

Unidad de Aprendizaje N°2:**CUBICACIÓN DE PARTIDAS DE OBRAS: EXCAVACIONES****Aprendizaje Esperado**

1. Identifica los diferentes procedimientos para la cubicación 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 Interpretar planos y especificaciones técnicas, para realizar la cubicación del volumen de excavaciones según norma NCh 353 of. 2000.

2.- ANTECEDENTES GENERALES***EXCAVACION PARA LOS CIMIENTOS***

Los cimientos son las estructuras que reciben todo el peso de una construcción, por lo que deben descansar en terrenos firmes sólidos, que no se asienten ni compriman con el peso del edificio. Recuerde que un cimiento es tan fuerte y sólido como la tierra que tiene debajo.

SUELOS

En general, las capas superficiales de suelo, llamada *suelo vegetal*, son poco firmes y por tanto, inadecuadas para servir de sostén al cimiento. Pero la capas más profundas del suelo, más estables y resistentes, son adecuadas para soportar el basamento de la construcción. Para encontrar estas capas de suelo firme se hace la excavación para los cimientos.

Para averiguar la profundidad a la que se debe escarbar para desplantar el cimiento, se hace un pozo o una zanja de prueba. Si al escarbar la pala se hunde con facilidad se trata de un terreno suave y esponjoso, malo para levantar un cimiento. Hay que excavar más profundamente.

Cuando la pala se hunde, pero no tan fácilmente, se trata de un terreno suave igualmente inadecuado para soportar un cimiento.

Sin embargo, cuando ya no es posible escarbar y se necesita una picota, que entra fácilmente en el suelo, quiere decir que se ha llegado al terreno semiduro, intermedio, sobre el que se puede desplantar el cimiento, pero conviene buscar, más abajo un terreno aún más firme. Cuando la picota penetra con dificultad, hemos encontrado un terreno duro, compacto, bueno para la cimentación. La profundidad adecuada para el cimiento es precisamente donde encuentra este terreno.

EL ANCHO DE LA ZANJA DEPENDE DEL ANCHO DEL CIMIENTO, QUE A SU VEZ DEPENDE, ENTRE OTRAS COSAS, DE LA RESISTENCIA DE LOS SUELOS.

EXCAVACIÓN

La excavación se hace sobre las líneas de los ejes de la construcción marcando el terreno, cuyo ancho ya deberá haber tomado en cuenta la dureza del terreno donde se va a construir. Primero se afloja el suelo con la picota unos dos metros a lo largo de las líneas de la cepa. Luego, la tierra aflojada se traspalea hacia un lado, cuidando de no cubrir ni dañar los cordeles que marcan el nivel, ni las crucetas. Enseguida se vuelve a aflojar la tierra con la picota y nuevamente se traspalea la tierra. Así se sigue hasta alcanzar la profundidad necesaria. La profundidad se mide hacia bajo de los hilos que señalan el nivel superior del cimiento. La tierra que sale de la excavación se deja junto a las cepas, para rellenarlas después, cuando ya estén terminados los cimientos.

El fondo de toda la cepa debe quedar nivelado, listo, a la profundidad necesaria, para ello se humedece el suelo y se rellena con cepas de tierra limpia que luego se compactan. (Sello de fundación)

Cuando la excavación es profunda o el terreno es muy suelto, las paredes de la excavación se pueden derrumbar, para evitarlo se efectúan excavaciones con talud, que impiden que el terreno ceda. Toda la excavación se nivela en el fondo y se realiza un sello de fundación.

EXCAVACIONES SEGÚN NORMA NCh 353 OF 2000.

Según la norma señala excavaciones, movimientos de tierra y escombros como un ítem, en las cuales se debe tener los siguientes criterios de aplicación para su cubicación: (Pág. 5 de norma NCh 353)

1. Se calculan según su volumen, aplicando las formulas geométricas que correspondan; unidad de medida M^3 .
2. Para efecto de cálculo del volumen de tierra a excavar, deben considerarse los taludes que aseguren la estabilidad del terreno, cuyos antecedentes deben ser proporcionados por el proyectista o en su defecto por el mecánico de suelos.
3. En excavaciones para fundaciones con moldajes en terrenos que no exija talud, la cubicación se efectúa aumentando el ancho de la excavación respecto de la fundación, para permitir la extracción de los moldajes, en los valores indicados en Tabla1, en función de la altura de la excavación.

4. En las excavaciones para fundaciones con moldajes, realizadas en terrenos que exijan talud, se cubican aumentando el ancho de la excavación en 10 cm. por lado.

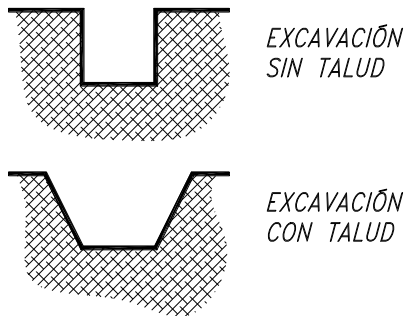
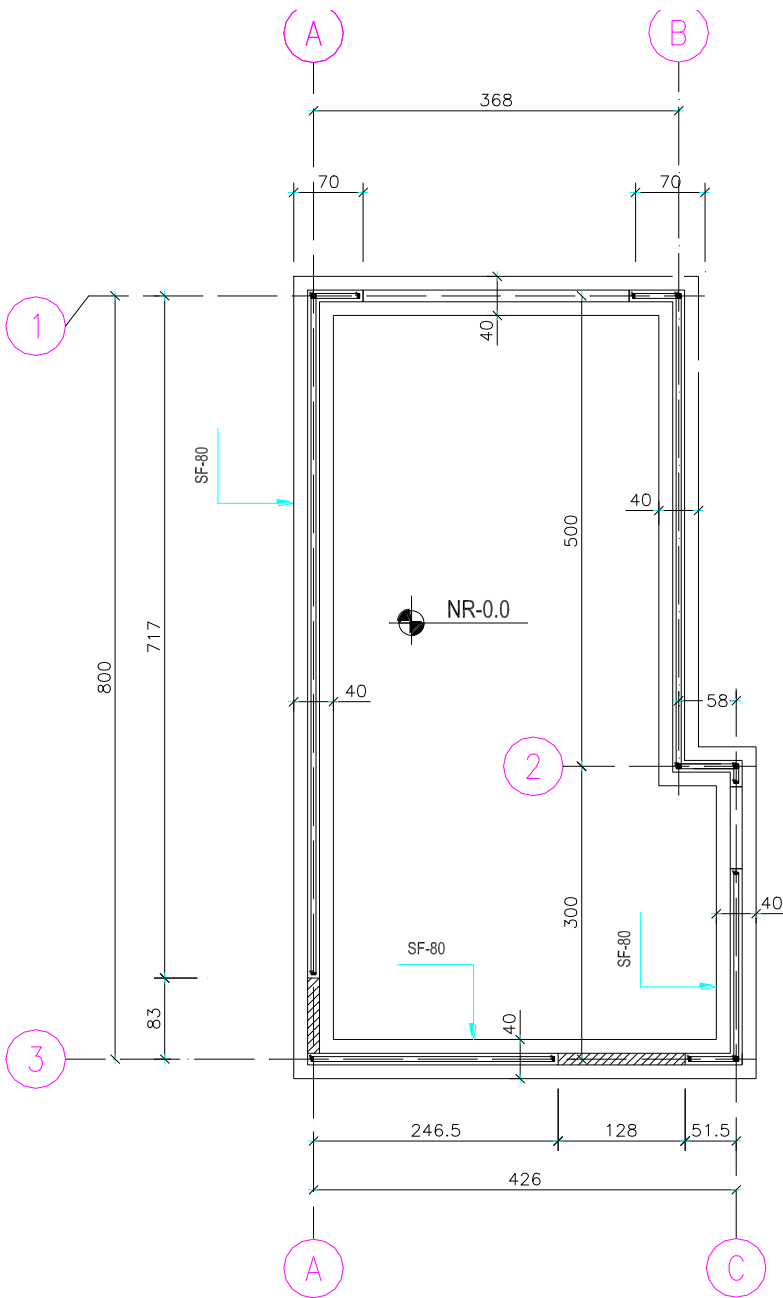


Tabla 1 – Fundaciones con moldajes

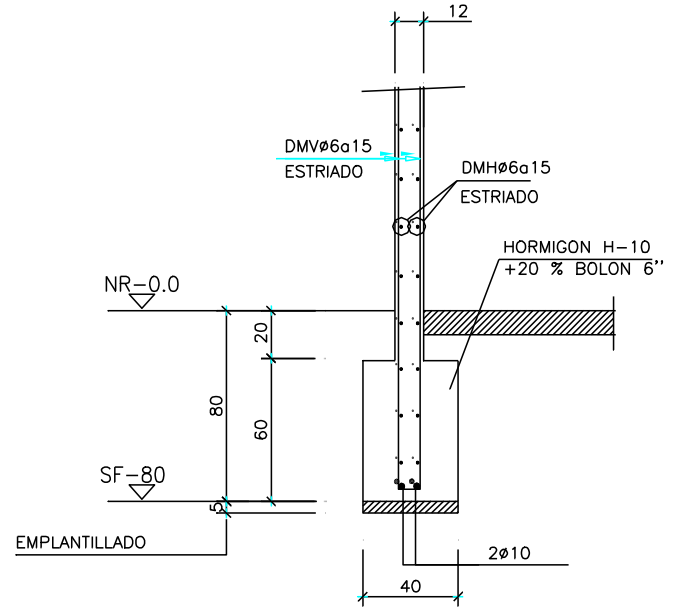
Altura de la fundación	Aumento del ancho de la excavación
hasta 0,5 m	0,20 m a cada lado
hasta 1,0 m	0,40 m a cada lado
hasta 1,5 m	0,50 m a cada lado
hasta 2,5 m	0,70 m a cada lado
superior 2,5 m	0,80 m a cada lado

EJERCICIO DE APLICACIÓN.

Según la siguiente planta se debe calcular el volumen de excavaciones correspondiente.



PLANTA DE FUNDACIONES
ESC. 1:50



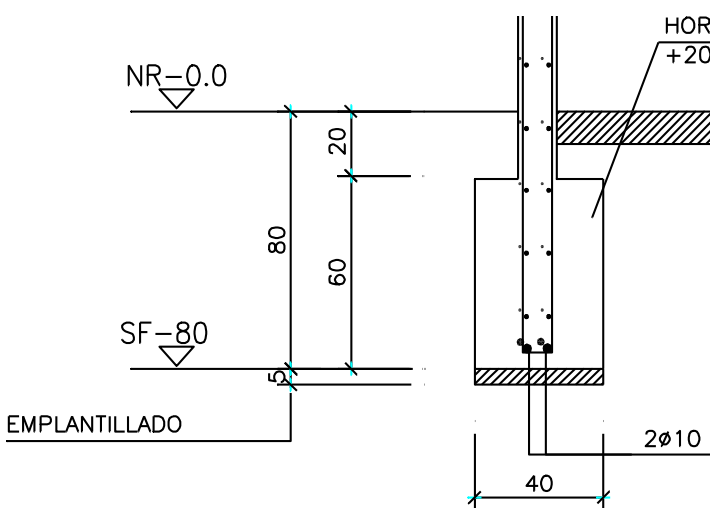
CORTE TIPICO FUNDACION
ESC. 1:20
HORMIGON ARMADO

PROCEDIMIENTO

Según plano:

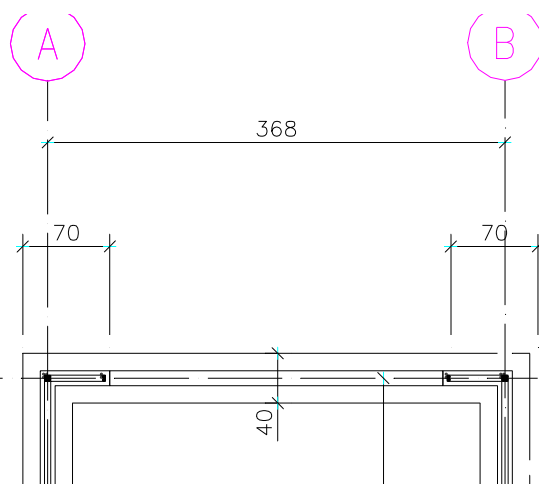
1. Reconocer normativa de dibujo aplicada a la planta arquitectónica, cortes, detalles; vistas, especificaciones técnicas.
2. Reconocer tipo de fundación a ejecutar. (fundación corrida, fundación aislada, etc.)
3. Según detalle de fundación reconocer y obtener dimensiones a utilizar, para realizar cubicación.
4. Con dato de profundidad extraído del detalle de fundación, determinar ensanchamiento de excavaciones, según tabla 1 de norma NCH353, si procede según especificaciones técnicas.
5. Realizar ordenamiento de datos, para establecer la cubicación de excavaciones; según dibujo de planta; ordenar por Ejes y Líneas utilizando normativa vigente de arquitectura, los ejes se señalan o identifican por números y las líneas se identifican por letras, también es habitual que los detalladores solo utilicen un sistema letras o números.
6. Extraer dimensionamiento de fundaciones según planta: obtener largo, ancho, alto.
7. Con las dimensiones obtenidas agregar ensanche si procede y luego realizar el cálculo de las excavaciones, se recomienda realizar tablas en forma manual y luego utilizar software que permita agilizar proceso.

Ejemplo:



Según detalle de fundación; la profundidad de fundación es 0,85 m, considerando profundidad de fundación más emplantillado.

El ancho de la fundación corresponde a 0,40m. Ver especificaciones técnicas para definir procedimiento de trabajo (excavaciones con o sin moldaje, según mecánico de suelos)



Según planta de fundación, se puede apreciar que la fundación de la vivienda es corrida y que la

longitud de fundación del EJE 1 corresponde a 3.68 M (medidos en el eje de la fundación)

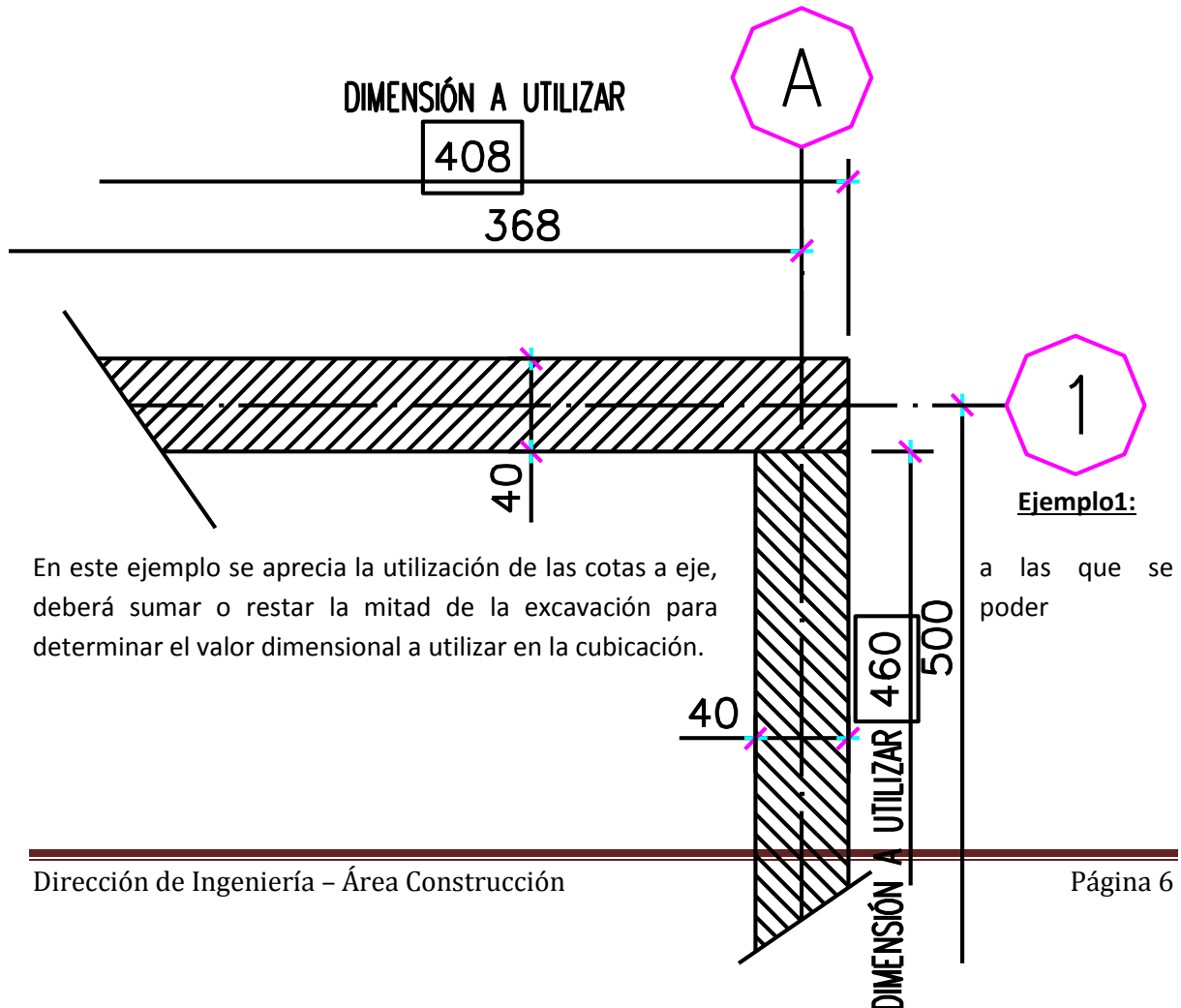
Si se requiere colocar moldaje, según profundidad de fundación se debe agregar 0,40M por lado para realizar las excavaciones, según lo dispuesto en la tabla N°1 de la norma NCh 353.

Con estos antecedentes se debe establecer procedimiento de desarrollo.

Realizar cubicación de excavación sin moldaje.

Para realizar la cubicación se pueden adoptar distintos sistemas de desarrollo, podemos sumar a las cotas de ejes los anchos de excavación para así poder llegar a las orillas de la excavación, y de esa manera obtener las longitudes de trabajo, lo que hay que tener en cuenta es que si a algunos ejes les sumamos los valores a las líneas se les debe descontar los valores correspondientes.

También podemos realizar un procedimiento que se conoce como compensación y que consiste en utilizar solo las dimensiones de ejes, ya que al cubicar los ejes y líneas se repite una parte y compensa el valor a obtener, además que generalmente los detalladores dimensionan a ejes los planos.



En este ejemplo se aprecia la utilización de las cotas a eje, deberá sumar o restar la mitad de la excavación para determinar el valor dimensional a utilizar en la cubicación.

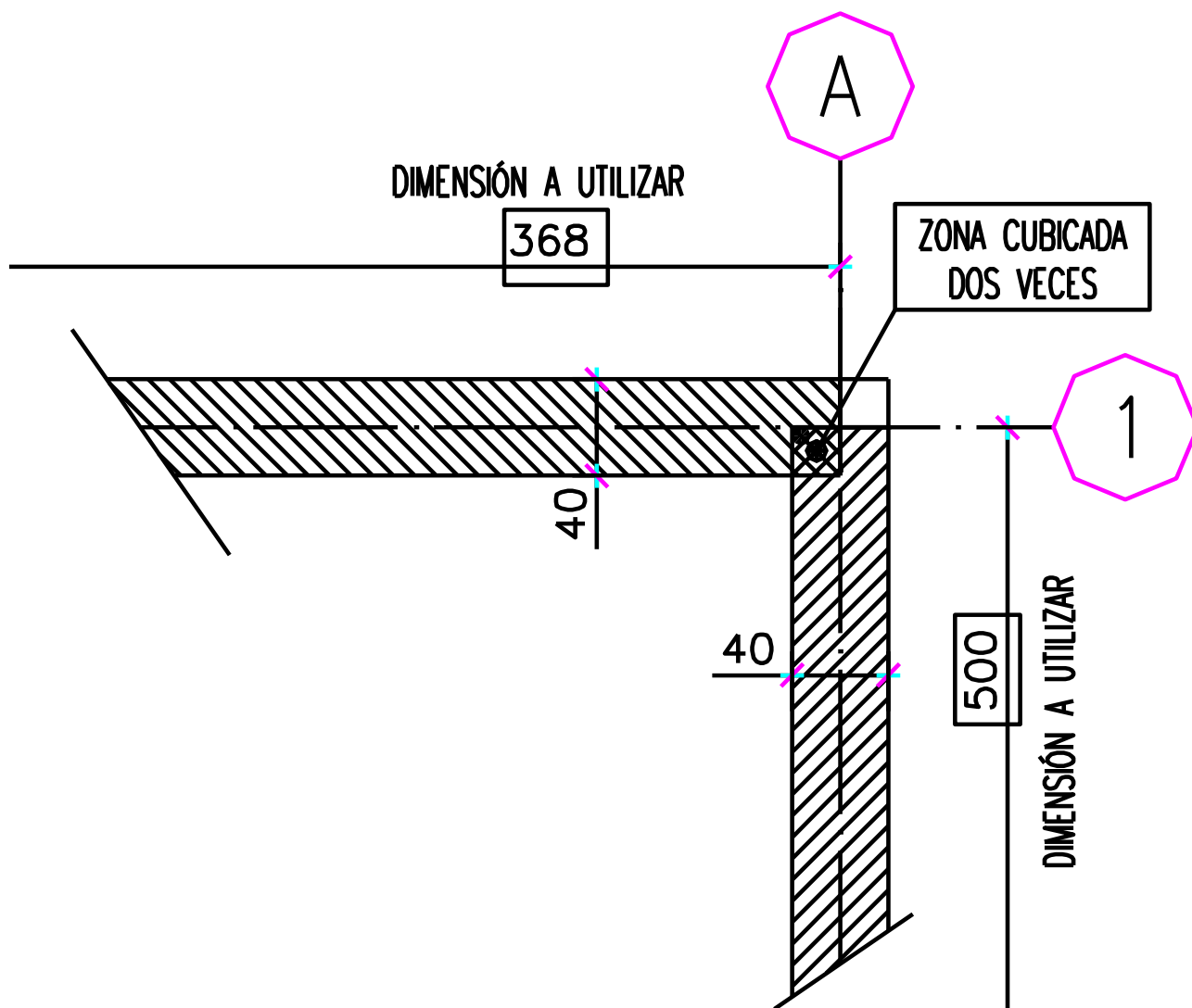
Proceder de similar manera para obtener los otros valores.

CUBICACIÓN DE EXCAVACIONES SIN MOLDAJE

UBICACIÓN	LARGO (M)	ANCHO (M)	PROFUNDIDAD (M)	TOTAL PARTICULAR M ³
<i>EJE 1</i>	4.08	0.40	0.85	1.39
<i>EJE 2</i>	0.98	0.40	0.85	0.33
<i>EJE 3</i>	4.66	0.40	0.85	1.58
<i>LINEA A</i>	7.60	0.40	0.85	2.58
<i>LINEA B</i>	4.60	0.40	0.85	1.56
<i>LINEA C</i>	2.60	0.40	0.85	0.88
TOTAL EXCAVACIÓN			M ³	8.32

Ejemplo 2:

En este ejemplo se aprecia la utilización de las cotas a eje, y sistema compensado, utilizando este sistema se debe trabajar solo con las cotas a ejes ya que se repite el valor cuando se cúbica el otro elemento.



Proceder de similar manera para obtener los otros valores.

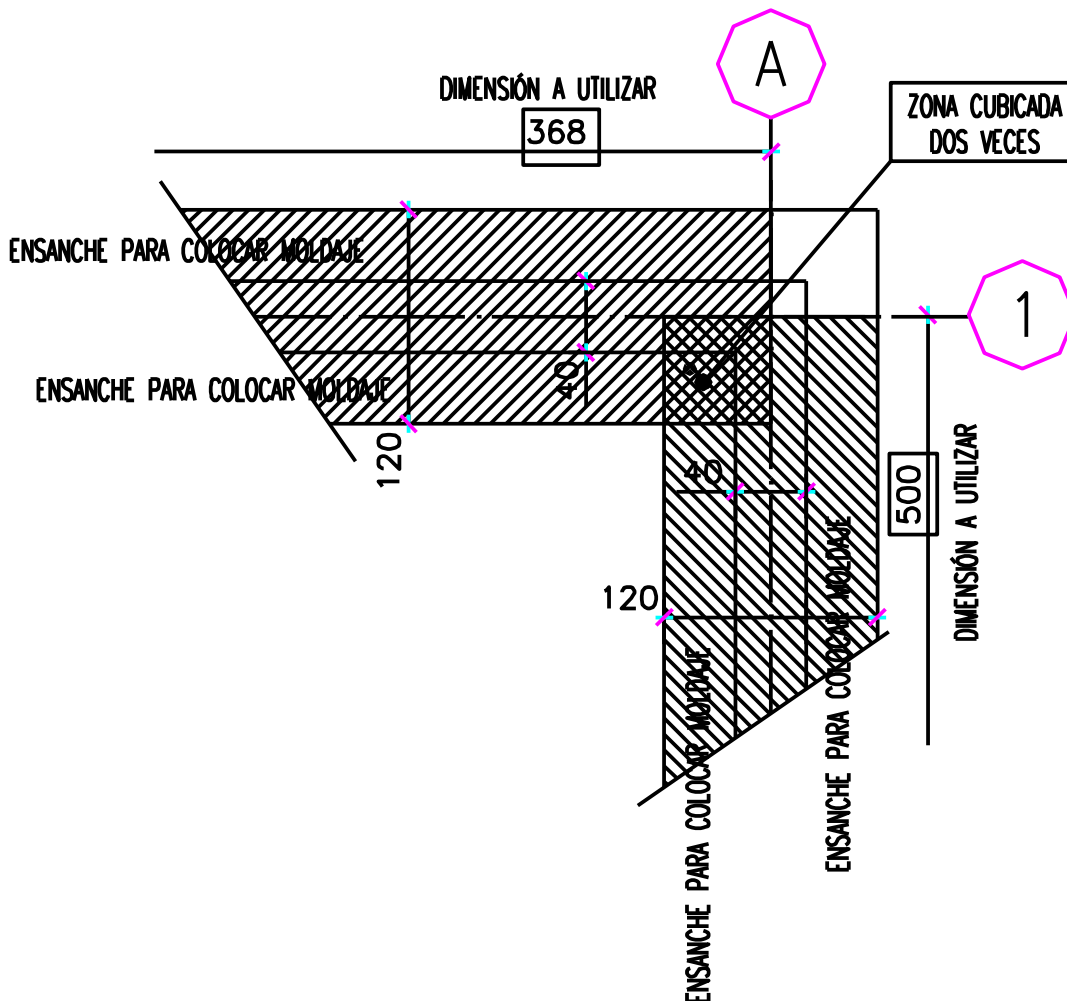
CUBICACIÓN DE EXCAVACIONES sin Moldajes				
UBICACIÓN	LARGO (M)	ANCHO (M)	PROFUNDIDAD (M)	TOTAL PARTICULAR M ³
<i>EJE 1</i>	3.68	0.40	0.85	1.25
<i>EJE 2</i>	0.58	0.40	0.85	0.20
<i>EJE 3</i>	4.26	0.40	0.85	1.45
<i>LINEA A</i>	8.00	0.40	0.85	2.72
<i>LINEA B</i>	5.00	0.40	0.85	1.70
<i>LINEA C</i>	3.00	0.40	0.85	1.02
TOTAL EXCAVACIÓN			M ³	8.34

Podrá existir una pequeña variación en los valores obtenidos en ambos ejercicios y que corresponde a la utilización de decimales aproximados, si comparamos los resultados obtenidos en el ejemplo 1 con los obtenidos en el ejemplo 2, nos podemos dar cuenta que existe una diferencia de 0.02 M³, lo que no implica un error.

Ejemplo 3 :

En este ejemplo se realizara la excavación utilizando moldajes, por lo que las cotas se deben ensanchar según lo que muestra la tabla N°1, este valor solo afectara al ancho de la excavación por lo que los demás datos no sufren modificaciones.

Se utilizara sistema de compensación para determinar cubicación en este último ejemplo de aplicación.



Proceder de similar manera para obtener los otros valores.

CUBICACIÓN DE EXCAVACIONES con moldaje.				
UBICACIÓN	LARGO (M)	ANCHO (M)	PROFUNDIDAD (M)	TOTAL PARTICULAR M ³
<i>EJE 1</i>	3.68	1.2	0.85	3.75
<i>EJE 2</i>	0.58	1.2	0.85	0.59
<i>EJE 3</i>	4.26	1.2	0.85	4.35
<i>LINEA A</i>	8.00	1.2	0.85	8.16
<i>LINEA B</i>	5.00	1.2	0.85	5.10
<i>LINEA C</i>	3.00	1.2	0.85	3.06
TOTAL EXCAVACIÓN			M ³	25.01

Observación:

Se debe evaluar la situación según cada proyecto y no se debe tomar estos ejemplos como regla general de trabajo ya que cada proyecto tiene sus propias implicancias.

3.- TAREA DE APLICACIÓN:

ACTIVIDAD:

Realizar cubicación del volumen de excavaciones según plano entregado.

PROCEDIMIENTO:

Para realizar la cubicación del volumen correspondiente a las excavaciones de la vivienda que aparece en plano, debe considerar las siguientes directrices:

Las especificaciones técnicas entregadas por el proyectista indican que el suelo es de buena calidad, por lo que no se utilizaran moldajes en la construcción de los cimientos.

Interpretar plano y Reconocer tipo de excavación a utilizar.

Extraer de detalle información correspondiente a profundidad de excavación.

Ejecutar procedimientos de cubicación utilizando procesos desarrollados en esta guía, podrá elegir procedimiento de ejemplo 1 (PAG.7) o ejemplo 2 (PAG.9), según sea su comprensión del problema.

Realizar ordenamiento de datos según normativa vigente, para confección de tabla de cubicación, según normativa debe expresar lectura de datos por ejes y líneas.

Completar tabla con datos extraídos de plano y establecer el volumen total de excavación de la vivienda.

DESARROLLO DEL TRABAJO:

Formaran grupos de trabajo de dos integrantes los que desarrollaran el trabajo en forma separada, realizando tabla de cubicación en hoja tamaño carta.

Cada integrante del grupo revisara proceso de desarrollo de trabajo, de su compañero estableciendo claramente en documento adjunto si logra o no logra los objetivos planteados.

4.- Anexo: Plano de ejercicio.



Adobe Acrobat 7.0
Document

TABLA DE COTEJO DE ACTIVIDAD : CUBICACIÓN DE VOLUMEN DE EXCAVACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales.</th> <th>Unidad.</th> <th>Cantidad.</th> <th># Alumnos.</th> </tr> </thead> </table>	Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.		
Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.				
01	MANEJA NORMATIVA DE PLANOS DE ARQUITECTURA						
02	RECONOCE TIPO DE FUNDACIÓN DE VIVIENDA						
03	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE DETALLE DE FUNDACIONES						
04	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE PLANTA DE FUNDACIONES						
05	CONFECCIONA TABLA DE CUBICACIÓN DE EXCAVACIONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE						
06	ORDENA LOS DATOS DE CUBICACIÓN SEGÚN NORMATIVA ESTABLECIDA						
07	ESTABLECE CRITERIOS DE TRABAJO DE UNIDADES DE MEDIDAS						
08	DETERMINA CORRECTAMENTE EL RESULTADO DEL VOLUMEN DE CUBICACIÓN DE EXCAVACIONES						
01	DESARROLLA EJERCICIO EN TIEMPO ASIGNADO						
02	ENTREGA LA INFORMACIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTABLECIDO						

5. INSUMOS.

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 realizado por docente área construcción Renca.