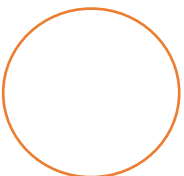


Arq. Pedro Alberto García López

# Ensayo

ANÁLISIS DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Carolina del Rocío Ramírez Hernández  
13-6-2020



## Ensayo de procedimientos de construcción en la etapa de infraestructura y tipos de cimentación

El terreno, es un concepto de construcción, que, por definición mía, viene siendo el área en el que se realizara una edificación futura. Este elemento se encuentra muy presente en el diseño, no solo por sus características propias, sino por la ubicación donde este se encuentra, ya que el entorno es otro factor del que dependerá nuestra idea principal, el cual viene dándose por el terreno.

Como estudiantes de arquitectura o como simples espectadores podríamos suponer que el tema o concepto con más relevancia a la hora de que un arquitecto es contratado es el diseño, pero no es del todo cierto ya que un factor decisivo dentro de cualquier proyecto es “el terreno”, es la parte más importante dentro de la construcción, ya que podemos tener un diseño increíble, pero si este no se esté acopla a los relieves y exigencias que el terreno disponga, no se podrá realizar, o si simplemente, no se realizan los pasos previos a la edificación de un proyecto nuestra construcción podría sufrir un colapso.

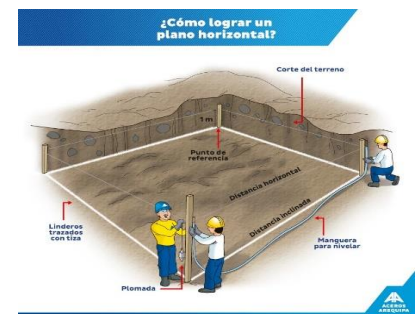
Todo esto entra con la famosa frase: “una obra arquitectónica tiene que ser estética, pero sobre todo tiene que ser funcional.”

La palabra funcional implica muchas cosas que van desde el inicio de una obra hasta la parte decorativa de esta. Dicho en simples palabras, con funcionalidad nos referimos a la condición obvia de cualquier proyecto arquitectónico, la cual se expresa en esta simple frase “tiene que ser habitable”, es decir, bien construido para evitar los agentes externos como la lluvia, el frio, el exceso de calor o simplemente evitar el derrumbe de un lugar. Y yéndonos a la parte más estricta o minuciosa del tema de funcionalidad es la distribución que definimos a nuestro proyecto, para que esta pueda servir para lo que fue diseñada y facilitar el movimiento y acciones de las personas que lo habitan.

En mi opinión un arquitecto puede diseñar un proyecto enorme o pequeño, siempre y cuando este consiente del entorno donde se encuentra el terreno, es decir, dicho diseño puede ser visto o no, puede tener una gran estructura, o no tenerla, pero siempre debe optar por conseguir una armonía entre su edificación y los demás elementos ya sean, naturales o artificiales. Debe lograr que la obra sea un elemento visual que vaya en conjunto con todo el paisaje, con esto no me refiero a que tiene que ser apagado o simple, sino que puede sobresalir y seguir teniendo armonía con el resto de los elementos.

Como etapa inicial a una edificación ya teniendo el diseño, se deben realizar los trabajos preliminares al terreno, estos como su nombre lo dice, son pasos que se ejecutan antes del desplante de la edificación.

Estos pasos comienzan por la parte sencilla de limpieza para luego realizar el trazado y nivelación.



La limpieza se divide en dos el desmonte y despalme, el primero consiste en la limpieza a fondo del terreno natural, se refiere a la eliminación de vegetación, incluyendo árboles. Y el segundo es la eliminación de una capa superficial del terreno.

De ahí sigue el trazo que consiste en marcar sobre el terreno las medidas y ejes que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano o dibujo de la casa o cuarto por construir.

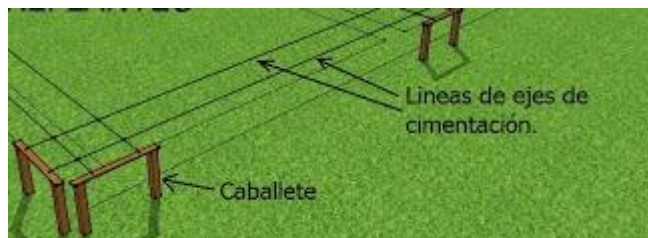
Se debe tener en cuenta que una vez ubicados los puntos característicos se comprobará que no existan obstáculos en el área de construcción que obliguen a modificar el trazo y de existir éstos se le notificará al Instituto para que determine la modificación pertinente.

Después pasamos a la nivelación de nuestro terreno que el procedimiento por el cual se pueden determinar en el terreno las elevaciones necesarias del proyecto.

Y para finalizar se realiza la excavación o relleno, esto dependerá de cada terreno.

Cada uno de estos pasos son procedimientos de construcción en la etapa de infraestructura, los cuales siguen una secuencia de especificaciones dentro de sus procedimientos para poder realizarlos.

En el caso del trazado de ejes, su procedimiento y especificaciones son las siguientes:



Cada punto característico se marcará mediante un trompo con tachuela que no sobresalga del terreno más de dos (2) centímetros, señalando en el trompo el tipo de punto y su cadenamiento con aproximación a un (1) centímetro, con pintura roja cuando se trate de un eje preliminar o azul cuando sea definitivo.

Si el punto característico corresponde a la intersección con otro eje, se señalará además su igualdad con el cadenamiento de éste último.

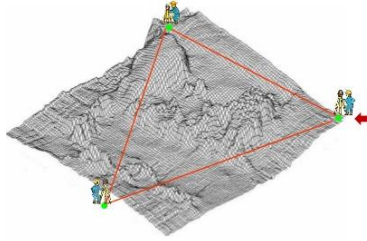
En caso de que se trate de un eje definitivo, se marcará en el campo mediante tornillos con cabeza de cruz o varillas de 3/8", de 10 centímetros de longitud, ahogados en mojoneras de concreto de 20 centímetros de diámetro y 40 centímetros de profundidad. Y se marcarán en el campo al menos tres puntos característicos por kilómetro.

Se establecerán los puntos de referencia de trazo para los puntos característicos del eje, marcándose sobre este mediante estacas los puntos de las estaciones con cadenamientos errados a cada 20 metros, señalando en las estacas los cadenamientos correspondientes, con aproximación a un 1 centímetro, con pintura roja cuando se trate de un eje preliminar o azul cuando sea definitivo.

Se construirán bancos de nivel inamovibles e inalterables, referencias de los mismos, estacados y señalados; auxiliares para uso de los trabajadores en la construcción directa de la obra.

Se realizarán referencias de trazo y la poligonal de apoyo, de la siguiente manera:

Se establecerán y marcarán en el campo los puntos de referencia que serán los vértices de la poligonal.



Los puntos de referencia se marcarán de la misma manera que en el caso de los ejes definitivos anteriormente señalados.

En sitios de acceso difícil, las mojoneras pueden sustituirse por piedras grandes que sobresalgan de la superficie del terreno, por troncos de árboles cortados a ramas del suelo o por algún otro cuerpo fijo e inamovible.

El Registro de Referencias de Trazo Y el Registro de Nivel del Banco, Contendrán un croquis que facilite la localización de cada punto de referencia.



El registro de nivel del eje contiene lo siguiente:

El nombre y cadenamamiento con aproximación a un centímetro, de todos los detalles que se encuentren a lo largo del eje trazado y las referencias y bancos de nivel.

Para la realización de dichos procedimientos donde se requiera datos de nivelación del terreno se necesitará de un equipo esencial el cual es el teodolito o en cualquier caso la estación total, aparatos parecidos que se diferencian por la facilidad de obtención de datos.

Dichos aparatos tienen que ser manejados por un topógrafo para que se realice correctamente.

### TEODOLITOS – ESTACIONES TOTALES



Mediciones y base de pagos de trazado y nivelado:

**MEDICIÓN:** Se hará considerando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de trazo, hasta donde lo indique el proyecto y/o la Supervisión.

**BASE DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de trazo.

Este precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por: mano de obra; materiales; traslados; mojoneras.; equipo y herramienta; la construcción y/o conservación de las desviaciones viales o peatonales necesarias; y las obras necesarias que a juicio del Instituto sean necesarias para llevar a cabo el trazo.

Elementos a usar dentro del trazado y nivelado:

Terraplenes:



- Definición: son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos con objeto de alcanzar niveles establecidos en el proyecto, cimentar estructuras y tender taludes.
  
- UNIDAD DE TRABAJO La formación de terraplenes por unidad de obra terminada se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de terraplén terminado. EQUIPO.
  - El equipo a utilizar para la conformación de terraplenes será propuesto por el contratista y aprobado por el supervisor:
    1. Moto conformadoras. Las motos conformadoras que se utilicen para el extendido y conformación de terraplenes serán autopropulsadas.
    2. Tractores. Los tractores serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.
    3. Motoescrapas. Las motoescrapas serán auto cargables en el menor tiempo, con descarga plena.
    4. Cargadores frontales. Los cargadores frontales serán autopropulsados y reversibles.
    5. Compactadores. Los compactadores vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración.

Tapiales:



- Definición: Los tapiales son elementos que se utilizan para delimitar la zona de la obra para la protección del tránsito de personas ajenas a la obra y de los propios trabajadores.

- Dimensiones y ubicaciones: Los tapiales se construirán en la ubicación y de las dimensiones y características que fije el proyecto u ordene la supervisión. De acuerdo con los requerimientos de la obra, los tapiales podrán ser horizontales o verticales.
- Procedimiento: Se construirán de madera de pino de segunda con tableros de triplay de 16 mm de espesor, con base de madera formada por barrotes de 4" x 2" y polines de 4" x 4". Para los tapiales horizontales se habilitarán tarimas en dimensiones de 2.44 x 1.22 m a base de triplay de 16 mm de espesor y barrotes de 4 x 2" estas tarimas se apoyarán en una estructura formada por polines de 4" x 4" a manera de postes y madrinas; las tarimas de triplay se fijarán en la estructura de polines de tal manera que resistan los impactos recibidos por las caídas accidentales de los materiales.
- HERRAMIENTAS: Clavos de acero, marro, martillo, alambre, taladros, palas y picos para excavación (postes)
- MATERIALES: Madera: triplay, reglas, tablas, postes; láminas de aluminio
- UNIDAD DE TRABAJO: La medición se hará considerando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tapial por una cara.
- BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra completamente terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tapial terminado.

Después de que se realiza los trabajos preliminares siguiendo sus procedimientos y especificaciones se necesita iniciar con la cimentación para esto hay que orientarnos en los tipos de cimentación existentes que hay.

La cimentación tiene como finalidad sustentar estructuras garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales, esto lo hace encargándose de transmitir las cargas al terreno.

La cimentación es algo que se elige dependiendo el proyecto y el terreno con el que contamos.

Dentro de los tipos de Cimientos encontramos: los Cimientos superficiales, Cimiento ciclópeo, Cimientos de concreto armado, Cimentaciones corridas, Cimentación por zapatas, Cimentación flotante, Cimentaciones profundas, Cimentación por pilotes.



Cimientos superficiales: los cimientos superficiales son aquellos que descansan en las capas superficiales del suelo y que son capaces de soportar la carga que recibe de la construcción por medio de la ampliación de base. La piedra es el material más empleado en la construcción de cimentación superficial, siempre y cuando ésta sea resistente, maciza y sin poros. Sin embargo, el concreto armado es un extraordinario material de construcción y siempre resulta más recomendable.



Cimiento ciclópeo: en terrenos cohesivos donde la zanja pueda hacerse con parámetros verticales y sin desprendimientos de tierra, el cimiento de concreto ciclópeo es sencillo y económico.



Cimientos de concreto armado: los cimientos de concreto armado se utilizan en todos los terrenos, pese a que el concreto es un material pesado, presenta la ventaja de que en su cálculo se obtienen, proporcionalmente, secciones relativamente pequeñas si se las compara con las obtenidas en los cimientos de piedra.

Cimentaciones corridas: es un tipo de cimiento de hormigón o de hormigón armado que se desarrolla linealmente a una profundidad y con una anchura que depende del tipo de suelo. Se utiliza para transmitir adecuadamente cargas proporcionadas por estructuras de muros portantes. Las cimentaciones corridas no son recomendables cuando el suelo es muy blando.



Cimentación por zapatas: las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, con planta cuadrada o rectangular, así como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

Las zapatas aisladas para la cimentación serán de hormigón armado para firmes superficiales o en masa para firmes algo más profundos, salvo las situadas en linderos y medianeras. La profundidad del plano de apoyo o elección del firme, se fijará en función de las determinaciones del informe geotécnico, teniendo en cuenta que el terreno que queda por debajo de la cimentación no quede alterado. Previamente para saber qué tipo de cimentación vamos a utilizar tenemos que conocer el tipo de terreno según el informe geotécnico



Tipos de zapatas: Zapatas aisladas, Zapata aislada cuadrada, Zapata aislada rectangular, Zapata aislada descentradas, Zapatas corridas.

Cimentación flotante: cuando la capacidad portante del suelo es muy pequeña y el peso del edificio importante, puede suceder que el solar del que disponemos no tenga superficie como para albergar una losa que distribuya la carga; en tal caso es posible construir un cimiento que flote sobre el suelo.



Cimentaciones profundas: las cimentaciones profundas se encargan de transmitir las cargas que reciben de una construcción a mantos resistentes más profundos. Son profundas aquellas que transmiten la carga al suelo por presión bajo su base, pero pueden contar, además, con rozamiento en el fuste; las clasificamos en: Cilindros, Cajones



Cimentación por pilotes: Los pilotes son columnas esbeltas con capacidad para soportar y transmitir cargas a estratos más resistentes o de roca, o por rozamiento en el fuste. Por lo general, su diámetro o lado no es mayor de 60 cms. Forma un sistema constructivo de cimentación profunda al que denominaremos cimentación por pilotaje. Los pilotes son necesarios cuando la capa superficial o suelo portante no es capaz de resistir el peso del edificio o bien cuando ésta se encuentra a gran profundidad; también cuando el terreno está lleno de agua y ello dificulta los trabajos de excavación. Con la construcción de pilotes se evitan edificaciones costosas y volúmenes grandes de cimentación.



En conclusión, los temas vistos son de gran importancia para ser conscientes de la realización de estos mismo dentro de una obra.

Como arquitectos es importante saber la correcta ejecución de cada una de las etapas vistas, ya que, aunque nos seremos los que los realizaremos directamente estamos encargados de vigilar que ese proceso se lleve a cabo, y de ser necesario corregir al que lo esté haciendo en su momento para y así no tener problemas más adelante.

Además de que las especificaciones de costos dichas para cada ejecución es algo que cada arquitecto debe saber para poder hacer el análisis de costos de su obra y tener un presupuesto de esta.

Con respecto a los tipos de cimentación, es un tema que debemos saber siempre ya que cuando realicemos la edificación de alguna obra podremos saber cuál es la cimentación más eficaz y la correcta a usar dependiendo del terreno que se tenga y del diseño que se desee realizar.