

VERIFICACIÓN DE MEDIDAS, NIVELES Y VERTICALIDAD EN CONSTRUCCIÓN

Los **Niveles y las Plomadas** son instrumentos de albañilería que nos permiten conocer la verticalidad o la horizontalidad de los pisos y paredes levantadas en una **obra en construcción**.

Son imprescindibles para múltiples procesos de construcción, ya sea para levantar un muro como para colocar un piso.

La calidad de una obra depende mucho del uso apropiado de estos sencillos aparatos.

TIPOS DE NIVELES:

-Nivel de burbuja: Es el más tradicional. Puede ser de madera o metal, su forma es alargada y tiene dos o tres ampollas de cristal, una en sentido longitudinal, para señalar la horizontalidad, otra en sentido transversal, para marcar la verticalidad y a veces una tercera para verificar planos inclinados. Según para qué trabajos, conviene utilizar un nivel de burbuja largo (más de 1 m), ya que logrará alineaciones más precisas.



Figura N°1: nivel de burbuja de mano

- Nivel de vasos comunicantes: Se emplea cuando hay que transportar el nivel de un ambiente a otro. Está constituido por un tubo o manguera transparente por el que pasa un líquido de un extremo a otro. Por el principio de vasos comunicantes, si los dos extremos se encuentran libres a la atmósfera, el nivel de agua en ambos será el mismo.

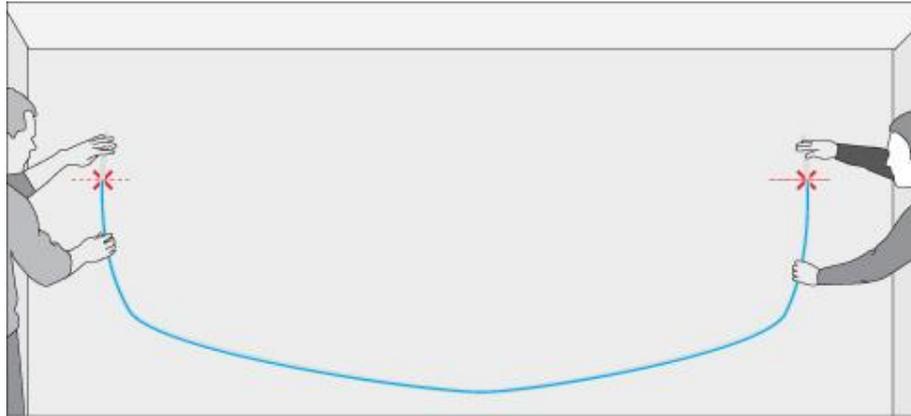


Figura N°2: nivel de vasos comunicantes o manguera de nivel

– **Nivel láser:** es un instrumento usado en topografía y en construcción, utilizado para verificar o trasladar un nivel con precisión respecto a una línea tanto horizontal, como vertical.

Generalmente funcionan con baterías y emiten los rayos de luz del nivel láser, ya sea a una línea horizontal, o a dos líneas una horizontal y una vertical.

Están calibrados para ser colocados sobre una superficie totalmente plana y estable, o sobre un trípode donde el nivel se puede ajustar. Casi todos los modelos de niveles láser, incorporan un sistema de autoajuste por si el plano donde está ubicado, no está totalmente recto, conforme a lo que dicta su ajuste.



Figura N°3: nivel láser

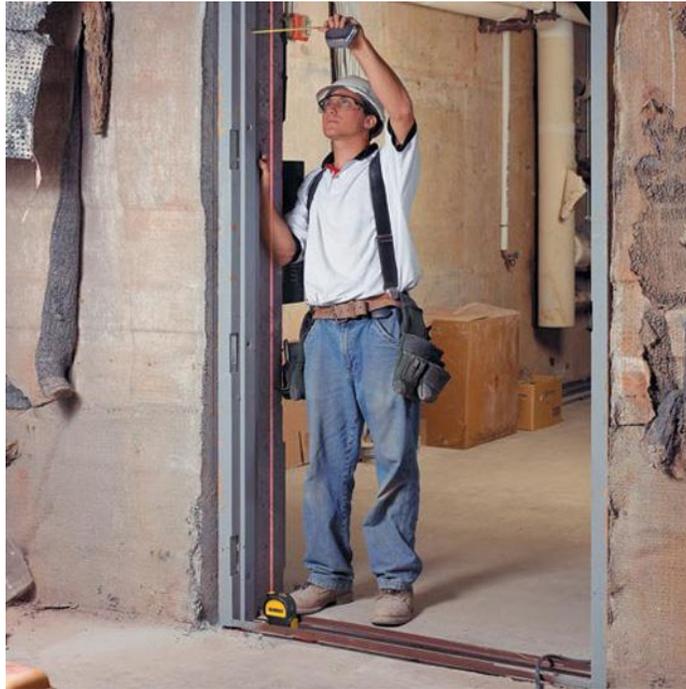


Figura N°4: verificación de verticalidad con nivel laser

COMO SE LEE UN NIVEL.

- En un **nivel de burbuja**, las ampollas de cristal poseen unas marcas. En el interior de las ampollas, se desplaza una burbuja que, cuando queda centrada entre ellas, indica el nivel exacto de la superficie. De esta forma sabrá si la pared o el suelo está inclinado, y hacia qué lado lo está.
- Si se trata de un **nivel de vasos comunicantes**, el sistema es diferente. Cuando el líquido que se emplea es homogéneo, su superficie libre debe quedar en ambos recipientes a la misma altura, con lo que logrará saber si la superficie donde está trabajando está a nivel o no.
- En el caso de un **nivel láser**, una vez dirigidos los rayos láser a una pared, al techo, o a la esquina del piso con la pared, ya se puede empezar a trabajar. Se pueden hacer marcas con puntos en la pared, o simplemente trazar un signo de más.

NIVEL DE MANGUERA: COMO USARLO

Si colocamos agua en una manguera transparente y tenemos sus extremos levantados, por el fenómeno físico de vasos comunicantes, en ambos extremos el agua va a estar al mismo nivel. Este sistema se puede utilizar para nivelar dos puntos alejados.

Para llenar una manguera transparente con agua, y asegurar que no quede aire ocluido en su interior, se recomienda sumergir un extremo de la manguera en un balde con agua y succionar del otro extremo para producir el fenómeno de sifón, dejando que desborde y corra el agua por uno de sus extremos.

Si el agua no queda al mismo nivel en los dos extremos, es posible que haya quedado una burbuja o que la manguera esté doblada en algún sector. Para facilitar la visualización del nivel, se puede colorear el agua.

Primero hay que tapar con los pulgares los dos extremos de la manguera y colocar un borde del agua sobre la marca de referencia y el otro en el lugar donde se quiere trasladar el nivel. Después se destapan los extremos y hay que ajustar la posición de la nueva marca hasta hacer coincidir los niveles. Figura N° 2.

Desniveles entre dos puntos o más: Se traslada un mismo nivel hasta esos puntos o se traza una línea para tener un nivel de referencia. Después se mide la distancia desde cada punto a ese nivel y se calculan las diferencias de altura entre ellos.

Para marcar un nivel entre dos puntos en un muro, se utiliza un “tizador” que consiste en un hilo embebido en ferrite rojo o amarillo, el cual al estirar y soltar sobre la pared, deja la marca de color en la misma.

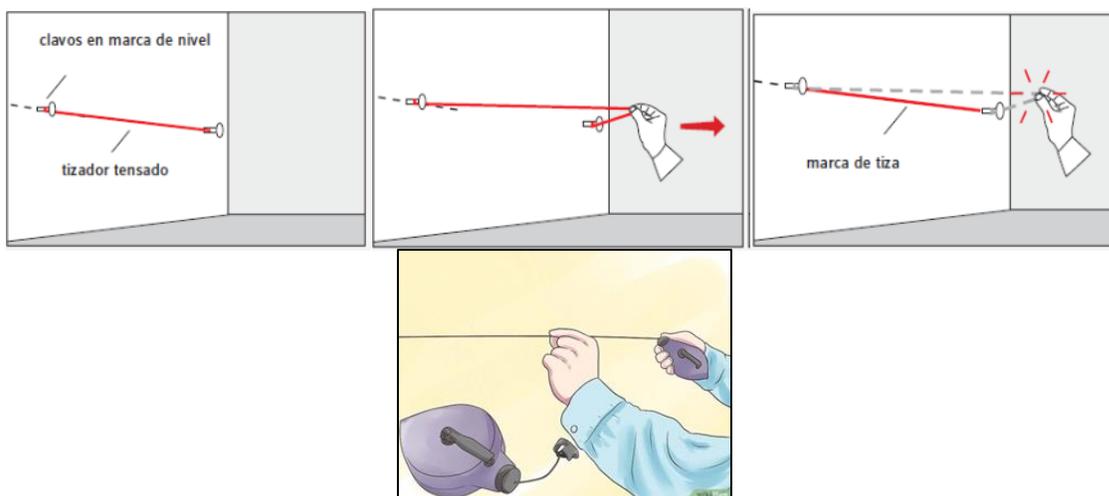


Figura N°5: marca de nivel mediante el uso de “tizador”

NIVEL DE BURBUJA: COMO USARLO

Para corroborar la horizontalidad de un elemento o superficie, hay que colocar el nivel encima de una regla metálica, o hacer coincidir uno de sus bordes con lo que se verifica.

Cuando el nivel está en forma horizontal, queda centrada la burbuja entre las marcas de la ampolla. Si está inclinado, la burbuja se desplaza hacia el extremo más alto.

COMO MEDIR PENDIENTES

Para medir cómoda y exactamente una pendiente, se utiliza un nivel de burbuja y una regla de 1 metro. Apoyando la regla en uno de los extremos y colocándola horizontal con ayuda del nivel de burbuja, se mide el desnivel en el otro extremo. Usando la regla de 1 metro (100 cm), cada centímetro de desnivel indica el % de pendiente.

Para verificar una pendiente en varios puntos, en un extremo de la regla de 1 metro se coloca un taquito cuya altura en centímetros sea igual al porcentaje de pendiente.

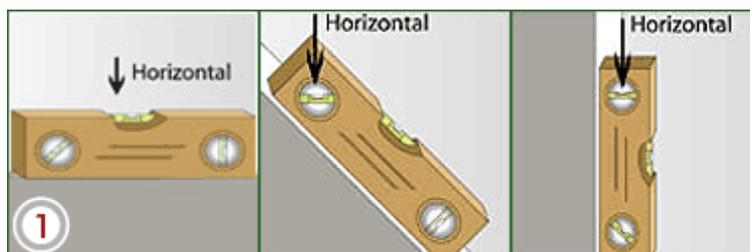


Figura N°6: uso del nivel de burbuja de mano

LA PLOMADA; COMO USARLA

La plomada es una pesa de plomo o de otro metal, cilíndrica o cónica, colgada de una cuerda. Está compuesta por tres elementos:

1. La base que es una chapa cuadrada con un orificio justo en el centro, directamente proporcional a la circunferencia del trompo.
2. El trompo que es el otro extremo de la plomada
3. El hilo que une ambas piezas.



Figura N°7: elementos de la plomada

La **plomada** sirve para comprobar la verticalidad de un muro, **columna** o cualquier elemento vertical en una obra. Por esta razón, se debe colocar paralelamente a la superficie que se quiere nivelar. Es decir, tiene que colgarla junto a ella.

En el mercado se pueden encontrar distintas medidas de plomadas, que se piden por su peso, esto está relacionado según el uso que se le dará a la herramienta.

Por ejemplo si se debe comprobar la verticalidad de una medianera en un edificio de cuatro pisos, y se dispone de una plomada pequeña, el mismo viento hará imposible la tarea de verificar la pared, ya que el peso de la misma es muy poco, pero sí en cambio se dispone de una plomada de más peso, el propio peso del trompo hará que ésta no se mueva, a pesar del viento.



Figura N°8: verificación de verticalidad con plomada

Es un elemento fácil de utilizar. Sólo debe tomar el extremo de la cuerda apoyar la chapa en la pared a plomo y dejar colgando la plomada. Cuando ésta deje de moverse, la cuerda marcará la vertical.



Figura N°9: verificación de verticalidad de un muro con plomada

Si en la medición el trompo queda apenas rozando la pared, esto muestra que su medición es perfecta, significa que esta vertical.

Si el trompo está muy alejado de la pared (siempre suponiendo que estamos midiendo un muro), en este caso significa que la pared está desaplomada e inclinada hacia nosotros.

Y finalmente si la plomada queda muy apoyada sobre el muro, en este caso la pared está inclinada hacia el sentido contrario de la medición.

CINTA METRICA, DESCRIPCION Y USO

El mercado presenta gran variedad de cintas de metal o plásticas, con recogido automático. Una cinta de recogido automático, con una capacidad de entre 3 y 5 mts., es más que suficiente para el uso. Son pocas las indicaciones que se pueden hacer, pero es bueno que la cinta tenga un ancho entre 10mm y 15 mm.

Esto otorga dos cosas importantes, una buena lectura en la medición y menos posibilidades que se doble al extenderla para medir.

Antes de comprarla hacerla funcionar un par de veces, para comprobar que el botón de traba funcione correctamente.

Se debe tener la prevención de mantener la cinta limpia luego de su utilización en trabajos o lugares que ofrezcan algún riesgo.

El control de una cinta métrica se puede realizar de diversas maneras:

- La mejor forma es homologar y calibrar la cinta métrica a través de un laboratorio homologado.
- El sistema menos fiable es comparar simplemente dos, o mejor tres cintas entre sí, pero de esta manera sólo conseguiremos establecer diferencias o coincidencias de longitud entre ellas.

EXAMEN DE LAS HERRAMIENTAS

Se deben examinar obligatoriamente y periódicamente las reglas, escuadras de albañil, cinta métrica, nivel de burbuja y nivel de agua o de manguera.

Examen del nivel de agua o de manguera

Previamente hay que controlar que la manguera no tiene fugas de agua, ni dobleces, ni aire en su interior.

En primer lugar y en una pared, marcamos con el lápiz una señal (b) en el lado izquierdo de la manguera de plástico transparente y llena de agua, justo donde termina el agua.

A una distancia arbitraria (3 m) del extremo (b) de la manguera y hacia la derecha hacemos otra marca (b'), justo donde termina el agua en el extremo derecho de la manguera. La línea que une los punto (b) y (b') es horizontal y está a nivel.

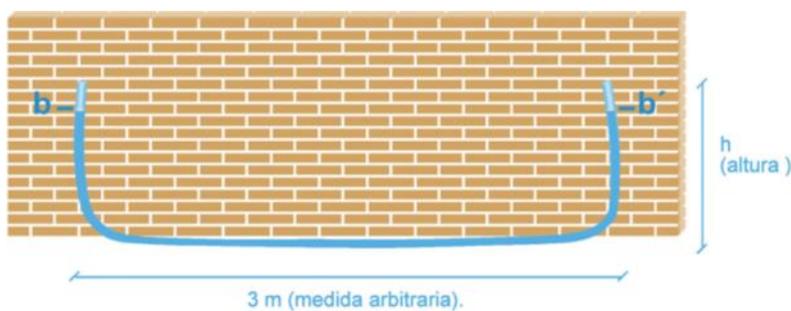


Figura N°10: control de manguera de nivel

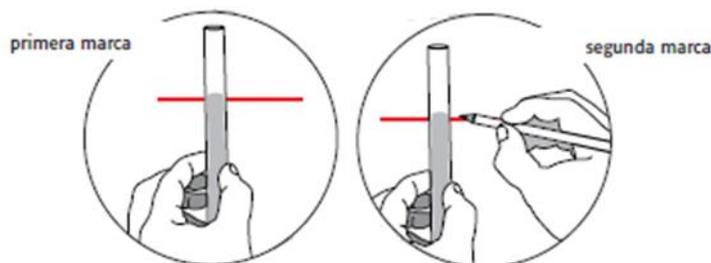


Figura N°11: forma de realizar las marcas con manguera de nivel

Acto seguido realizamos una segunda operación, vaciamos la manguera unos 30 ó 40 cm de agua y repetimos todo el proceso anterior. Los niveles (b) y (b') deben de ser ahora los mismos que en el proceso primero. O sea, deben coincidir.

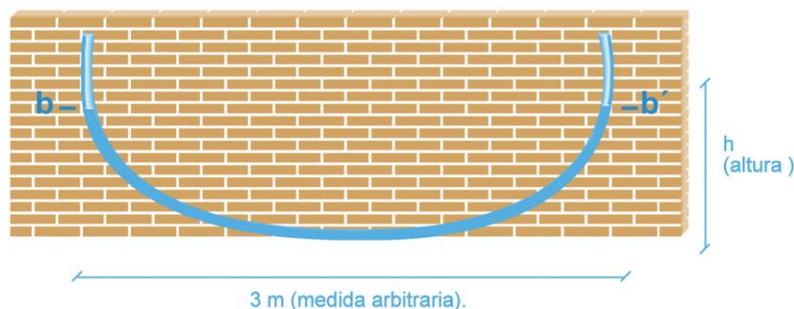


Figura N°12: verificación de la precisión de la medición con manguera de nivel

Las mangueras de nivel deben ser renovadas periódicamente en obra, ya que con el uso y al estar expuestas al sol, pierden su transparencia, lo que dificulta las mediciones o induce a errores.

Examen del nivel de burbuja

Todos los bordes y caras del nivel deben estar limpios y sin marcas aparentes. Colocaremos el nivel encima de una base horizontal y limpia.

Con un lápiz y una regla trazamos sobre dicha base la línea A-A'.

Seguidamente, colocaremos el nivel de burbuja coincidiendo con la línea A-A', de tal modo que su cara I quede a nuestra izquierda y la cara II a nuestra derecha.

Si la base es horizontal, la burbuja debe quedar centrada y coincidir con el centro del tubito.

Ahora repetimos la misma operación, pero dando un giro de 180 grados al nivel, de tal modo que:

Sobre la misma línea A-A', que hemos trazado anteriormente, ponemos el nivel, pero ahora con la cara I a nuestra derecha y la cara II a nuestra izquierda.

También en este caso la burbuja debe coincidir con el centro del tubito.

Si no es así, el nivel no es correcto.

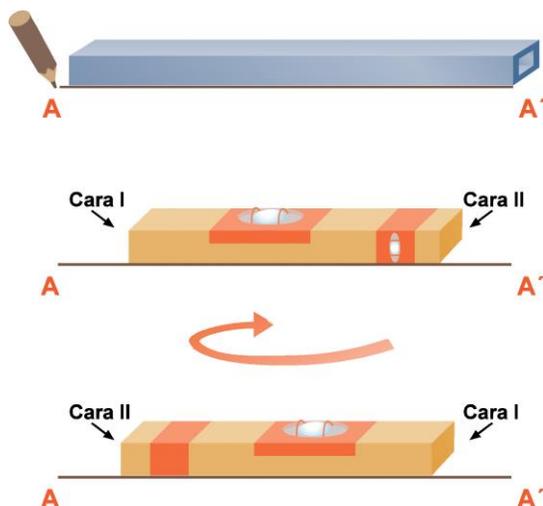


Figura N°13: verificación del estado del nivel de burbuja

EXAMEN DEL ESTADO DE LAS REGLAS

Colocaremos la regla encima de una zona plana y limpia. Marcaremos con lápiz una línea por uno de los lados de la regla, que denominaremos A-A'.

Seguidamente, daremos un giro de 180 grados a la regla, de tal manera que el nuevo lado de la regla deberá coincidir exactamente con la línea A-A' marcada con lápiz. Si ello no es así, la regla debe ser desechada.

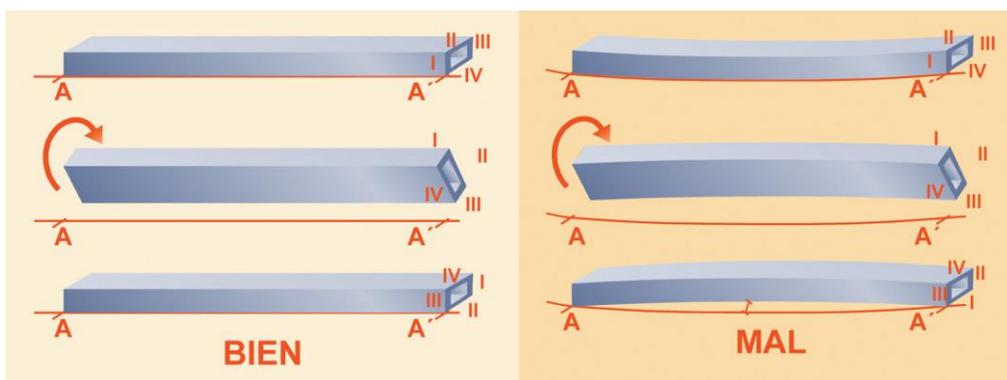


Figura N°14: comprobación del estado de una regla

ERRORES

Un error es una diferencia con respecto al valor verdadero, ocasionado por la imperfección de los sentidos de una persona, imperfección de los instrumentos utilizados o por efectos climáticos.

Se pueden cometer errores al medir bien porque no se sabe utilizar correctamente los instrumentos de medición, porque las herramientas no funcionan correctamente bien, o porque ocurren accidentes o fallos que no podemos evitar y que incluso, pueden pasar desapercibidos.

Se pueden clasificar los errores cometidos al medir en dos categorías:

Error sistemático: Se produce por una incorrecta manipulación del aparato de medida, es decir, cuando no se sabe la forma correcta y adecuada de medir o porque el propio aparato de medición no funciona correctamente. Se pueden evitar aprendiendo el uso correcto de los aparatos de medida y con la práctica.

Error accidental: Sus causas son aleatorias, es decir, son errores que aparecen al azar (el aparato estaba sucio o una corriente de aire alteró la medida). Como es imposible conocer el origen del error, es imposible evitarlo. Para minimizar sus efectos, las medidas se repiten varias veces.



Errores más frecuentes en la medición con cinta métrica

- Cinta no estándar
- Falta de horizontalidad de la cinta
- Errores accidentales
- Escala de medición ambigua, centímetros, pies o pulgadas.
- Variación de longitud por temperatura
- Variación de tensión
- Deformación por el peso propio

PRECISIÓN.

Cuando se mide una longitud se pueden emplear distintas herramientas de medida: una cinta de tela, una regla, un metro flexible, un calibre, etc. Con todas ellas se obtiene la longitud de un objeto, pero mientras que con una cinta de tela sólo se pueden medir medios centímetros, con una regla o un metro flexible se puede apreciar incluso milímetros y con un calibre hasta décimas o centésimas de milímetro. La precisión de un instrumento de medida es la cantidad más pequeña que puede medirse y, evidentemente, depende del instrumento que se emplea en la medición, de forma tal que cuanto mayor precisión usemos en la medida, más difícil será efectuarla.

Al realizar una medida debemos elegir la precisión que queremos y, en función de ella, elegir el instrumento adecuado.

REFERENCIAS

Replanteo de obras de edificación. Josep Crespell i Serra. Edita: Tornapunta Ediciones, S.L.U. Madrid 2012.

Introducción al método científico 3º E.S.O. Proyecto Antonio De Ulloa.

Medición de distancia y teoría de errores. J. Gutiérrez. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. 2011.