

Unidad de Aprendizaje N°3:

PRESUPUESTO DE OBRAS: TRAZADOS Y NIVELES

Aprendizaje Esperado

1. Identifica los diferentes procedimientos para la realización de un presupuesto de partidas de obras de edificación, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas de proyectos.

1.- OBJETIVO

El objetivo de esta guía de apoyo; es que el alumno pueda establecer cuales son los costos a considerar, para realizar un presupuesto de partidas de obras; según la normativa vigente.

2.- ANTECEDENTES GENERALES

El análisis de Presupuesto de obras de edificación se realiza de acuerdo a las regulaciones de la NCh 1156. Of 2000, esta norma regula los requisitos para la determinación y desglose de partidas en obras de construcción.

La NCh 1156, establece procedimientos uniformes para determinar las partes que constituyen las obras de edificación y todos sus componentes.

El contenido de este taller esta basado en la determinación de cantidades y rendimientos para la determinación de los precios unitarios para una partida de trazado y niveles.

REPLANTEO

El replanteo de una obra se refiere a la verificación de las dimensiones referidas a los Puntos de referencia dibujados en los planos y que se encuentra en correspondencia con lo materializado en terreno.

Para entender con palabras más simples consiste en pasar las medidas del plano al terreno, o sea marcar en tamaño natural según las indicaciones de los planos de fundaciones.

El constructor debe solicitar la recepción de estas mediciones de tal manera que la ITO en conjunto con el equipo de diseño entregue en un tiempo breve la conformidad o rectificación de medidas de la obra.

Previo verificación de las dimensiones y ángulos del terreno, se ejecutará el trazado de la vivienda o edificio de acuerdo con los ejes indicados en planos de arquitectura, verificando su correspondencia con los planos de estructuras.

La vivienda o edificio, será replanteada de acuerdo con el plano de planta general, y de acuerdo a los ejes que se indican en éste, y en el resto de los planos de arquitectura.

Para materializar el trazado de los ejes se deberá construir un cerco, al rededor de la construcción a una distancia prudente; este cerco esta formado por varias piezas de madera las que tienen como nombres que las identifican llamadas: estacas y niveletas. Dicho replanteo deberá contar con el visto bueno de los arquitectos.

Cualquier discrepancia que pudiere producirse entre coordinación de planos deberá ser resuelta por los arquitectos, primando en todo caso los planos de arquitectura sobre los otros.

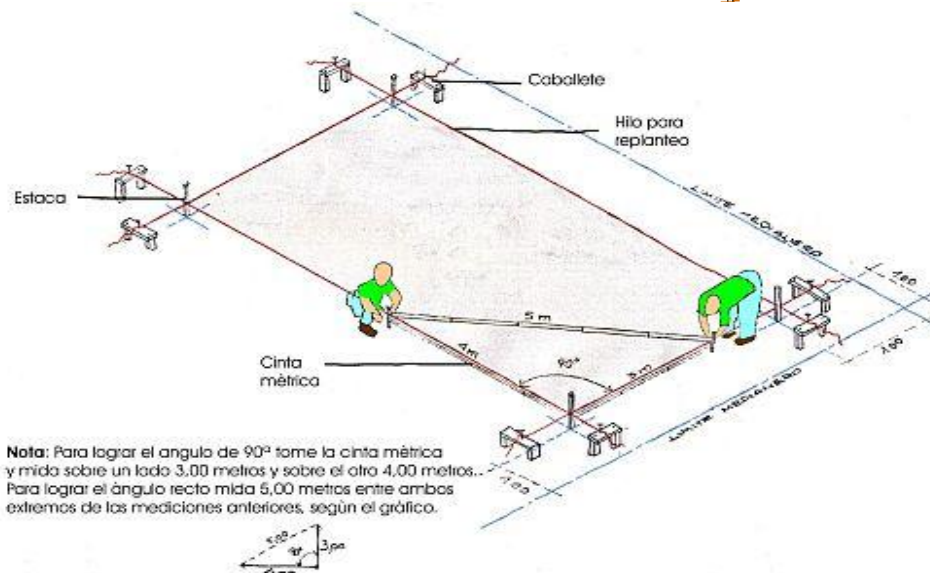
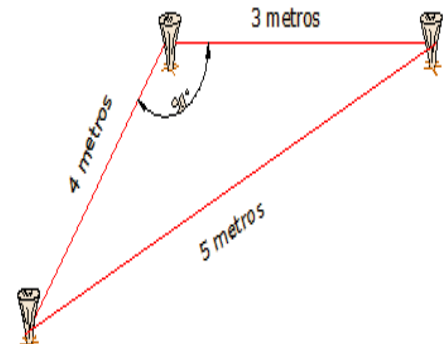
Nunca debe comenzar una obra sin la verificación de estas medidas.

Una vez replanteada la obra, se inicia el trazado.

Con medidas generales (no precisas) se ubica la posición aproximada de la obra. Esta faena es para ubicar y construir un corral en donde quedarán marcados los ejes de la construcción. Se debe tener el cuidado de localizar el corral fuera del alcance de las excavaciones.

Observación: Para sacar una escuadra se miden 4 metros por un lado y se marca un punto, luego se miden 3 metros por el otro lado y se marca otro punto, la distancia en diagonal entre esos dos puntos deberá dar 5 metros exactamente; con esto se consigue verificar la formación de un ángulo en 90° .

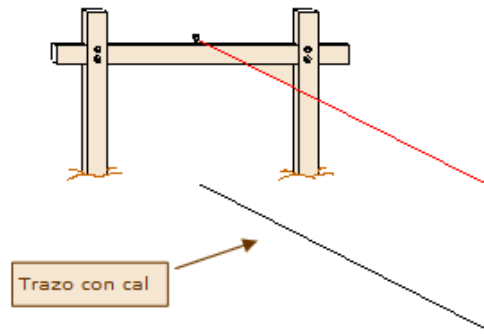
http://www.construyetucasa.net/index_archivos/image7221.gif



http://4.bp.blogspot.com/_b_XFSErWopw/TAAfzGbVabl/AAAAAAAAADg/Nm_v8nMYFcM/s320/replanteo.jpg

Para las niveletas generalmente usamos pino en bruto de 1" x 4" para los transversales y de 2" x 4" para las estacas o patas o alguna escuadría que nos asegure un buen desarrollo de estos

elementos. Cuando las obras tienen muchos ejes intermedios es preferible cercar la obra con un corral completo. De lo contrario podemos usar un corral de caballetes en las esquinas y ejes intermedios.



http://www.construyetucasa.net/index_archivos/image7241.gif

Cuando no se cuenta con topografía se debe recurrir a trazadores especializados. No olvidar que el profesional a cargo de la construcción, es el responsable de todas las faenas, por lo que se deben chequear los trazados a cada instante.

El primer trazado que debemos realizar son los ejes de las fundaciones.

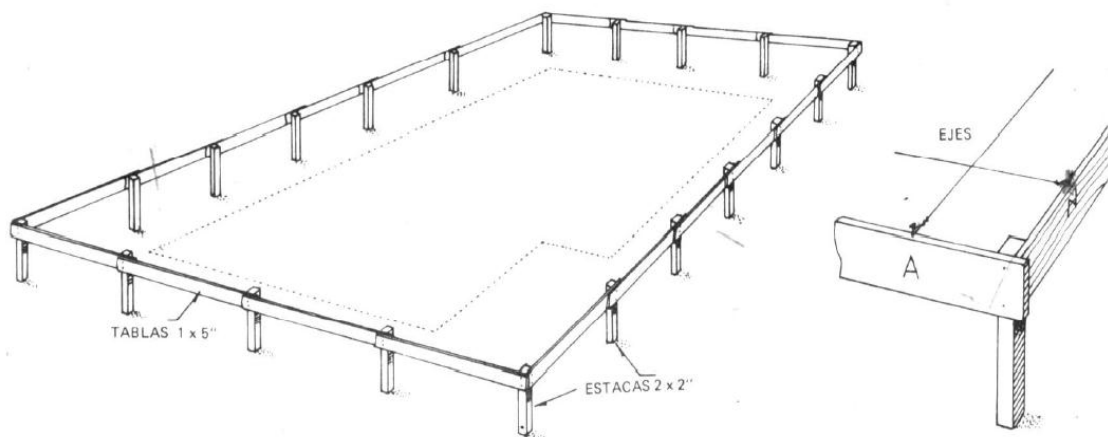


Una vez materializado los ejes en el corral, mediante un alambre tensado se bajan estos ejes al terreno y se procede a marcar con cal los ejes de la construcción (previamente se realiza el escarpe del terreno y su emparejamiento).

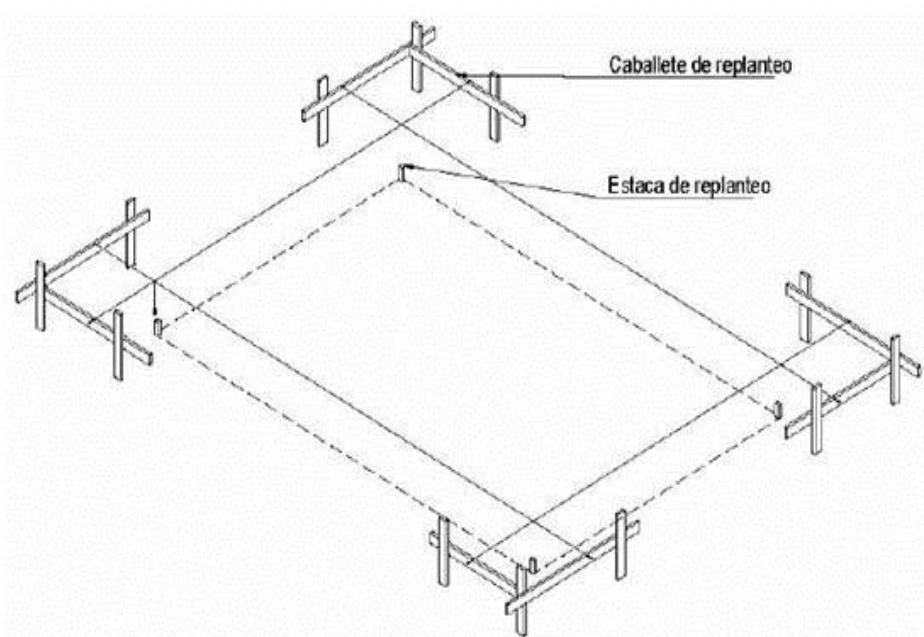
Dependiendo de las características del terreno, a partir del eje de las fundaciones, se marcan los anchos de las excavaciones; teniendo presente si se usaran moldajes o no; esto dependerá de la calidad del terreno donde se construye.

Una vez realizadas las excavaciones se hace el emplantillado. Sobre él se vuelve a trazar los ejes de cimientos o sobre cimientos, según sea el caso, marcándolos con tiza de color.

Ejemplo de la construcción de niveletas y estacas, como cerco alrededor de la construcción.



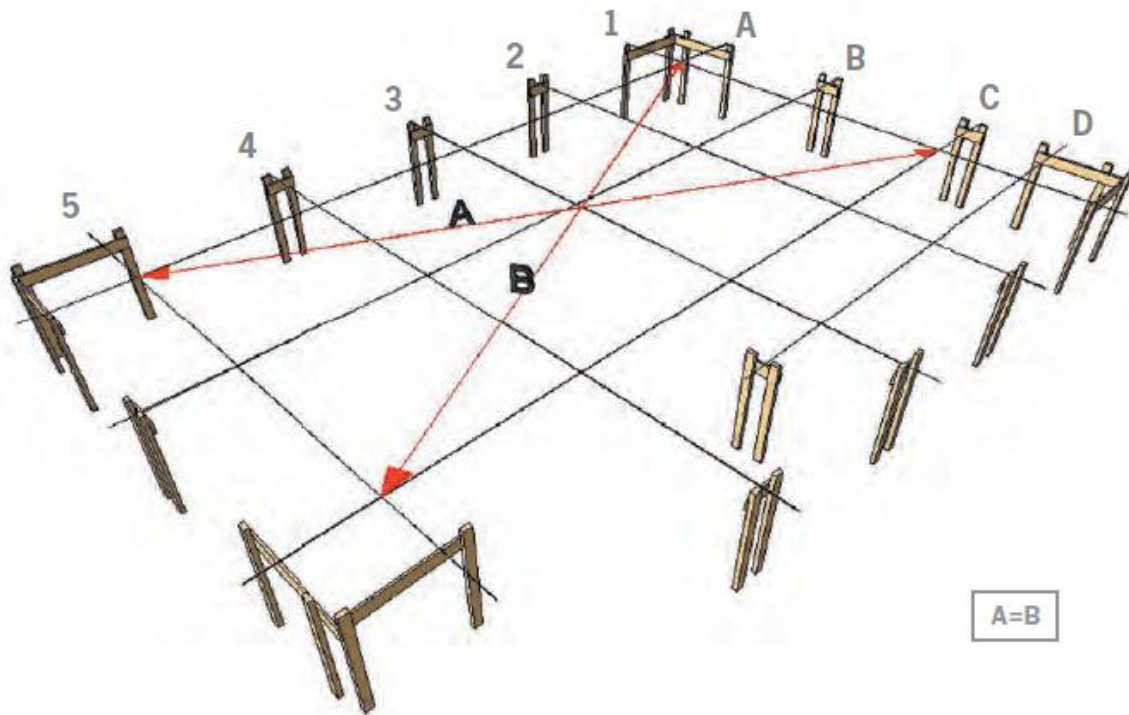
Ejemplo de la construcción de niveletas y estacas, como esquinas alrededor de la construcción.



http://www.mundoseco.com.ar/cursos/Curso_Steel_Frame_archivos/image013.jpg

Ejemplo de la construcción de niveletas y estacas, como esquinas y ejes intermedios alrededor de la construcción.

■ Chequeo de cuadratura por largo de las diagonales ■



Debemos estar concientes que sobre el trazado se construirá la edificación por lo que nunca debemos dejar de chequear y re-chequear esta actividad, siendo la base del proceso constructivo.

Finalmente ya damos término al replanteo y se inicia la fundación del proyecto a construir.

3.- DESARROLLO DEL TALLER.

Determinar los costos, para la partida de trazados y niveles.

La unidad de medida de esta partida es metros (mt).

Para poder determinar el presupuesto de cualquier obra se debe tener presente:

- **Costos directos de obra:** costo de cada partida como suma de materiales, mano de obra y equipos. En general, no están asociados al tiempo de ejecución y pertenecen a una parte física de la obra. Ej. Albañilerías, hormigones, etc..

$$PU_{partida} = PU_{mano\ obra} + PU_{materiales} + PU_{equipos} + otros$$

- **Gastos generales de obra:** son los costos directos de la obra, que no se pueden imputar a una actividad específica y deben ser prorrateados en las diferentes partidas, y son responsabilidad del jefe de faena (por ejemplo: sueldo ingeniero jefe, secretaria, personal administrativo, consumos, enseres y herramientas, artículos de aseo y escritorio, etc.).
- **Gastos generales indirectos:** incluyen aspectos tales como:
 - a. Imprevistos: es el riesgo de los gastos no controlables. A mayor seguridad en los precios y cantidad de partidas, menor es el riesgo, y por lo tanto, menores deberían ser los imprevistos.
 - b. Seguros: una forma de reducir algunos imprevistos es a través de seguros. Existen seguros especialmente diseñados para la construcción.
 - c. Costo financiero: es el costo de los préstamos necesarios para poder llevar a cabo las obras mientras se reciben los pagos del Mandante.
 - d. Garantías: son los costos de las boletas de garantías que normalmente se exigen en los contratos, por ejemplo: boleta de garantía por buena ejecución de las obras.
 - e. Gastos generales de oficina central: es el aporte que la obra realiza a la empresa por concepto de administración de la oficina central. Estos gastos existen aunque la empresa no tenga obras (por ejemplo: sueldo gerente, arriendo oficinas, teléfonos, secretarías, etc.).
- **Utilidad:** es el monto del dinero que estima el contratista que debería ganar por realizar la obra. Normalmente se estima como porcentaje del presupuesto de construcción, depende fundamentalmente de las esperanzas mínimas de rentabilidad que tengan los socios o dueños de la empresa constructora, del grado de complejidad y riesgo de la obra, proyecciones del mercado y carpeta de obras de la empresa, etc..
- **Impuesto:** es el tributo o gravamen que exige el Estado a las empresas y depende de cada obra. A partir de 1988, en Chile la actividad de la construcción se encuentra afectada al impuesto al valor agregado (IVA). Un caso particular es el de la construcción de viviendas, que cuenta con un crédito especial de 65% del IVA, es decir, el precio final de venta de una vivienda para uso por su comprador está afecto a un IVA real del 6,65% (19%*0.35), pero si la construcción es para negocio, se debe pagar el valor total del IVA.

Esta información se encuentra desarrollada en la guía G01 de esta asignatura.

En este ejercicio se evaluarán los Gastos Generales en forma porcentual, se consideran gastos generales a aquellos en que se incurre en la materialización del proyecto; se materializan en el presupuesto como un porcentaje del total del costo directo, que varía entre un 20 a 35%. Los gastos generales se dividen en **Gastos Generales de Obra** y **Gastos Generales Indirectos**.

Para realizar el replanteo de una obra de construcción es necesario realizar la partida de trazados y niveles; esta partida se realizará de la siguiente manera:

Materiales:

Las estacas serán de Pino Bruto Seco de 4"x4" a 1,5 m de distancia una de otra; se colocaran niveletas de Pino Bruto Seco de 1"x5"; los ejes de ejecución se señalan mediante clavos 3"x 10 y alambre negro #14.

Se considerara como dato para desarrollar este ejercicio un total de metros de nivelación y trazados de 90 m., además se utilizaran 4 clavos de 3"x10 por unión.

Mano de Obra: se encuentran expresados en una tabla en la pag. 10 de este apunte.

El valor a considerar de la UF corresponde a \$ 21.964 pesos, para desarrollar este ejercicio de aplicación.

Para tener en cuenta:

Nombre de las dos dimensiones de la sección transversal de una pieza de madera:

La menor dimensión se llama CANTO; en tanto la mayor se llama tabla o cara.

La escuadría se presenta en pulgadas, para maderas aserradas y en pulgadas nominales con su correspondencia en milímetros para maderas elaboradas (1"x1" = 20x20mm).

La longitud de una pieza debe representarse en pies (1 Pie = 304,8 mm).

Para madera aserrada (10 o 12 pies) y en metros para madera elaborada (3,20 o 3,60 m) según sea especie aclimatada o autóctona respectivamente.

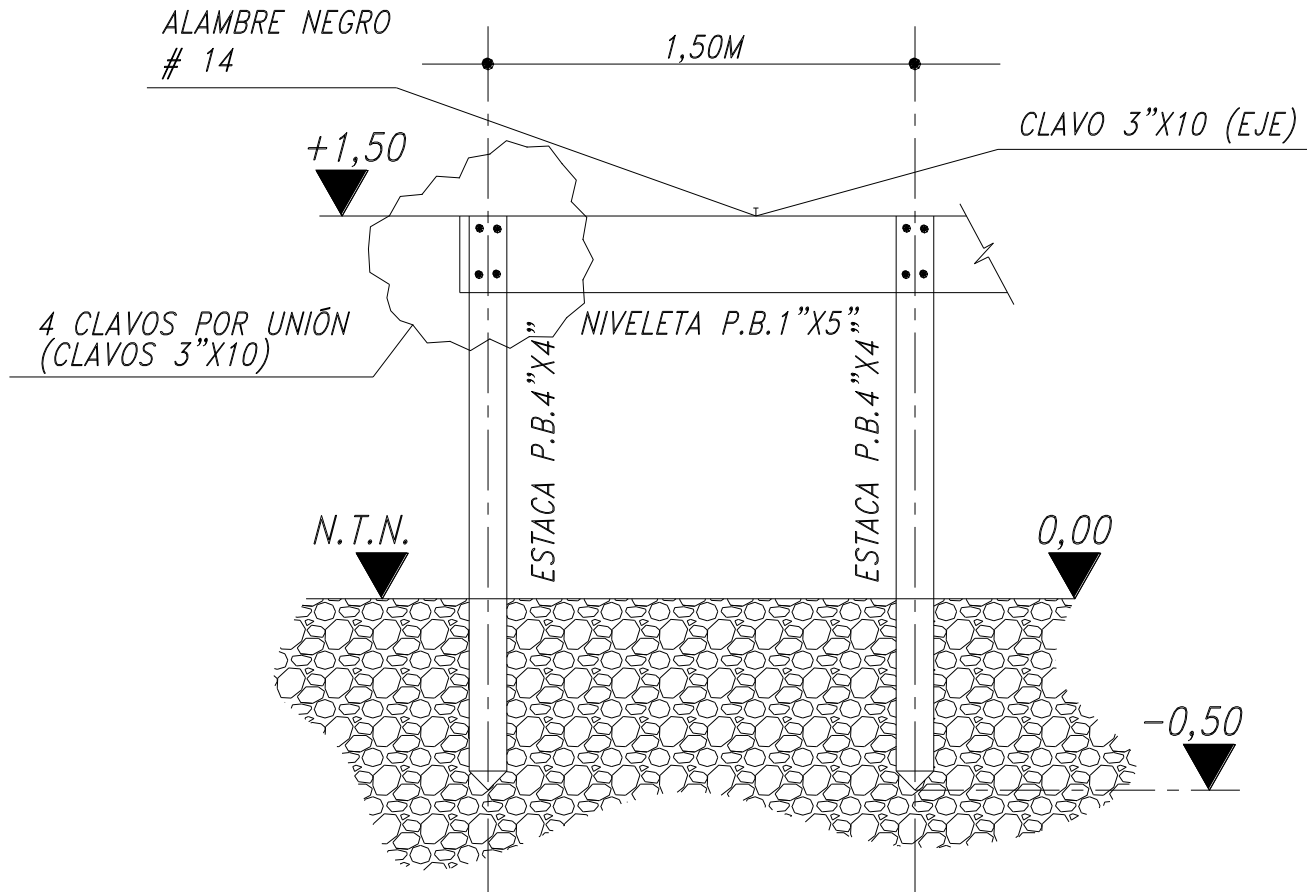
Madera unidad de venta: Piezas o pulgadas madereras.

Equivalencia

1PM = 1"x 10"x 3,2 o 1"x 10" x 3,6

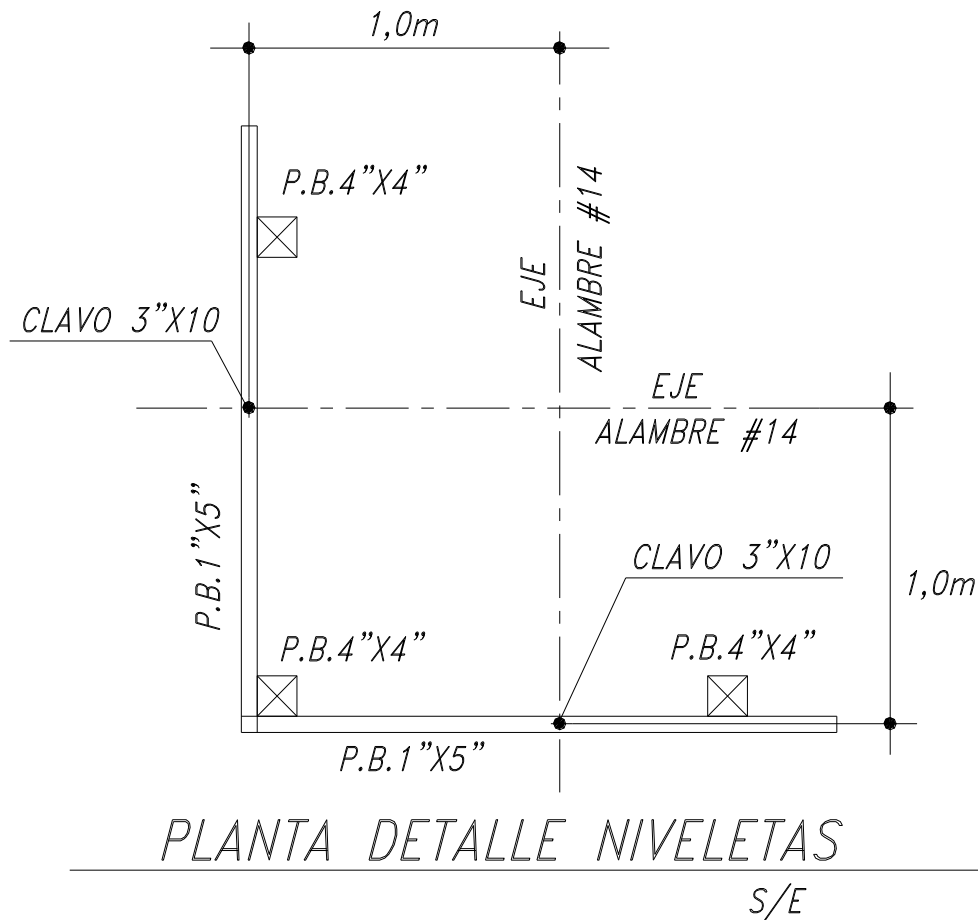
PM= pulgada Maderera

Esquemas de Niveletas:



ELEVACION DETALLE NIVELETAS

S/E



PLANTA DETALLE NIVELETAS

S/E

Los valores de los materiales están expresados en la siguiente tabla:

LISTADO DE MATERIALES A UTILIZAR PARA ESTA PARTIDA			
Ítem.	Material.	Unidad de venta	Precio unitario
1	Pino Elaborado 1" x 5" x 3,2 m	c/u	\$1640
2	Cuartón 4" x 4"	c/u	\$2944
3	Clavos corrientes 3" x 10 (172 unid)	Kg	\$ 1279
4	Alambre Negro # 14 37 m/k - r/50K	Kg	\$902

Los valores de la mano de obra se obtendrán de los estándares de trabajo; para agilizar el proceso de desarrollo y se encuentran expresados en la siguiente tabla:

LISTADO DE COSTOS DE MANO DE OBRA A UTILIZAR PARA ESTA PARTIDA			
Ítem.	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO
1	MAESTRO DE PRIMERA	0,050 DIA	\$14000
2	JORNALERO	0,025 DIA	\$7200
3	DESGASTE DE HERRAMIENTAS	%	10
4	LEYES SOCIALES	%	29

Para desarrollar este ejercicio, debemos determinar los rendimientos de cada material; en este caso no utilizaremos estándares en donde aparecen dichos rendimientos ya determinados, en ejercicios posteriores se recurrirá a dichos estándares para agilizar el desarrollo del trabajo.

DETERMINACIÓN DE RENDIMIENTOS DE CADA MATERIAL

DESARROLLO DE TALLER:

Determinación de rendimiento de Niveletas

Material Niveletas: Pino Bruto Seco 1"x5"x 3.20m (largo útil 3.00 m.)

Determinación de cantidad de piezas a utilizar:

Cantidad de Piezas: Metros de Nivelación/ largo útil= $90/3,0= 30$ piezas de madera.

Determinación del Rendimiento.

Rendimiento= Cant. Piezas de Madera / metros de nivelación= $30 / 90 = 0,333$ piezas por metro.

Determinación de rendimiento de Estacas

Material Estacas: Pino Bruto Seco 4"x4"x 3.20m (largo útil 3.00m.)

Determinación de cantidad de Estacas a utilizar:

Cantidad de Estacas: Metros de Nivelación / ubicación de estacas= $90 / 1,5 = 60$ Estacas para realizar la nivelación.

Determinación de la cantidad de piezas de madera para poder fabricar las 60 estacas:

Cantidad de piezas = Cantidad de estacas / cantidad estacas por piezas = $60 / 2 = 30$ piezas de madera.

Rendimiento= Cantidad de Piezas / Metros de nivelación = $0,333$ estacas por metro de nivelación.

Determinación de rendimiento del Alambre

Material Alambre: Alambre Negro #14-37m/Kg.

Observación: Para este ejercicio se utilizara una cantidad de alambre correspondiente a 240 m; esto es porque para poder determinar la cantidad de metros a utilizar se debe tener un plano para poder establecer cuales ejes se marcaran con el alambre; en este caso solo señalaremos la cantidad en la siguiente aplicación se realizara con una planta en la que se determinara la cantidad de alambre a utilizar.

Determinación del total de Kilos a utilizar

Total kilos = $240M / 37 \text{ kg} = 6,486 \text{ Kg}$.

Rendimiento = Cantidad de Kilos de clavos / Metros de nivelación = $6,486 / 90 = 0,072$ Kilos por metro de nivelación.

Determinación de rendimiento de los Clavos

Material Clavos: Clavos 3"x10 -172 unid/Kg.

Determinación de la cantidad de clavos a utilizar: 300 Clavos para este ejercicio.

Observación: Para poder determinar la cantidad de clavos, también se debe tener en cuenta los ejes de la construcción; ya que los ejes se deben marcar con un clavo; en este ejercicio indicaremos una cantidad total de clavos como ejemplo, en los ejercicios posteriores se debe tener en cuenta: Cantidad de clavos por estacas+ Cantidad de clavos por ejes para amarrar el alambre+ Otros+ Perdidas de clavos; con estas variables se puede determinar una cantidad de clavos aproximados a utilizar.

Determinación de cantidad de Kilos de Clavos:

Kilos de Clavos = Cantidad de Clavos / Cantidad de Clavos x Kilo = $300 / 172 = 1,744$ Kilos de Clavos.

Rendimiento = Cantidad de Kilos / Metros de Nivelación = $1,744 / 90 = 0,019$ Kilos por metro de nivelación.

Con estos procedimientos hemos determinado los rendimientos prácticos para nuestra obra, pueden varias de los rendimientos estandarizados ya que las empresas constructoras trabajan con otros volúmenes de trabajos y materiales.

En la tabla siguiente se muestran ordenadamente los rendimientos de cada material.

LISTADO DE RENDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE 1M DE NIVELACIÓN Y TRAZADO		
Ítem.	Descripción de Material para la Partida	Rendimiento.
1	Pino Bruto Seco 1" x 5" x 3.20m.	0,333
2	Pino Bruto Seco Cuartón 4" x 4" x 3.20m.	0,333
3	Clavos corrientes 3" x 10 -172 unidades por Kilo	0,019
4	Alambre Negro # 14- 37 m/k- R/50K	0,072

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CASA VENECIA					
UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA				UF: \$21964	
PARTIDA: Nivelación y Trazados 2 USOS				Unidad: Metros	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES				VALORES EN UF.	
ITEM	Descripción del Material	UND.	Rendimiento	Precio UNIT.	Precio TOTAL
01	Pino Bruto Seco 1" x 5"x 3,2 m	c/u	0,333	0,075	0,025
02	Pino Bruto Seco Cuartón 4" x 4"x 3,2m	c/u	0,333	0,134	0,045
03	Clavos corrientes 3" x 10 (172 unid.)	Kg	0,019	0,058	0,001
04	Alambre Negro # 14- 37 m/k- R/50K	Kg	0,072	0,041	0,003
TOTAL DE COSTOS DE MATERIALES. UF/m					0,074
TOTAL DE COSTOS DE MATERIALES. \$ Cl /m					1625

PROYECTO: CASA VENECIA						
UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA					UF: \$21964	
PARTIDA: Nivelación y Trazados 2 USOS					Unidad: Metros	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA					VALORES EN UF.	
ITEM	Descripción del Material	UND.	REND	ITEM CARGADO	Precio UNIT.	Precio TOTAL
01	MAESTRO DE PRIMERA	DIA	0,050		0,637	0,032
02	JORNALERO	DIA	0,025		0,328	0,008
03	DESGASTE DE HERRAMIENTAS	%	10	1 , 2		0,004
04	LEYES SOCIALES	%	29	1 , 2		0,011
TOTAL DE COSTOS DE MATERIALES. UF/m						0,055
TOTAL DE COSTOS DE MATERIALES. \$ Cl /m						1208

CONSOLIDADO DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CASA VENECIA						
UBICACIÓN: REGION METROPOLITANA					UF: \$21964	
PARTIDA: Nivelación y Trazados 2 USOS					Unidad: Metros	
CONSOLIDADO DE PRECIOS UNITARIOS					VALORES EN UF.	
ITEM	Descripción del Material	UNID.	CANT.	Precio UNIT.	Precio TOTAL	
01	MATERIALES	M	90	0,074	6,660	
02	MANO DE OBRA	M	90	0,055	4,950	
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS UF/m						11,610
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS \$ Cl /m						255002

PRESENTACIÓN DE PRESUPUESTO**DESGLOSE DE PRESUPUESTO****PROYECTO : CASA VENECIA****UBICACIÓN : REGION METROPOLITANA****PARTIDA: NIVELACIÓN Y TRAZADOS 2 USOS**

DESCRIPCIÓN	\$ TOTAL.	TOTAL UF (\$21964)
A) Costos Directos de Obra.	\$ 255.002	11,610
B) Gastos Generales de Obra. 25%	\$ 63.762	2,903
C) Gastos Generales Indirectos. 30%	\$ 76.501	3,483
Total 1	\$ 395.265	17,996
D) Utilidad. 14,5%	\$36.965	1,683
Total 2.	\$ 432.230	19,679
IVA. 19%	\$ 82.123	3,739
Total 3.	\$ 514.353	23,418
Oferta Económica (Valor Neto).	\$ 432.230	19,679

ESTE PRESUPUESTO TINE VALIDEZ SOLO POR 15 DÍAS CORRIDOS

4.- TAREA DE APLICACIÓN:**ACTIVIDAD:**

Realizar el presupuesto de la partida trazados y niveles.

PROCEDIMIENTO:

Para realizar el presupuesto de la partida trazados y niveles, debe considerar las siguientes directrices:

Tomar en consideración los mismos datos entregados para el ejercicio anterior y usarlas como especificaciones técnicas entregadas por el proyectista.

Interpretar plano de planta y reconocer información necesaria para desarrollar la partida.

Extraer de detalles, planta y elevaciones la información correspondiente a los distintos elementos que componen la partida de nivelación y trazados.

Ejecutar procedimientos de cubicación de materiales, análisis de rendimientos; utilizando los procesos desarrollados en esta guía de apoyo.

Realizar ordenamiento de datos según normativa vigente, para la confección de tablas de cubicación, tablas de análisis de precios unitarios de materiales y mano de obra, así como también para la confección del presupuesto según normativa vigente.

Entregar presupuesto según normativa vigente.

Datos para desarrollar ejercicio**Materiales:**

Las estacas serán de Pino Bruto Seco de 4"x4" a 1,5 m de distancia una de otra; se colocaran niveletas de Pino Bruto Seco de 1"x5"; los ejes de ejecución se señalan mediante clavos 3"x 10 y alambre negro #14.

Se considerara como dato para desarrollar este ejercicio un total de metros de nivelación y trazados de 90 m., además se utilizaran 4 clavos de 3"x10 por unión.

Mano de Obra: se encuentran expresados en tabla.

El valor a considerar de la UF corresponde a \$ 23.660 pesos, para desarrollar este ejercicio.

Utilizar esquemas de niveletas como lo muestra el ejercicio anterior y realizar cerco alrededor de la construcción como se muestra en dibujo de página 4 de este apunte.

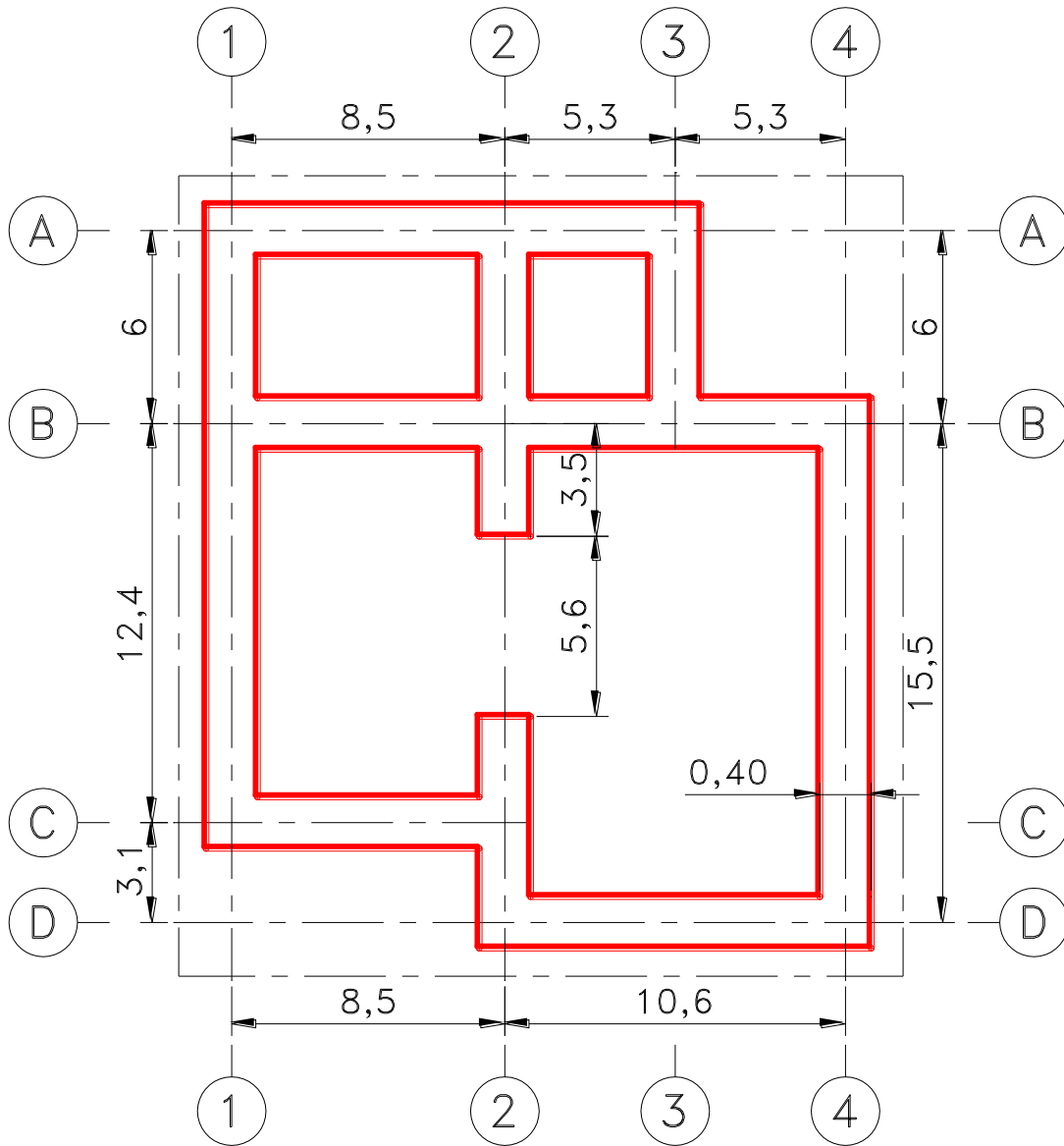
Listado de materiales a utilizar

LISTADO DE MATERIALES A UTILIZAR PARA ESTA PARTIDA			
Ítem.	Material.	Unidad de venta	Precio unitario
1	Pino Elaborado 1" x 5"x 3,2 m	c/u	\$1840
2	Cuartón 4" x 4"	c/u	\$1640
3	Clavos corrientes 3" x 10 (172 unid)	Kg	\$ 1350
4	Alambre Negro # 14 37 m/k - r/50K	Kg	\$1100

Listado de mano de obra a utilizar

LISTADO DE COSTOS DE MANO DE OBRA A UTILIZAR PARA ESTA PARTIDA			
Ítem.	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO
1	MAESTRO DE PRIMERA	0,060 DIA	\$15600
2	JORNALERO	0,030 DIA	\$8300
3	DESGASTE DE HERRAMIENTAS	%	8
4	LEYES SOCIALES	%	35

Plano de planta de fundaciones para realizar análisis de partida de Nivelación y Trazados.



PLANTA DE FUNDACIONES

TABLA DE COTEJO DE ACTIVIDAD : PRESENTACIÓN DE PRESUPUESTO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
01	MANEJA NORMATIVA DE PLANOS DE ARQUITECTURA		
02	RECONOCE TIPO DE PLANTA DE LA VIVIENDA		
03	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE DETALLES DE NIVELETAS		
04	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE PLANTA DE EXCAVACIONES DE VIVIENDA		
05	DETERMINA CORRECTAMENTE LA CANTIDAD DE TRABAJO DE LA PARTIDA DE NIVELACIÓN Y TRAZADOS		
06	ORDENA LOS DATOS DE CUBICACIÓN SEGÚN NORMATIVA ESTABLECIDA		
07	ESTABLECE CRITERIOS DE TRABAJO DE UNIDADES DE MEDIDAS		
08	DETERMINA CORRECTAMENTE EL RESULTADO DE LOS RENDIMIENTOS DE MATERIALES SEGÚN NORMATIVA		
09	DETERMINA CORRECTAMENTE LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS SEGÚN NORMATIVA		
10	DETERMINA CORRECTAMENTE EL PRESUPUESTO DE LA PARTIDA DE NIVELACIÓN Y TRAZADOS		
01	DESARROLLA EJERCICIO EN TIEMPO ASIGNADO		
02	ENTREGA LA INFORMACIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTABLECIDO		

5. INSUMOS.

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Papel Bond	resma	1	20

6. EQUIPAMIENTO.

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20

7. BIBLIOGRAFIA.

Norma NCh 353 Of. 2000, Construcción- Cubicación de Obras de Edificación Requisitos.

Dibujos y esquemas realizados por docente área construcción Renca.