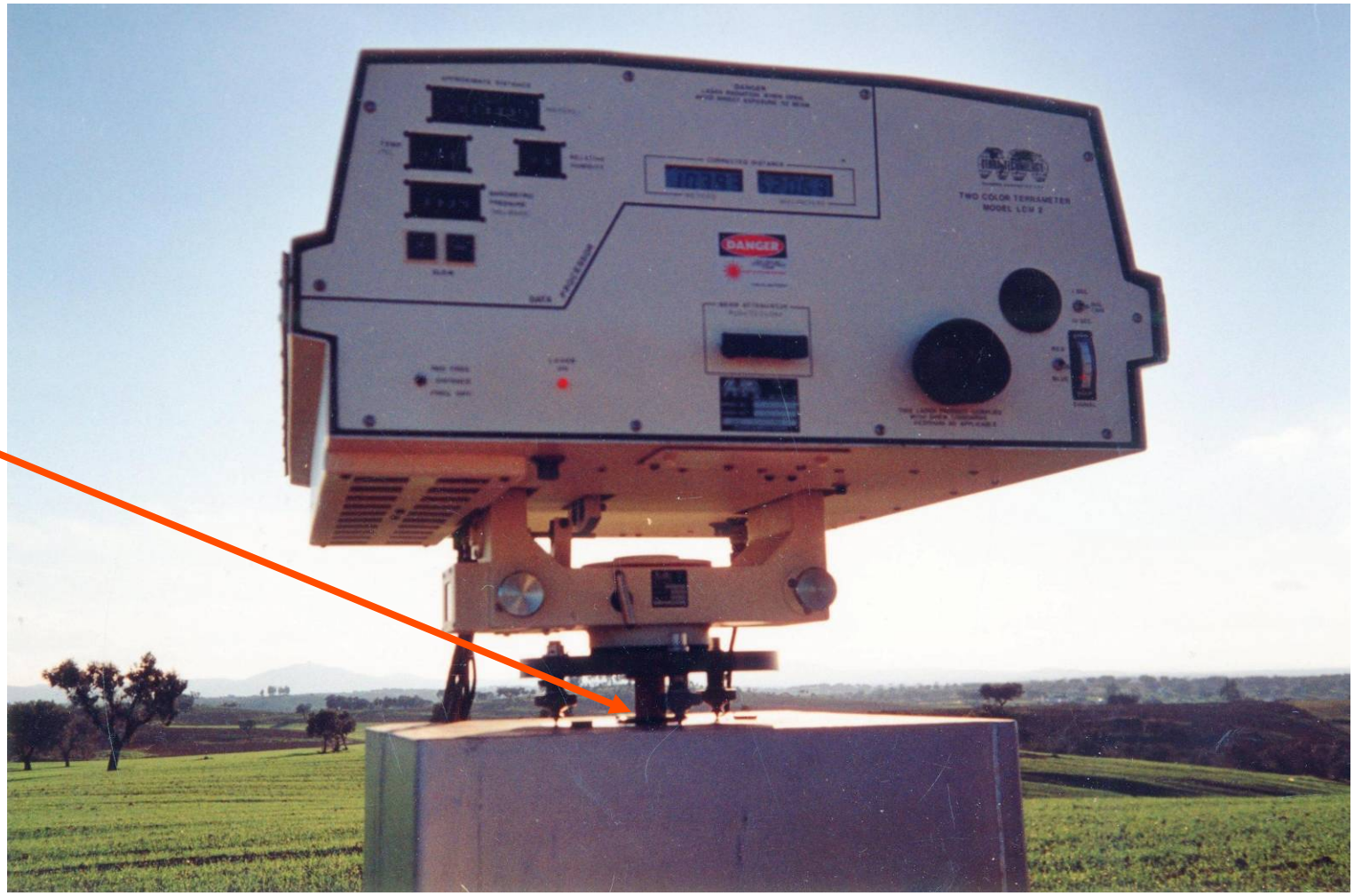
Terrameter LDM2

Estacionado en pilar

Terrameter LDM2

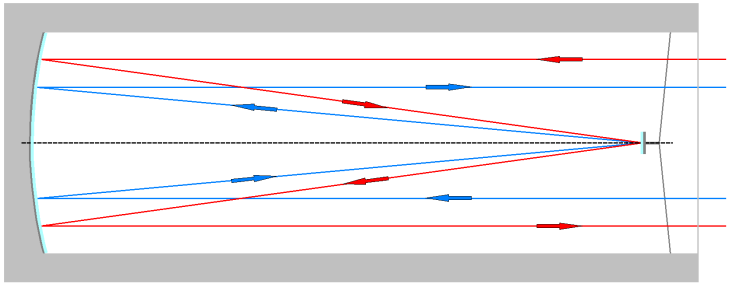
Panel de mandos

Obsérvese el centrado de bola



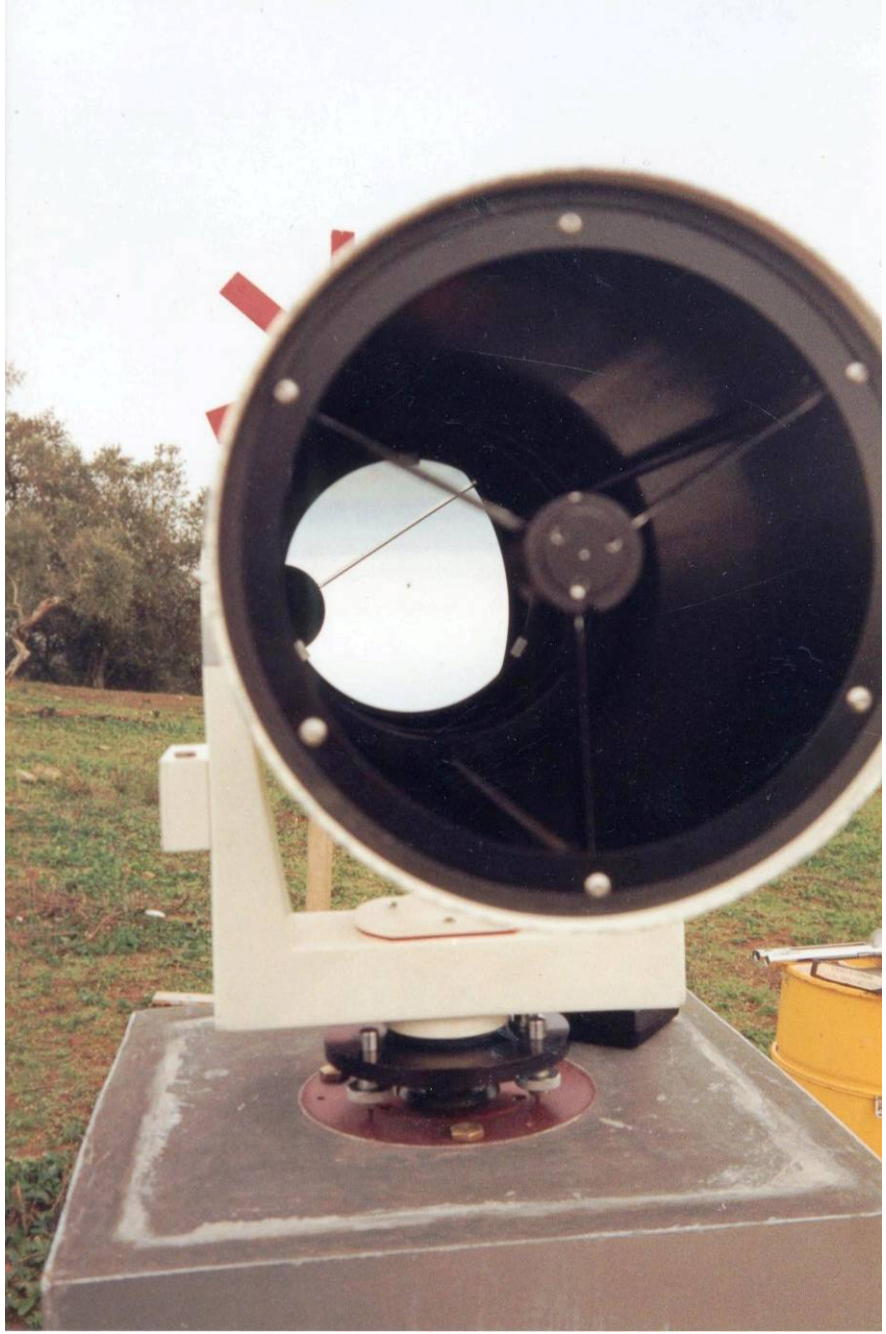
Terrameter LDM2

Reflector seudo Cassegrain



Con reflector secundario plano

Es un sistema reflector.
Ofrece la misma constante
para las dos portadoras al
no sufrir refracción en el
camino óptico.



Terrameter LDM2

Pilar protegido de la Geobase

Conclusión

Con EDM clásica, el i.r. en grandes distancias sólo puede medirse por tomas meteorológicas usando postes con sensores, globos, aeronaves, etc...

La determinación del índice de refracción con el método de dispersión es netamente mejor que con tomas de parámetros meteorológicos, de cualquier forma que se hagan.

Estos prototipos, caros y pesados, tienen precisiones reales submilimétricas en alcances de muchos kilómetros.

Conlusión

El máximo alcance lo establece la portadora azul, más absorbida por la atmósfera que la roja.

La intensidad de las portadoras está limitada por el elemento modulador.

El canto de cisne en investigación fue el TREE CHANNED DISPERSION DISTANCE METER (EDM de dispersión ramificada)**, de la University of Washington.**

Era como el TERRAMETER, pero añadiendo una tercera portadora de microondas con λ de 3 cm, empleada solo para la determinación del i.r., especialmente de la HR.

Valbu facit 2011

Fin

TOPO MOLA MAZO

elvalbu@yahoo.es

Gracias por la atención prestada

elvalbu@yahoo.es