

ROSA DE LOS VIENTOS DE LA PLAZA DE GIPUZKOA.

La Rosa de los Vientos de la Plaza de Gipuzkoa es una mesa de mármol sobre la que hay grabada una circunferencia donde están marcadas la dirección Norte-Sur así como unas líneas rectas que señalan la dirección en que se encuentran varias ciudades importantes de todo el Mundo.

Como veremos, en la esfera terrestre solo existen dos puntos cardinales, el Norte y el Sur.

Esta mesa de mármol fue donada a la ciudad de Donosti por el geógrafo José Otamendi.

Hay una creencia generalizada de que si nos situamos de pie en un lugar de la Tierra mirando hacia el Norte y extendemos nuestra mano derecha formando un ángulo de 90° con esta dirección, nuestra mano señala la dirección Este. Sí que señala el Este como zona, pero no como dirección. Alemania está al Este de Francia, pero eso no es ninguna dirección

La Rosa de los Vientos es una circunferencia fija donde están señalados el Norte y el Sur.

La brújula es un elemento móvil con una aguja imantada que señala la dirección del Polo Norte magnético que, como sabemos, está ceca del geográfico. Este año la declinación es de 16° Oeste, pero conociéndola, no hay problema con la brújula,

Las veletas también suelen marcar los cuatro puntos cardinales.



Figura 1.

En la figura 1 aparece una Rosa de los Vientos dibujada en el suelo de un lugar de la Costa da Morte de Galicia.

Tanto en las Rosas de los Vientos, como en las veletas, como en la brújula, la línea NS que señalan coincide con el meridiano del lugar salvo, como sabemos, en la brújula por la declinación magnética.

Lo que no es cierto es que la línea perpendicular al meridiano sea la alineación Este-Oeste.



Figura 2.

En la figura 2 aparece la Rosa de los Vientos de la Plaza de Gipuzkoa en la que he marcado en rojo la dirección errónea que señala a Pekín en línea continua, y en línea de trazos la dirección verdadera, como demostraré a lo largo de este escrito.

Hay que tener en cuenta que la superficie de la tierra es esférica como la representada en la figura 3.

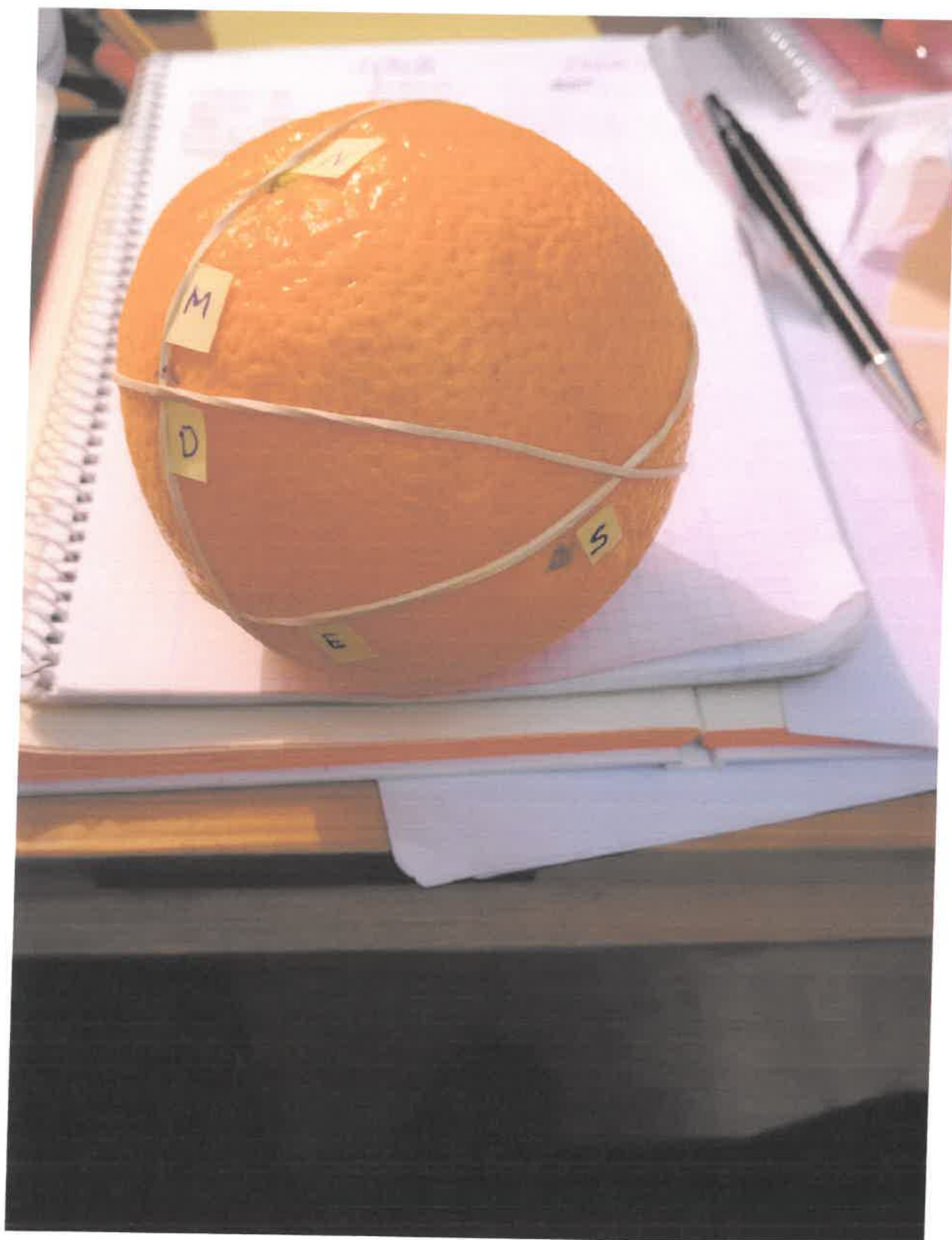


Figura 3

En esta representación de la esfera terrestre aparecen, el Polo Norte (N), el Ecuador (E), el meridiano de Donosti (M), Donosti (D), la perpendicular al meridiano en Donosti, que, como se observa, llega al ecuador en un punto (S) próximo a Sri Lanka.

Esto que aparece gráficamente, y de forma sencilla para su mejor comprensión, lo demostraré en el anexo de cálculos.

En la Rosa de los Vientos de la Plaza de Gipuzkoa no está marcada la dirección Este-Oeste. Es muy probable que José Otamendi supiera que marcar esta línea sería erróneo y por eso no lo hizo. Los constructores de veletas sin embargo caen casi siempre en el error de señalar el Este y el Oeste.

Solo voy calcular la dirección correcta hacia Pekín para no alargar el escrito, pero todas las direcciones de las distintas ciudades están mal dibujadas en la Rosa de los Vientos de la Plaza de Gipuzkoa, no por error en el dibujo, sino por un error conceptual, y convendría corregirlas de algún modo.

Pekín está casi en el mismo paralelo que Donosti, la latitud de Donosti es de 43° y la de Pekín 40° . Pekín está un poco al Sur del paralelo de Donosti.



Figura 4.

Si representamos el mapa de la Tierra en un plano como el de la figura 4 donde los meridianos y paralelos forman una retícula ortogonal, la dirección de la recta Donosti-Pekín es casi horizontal formando un ángulo un poco mayor que 90° con el meridiano de Donosti.

Esta línea puede verse en la figura de color rojo. Pero no hay que cometer el error de traspasar esta línea del plano a la Rosa de los Vientos.

En el anexo de cálculos se comprueba que esta dirección hacia Pekín forma con la línea NS un ángulo aproximado de 60° tal y como aparece en la figura 5,

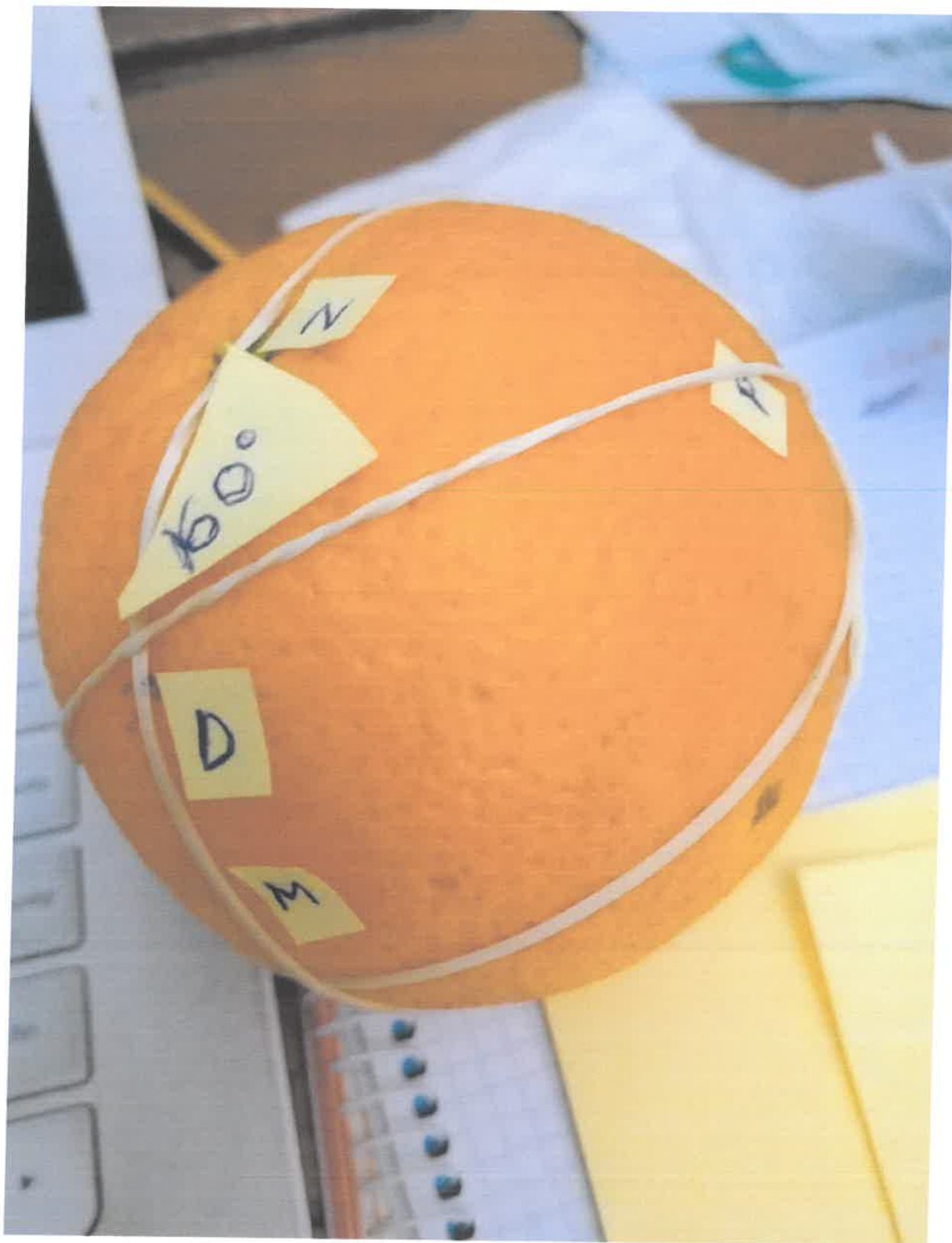


Figura 5.

ANEXO DE CÁLCULOS.

1. Línea perpendicular al meridiano.

En la figura 6 aparece representado el triángulo esférico cuyos vértices son (D) Donosti. (E), punto en que el meridiano de Donosti corta al Ecuador y S punto donde se cortan el Ecuador y la perpendicular al meridiano. Los datos son, el lado s latitud de Donosti y los ángulos D y E que son rectos.

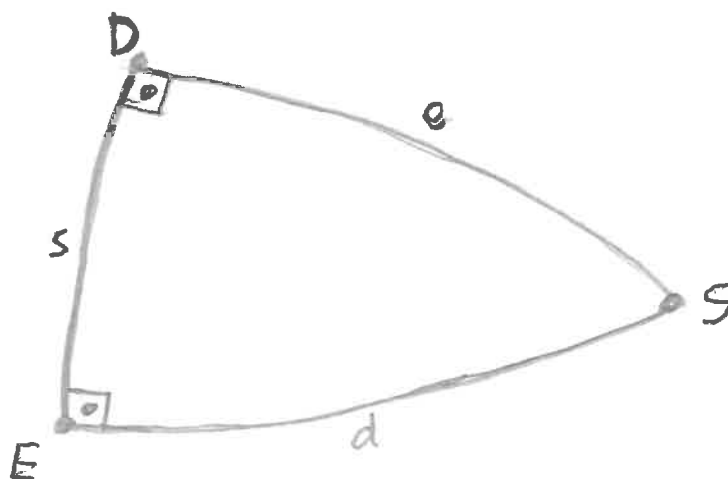


Figura 6

Aplicando las analogías de Neper tenemos $\text{tg}(D+E)/2 = \cot(s/2) \times \cos((d-e)/2) : \cos((d+e)/2)$

y $\text{tg}(D-E)/2 = \cot(s/2) \times \sin((d-e)/2) : \sin((d+e)/2)$

Sustituyendo valores $\text{tg}(90-90)=0$, luego debe ser 0 el numerador $\sin((d-e)/2)=0$, y de aquí $d-e=0$, es decir $d=e$.

Operando en la otra analogía

$\text{Tg}(90+90/2)=(\text{infinito})$, es decir el denominador tiene que ser 0 $\cos((d+e)/2)=0$ $(d+e)/2=90$ y como $d=e$. $d=e=90^\circ$, tal y como aparece en la figura 3. El punto del ecuador que señala nuestra mano derecha marca un punto del ecuador de 90° más de longitud Este que Donosti.

Se puede observar que no aparece para nada en los resultados la latitud de Donosti, lo que quiere decir que esto ocurre igual en cualquier punto del mismo meridiano, por ejemplo, Londres que aproximadamente está en el mismo meridiano que Donosti.

2. Dirección Donosti Pekín.

En la figura 7 se puede observar el triángulo esférico Polo Norte, Donosti, Pekín de la figura 5.

Las coordenadas de Donosti y Pekín son respectivamente 43° de latitud, -2° de longitud y 40° y 116° .

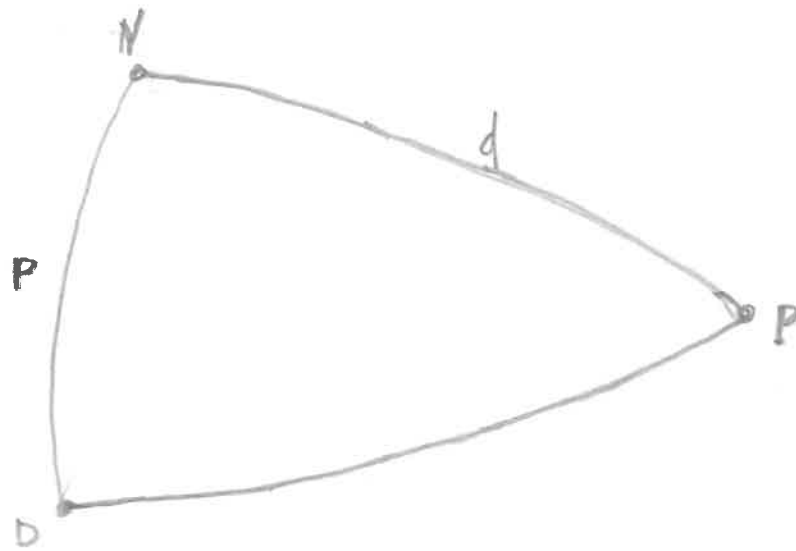


Figura 7

En el triángulo conocemos el ángulo $N=116+2=118^\circ$ y los lados adyacentes que son las colatitudes respectivas, 47° para Donosti y 50° para Pekín.

Aplicando otra vez las analogías de Neper.

$$\text{Tg}(P+D)/2 = \cot(N/2) \times \cos(d-p)/2 : \cos(d+p)/2$$

$$\text{Tg}(P-D)/2 = \cot(N/2) \times \sin(d-p)/2 : \sin(d+p)/2$$

Sustituyendo valores y resolviendo se llega a $\text{tg}(P+D)=1,82$ y $\text{tg}(P-D)=0,0416$.

De $\text{tg}(P+D)$ 1,82 obtenemos que puede haber dos soluciones, una en el primer cuadrante y otra en el segundo. En el primer cuadrante $P+D=62,2^\circ$, esta solución nos daría para el exceso esférico $116+62,2$ menor de 180° y no es válida, la del segundo cuadrante. $180-62,2=117,8=P+D$, $P-D=-2,38$.

Combinando estas dos ecuaciones se obtiene para el ángulo $D=31,79^\circ$, y de esto se obtienen los $90-31,79=58,21$ que hemos redondeado a 60° en la figura 5.

CONCLUSIÓN.

En la esfera terrestre existe claramente la línea N-S.

No existe la E-O.

Se dice que las iglesias están orientadas hacia el Este, (orientación litúrgica), pero si para construirlas nos valemos de la brújula y las orientamos 90º hacia la derecha de la orientación Norte, sabemos que el eje de estos edificios apunta a Sri Lanka si se construyen en el meridiano 0 y si están construidas en puntos de mayor longitud, apuntan hacia puntos del ecuador de mayor longitud. Por ejemplo una iglesia en Varsovia su eje apunta a un punto del ecuador de longitud Este 90º mayor que la de Varsovia, hacia Malasia.

Para orientar las diversas ciudades del mundo en una Rosa de los Vientos como en la de la Plaza de Gipuzkoa hay que calcular de una en una lo que hemos hecho con el ejemplo de Pekín.

Es una pena no poder tratar este tema con José Otamendi y preguntarle qué decisión tomaría.

Antton del Campo.

Ingeniero Industrial.