

Vaciados

Earthworks. Excavation. Design

1. Ambito de aplicación

Excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del nivel del suelo.

Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisan de explosivos y los lodos o fangos.

Cuando el ancho de la excavación sea no mayor de 2 m véase la NTE-ADZ: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos

Cuando se trate de superficies de gran extensión consúltese la NTE-ADE: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explanaciones.

2. Información previa

De proyecto

Plantas y secciones acotadas de la construcción a realizar por debajo del nivel del suelo.

Plano de cimentación y estructura de contención.

Del terreno

Curvas de nivel, nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Urbanística

Servidumbres que puedan ser afectadas por el vaciado, como redes de servicio, elementos enterrados y situación y uso de las vías de comunicación.

Edificios próximos

Distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Del lugar

Forma y medios empleados comúnmente, en vaciados de análogas características, en la zona de ubicación de la obra.

Legal

Ordenanza Municipal, Código Civil y Derecho Foral sobre servidumbres. Información de la Dirección General del Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia, en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.

Notificación fehaciente del vaciado a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

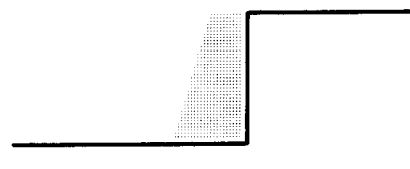
3. Criterio de diseño

Sin estructura previa

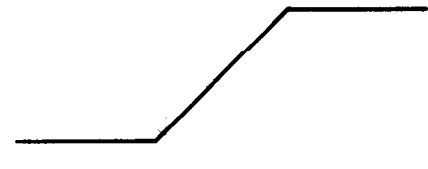
El vaciado se podrá realizar:

- Sin construir previamente estructura de contención en sus paredes.
- Habiendo construido previamente estructura de contención en sus paredes.

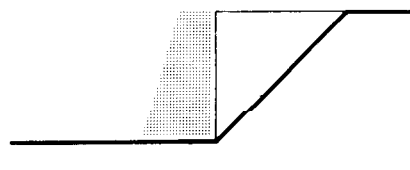
1. Por corte vertical, para realizar posteriormente la estructura de contención.
2. Por corte en taludes.
 - a. Dejando el talud como elemento de contención definitivo.
 - b. Realizando la estructura de contención por delante del talud y rellenando posteriormente su trasdós.
 - c. Realizando la estructura de contención por detrás del talud mediante corte por bataches.



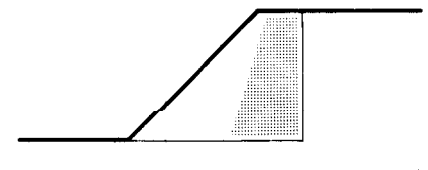
1 Corte vertical



2a Talud definitivo



2b Talud y relleno



2c Talud y bataches

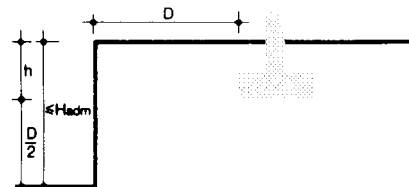
Con estructura previa

1. Con muros de contención.
2. Con pantallas.

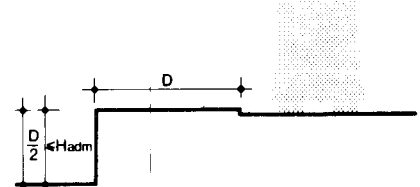
Condicionantes

En general, podrá vaciarse por corte vertical, talud o bataches, sin realizar previamente estructura de contención, hasta una profundidad máxima $(h + D/2)$ junto a cimentaciones próximas y $D/2$ junto a viales, y en ningún caso a profundidad superior a H_{adm} en corte vertical o talud y a H_E en corte por bataches. Siendo:

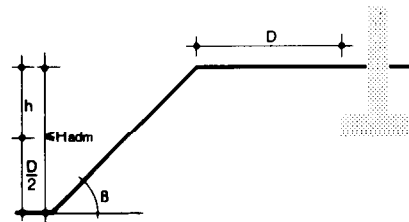
h = profundidad del plano de cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.
 D = distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial.
 H_{adm} = altura admisible del corte vertical o talud, según NTE-CCT: Cimentaciones. Contenciones. Taludes.
 H_E = altura del batache para cada ancho E según NTE-CCT: Cimentaciones. Contenciones. Taludes. Para anchos mayores de E y/o H_E mayor de 3 m el batache deberá ir entibado, según NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos.



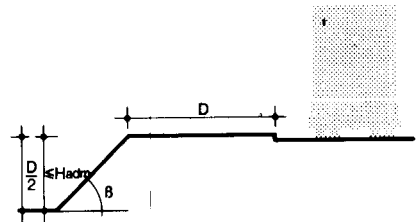
Corte vertical junto a cimentación



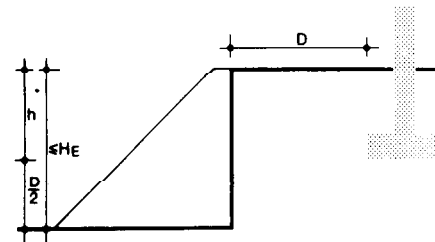
Corte vertical junto a vial



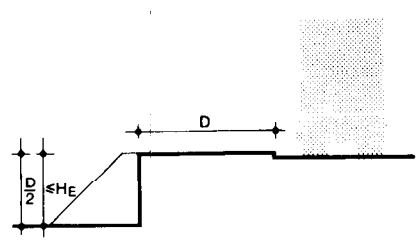
Corte por talud junto a cimentación



Corte por talud junto a vial



Corte por batache junto a cimentación



Corte por batache junto a vial

Para la ejecución de muros de contención y pantallas, sin vaciado previo, se consultarán la NTE-CCM: Cimentaciones. Contenciones. Muros y la NTE-CCP: Cimentaciones. Contenciones. Pantallas.

Cuando sea necesario reforzar cimentaciones próximas consúltense las NTE-CR: Cimentaciones. Refuerzos.

Para el saneamiento de las aguas superficiales y/o profundas que afecten al vaciado se consultarán la NTE-ASA: Acondicionamiento del terreno. Saneamientos. Avenamientos y la NTE-ASD: Acondicionamiento del terreno. Saneamientos. Drenajes.

Especificación

ADV-2 Vaciado-Tipo-H-β



En excavación de vaciados que queden limitados lateralmente por elementos estructurales de contención previamente realizados, cortes verticales y/o taludes.

ADV-3 Corte por bataches-Tipo-A-B-E-H-N



Para excavación por puntos en frente de talud.

4. Planos de obra

ADV-Plantas

Se representarán por su símbolo en la planta acotada del replanteo del vaciado referido a puntos fijos, incluyendo las curvas de nivel, las especificaciones del vaciado, expresando los valores dados a sus parámetros.

Escala
1:100

ADV-Secciones

Se representarán tantas secciones como sean necesarias para definir las paredes del vaciado, con un mínimo de dos ortogonales entre sí.

1:100

En las plantas y secciones del vaciado se incluirá la situación de las instalaciones afectadas.

Cuando sea necesario se expresará el orden cronológico de las distintas partes de una misma especificación, así como se señalarán los puntos del terreno y/o de edificaciones colindantes que precisen de control diario del desplazamiento horizontal y/o vertical.

ADV-Detalles

Se representarán gráficamente todos los detalles para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.

1:20

Vaciados



Earthworks. Excavation. Construction

1976

1. Especificaciones

ADV-1 Excavación de terreno -Tipo

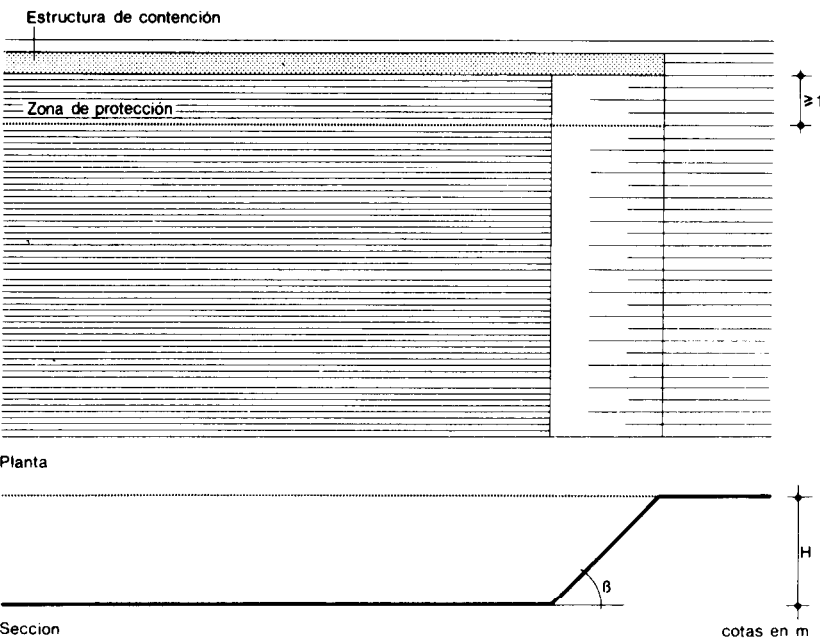
A efectos de la presente NTE, se contemplan los siguientes Tipos de terreno en su estado inicial, en excavaciones:

- Duro. Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas.
- Medio. Atacable con el pico, pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas o gravillas.
- Blando. Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal, arenas.

Cuando en la excavación se encuentren mezclados los terrenos se establecerá el porcentaje de cada uno de los 3 Tipos.

Quedan expresamente excluidos los fangos o lodos y las rocas compactas.

ADV-2 Vaciado-Tipo-H-β

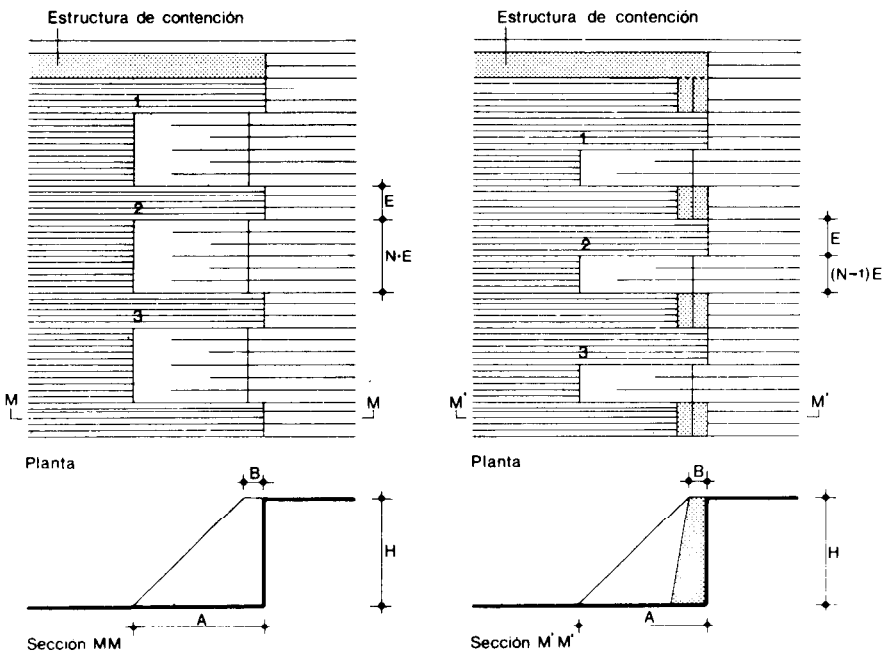


ADV-1 Excavación de terreno.

Se excavará el terreno, entre los límites laterales y hasta una profundidad H, en m, definidos en la Documentación Técnica. En los bordes en los que haya que dejar talud al ir vaciando, el ángulo no será mayor de β especificado en la Documentación Técnica.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,5 o 3 m, según se ejecute a mano o a máquina. Cuando el vaciado se realice a máquina, en los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

ADV-3 Corte por bataches-Tipo-A-B-E-H-N



ADV-1 Excavación de terreno.

Se realizarán los bataches de acuerdo con los valores A, B, E y H en m, y N establecidos en la Documentación Técnica.

Una vez replanteados en el frente del talud los bataches de ancho E a realizar, se iniciará por uno de los extremos del talud la excavación alternada de bataches, dejando macizos de ancho N-E.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden, repitiendo las operaciones N veces.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

2. Condiciones generales de ejecución

- El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.
- Antes de empezar el vaciado la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.
- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
- Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la Documentación Técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la Dirección Técnica.
- Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles.
- Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la Documentación Técnica y/o se recabará, en su caso, la Documentación complementaria, a la Dirección Técnica.
- Los lentejones de roca y/o construcción que traspasen los límites del vaciado, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.
- Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos y/o de sus características, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.

3. Condiciones de seguridad en el trabajo

Antes del vaciado

- El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.
- Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

Durante el vaciado

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de β establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retro-excavadora, o se hará el refino a mano.



Vaciados



Earthworks. Excavation. Construction

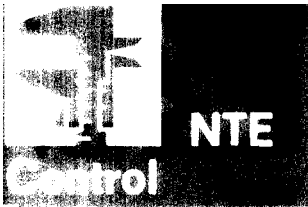
1976

- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde salvo autorización, en cada caso, de la Dirección Técnica.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Se evitará la formación de polvo, en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases.
- El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
- En zonas y/o pasos con riesgo de caída mayor de 2 m, el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.
Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas.
Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.
- Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia el constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la Dirección Técnica.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Después del vaciado

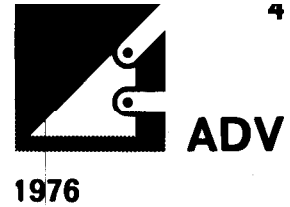
- Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.
- En tanto se efectue la consolidación definitiva, de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos. En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.



Vaciados

Earthworks. Excavation. Control

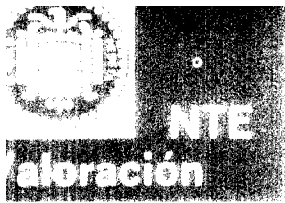


1. Control de la ejecución

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
ADV-2 Vaciado-Tipo-H-β	Dimensiones del replanteo	100 %	Errores superiores al 2,5‰ y variaciones de ± 10 cm
	Altura de la franja	Uno cada 1.000 m ³ y no menos de uno al descender 3 m	Altura mayor de 1,65 m con medios manuales o de 3,30 m con medios mecánicos
	Zona de protección de elementos estructurales	En cada pared uno al descender 3 m y no menos de uno por pared	Inferior a 1 m
	Angulo de taludes	En cada talud uno al descender 3 m y no menos de uno por talud	Angulo β superior al especificado en más de 2°
ADV-3 Corte por bataches-Tipo-A-B-E-H-N	Dimensiones	Uno cada 25 m y no menos de uno por pared	Las zonas macizas entre bataches son de ancho menor de 0,9·N·E m y/o el batache mayor de 1,10·E m

2. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
ADV-2 Vaciado-Tipo-H-β	m ³	Volumen excavado medido sobre perfiles. Estableciéndose los porcentajes de terrenos duros, medios y blandos, referidos al volumen total
ADV-3 Corte por bataches-Tipo-A-B-E-H-N	m	Longitud realmente ejecutada de análogas características. Estableciéndose los porcentajes de terrenos duros, medios y blandos, referidos al volumen total



Vaciados

Earthworks. Excavation. Cost

1976

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene multiplicando el precio unitario correspondiente a la especificación recuadrada que la compone por su coeficiente de medición.

El precio unitario se formará por la suma de los precios unitarios de cada tipo de terreno duro, medio o blando, afectados por sus porcentajes sobre el total, incluyendo además los conceptos que se expresan en cada caso, así como la mano de obra directa e indirecta, incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
ADV-2 Vaciado-Tipo-H-β Incluso preparación del solar, replanteo, rampas, pasarelas, afinado de paredes y fondo del vaciado	m ³	ADV - 1	1
ADV-3 Corte por bataches-Tipo-A-B-E-H-N Incluso replanteo y afinado de bataches	m ³	ADV - 1	$\frac{H(A+B)}{2}$

2. Ejemplo

ADV-3 Corte por bataches-Tipo-1,50-0,50-1-3-3

Datos: Tipo
 blando = 5 %
 medio = 50 %
 duro = 45 %
 A = 1,50 m
 B = 0,50 m
 E = 1,00 m
 H = 3,00 m
 N = 3

Precios unitarios: blando = 200 pta/m³
 medio = 300 pta/m³
 duro = 400 pta/m³

$$\begin{aligned} \text{Precio unitario: } & \frac{200 \times 5}{100} = 10 \text{ pta/m}^3 \\ & \frac{300 \times 50}{100} = 150 \text{ pta/m}^3 \\ & \frac{400 \times 45}{100} = 180 \text{ pta/m}^3 \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & 340 \text{ pta/m}^3 \end{aligned}$$

Unidad	Precio unitario	×	Coficiente de medición	=	Precio unitario	×	Coficiente de medición	=	
m	ADV-1		$\frac{H(A+B)}{2}$		340		$\frac{3(1,5+0,5)}{2}$		1.020
									Total Pta/m = 1.020