

# **INSTRUMENTOS**

- 1. NIVEL LASER**
- 2. DISTANCIOMETRO SONICO**
- 3. DISTANCIOETRO LASER**
- 4. GONIOMETRO**
- 5. SEXTANTE**
- 6. TACOMETRO**
- 7. REGLA PARALELA**
- 8. ESTACIÓN TOTAL**
- 9. GPS**
- 10. PLANIMETRO**
- 11. ESCLERÓMETRO**
- 12. MULTÍMETRO**
- 13. CONO DE ABRAMS**
- 14. ESPECTROMETRO DE MASA**
- 15. CALIBRE VERNIER**
- 16. TORNILLO DE PALMER**
- 17. CLINÓMETRO**
- 18. DATACIÓN RADIOMETRICA**
- 19. PROYECTOR INTERACTIVO**
- 20. CONTADOR GEIGER**
- 21. LUXOMETRO**
- 22. TELÉMETRO**
- 23. PRENSA DE COMPRESIÓN HIDRAULICA**
- 24. REGLA TAQUIMÉTRICA**
- 25. REGLA T**
- 26. DUROMETRO**
- 27. ALTIMETRO**

## **1. NIVEL LASER**

Un nivel láser es una herramienta de nivelación muy utilizada tanto en trabajos profesionales como en trabajos de bricolaje, ya que nos permite nivelar de forma fácil y precisa.

### **Funcionamiento de un nivel láser**

Aunque los hay de muchos tipos, el funcionamiento básico de un nivel láser consiste en que contiene un péndulo en su interior que es la base de la nivelación, ya que cuando este deja de oscilar el nivel interpreta que está nivelado.

El péndulo normalmente está unido a un imán para conseguir la nivelación de forma más rápida y a un diodo que se encarga de emitir la luz láser para proyectar el nivel.

## **2. DISTANCIÓMETROS LÁSER**

Los distanciómetros láser son instrumentos electrónicos de medida que consisten en calcular la distancia a partir del principio de medición de fases de la luz pulsada.

Para medir distancias, los diodos láser emiten una señal luz. A partir de aquí, el distanciómetro calcula el tiempo que tarda la señal luz en ir y volver. A partir de este dato, se calcula la distancia, ya que la velocidad de la luz es constante. Sus ventajas son: muy preciso y aptos para toda distancia.

## **3. DISTANCIOMETRO SONICO**

Los distanciómetros sónicos son instrumentos electrónicos de medida que consisten en calcular la distancia a partir del principio de la velocidad de propagación del sonido.

Para medir distancias estos distanciómetros emiten un ultrasonido inaudible por el oído humano. La onda rebota en el obstáculo de medición y vuelve al mismo distanciómetro, que también hace la función de receptor. En función del tiempo transcurrido, el medidor determina la distancia partiendo de la base que la velocidad del sonido es más o menos estable. (En la medición por ultrasonidos influyen otras variables como la temperatura, presión, etc.)

## **4. GONIOMETRO**

También llamado *sextante* o *transportador universal*, es un semicírculo de 180 a 360° que sirve, específicamente, para medir ángulos. Gracias a esto y cálculos matemáticos de dificultad fácil/media, se pueden obtener ángulos exactos entre dos objetos o puntos sumamente alejados entre sí. De hecho, es el sucesor del astrolabio, un artefacto que solía utilizarse en la navegación.

Un goniómetro sirve para medir ángulos en distintos rubros industriales y científicos, aunque también se emplea en la medicina para calcular los ángulos que alcanzan las articulaciones. Las áreas en donde su uso es más frecuente son: topografía y cálculos militares.

Para leer el goniómetro correctamente, es preciso conocer el uso de la escala nonio, también llamada escala de Vernier, la cual establece una segunda escala para que el lector pueda identificar con mayor precisión el resultado.

## 5. SEXTANTE

Un sextante es un instrumento que permite medir el ángulo existente entre dos objetos. Es utilizado principalmente para la navegación astronómica y también para medir alturas y distancias entre distintos puntos de referencia.

Antes de la aparición de los sistemas de posicionamiento satelital, tales como el GPS o el Glonass, el sextante era el único instrumento juntamente con un almanaque y un cronómetro, con el que se podía averiguar una situación en el mar sin disponer de ninguna referencia terrestre.

## 6. TACOMETRO

El tacómetro es un dispositivo que mide la velocidad de rotación de un objeto. En un vehículo, se encarga de medir la velocidad de rotación del eje del motor marcando las revoluciones por minuto (RPM), es decir, la velocidad a la que gira el motor del vehículo. Tipos de tacómetros. Existen dos tipos: analógicos y digitales

Un tacómetro está formado por un dial, una aguja para indicar la lectura en tiempo real y unas marcas para identificar cuáles son los niveles seguros de velocidad y cuáles son aquellos que significan un peligro. En sus inicios, el tacómetro medía la fuerza centrífuga y no la fuerza lineal, eran dispositivos mecánicos. En la actualidad, los tacómetros son digitales y más precisos.

## 7. REGLA PARALELA

Las reglas paralelas son un instrumento de dibujo técnico utilizado por los navegantes para trazar líneas paralelas sobre las cartas de navegación. La herramienta consta de dos reglas rectas unidas por dos brazos que les permiten moverse más cerca o más lejos, manteniéndose siempre paralelos entre sí.

## 8. ESTACIÓN TOTAL

La Estación Total surge para reemplazar el instrumento conocido como Teodolito en la Topografía, pero además integra en sí misma otros instrumentos de gran utilidad para medición de distancias y una computadora para los cálculos necesarios con memoria interna para el almacenamiento de datos. Esa versatilidad hizo factible su uso para levantamientos catastrales referenciados con GPS. Una Estación Total integra 4 equipos que son: Distancimetro Laser, Teodolito, Nivel de Presición y Computadora

En el estudio de la forma y relieve de la Tierra (Topografía) básicamente se miden 2 variables: Ángulos y Distancias (horizontales y verticales). El Teodolito integra una brújula y un compas para mediciones angulares horizontales, más un cálculo matemático (Algoritmo) para medición de distancias de menor precisión, se debía usar una cinta métrica, con toda sus dificultades. Para solucionar ese inconveniente surgió el instrumento conocido como Distanciómetro Laser, el cual calcula la distancia midiendo el tiempo que tarda una laser de ida y vuelta al rebotar sobre una superficie. Además para la medición de Ángulos verticales se utiliza un aparato conocido como Nivel de Precisión.

En una medición con Estación Total se obtiene una precisión laser en distancias y una precisión digital en los ángulos, a diferencia del Teodolito y el Nivel que utilizan una precisión óptica para medición de ángulos y distancias.

## 9. GPS

El GPS, o sistema de posicionamiento global, es un sistema de navegación global por satélite que proporciona información relativa a ubicación, velocidad y sincronización horaria. El GPS está en todas partes. Puedes encontrar sistemas GPS en tu coche, tu smartphone y tu reloj. El GPS te ayuda a llegar a tu destino, desde un punto A hasta un punto B. El sistema de satélites está formado por una constelación de 24 satélites, aunque solo necesitamos tres satélites para determinar una ubicación en la superficie de la Tierra

## 10. PLANIMETRO

El planímetro es un aparato de medición utilizado para el cálculo de áreas irregulares éstos métodos mecánicos de determinación de superficies se basan en la utilización de instrumentos mecánicos diseñados con este propósito. Estos instrumentos se llaman planímetros, y modernamente incorporan mecanismos de lectura digital.

El planímetro, una vez colocado y preparado para medir, estará apoyado en tres puntos: el polo que es la parte fija al papel, el visor y la rueda del mecanismo de medida situada en el mecanismo de la articulación.

## 11. ESCLEROMETRO

El esclerómetro es un instrumento de medición creado, inicialmente, para la determinación de la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc.

El comprobador de hormigón o esclerómetro de PCE-Instruments se emplea para la medición de la resistencia a compresión del hormigón. Para ello se prueba su capacidad de carga y dureza según el principio de medición de Schmidt. En este principio de medición el comprobador de hormigón golpea el hormigón. Según la dureza del hormigón, el cuerpo rebota más o menos. El dispositivo mide el rebote y se convierte en una resistencia de compresión.

## 12. MULTIMETRO

Dentro de los multímetros analógicos están los de bobina móvil y los de hierro móvil. Los más usados son los primeros. Un multímetro digital (DMM) es una herramienta de prueba usada para medir dos o más valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios). Es una herramienta de diagnóstico estándar para los técnicos de las industrias eléctricas y electrónicas.

Hace mucho que los multímetros digitales reemplazan a los medidores analógicos de aguja debido a su capacidad para medir con mayor precisión, fiabilidad y mayor impedancia. Fluke presentó su primer multímetro digital en el año 1977.

Si el cable multicolor es negro y rojo, el cable negro es el cable negativo, mientras que el rojo es el positivo. Si ambos cables son negros pero uno tiene una raya blanca, el cable rayado es negativo, mientras que el cable completamente negro es positivo.

### **13. CONO DE ABRAMS**

Es un ensayo que consiste en determinar la máxima resistencia a la compresión de una muestra de concreto frente a una carga aplicada axialmente.

El cono de Abrams, es un instrumento metálico que se utiliza en el ensayo de la prueba del hormigón en su estado fresco, y que permite medir la consistencia del mismo. El ensayo consiste en rellenar el molde en tres capas apisonadas con 25 golpes de varilla-pisón y, luego de retirar el molde, para finalmente medir el asentamiento que experimenta la masa de hormigón colocada en el interior. Para esta prueba, no se requiere un equipo costoso, ni personal especializado, pero, proporciona resultados satisfactorios

- De 0 a 2 cm, consistencia seca
- De 2 a 6 cm, consistencia plástica
- De 5 a 8 cm, consistencia blanda
- De 10 a 14 cm, consistencia fluida
- De 17 a 22 cm, consistencia líquida

Se debe evitar la aplicación de las consistencias seca y plástica, así como tampoco la líquida, salvo que se consiga mediante aditivos superplastificantes.

### **14. ESPECTROMETRO DE MASA**

La espectrometría de masas es una técnica de análisis que permite determinar la distribución de las moléculas de una sustancia en función de su masa. El espectrómetro de masas es un dispositivo que permite analizar con gran precisión la composición de diferentes elementos químicos e isótopos atómicos, separando los núcleos atómicos en función de su relación entre masa y carga ( $m/q$ ). Puede utilizarse para identificar los diferentes elementos químicos que forman un compuesto, o para determinar el contenido isotópico de diferentes elementos en un mismo compuesto.

### **15. CALIBRE VERNIER**

Los calibradores Vernier son instrumentos de alta precisión, que se utilizan cuando se necesita hacer mediciones en diferentes superficies. Fácil lectura, debido al ángulo de inclinación de la superficie del vernier de  $15^\circ$  (escala secundaria), permite 4 tipos de medición: exteriores, interiores, escalón y profundidad. Tienen cuerpo de acero inoxidable templado, superficies de medición facetadas con temple especial, cursor monobloque con tornillo de fijación en milímetros y pulgadas. Ideales para profesionales que no dejan de lado la precisión y la calidad.

### **16. TORNILLO DE PALMER**

El micrómetro, también llamado tornillo de Palmer, calibre Palmer o simplemente palmer, es un instrumento de medición. Su funcionamiento se basa en un tornillo micrométrico que sirve para valorar el tamaño de un objeto con gran precisión, en un rango del orden de centésimas o de milésimas de milímetro (0,01 mm y 0,001 mm, respectivamente).

### **17. CLINOMETRO.**

El clinómetro es un instrumento metrológico que se utiliza para determinar el ángulo en grados sexagesimales, con respecto a la vertical, de distintos objetos. Antiguamente se empleaba para determinar el ángulo de tiro en las piezas de artillería.

El clinómetro tiene una pesa calibrada y giratoria en su interior. Aunque el clinómetro tiene varios usos como medir la altura de árboles o edificios, su mayor uso en la agricultura es para medir la inclinación o pendiente del terreno

## **18. DATACIÓN RADIOMETRICA**

La datación radiométrica es una técnica empleada en la estimación de la edad absoluta (numérica) de materiales geológicos tales como rocas, minerales o materia orgánica, que se logra a partir de isótopos radiactivos; los cuales se fundamentan en las series de desintegración de isótopos con tasas constantes de decaimiento radioactivo.

El clinómetro tiene una pesa calibrada y giratoria en su interior. Aunque el clinómetro tiene varios usos como medir la altura de árboles o edificios, su mayor uso en la agricultura es para medir la inclinación o pendiente del terreno.

## **19. PROYECTOR INTERACTIVO**

Un proyector interactivo es un proyector construido con detección de movimiento por infrarrojos, que hace que los movimientos delante de él sean interactivos.

## **20. CONTADOR GEIGER**

El contador Geiger-Muller " es un detector de radiación que contiene un gas que se ioniza al paso de la misma, de forma que cuenta el número de partículas o fotones independientemente de su naturaleza o de su energía. Su funcionamiento se basa en que, tras crearse pares electron-ion positivo en la ionización del gas producida por la radiación, éstos son desplazados hacia dos electrodos en los que se establece a priori una diferencia de potencial.

## **21. LUXOMETRO**

El luxómetro es un instrumento de medición con la que se puede obtener de manera precisa los niveles de iluminación, mientras más alta sea la energía lumínica, entonces, mayor será la energía eléctrica que se utiliza para indicar la iluminancia en una pantalla. La medición cuantificable y precisa de la luz es sumamente necesaria para crear los resultados que se desean en la práctica de las aplicaciones diarias, así como también las aplicaciones únicas.

### **Tipos de Luxómetro**

Existe en el mercado hoy en día una gran variedad de diseños de luxómetros desde los más básicos hasta los más completos y sofisticados, pero cabe destacar que los más utilizados sin duda alguna son los digitales que logran medir tanto la luz natural como la artificial. Los más comunes y usados son: Luxómetro digital, Multifunción y Montaje fijo LXT.

## **22. TELEMETRO**

Un telémetro es un instrumento óptico, que consiste en un anteojo provisto de un micrómetro, y que sirve para medir distancias. Puede tener usos militares, pero también es habitual que el técnico lo utilice en trámites de levantamiento topográfico o levantamiento de planos. Tipos de telémetro: Telémetro óptico, Telémetro mórfo, Telémetro láser y Telémetro ultrasónico

## **23. PRENSA DE COMPRESION HIDRAULICA**

**Prensa que se acciona mediante un émbolo (pieza de una bomba que se mueve hacia arriba y hacia abajo impulsando un fluido o bien recibiendo del impulso de él) introducido en un cilindro lleno de liquido. Tipos de prensas: Mecánica, Hidráulica, Neumática, Rotativa y Dobladora.**

## **24. LA REGLA TAQUIMETRICA**

**Es un metodo de medición rápido pero no preciso. Se utiliza para el levantamiento de detalles donde es difícil el manejo de la cinta métrica, para proyectos de ingeniería u otros. “La Taquimetría es el arte del levantamiento de planos y su nivelación con una considerable economía de tiempo y un grado de exactitud en los resultados superior al alcanzado por los demás métodos conocidos; el taquímetro es el único instrumento necesario para la solución práctica de este problema”**

## **25. REGLA T**

**La regla T es un instrumento que se utiliza para dibujar con un juego de escuadras, las cuales se deslizan de un lado a otro y de arriba hacia abajo, transportando las líneas o ángulos. Su estructura está formada por una cabeza, garganta y un cuerpo, perpendiculares entre sí.**

**Con la regla T se pueden realizar trazos de líneas rectas paralelas entre sí. Por otra parte, si se usa en combinación con un juego de escuadras, las cuales se apoyan y deslizan sobre la regla T, es entonces posible construir líneas perpendiculares a las trazadas directamente.**

## **26. DUROMETRO**

**El durómetro como su nombre lo indica es un instrumento de medición dedicado a hacer pruebas y a medir la dureza de diferentes tipos de materiales. Son capaces de medir materiales como metales, plásticos, cauchos, elastómeros, entre otros. La dureza es la propiedad de los materiales que se define como: resistencia a la penetración permanente bajo alguna carga estática o dinámica que tiene un material. Tipos de durómetros: Durómetro Shore, Durómetro Rockwell, Durómetro Brinell, Durómetro Vickers, Durómetro Knoop y Durómetro Leeb.**

**El funcionamiento se basa en ejercer una carga sobre la superficie del material a medir a través de un elemento penetrador. Una vez que se tiene seleccionado el objeto a medir se debe elegir un tipo de penetrador de dureza (existen dos tipos. Una bola esférica de acero y uno cónico para los objetos mas duros). El durómetro ejerce una fuerza sobre la superficie lo que dejara una huella, una vez que cesa la carga, se mide la profundidad. Para saber la dureza del material.**

## **27. ALTIMETRO**

**Instrumento para medir la altura de un punto con respecto a otro punto de referencia, generalmente a nivel del mar. El altímetro es en realidad un barómetro, es decir mide la presión atmosférica y en este caso las alturas en función a la presión atmosférica. Por este motivo su medida nunca es exacta y más bien resulta relativa. El funcionamiento de este instrumento se basa en las leyes físicas de la presión atmosférica. El altímetro conoce la presión, y dándole una presión de referencia inicial nos dice la altitud respecto al nivel del mar.**

**Tipos de altímetros: Altímetro barométrico, Radioaltímetro, GNSS Sistema global de navegación por satélite (GPS, Galileo, etc.), Altímetro láser.**