



SECRETARIA
DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

692.3 N

SCT.u.

1984 T-5

Normas para construcción e instalaciones

Vías Férreas

TERRACERIAS
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE
VIA

1984

3.02.01

3.02.02

3.02.03

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

LIBRO 3

NORMAS PARA CONSTRUCCION
E INSTALACIONES

PARTE 3.02

VIAS FERREAS

TITULO 01 TERRACERIAS

TITULO 02 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

TITULO 03 VIA





07617

SCT/DGST/CDT
No. de Adq.



LIB00064

LIBRO 3
NORMAS PARA CONSTRUCCION
E INSTALACIONES

PARTE 3.02
VIAS FERREAS

INDICE

	Pág.
TITULO 3.02.01 TERRACERIAS	
Capítulo 001 Generalidades de Terracerías.....	1
TITULO 3.02.02 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE	
Capítulo 021 Generalidades de Estructuras y O - bras de Drenaje.....	9
" 051 Túneles.....	19
" 052 Acarreos de Materiales de Excava- ción de Túneles.....	37
TITULO 3.02.03 VIA	
Capítulo 071 Generalidades de Vías Ferreas.....	41
" 072 Sub-balasto.....	49
" 073 Balasto.....	69
" 074 Vía.....	75
" 075 Acarreos de Materiales.....	101
" 076 Relación de Conceptos para Precios Unitarios.....	105
" 077 Formas de Datos para Estimación...	115
Indice General.....	I

CAPITULO 3.02.01.001

GENERALIDADES DE TERRACERIAS

001-A CONTENIDO

001-A.01 En este Título se norma lo necesario para construir las terracerías que se requieren en una vía férrea, conforme a lo determinado en los Capítulos que la integran.

001-B SIGNIFICADO

001-B.01 Para precisar el significado de algunos términos empleados en este Título, se han formulado las Definiciones de Términos a que se refiere el Capítulo (01.02.007) del Libro 1 según las consideraciones de los párrafos siguientes:

- a) Comprende los términos que pueden tener varias y distintas acepciones en el lenguaje común, pero de las que se toma el significado taxativo con que se definen en la cláusula antes mencionada.
- b) Comprende las palabras cuyo significado o acepción especial será el que se indica.
- c) Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas que, sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico en que se emplean estas Normas.
- d) No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado o interpretación son suficientemente conocidos, precisos y claros.

001-C REFERENCIAS

001-C.01 Los conceptos relativos a las terracerías para vías férreas son los correspondientes a los simila

res que, para carreteras y aeropistas, se encuentran - contenidas en el Título (01.01) del Libro 3, de acuerdo con lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago que se asientan en la siguiente tabla y de las cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Título.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE TITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Desmonte	3.01	01.002		F	G	H
Cortes	3.01	01.003	D	F	G	H
Préstamos	3.01	01.004		F	G	H
	3.01	01.003	D			
Terraplenes	3.01	01.005	D	F	G	H
Reafinamien to	3.01	01.006		F	G	H
Canales	3.01	01.007		F	G	H
	3.01	01.003	D			
Acarreos para terracerías	3.01	01.008		F	G	H

001-D MATERIALES

001-D.01 Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título cumplirán con: lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales, fijadas en el Libro 4 y en este Título; las Especificaciones que sobre materiales fija el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las reglas que dicte la Secretaría en forma de Especificaciones Particulares y que siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre ellas.

001-D.02 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la - Secretaría, los materiales que se utilicen para la ejecución de las obras a que se refiere este Título, deberán ser oportunamente muestreados y sometidos a las -

pruebas de laboratorio que se requieran.

001-D.03 El muestreo y las pruebas de los materiales - que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título, se efectuarán de acuerdo con: lo - que corresponda del Libro 6 y de este Título; las Especificaciones que sobre muestreo y pruebas de materiales fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre lo indicado en las Normas para Muestreo y Prueba de Materiales en caso de que hubiera alguna discrepancia entre ellas; por último, lo que sobre muestreo y pruebas dicte la Secretaría como Especificaciones Particulares y que siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre ellas.

001-D.04 Los bancos de préstamos para extracción de materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título serán fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

001-F EJECUCION

001-F.01 Las obras a que se refiere este Título, se ejecutarán de acuerdo con: lo que corresponda aplicar de estas Normas para Construcción e Instalaciones, según las obras de que se trate; las Especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las Especificaciones - Particulares que dicte la Secretaría por condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre ellas.

001-F.02 Las obras deberán ejecutarse correctamente de acuerdo con lo indicado en el inciso anterior y el Contratista será el único responsable de la mala ejecución de las mismas.

001-F.03 El Contratista deberá someter a consideración de la Secretaría, previamente a su aplicación y para su

aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, los proyectos de las obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras y de todo lo que en su caso se requiera como resultado del procedimiento de construcción que haya propuesto, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, o que estén fijados en estas Normas, en las Especificaciones del proyecto o en las Especificaciones Particulares correspondientes. Si la Secretaría rechaza parcial o totalmente los procedimientos o proyectos propuestos, el Contratista se obliga a modificarlos de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que estas modificaciones sean motivo de variaciones en los precios unitarios. El Contratista será el único responsable de la mala aplicación de los procedimientos de construcción en todas sus partes y de los proyectos que haya elaborado, sin que la aceptación de unos u otros por la Secretaría signifique en modo alguno liberación de su responsabilidad.

001-F.04 Cuando el pago de la obra se haga por unidad de obra terminada, no será necesario que el Contratista someta a consideración de la Secretaría para su aceptación los procedimientos de construcción que vaya a emplear, el equipo o los proyectos para obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras y todo lo que se requiera para la correcta ejecución de la obra - como se indica en lo que corresponde de esta cláusula, ya que el Contratista será el único responsable de la mala ejecución de la obra, de los proyectos que haya elaborado, del manejo del equipo elegido y de los daños que ocasione.

001-F.05 La calidad, las dimensiones, las tolerancias y los acabados de las obras o de sus partes se sujetarán a lo siguiente: lo que corresponda de estas Normas; las Especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las Normas para Construcción e Instalaciones en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último las Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría por condiciones especia

les de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del proyecto, prevalece rán a su vez, sobre ellas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la Secretaría acepte los trabajos; la limpieza de las partes de una obra y la limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

001-G MEDICION

001-G.01 Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo que se indica en la cláusula (001-F) de este Título. Cuando algún trabajo no cumpla con lo indicado en la cláusula antes mencionada, el Contratista está obligado a rehacerlo - de manera que se satisfaga lo que corresponda de dicha cláusula; no se medirá lo que el Contratista ejecutó - deficientemente ni los trabajos que tenga que realizar para corregir lo ejecutado deficientemente o demolerlo cuando y como se requiera.

001-G.02 La Secretaría medirá, en la forma que proceda según el caso, los daños que en las obras causen fenómenos naturales no previsibles, cuando dichas obras se ejecuten dentro de los plazos marcados en el programa autorizado por la Secretaría.

001-G.03 El resultado de la medición de los trabajos a que se refiere este Título, empleando las unidades que en cada caso se indica en las cláusulas de Medición respectivas, se aproximará como sigue:

- a) En los volúmenes de Cortes, Préstamos, Terraplenes y Canales, a la unidad.
- b) En las horas al centésimo, es decir con dos (2) decimales.
- c) En todas las demás unidades no incluidas en los párrafos a) y b), con una (1) decimal.

001-G.04 Para aproximar a la unidad o a la decimal, indicadas en el inciso (001-F.03) de este Capítulo, se re

dondeará a la unidad o decimal superior, cuando en el resultado de la medición figuren fracciones mayores de cinco décimos (0.5) y cinco centésimos (0.05) respectivamente o a la unidad o decimal obtenidas cuando en el resultado de la medición figuren fracciones de cinco dé cimos (0.5) o menores y cinco centésimos (0.05) o menores respectivamente; según sea el caso.

001-H BASE DE PAGO

001-H.01 El pago de los conceptos de obras a que se re fiere este Título, se aplicará a los trabajos medidos - de acuerdo con lo indicado en la cláusula (001-F) del - mismo. Los conceptos de obra que no sean objeto de me diación no estarán sujetos a pago por separado, pues se considera que sus importes ya se han distribuido propor cionalmente o como corresponda, en los diversos precios unitarios del Contrato.

001-H.02 En los precios unitarios referentes a las o bras de este Título, queda incluido y no se medirá lo - correspondiente a la conservación de las obras hasta su recepción por parte de la Secretaría, ni la limpieza ge neral de la obra y zona adyacente de trabajo, que ejecu te el Contratista de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría.

001-H.03 Cuando el pago de las obras contratadas se ha ga por unidad de obra terminada, además de lo indicado en el inciso (001-G.02) de este Capítulo, los precios u nitarios incluirán lo correspondiente por: construcción y conservación de las desviaciones necesarias; protec ción al tránsito mediante el señalamiento y bandereros que se requieran conforme a lo reglamentado en el Libro I y, en el Título (01.04) de este Libro y/o a las ins trucciones de la Secretaría. Por lo tanto no se medirá ninguno de los trabajos mencionados en este inciso.

001-H.04 Cuando la Secretaría proporcione materiales - y/o equipo al Contratista, el cargo correspondiente que fije la Secretaría, se descontará de las estimaciones o

de la liquidación, cuando los precios unitarios se hayan estudiado sin tomar en cuenta dicha circunstancia.

001-H.05 Los lugares de los préstamos para la extracción de materiales y aquellos que se señalen para depositar materiales de desperdicio, para todos los trabajos referentes a este Título, los proporcionará la Secretaría sin ningún cargo para el Contratista. En caso de que la Secretaría acepte algún préstamo o sitio de desperdicio propuesto por el Contratista para sustituir a los originalmente fijados, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación o utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo préstamo o sitio de desperdicio, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios de los materiales del préstamo original o de los cortes que se desperdicien.

001-H.06 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada y el proyecto fije que alguno, algunos o todos los préstamos para la extracción de materiales sean seleccionados por el Contratista, éste hará todos los arreglos necesarios para su explotación y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes a la explotación de los préstamos escogidos.

001-H.07 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para la explotación de los bancos de agua que se requieran para las obras y considerará en los precios unitarios respectivos lo correspondiente por regalías, cargos, indemnizaciones o cualquier otro gasto que resulte de su explotación.

CAPITULO 3.02.02.021

GENERALIDADES DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

021-A CONTENIDO

021-A.01 En este Título se establecen las normas de construcción relativas a las estructuras y obras de drenaje que se requieren en una vía férrea, conforme a lo determinado en los capítulos que la integran.

021-B DEFINICION DE TERMINOS

021-B.01 Para precisar el significado de algunos términos empleados en esta parte se han formulado las Definiciones de Términos a que se refiere el Capítulo (01.02.007) del Libro 1 de Generalidades, según las consideraciones de los párrafos siguientes:

- a) Comprende los términos que pueden tener varias y distintas acepciones en el lenguaje común, pero de las que se toma el significado taxativo con que se definen en la cláusula antes mencionada.
- b) Comprende las palabras cuyo significado o acepción especial será el que se indica.
- c) Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que, sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico en que se emplean estas Normas.
- d) No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado o interpretación son suficientemente conocidos, precisos y claros.

021-C REFERENCIAS

021-C.01 Los conceptos relativos a las estructuras y obras de drenaje para vías férreas son los correspondientes a los similares que, para carreteras y aeropistas, se encuentran contenidos en el Título (01.02) del Libro 3, de acuerdo con lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Título.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE TITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIALES	EJECUCION	MEDICION	BASE DE PAGO
Excavación para estructuras	3.01	02.022		F	G	H
Rellenos	3.01	02.023	D	F	G	H
Mamposterías	3.01	02.024	D	F	G	H
Zampeados	3.01	02.025	D	F	G	H
Concreto hidráulico	3.01	02.026	D	F	G	H
Acero para concreto hidráulico	3.01	02.027	D	F	G	H
Estructuras de concreto reforzado	3.01	02.028	D	F	G	H
Estructuras de concreto presforzado	3.01	02.029	D	F	G	H
Alcantarillas de lámina corrugada de acero	3.01	02.030	D	F	G	H
Alcantarillas tubulares de concreto	3.01	02.031	D	F	G	H
Subdrenes	3.01	02.032	D	F	G	H
Pilotes de madera	3.01	02.033	D	F	G	H

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE TITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Pilotes pre- colados	3.01	02.034	D	F	G	H
Pilotes cola dos en el lu gar	3.01	02.035	D	F	G	H
Pilotes de a cero	3.01	02.036	D	F	G	H
Tablestaca - dos	3.01	02.037	D	F	G	H
Cilindros y cajones de - cimentación	3.01	02.038	D	F	G	H
Estructuras de acero	3.01	02.039	D	F	G	H
Estructuras de madera	3.01	02.040	D	F	G	H
Preservación de madera	3.01	02.041	D	F	G	H
Recubrimien to con pintu ra	3.01	02.042	D	F	G	H
Demoliciones	3.01	02.043		F	G	H
Trabajos di versos	3.01	02.044		F	G	H
Acarreos pa ra estructu ras y obras de drenaje	3.01	02.045		F	G	H
Plantación de especies vegetales	3.01	02.046	D	F	G	H

021-D MATERIALES

021-D.01 Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo cumplirán con: lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales fijados en el Libro 4; las Especificaciones que sobre materiales fije el proyecto, las

que prevalecerán, en lo que corresponda sobre el Libro 4 y las de este Capítulo, en caso de que hubiere discrepancia entre ellas; por último, las normas que dicte la Secretaría en forma de Especificaciones Particulares y que, siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre todas.

021-D.02 Los materiales que se utilicen para ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, deberán ser oportunamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se requieran, de acuerdo con lo fijado en estas Normas, el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

021-D.03 El muestreo y las pruebas de los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, se efectuarán de acuerdo con: lo que corresponda al Libro 6, de estas Normas y al de este Capítulo, las Especificaciones que sobre muestreo y pruebas de materiales fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre lo anterior, en caso de que hubiera alguna discrepancia entre ellas; por último, lo que sobre muestreo y pruebas dicte la Secretaría como Especificaciones Particulares y que, siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas prevalecerán sobre todas.

021-D.04 Los bancos de materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Capítulo, serán fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

021-F EJECUCION

021-F.01 Las obras a que se refiere este Capítulo, se ejecutarán de acuerdo con: lo que corresponda aplicar del Libro 3, de estas Normas, según las obras de que se trate; las Especificaciones que fije el proyecto, que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las Especificaciones que dicte la Secretaría debido

a condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas, y/o las Especificaciones - del proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas.

021-F.02 Las obras deberán ejecutarse de acuerdo con lo indicado en el inciso anterior y el Contratista será el único responsable por la mala ejecución de las mismas.

021-F.03 El contratista deberá someter a consideración de la Secretaría previamente a su aplicación y para su aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, los proyectos de las obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protección a terceros y de todo lo que en su caso se requiera como - resultados del procedimiento de construcción que haya - propuesto, salvo cuando el pago se haga por unidad de o bra terminada, o que estén fijados en estas Normas, en las Especificaciones del Proyecto o en las Especificaciones Particulares. Si la Secretaría rechaza parcial o totalmente los procedimientos o proyectos propuestos, - el Contratista se obliga a modificarlos de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que estas modi ficaciones sean motivo de variaciones en los precios unitarios. El Contratista será el único responsable por la mala aplicación de los procedimientos de construcción - en todas sus partes y de los proyectos que haya elabora do, sin que la aceptación de unos u otros por la Secretaría signifique en modo alguno liberación de su respon sabilidad.

021-F.04 Cuando el pago de la obra se haga por unidad de obra terminada, no será necesario que el Contratista someta a consideración de la Secretaría para su acepta ción, los procedimientos de construcción que vaya a em plear, el equipo o los proyectos para obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protec ción a terceros y todo lo que se requiera para la co rrecta ejecución de la obra, como se indica en lo que - corresponde a esta cláusula, ya que el Contratista se-

rá el único responsable por la mala ejecución de la obra, de los proyectos que haya elaborado, del manejo - del equipo elegido y de los daños que ocasione.

021-F.05 La calidad, las dimensiones, las tolerancias y los acabados de las obras o de sus partes se sujetarán a lo siguiente: lo que corresponda de estas Normas y las Especificaciones que fije el proyecto, las que - prevalecerán sobre lo indicado en las Normas en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último, las - Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría - debido a condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del Proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la Secretaría acepte los - trabajos; la limpieza de las partes de una obra y la - limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

021-G MEDICION

021-G.01 Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo que se indica en la cláusula (021-F) de este Título. Cuando algún trabajo no cumpla con lo indicado en la cláusula antes mencionada, el Contratista está obligado a rehacerlo de manera que satisfaga lo que corresponda de dicha cláusula, para que sea medido; no se medirá lo mal ejecutado, ni lo que tenga que realizar para corregir o demoler lo ejecutado deficientemente, cuando y como se requiera.

021-G.02 La Secretaría medirá, en la forma que proceda según el caso, los daños que en las obras causen fenómenos naturales no previsibles, cuando dichas obras se ejecuten dentro de los plazos marcados en el programa autorizado por la Secretaría.

021-G.03 El resultado de la medición de los trabajos a que se refiere este Título, empleando las unidades que

en cada caso se indican en las cláusulas de Medición - respectivas, se aproximará como sigue:

- a) En el metro cúbico para medición de excavaciones para estructuras, rellenos y para excavación de canales, a la unidad.
- b) En el kilogramo y en litro, a la unidad.
- c) En las distancias para la medición de acarreos, la estación, el hectómetro y el kilómetro a la unidad inmediata superior.
- d) En las piezas, cabezas, lotes, plantas y - pencas, a la unidad.
- e) En las horas, al centésimo, es decir con - dos (2) decimales.
- f) En todas las demás unidades no incluidas en los párrafos a), b), c), d) y e) a una (1) decimal.

021-G.04 Para aproximar a la unidad o a la decimal, indicadas en el inciso (021-G.03) de este Título, se redondeará a la unidad o decimal superior, cuando en el - resultado de la medición figuren fracciones mayores de cinco décimos (0.5) y cinco centésimos (0.05) respectivamente o a la unidad o decimal obtenidas, cuando en el resultado de la medición figuren fracciones de cinco dé cimos (0.5) o menores y cinco centésimos (0.05) o men ores respectivamente, según sea el caso, con excepción - de las distancias en metros en los acarreos del párrafo (G.03.c) de este Capítulo en los que se redondearán las fracciones, cualesquiera que sean, a la unidad superior.

021-H BASE DE PAGO

021-H.01 El pago de los conceptos a que se refiere esta parte, se aplicará a los trabajos medidos de acuerdo con lo indicado en la cláusula (021-G) de este Título. Los conceptos que no sean objeto de medición no estarán sujetos a pago por separado, pues se considera que sus importes ya se han distribuido proporcionalmente o como

corresponda, en los diversos precios unitarios del contrato.

021-H.02 En los precios unitarios de los conceptos a que se refiere este Título, queda incluido y no se medirá lo correspondiente a la conservación de las obras hasta su recepción por parte de la Secretaría, ni la limpieza general de la obra y zona adyacente de trabajo, que ejecute el Contratista de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría.

021-H.03 Cuando el pago de las obras contratadas se haga por unidad de obra terminada, además de lo indicado en el inciso (021-H.02) de este Título, los precios unitarios incluirán lo correspondiente por: construcción y conservación de las desviaciones necesarias; protección al tránsito mediante el señalamiento y bandereros que se requieran, conforme a lo especificado en los libros y/o a las instrucciones de la Secretaría.

021-H.04 Cuando la Secretaría proporcione materiales y/o equipo al Contratista, el cargo correspondiente que fije la Secretaría, se descontará de las estimaciones o de la liquidación, cuando los precios unitarios se hayan estudiado sin tomar en cuenta dicha circunstancia.

021-H.05 Los bancos para la extracción de materiales pétreos, de agua y los sitios que se señalen para depositar materiales de desperdicio, para todos los trabajos referentes a este Título, los proporcionará la Secretaría sin ningún cargo para el Contratista. En el caso de que la Secretaría acepte algún banco o sitio de desperdicio propuesto por el Contratista para sustituir a los originalmente fijados, el Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación o utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco o sitio de desperdicio, sin que ello signifique modificación a los precios unitarios de los materiales del préstamo original o de los cortes que se desperdicien.

021-H.06 Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, los bancos para la extracción de materiales pétreos y agua serán seleccionados por el Contratista y aceptados por la Secretaría. El Contratista hará todos los arreglos necesarios para su explotación y considerará en los precios unitarios respectivos, lo correspondiente por regalías, cargos, indemnizaciones o cualquier otro gasto que resulte de su explotación. Los cambios de banco no significarán modificación a los precios unitarios.

CAPITULO 3.02.02.051

TUNELES

051-B DEFINICION

051-B.01 Los Túneles son galerías que se construyen para dar paso a vías terrestres, conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

051-C REFERENCIAS

051-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Túneles y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda a lo indicado en las Cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Cortes de acceso	3.01	01.003	D	F	G	H
Bombeo	3.01	02.038		F	G	H
Estructuras de concreto reforzado - para ademe	3.01	02.028	D	F	G	H
Estructuras de acero para ademe	3.01	02.027	D	F	G	H
Estructuras de madera - para ademe	3.01	02.040	D	F	G	H
Madera estructural - para retaque	4.01	02.007	D			

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Rellenos pa- ra protec- ción de túne- les falsos	3.01	02.023	D	F	G	H
Mampostería de tercera clase con - mortero de cemento	3.01	02.024	D	F	G	H
Concreto hi- dráulico	3.01	02.026	D	F	G	H
Acero para concreto hi- dráulico	3.01	02.027				
Anclas esta- bilizadoras	3.01	02.044		F	G	H
Subdrenes	3.01	02.031	D	F	G	H
		y 02.032	D	F	G	H
Demoliciones	3.01	02.043		F	G	H
Señales fe- rroviarias - para protec- ción	3.02	05.002	D	F	G	H
Acarreos de los materia- les para mampostería de tercera cla- se y para - concreto hi- dráulico	3.01	02.045		F	G	H
Acarreos de los materia- les para la construcción, reconstruc- ción y/o am- pliación de túneles	3.02	02.052		F	G	H

051-D MATERIALES

051-D.01 Los materiales de túneles, sin tomar en cuen-

ta la dificultad que presenten para su excavación y carga, se clasificarán como Material de Túnel.

051-F EJECUCION

051-F.01 La Secretaría entregará al Contratista por una sola vez, las referencias para el trazo. El Contratista efectuará el trazo en el interior de los túneles y tendrá la obligación de rehacerlo cuantas veces sea necesario, ajustándose a los datos de proyecto; la Secretaría verificará dicho trazo con la frecuencia que considere conveniente.

051-F.02 Los túneles se construirán de acuerdo con la forma, sección y dimensiones que fije el proyecto.

051-F.03 Salvo indicación en contrario, los cortes de acceso a los túneles se excavarán hasta una altura de veinte (20) metros, medidos de la subrasante al terreno natural. Los taludes frontal y laterales de los cortes de acceso, deberán tener la inclinación que fije el proyecto y/o la Secretaría en cada caso.

051-F.04 El equipo de construcción y de ventilación, así como el sistema de ataque, deberán ser seleccionados por el Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad.

051-F.05 Salvo indicación en contrario, las excavaciones de los túneles se efectuarán por sus dos (2) bocas. Las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y en tal forma que su desagüe no cause perjuicio a los propios túneles, a los cortes de acceso, ni a los terraplenes. La Secretaría determinará si se requiere el empleo de equipo de bombeo.

051-F.06 Las excavaciones se efectuarán conforme a la sección teórica fijada en el proyecto, a cuyo contorno se le denominará Línea A, según Figuras Núms. 1 y 2, fuera de la cual no se permitirán salientes de material. El contorno determinado por la tolerancia que se fije en el proyecto se denominará Línea B. Cuando la excavación con o sin ademe, requiera recubrimiento, y sobrepase

SECCION DE TUNEL EN TANGENTE

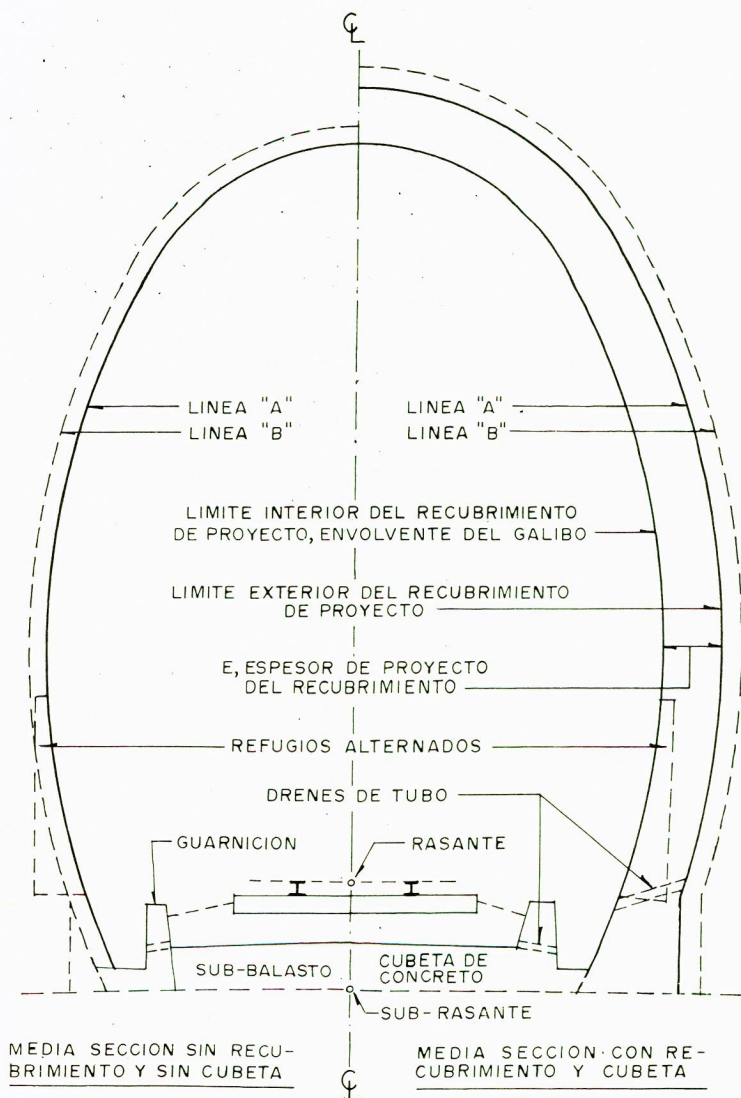


Figura N° 1

SECCION DE TUNEL EN TANGENTE

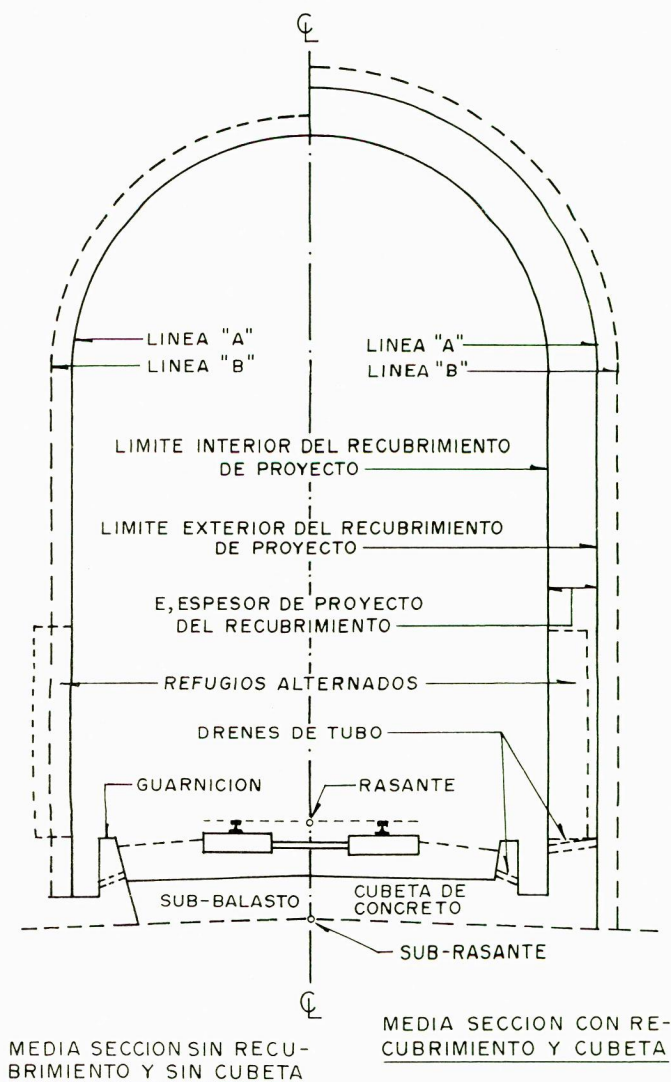
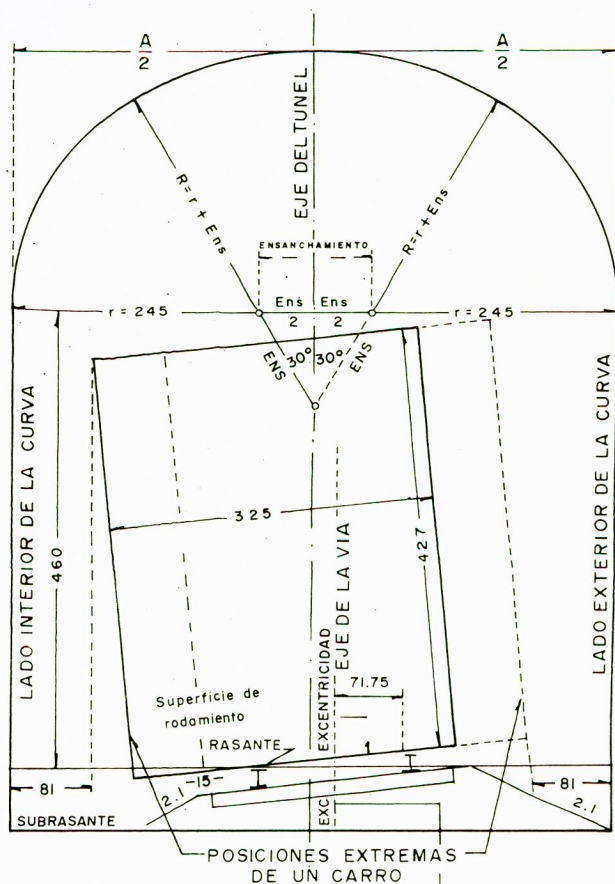


Figura N° 2



G	Exc	Ens	H	A
0°	0	0	705	490
1°	4	15	710	505
2°	7	30	715	520
3°	10	45	715	535
4°	14	60	720	550
5°	17	70	725	560
6°	20	85	725	575
7°	21	95	730	585
8°	21	100	730	590
9°	21	105	730	535
10°	21	115	730	605

G= GRADO DE CURVATURA
 EXC= EXCENRICIDAD
 ENS= ENSANCHAMIENTO
 H= ALTURA
 A= ANCHURA

DATOS DE LA SECCION DE UN TUNEL
 EN TANGENTE Y EN CURVAS

Figura N° 3

DATOS DE LA SECCION DE UN TUNEL EN TANGENTE Y EN CURVAS DE LOS GRADOS EXPRESADOS

G = Grado de curvatura métrica
 S = Sobre elevación en cm para velocidad de 50 Km. por hora
 EF = Ensayos hacia el interior
 EI = Por inclinación del carro en cm.
 EE = Ensayos hacia el exterior por proyección de estribos en cm.

a = Ensayo total = EF + EI + EE en cm.
 e = Excentricidad = EF + EI - EE en cm.
 H = Altura desde la subrasante en el centro en m.
 HI = H + h, h = Espesor recubrimiento
 AH = Aumento en altura
 r = 2.44m A = 4.88 + a

G	S	EF	EI	EE	a	e	AH	H
0°	0	0	0	0	0	0	0	7.72
1°	2.5	4.0	7.0	4.0	15.0	3.5	0.03	7.75
2°	4.9	8.0	15.0	8.0	31.0	7.5	0.05	7.77
3°	7.4	11.5	22.5	11.0	45.0	11.5	0.07	7.79
4°	9.9	15.0	30.0	14.0	59.0	15.5	0.09	7.81
5°	12.3	18.5	37.0	18.0	73.0	19.0	0.11	7.83
6°	14.8	22.0	44.0	21.0	87.0	22.5	0.13	7.85
7°	15.0	25.5	45.0	25.0	95.5	22.5	0.14	7.86
8°	15.2	23.0	46.0	29.0	104.0	23.0	0.16	7.88
9°	16.1	32.5	48.5	32.5	113.5	24.5	0.17	7.89
10°	17.0	36.0	51.0	36.0	125.0	25.5	0.18	7.90

Datos conforme a las disposiciones del AREA de 1950.

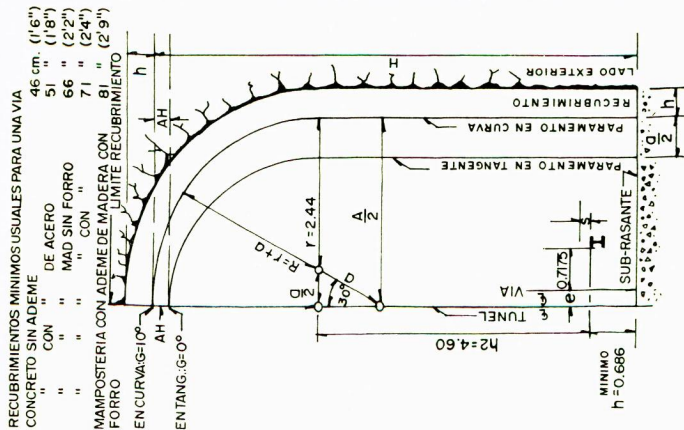


Figura N° 4

SCOPDIR GRAL. DE CONST. DE F.C. DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS OFICINA DE LOCALIZACION DATOS GENERALES PARA TUNELES EN TANGENTE Y CURVA
CHIHUAHUA, CHIH., MARZO DE 57
ESCALA: 1:800
NUM-X-172-B

G	Ancho	H'	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho	Recubrimiento: h=0.46	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho
0°	4.88	7.72	3.515	5.80	8.18	43.87	8.18	43.87	43.87
1°	5.03	7.75	3.633	5.95	8.21	45.12	8.21	45.12	45.12
2°	5.19	7.77	3.759	6.11	8.23	46.46	8.23	46.46	46.46
3°	5.33	7.79	3.869	6.25	8.25	47.53	8.25	47.53	47.53
4°	5.47	7.81	3.981	6.39	8.27	48.81	8.27	48.81	48.81
5°	5.61	7.83	4.092	6.53	8.29	49.99	8.29	49.99	49.99
6°	5.75	7.85	4.204	6.67	8.31	51.18	8.31	51.18	51.18
7°	5.84	7.86	4.272	6.76	8.32	51.90	8.32	51.90	51.90
8°	5.92	7.88	4.340	6.81	8.34	52.62	8.34	52.62	52.62
9°	6.02	7.89	4.416	6.94	8.35	53.43	8.35	53.43	53.43
10°	6.11	7.90	4.493	7.03	8.36	54.24	8.36	54.24	54.24

G	Ancho	H'	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho	Recubrimiento: h=0.51	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho
0°	5.90	8.23	4.486	6.20	8.38	47.87	8.38	47.87	47.87
1°	6.05	8.26	4.612	6.35	8.41	49.15	8.41	49.15	49.15
2°	6.21	8.28	4.745	6.51	8.43	50.52	8.43	50.52	50.52
3°	6.35	8.30	4.864	6.65	8.45	51.73	8.45	51.73	51.73
4°	6.49	8.32	4.983	6.79	8.47	52.93	8.47	52.93	52.93
5°	6.63	8.34	5.102	6.93	8.49	54.15	8.49	54.15	54.15
6°	6.77	8.36	5.221	7.07	8.51	55.37	8.51	55.37	55.37
7°	6.86	8.37	5.294	7.16	8.52	56.10	8.52	56.10	56.10
8°	6.91	8.39	5.367	7.21	8.54	56.84	8.54	56.84	56.84
9°	7.04	8.40	5.448	7.34	8.55	57.67	8.55	57.67	57.67
10°	7.13	8.41	5.530	7.43	8.56	58.50	8.56	58.50	58.50

G	Ancho	H'	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho	Recubrimiento: h=0.71	Sup - Ancho	H'	Sup - Ancho
0°	6.30	8.43	48.89	6.50	8.53	50.95	8.53	50.95	50.95
1°	6.45	8.46	50.18	6.65	8.56	52.26	8.56	52.26	52.26
2°	6.61	8.48	51.56	6.81	8.58	53.65	8.58	53.65	53.65
3°	6.75	8.50	52.77	6.95	8.60	54.88	8.60	54.88	54.88
4°	6.89	8.52	53.98	7.09	8.62	56.11	8.62	56.11	56.11
5°	7.03	8.54	55.20	7.23	8.64	57.34	8.64	57.34	57.34
6°	7.17	8.56	56.43	7.37	8.66	58.54	8.66	58.54	58.54
7°	7.26	8.57	57.17	7.46	8.67	59.33	8.67	59.33	59.33
8°	7.31	8.59	57.91	7.51	8.69	60.09	8.69	60.09	60.09
9°	7.43	8.60	58.75	7.64	8.70	60.93	8.70	60.93	60.93
10°	7.53	8.61	59.58	7.73	8.71	61.78	8.71	61.78	61.78

Superficies en metros cuadrados

se la Línea B por causas imputables al Contratista, el volumen sobreexcavado deberá ser restituido por cuenta del mismo, con el material y en la forma que ordene la Secretaría.

051-F.07 Al excavar los túneles, se evitará aflojar el material de la paredes y bóvedas, más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto.

051-F.08 Todas las piedras flojas y material suelto de las paredes y bóvedas de los túneles, serán removidos.

051-F.09 Con objeto de evitar posibles desprendimientos de las paredes y bóvedas de los túneles, se emplearán anclas estabilizadoras o banderillas, cuyo tipo, espaciamiento y profundidad de anclaje deberán estar de acuerdo con lo que autorice la Secretaría.

051-F.10 Los derrumbes que se ocasionen dentro del túnel durante su construcción, reconstrucción o ampliación, deberán extraerse de inmediato.

051-F.11 Los materiales obtenidos de los túneles se emplearán o se desperdiciarán, según lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

051-F.12 La iluminación artificial será eléctrica. Las instalaciones serán a prueba de intemperie, dotadas de apartarrayos y deberán estar acondicionadas de manera que garanticen un nivel de iluminación adecuado y un servicio continuo, en todos los sitios de la obra en que sea requerido. El proyecto y/o la Secretaría fijarán la distancia de la boca a partir de la cual se utilizará la iluminación artificial.

051-F.13 Los frentes de ataque deberán ventilarse por medios mecánicos, a partir de una longitud de sesenta (60) metros medidos de la boca del túnel, salvo lo que indique el proyecto y/o ordene la Secretaría. Para fines de ventilación, no se permitirá utilizar el aire comprimido destinado a la operación del equipo. El aire que se suministre deberá ser fresco y limpio; para ello, la toma del mismo se hará prolongando la tubería de conducción, como mínimo quince (15) metros fuera de la bo-

ca del túnel, a una altura mínima de cinco (5) metros - del nivel de la subrasante. La boca de la tubería de ventilación deberá quedar, como máximo, a veinte (20) - metros del frente de ataque.

051-F.14 El volumen de aire que se inyecte no deberá - ser menor que:

- a) Dos (2) metros cúbicos por minuto por cada caballo de fuerza, cuando se utilicen motores diesel dentro del túnel.
- b) Doce (12) metros cúbicos por minuto por cada metro cuadrado de sección del túnel, - cuando no se utilicen motores diesel dentro de éste.

051-F.15 Los motores diesel que se empleen dentro del túnel, deberán estar bien ajustados y sus inyectores en buenas condiciones; el combustible que se emplee deberá ser centrifugado antes de cargar los depósitos del equipo. Por ningún motivo se aceptarán motores de gasolina para trabajar dentro del túnel.

051-F.16 El proyecto fijará la ubicación y sección de los túneles auxiliares. La construcción de éstos se sujetará, en lo que corresponda, a los mismos requisitos que los fijados para el túnel principal.

051-F.17 El Contratista proporcionará al personal el - equipo adecuado para su protección, siendo obligatorio el uso de cascos, anteojos inastillables y mascarillas contra el polvo.

051-F.18 Los ademes se construirán en el lugar, de la forma, sección, dimensiones y demás características, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. - Podrán ser de madera, metálicos o de concreto hidráulico. Cuando se utilicen marcos en general, se observará lo siguiente:

- a) Se colocarán a la separación fijada y deberán sujetarse a las paredes del túnel, utilizando anclas. Además, deberán apoyarse so

bre zapatas, de madera dura o de concreto - hidráulico.

- b) Se armarán entre sí, utilizando tensores y separadores.
- c) En cada zona que requiera ademe, se utilizarán tres (3) marcos como mínimo, separados entre sí a una distancia de uno punto - quince (1.15) metros, como máximo.
- d) Se colocarán en plano vertical, normal al eje del túnel en cada caso.
- e) Los de concreto hidráulico deberán ser de las características que fije el proyecto.
- f) Cualquier punto de un marco podrá diferir - hasta en diez (10) centímetros respecto a su posición de proyecto, como tolerancia en alineamiento, esviajamiento, alabeo o desplome.
- g) Se colocará la madera para el retaque entre el marco y la superficie interior del túnel, hasta obtener una acuñación entre ambos.

051-F.19 Durante la construcción de los túneles la Secretaría determinará las zonas que sea necesario ademar.

051-F.20 La Secretaría determinará en cada caso, los ademes que puedan ser removidos, los cuales se desarmarán, estibando y almacenando las piezas y el herraje, - en tal forma que se facilite su utilización posterior.

051-F.21 Los túneles deberán excavar-se, salvo lo que - indique el proyecto y/o fije la Secretaría, hasta una - distancia de veinte (20) metros, medida a partir de cada boca del túnel, de acuerdo con la sección con recubrimiento indicada en las Figuras 1, 2, 3 y 4 y las dimensiones fijadas en el proyecto. La Secretaría ordenará si se continúa excavando con la misma sección o se - cambia a la sección sin recubrimiento, indicada en las mismas Figuras; para esto, la Secretaría tomará en cuen

ta las características del material de las paredes y bóvedas del túnel.

051-F.22 Salvo indicaciones del proyecto y/o la Secretaría, los túneles deberán recubrirse en los primeros diez (10) metros, medidos a partir de cada boca. El proyecto fijará o la Secretaría ordenará, en cada caso, si deberán recubrirse otras zonas del túnel.

051-F.23 Los recubrimientos de los túneles se construirán de acuerdo con las dimensiones y demás características que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría; podrán ser de mampostería de tercera clase con mortero de cemento, de concreto hidráulico simple o de concreto hidráulico reforzado.

051-F.24 Para la construcción de los recubrimientos se observará lo siguiente:

a) Cuando no exista ademe:

- 1) Si la excavación está dentro de la tolerancia indicada en el inciso (051-F.06) de este Capítulo, el recubrimiento deberá quedar en contacto con la totalidad de la superficie de paredes y bóveda.
- 2) Si la excavación está fuera de la tolerancia indicada en el sub-párrafo anterior, se efectuará el recubrimiento y, simultáneamente, los huecos de la sobreexcavación se irán retacando con material de relleno.

b) Cuando exista ademe, el recubrimiento deberá ser de concreto hidráulico, de las características que fije el proyecto, y deberá rellenar los huecos existentes entre el propio ademe y entre éste y la totalidad de la superficie de paredes y bóveda.

c) Cuando lo ordene la Secretaría, se construirá un sistema de subdrenaje para desaguar los escurrimientos que aparezcan en paredes

y/o bóveda .

051-F.25 Las cimbras podrán ser de madera o metálicas y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría.

051-F.26 Se construirán refugios de protección, de la forma, dimensiones y acabado y en los lugares que fije el proyecto.

051-F.27 En los extremos de los túneles se construirán portales, de acuerdo con los materiales, forma y dimensiones, que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

051-F.28 Se construirán túneles falsos en los lugares, de la forma y con las dimensiones fijadas en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Salvo indicación en contrario, serán de concreto hidráulico reforzado. En general, se observará lo siguiente:

- a) En contacto con la cara exterior de los muros de los túneles falsos se colocarán drenes, de piedra acomodada, de las dimensiones y características que fije el proyecto, conectándose con drenes de tubo a las cunetas interiores.
- b) Se arroparán en toda su longitud, con el material de relleno y conforme al procedimiento que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría; el colchón sobre la clave tendrá un mínimo de un (1) metro; durante la ejecución del relleno se cuidará de no dañar los drenes de piedra.

051-F.29 En vías en servicio que requieran reconstrucción o ampliación de túneles o construcción de túneles falsos, se observará lo que corresponda de lo indicado en los incisos de esta cláusula, debiendo cumplir, además, con lo siguiente:

- a) Los trabajos deberán realizarse sin estorbar el paso de trenes, cuyo tránsito deberá protegerse por medio de señalamiento y de -

bandereros. Los trabajos de barrenación, carga, voladura y rezaga, se harán en los lapsos comprendidos entre el paso de trenes.

- b) La vía se protegerá con madera, antes de efectuar una voladura.
- c) Durante la construcción del recubrimiento, - los materiales deberán acordonarse a los la dos de la vía, a una distancia no menor de cuarenta (40) centímetros, fuera de las ca bezas de los durmientes.
- d) La cimbra colocada para el recubrimiento, - deberá permitir el paso de trenes.
- e) Deberán verificarse el escantillón, las con diciones de la vía y los espacios libres ne cesarios, antes de permitir el paso de los trenes.

051-G MEDICION

051-G.01 Los volúmenes de material de excavación de túnel en la construcción, reconstrucción y/o ampliación - de túneles, se medirán tomando como unidad el metro cú bico de la excavación. En ningún caso se considerará a bundamiento.

051-G.02 El material de excavación de túnel se conside raré separadamente por tramos de túnel que fije el pro yecto o que ordene la Secretaría, referidos a la boca - del túnel, tomando como base los volúmenes que indique el proyecto hasta la Línea B, haciendo las modificacio nes, por cambios autorizados por la Secretaría.

051-G.03 Se medirán por separado los volúmenes de mate rial de excavación de túnel, según sea que se requiera o no ademe.

051-G.04 Los derrumbes ocasionados por causas ajenas - al Contratista, tomando como unidad el metro cúbico, de berán clasificarse y medirse directamente en el mate - rial derrumbado, mediante seccionamiento y siguiendo el

método de áreas extremas o ubicarse en el equipo de transporte de la rezaga.

051-G.05 Las anclas de acero para sujeción de marcos para ademe, de las características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría, se medirán tomando como unidad la pieza.

051-G.06 La madera utilizada en zapatas, separadores y retaque en ademe, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, previamente a su colocación.

051-G.07 La cimbra para recubrimiento se medirá tomando como unidad el metro lineal de túnel recubierto. El resultado se redondeará al décimo.

051-G.08 Los drenes de piedra acomodada se medirán tomando como unidad el metro cúbico, efectuando la cubicación del material directamente en el dren.

051-G.09 El material recuperado en la remoción de ademes se medirá como sigue:

- a) Para la madera, tomando como unidad el metro cúbico.
- b) Para el herraje, tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con el peso nominal de las diferentes piezas.
- c) Para los marcos de acero, tomando como unidad el kilogramo.

051-G.10 Cuando lo ordene la Secretaría, la colocación de materiales recuperados de ademe, para ser utilizados nuevamente, se medirá según lo establecido en los párrafos a), b) y c) del inciso anterior.

051-G.11 No se medirán los derrumbes ni la remoción de los materiales inestables, cuando ambas situaciones sean provocadas por causas imputables al Contratista.

051-H BASE DE PAGO

051-H.01 Los volúmenes de excavación, en construcción, reconstrucción o ampliación de túneles, donde no se requiere ademe, se pagarán al precio fijado en el contra

to para el metro cúbico de material de excavación de túnel, para cada tramo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: barrenación, explosivos, voladura, extracción, desprendimiento del material flojo, remoción y carga del material; acarreo libre hasta la boca del túnel; descarga del material para la construcción de obras o para desperdiciarse, en los sitios que ordene la Secretaría; afine de la sección del túnel; iluminación; ventilación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.02 Los volúmenes de excavación, en construcción, reconstrucción o ampliación de túneles, donde se requiere ademe al ir ejecutando la excavación, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de material de excavación de túnel, para cada tramo. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: barrenación, explosivos, voladura, extracción, desprendimiento del material flojo, remoción y carga del material; acarreo libre hasta la boca del túnel; descarga del material para la construcción de obras o para desperdiciarse, en los sitios que ordene la Secretaría; - demoras provocadas por la colocación de los ademes; afine de la sección del túnel; iluminación; ventilación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.03 Los volúmenes de derrumbes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desprendimiento del material flojo, moneo, remoción y carga del material; descarga del material para la construcción de obras o para desperdiciarse, en los sitios que ordene la Secretaría; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.04 Las anclas de acero para sujeción de marcos - para ademe, se pagarán al precio fijado en el contrato

para la pieza. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: adquisición de los materiales, fabricación, almacenamientos, desperdicios, cargas, transporte, descargas, maniobras, barrenación, colocación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.05 La madera utilizada en zapatas, separadores y retaque en ademe, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición, almacenamientos, cargas, transporte, descargas, maniobras, habilitado, - colocación, desperdicios y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las - descargas.

051-H.06 La cimbra se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de túnel recubierto, según el tipo de que se trate. Estos precios unitarios incluyen - lo que corresponda por: la parte proporcional del valor de adquisición del material y herraje empleados, incluyendo desperdicios, de acuerdo con el número de usos; almacenamientos; trabajos de taller; cargas, descargas y transporte del material y del herraje a la obra; fabricación, aceitado y colocación de los moldes; descimbrado y remoción; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.07 Los drenes de piedra acomodada se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: pepena, extracción de préstamo o de depósito, carga, acarreo libre, descarga, colocación, desperdicios y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.08 La remoción de ademes se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico de madera y para el kilogramo de herraje o de marcos de acero. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por:

equipo; obras auxiliares; separación de los materiales aprovechables; cargas, transporte, descargas y acomodo o desperdicio en el lugar que ordene la Secretaría; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

051-H.09 La colocación de ademe utilizando materiales de recuperación de ademe, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico de madera y para el kilogramo de herraje o de marcos de acero. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: acondicionamiento, equipo, obras auxiliares, almacenamientos, cargas, transportes, descarga en el lugar de colocación, colocación y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.02.02.052

ACARREOS DE MATERIALES DE EXCAVACION DE TUNELES

052-B DEFINICION

052-B.01 Transporte de los materiales producto de la excavación y de derrumbes en túneles.

052-C REFERENCIAS

052-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Acarreos de materiales de excavación de túneles para Vías Férreas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Medición que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Determinación de los volúmenes: del Material de Túnel en la - - construcción, reconstrucción y/o ampliación de túneles y de los materiales de derrumbes	3.02	02.051			G	

052-F EJECUCION

052-F.01 El equipo de transporte deberá ser previamente autorizado por la Secretaría.

052-F.02 Los acarreos se efectuarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

052-G MEDICION

052-G.01 El material de excavación de túnel tendrá un acarreo libre, a partir del cual su transporte se considerará como sobreacarreo; por lo tanto, el acarreo libre del material de excavación de túnel no se medirá.

052-G.02 El acarreo libre del material de excavación de túnel es el efectuado hasta cualquiera de sus bocas.

052-G.03 El sobreacarreo del material de excavación de túnel se considerará como sigue:

- a) Hasta cinco (5) hectómetros, contados a partir de la boca del túnel.
- b) A más de cinco (5) hectómetros, contados a partir de la boca del túnel.

052-G.04 El sobreacarreo del material de derrumbes en túneles, se considerará como sigue:

- a) Hasta cinco (5) hectómetros, contados a partir del sitio donde se originen.
- b) A más de cinco (5) hectómetros, contados a partir del sitio donde se originen.

052-G.05 La distancia de sobreacarreo de los materiales a que se refieren los incisos (052-G.03) y (052-G.04), se medirá a partir del origen del sobreacarreo, en hectómetros o en kilómetros, según corresponda para cada material y considerando solo uno (1) de los casos que se indican a continuación:

- a) En sobreacarreo hasta de cinco (5) hectómetros, tomando como unidad el hectómetro, - con aproximación de una (1) decimal.
- b) En sobreacarreos a más de cinco (5) hectómetros, tomando como unidad el kilómetro, con aproximación de una (1) decimal.

052-G.06 El sobreacarreo de los materiales a que se refiere este Capítulo se cuantificará multiplicando el volumen, medidos como se indica en la cláusula (052-G) de este Capítulo, por la distancia de sobreacarreo y considerando como unidad el metro cúbico-hectómetro, el metro cúbico-kilómetro, según sea el concepto y la distancia de sobreacarreo. El resultado se redondeará a la unidad.

052-H BASE DE PAGO

052-H.01 El sobreacarreo del material de excavación de túnel y del material de derrumbes en túneles se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico-hectómetro, o el metro cúbico-kilómetro, según el caso de que se trate. Estos precios unitarios corresponden exclusivamente al transporte.

CAPITULO 3.02.03.071

GENERALIDADES DE VIAS FERREAS

DESCRIPCION

071-A CONTENIDO

071-A.01 En este Título se norma lo necesario para - construir y reconstruir vías férreas y sus obras co nexas, conforme a lo determinado en los capítulos que - la integran.

071-B SIGNIFICADO

071-B.01 Para precisar el significado de algunos térmi nos empleados en este Título, se han formulado las Defi niciones de Términos a que se refiere el capítulo (01. 02.007) del Libro 1, según las consideraciones de los - párrafos siguientes:

- a) Comprende los términos que pueden tener va rias y distintas acepciones en el lenguaje común, pero de las que se toma el significado taxativo con que se definen en la cláusula antes mencionada.
- b) Comprende las palabras cuyo significado o - acepción especial será el que se indica.
- c) Comprende las palabras de otros idiomas o a daptaciones libres de ellas que, sin equiva lencia castellana son, sin embargo, térmi nos de uso común en el medio técnico en que se emplean estas Normas.
- d) No se formulan definiciones de aquellos tér minos cuyo significado e interpretación son suficientemente conocidos, precisos y cla ros.

071-C REFERENCIAS

071-C.01 Todas las referencias que se hacen en el texto de este Título, corresponden a Libros, partes, capítulos, cláusulas, incisos, párrafos y sub-párrafos de las Normas para Construcción e Instalaciones, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con las adiciones y modificaciones que a las mismas haga y ponga en vigor dicha Secretaría.

071-D MATERIALES

071-D.01 Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título cumplirán con: lo que corresponda aplicar de las Normas de Calidad de los Materiales fijadas en el Libro 4 y en este Título; las Especificaciones que sobre materiales fije el proyecto, las que prevalecerán, en lo que corresponda sobre las Normas, en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría y que, siendo adiciones o modificaciones de las antes citadas, prevalecerán sobre todas.

071-D.02 Los materiales que se utilicen para la ejecución de las obras a que se refiere este Título, deberán ser oportunamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se requieran, de acuerdo con lo fijado en estas Normas, el proyecto y/o lo que ordene la Secretaría.

071-D.03 El muestreo y las pruebas de los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título, se efectuarán de acuerdo con: lo que corresponda del Libro 6 y de este Título; las Especificaciones que sobre muestreo y pruebas de materiales fije el proyecto, las que prevalecerán, en lo que corresponda sobre lo indicado en el Libro 8 y en este Título, en caso de que hubiera alguna discrepancia entre ellas; por último, lo que sobre muestreo y pruebas dicte la Secretaría como Especificaciones Particulares y que siendo adiciones o modificaciones de las antes cita

das, prevalecerán sobre todas.

071-D.04 Los bancos de materiales que se utilicen en la ejecución de las obras a que se refiere este Título, serán fijados por la Secretaría o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma.

071-F EJECUCION

071-F.01 Las obras a que se refiere este Título se ejecutarán de acuerdo con: lo que corresponda aplicar de estas Normas, según las obras de que se trate; las Especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán en lo que corresponda sobre las Normas en caso de que hubiera discrepancia entre ellas; por último, las Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría por condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas.

071-F.02 Las obras deberán ejecutarse de acuerdo con lo indicado en el inciso anterior y el Contratista será el único responsable de la ejecución de las mismas.

071-F.03 El Contratista deberá someter a consideración de la Secretaría, previamente a su aplicación y para su aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, el equipo, los proyectos de las obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protección a terceros, y de todo lo que en su caso se requiera como resultado del procedimiento de construcción que haya propuesto, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, o que estén fijados en estas Normas, en Especificaciones del proyecto o en las Especificaciones correspondientes. Si la Secretaría rechaza parcial o totalmente los procedimientos o proyectos propuestos, el Contratista se obliga a modificarlos de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que estas modificaciones sean motivo de variaciones en los precios unitarios. El Contratista será el único responsable de la aplicación de los procedimientos de

construcción y de los proyectos antes indicados que haya elaborado, sin que la aceptación de unos u otros por la Secretaría signifique en modo alguno liberación de su responsabilidad.

071-F.04 Cuando el pago de la obra se haga por unidad de obra terminada, no será necesario que el Contratista someta a consideración de la Secretaría para su aceptación, los procedimientos de construcción que vaya a emplear, el equipo, los proyectos para obras auxiliares, obras falsas, moldes, puentes de maniobras, de protección a terceros y todo lo que se requiera para la correcta ejecución de la obra como se indica en lo que corresponde de esta cláusula, ya que el Contratista será el único responsable de la ejecución de la obra, de los proyectos antes indicados que haya elaborado, del manejo del equipo elegido y de los daños que ocasione.

071-F.05 La calidad, las dimensiones, las tolerancias y los acabados de las obras o de sus partes, se sujetarán a lo siguiente: lo que corresponda de estas Normas; las Especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las Normas en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último, las Especificaciones Particulares que dicte la Secretaría por condiciones especiales de las obras y que, modificando o adicionando las Normas y/o las Especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez, sobre todas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la Secretaría acepte los trabajos; - la limpieza de las partes de una obra y la limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, - son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

071-G MEDICION

071-G.01 Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente, de acuerdo con lo que se indica en la cláusula (071-F) de este Capítulo. Cuando algún trabajo no cumpla con lo indicado en dicha cláusula,

el Contratista está obligado a rehacerlo de manera que se satisfaga lo que corresponda de dicha cláusula, para que sea medido; no se medirá lo que ejecutó deficientemente ni lo que tenga que realizar para corregir lo ejecutado deficientemente, cuando y como se requiera.

071-G.02 La Secretaría medirá, en la forma que proceda según el caso, los daños que en las obras causen fenómenos naturales no previsibles, cuando dichas obras se ejecuten dentro de los plazos marcados en el programa autorizado por la Secretaría.

071-G.03 El resultado de la medición de los trabajos a que se refiere este Título, empleando las unidades que en cada caso se indica en las cláusulas de Medición respectivas, se aproximará como sigue:

- a) En el metro, el kilómetro, el litro, el metro cúbico y el kilogramo, a la unidad.
- b) En las piezas y en las juntas, a la unidad.
- c) En las horas al centésimo, es decir con dos (2) decimales.
- d) En todas las demás unidades no incluidas en los párrafos a), b) y c), a una (1) decimal.

071-G.04 Para aproximar a la unidad o a la decimal, indicadas en el inciso anterior, se redondeará a la unidad o decimal superior, cuando en el resultado de la medición figuren fracciones mayores de cinco décimos (0.5) y cinco centésimos (0.05) respectivamente, o a la unidad o decimal obtenidas, cuando en el resultado de la medición figuren fracciones de cinco décimos (0.5) o menores y cinco centésimos (0.05) o menores respectivamente, según sea el caso, con excepción de los kilómetros en los acarreos en los que se redondearán las fracciones, cualesquiera que sean, a la unidad superior.

071-H BASE DE PAGO

071-H.01 El pago de los conceptos a que se refiere este Título, se aplicará a los trabajos medidos de acuer-

do con lo indicado en la cláusula anterior. Los conceptos que no sean objeto de medición no estarán sujetos a pago por separado, pues se considera que sus importes ya se han distribuido proporcionalmente o como corresponda, en los diversos precios unitarios del contrato.

071-H.02 En los precios unitarios de los conceptos a que se refiere este Título, queda incluido y no se medirá lo correspondiente a la conservación de las obras hasta su recepción por parte de la Secretaría, ni la limpieza general de la obra y zona adyacente de trabajo, que ejecute el Contratista de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría.

071-H.03 Cuando el pago de las obras contratadas se haga por unidad de obra terminada, además de lo indicado en el inciso anterior, los precios unitarios incluirán lo correspondiente por: construcción y conservación de las desviaciones necesarias; protección al tránsito mediante el señalamiento y bandereros que se requieran, conforme a lo especificado en los Libros 1, 3 y 4, y/o las instrucciones de la Secretaría.

071-H.04 Cuando la Secretaría proporcione materiales y/o equipo al Contratista y los precios unitarios se hayan estudiado sin tomar en cuenta dicha circunstancia, el cargo correspondiente que fije la Secretaría, se descontará de las estimaciones o de la liquidación.

071-H.05 Los bancos para la extracción de materiales - pétreos y agua y los sitios que se señalen para depositar materiales de desperdicio, para todos los trabajos referentes a este Título, los proporcionará la Secretaría sin ningún cargo para el Contratista. En el caso - de que la Secretaría acepte algún banco o sitio de desperdicio propuesto por el Contratista para sustituir a los originalmente fijados, el Contratista hará todos - los arreglos necesarios para su explotación o utilización y absorberá las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes correspondientes al nuevo banco o si

tio de desperdicio, sin que ello signifique incremento a los precios unitarios de los materiales del banco original o de los cortes que se desperdicien.

CAPITULO 3.02.03.072

SUB-BALASTO

072-B DEFINICION

072-B.01 El Sub-balasto es la capa de material seleccionado que se construye sobre las terracerías terminadas, resistente a la penetración del balasto y cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas, en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.

072-C REFERENCIAS

072-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Sub-balasto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Definición y calidad de los materiales empleados para sub-balasto	4.02	05.015				
Desmonte de bancos	3.01	01.002	D	F	G	H
Despalme de bancos	3.01	01.003	D	F	G	H
Acarreos del despalme y de los desperdicios de banco	3.01	01.008		F	G	H

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Acarreos de - los desperdi- cios del tra- tamiento	3.01	03.085		F	G	H
Carga en el - almacenamien- to y acamello namiento	3.01	03.072		F	G	H
Cambios de - planta de tri- turación	3.01	03.072			G	H
Escarificación y compactación de la corona - de terracerías existentes - cuando no exis- ta sub-balasto en reconstruc- ción de vías - rérreas	3.01	01.005		F	G	H
Agua empleada en la compacta- ción	3.01	03.008			G	H
Acarreo del - material de - sub-balasto y del agua	3.02	03.075		F	G	H

072-D MATERIALES

072-D.01 Los materiales seleccionados que se empleen -
en sub-balasto, deberán ser de los tipos que se indican
a continuación:

Materiales que no requieren tratamiento.

Materiales que requieren ser disgregados.

Materiales que requieren ser cribados.

Materiales que requieren ser triturados parcial-
mente y cribados.

Materiales que requieren ser triturados total-
mente y cribados.

072-D.02 Los materiales que no requieren tratamiento - son poco o nada cohesivos; como limos, arenas y gravas, que al ser extraídos quedan sueltos y que no contienen más de cinco por ciento (5%) de partículas mayores que setenta y seis (76) milímetros (3").

072-D.03 Los materiales que requieren ser disgregados son los cohesivos, como los tepetates, caliches, conglomerados, aglomerados y rocas muy alteradas, que al ser extraídos resultan con terrones que pueden disgregarse por la acción del equipo de disgregación y que una vez disgregados no contienen más del cinco por ciento (5%) de partículas mayores de setenta y seis (76) milímetros (3").

072-D.04 Los materiales que requieren ser cribados son poco o nada cohesivos; como mezclas de gravas, arenas y limos, que al ser extraídos quedan sueltos y que contienen entre el cinco por ciento (5%) y el veinticinco por ciento (25%) de material mayor de setenta y seis (76) - milímetros (3"); por lo que requieren ser cribados por una malla para eliminar el material mayor de setenta y seis (76) milímetros (3").

072-D.05 Los materiales que requieren ser triturados - parcialmente y cribados son poco o nada cohesivos; como mezclas de grava, arenas y limos, que al ser extraídos quedan sueltos y contienen entre el veinticinco por - ciento (25%) y el setenta y cinco por ciento (75%) de - partículas mayores que setenta y seis (76) milímetros - (3") y que deben ser triturados y cribados por la malla de setenta y seis (76) milímetros(3").

072-D.06 Los materiales que requieren trituración to- tal y cribado a través de la malla de setenta y seis - (76) milímetros (3") son los que provienen de:

- a) Piedra extraída de mantos de roca.
- b) Piedra de pepena
- c) Piedra suelta de depósitos naturales o des-

perdicios.

072-F EJECUCION

072-F.01 La construcción del sub-balasto se iniciará - cuando las terracerías estén terminadas dentro de las - tolerancias fijadas en los incisos (01.01.003-F.13) y (01.01.005-F.20) del Libro 3. A menos que el proyecto y/o - la Secretaría indiquen otra cosa, el espesor del sub-ba-lasto no será menor de treinta (30) centímetros.

072-F.02 Los materiales que no requieren tratamiento - deberán ser extraídos y cargados por cualquier medio me-cánico que apruebe la Secretaría. El desperdicio ma-yor de setenta y seis (76) milímetros (3") deberá ser e-liminado de la corona de la terracería depositándolo en el sitio que ordene la Secretaría.

072-F.03 Los materiales que requiéren ser disgregados deberán ser extraídos del banco y reducidos en éste, al tamaño máximo de cuarenta (40) centímetros, antes de - ser transportados a la obra y colocados sobre terrace-rías previamente compactadas al grado fijado en el pro-yecto, en donde serán disgregados utilizando equipo me-cánico adecuado, hasta que el porcentaje de terrones de tamaño mayor de setenta y seis (76) milímetros (3") sea menor del cinco por ciento (5%). El desperdicio mayor de este tamaño debe eliminarse y depositarse en el si-tio que ordene la Secretaría.

072-F.04 Los materiales que requieren ser cribados de-berán ser extraídos y cribados por cualquier medio mecá-nico que asegure la eliminación de las partículas mayo-res de setenta y seis (76) milímetros (3").

072-F.05 Los materiales que requieren ser triturados - parcialmente y cribados, deberán ser triturados a tama-ño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3"), con e-quipo mecánico adecuado que permita satisfacer la compo-sición granulométrica fijada. El material deberá hacer-se pasar totalmente por el equipo, aunque solo una par-te de él se triture, determinando previamente el porcen-taje por triturar.

072-F.06 Los materiales que requieren ser triturados - totalmente y cribados deberán ser extraídos, pepenados u obtenidos de depósitos naturales ó de desperdicio y - triturados a tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3"), con equipo mecánico adecuado que permita - satisfacer la composición granulométrica fijada.

072-F.07 Los materiales aprovechables para la construcción del sub-balasto, tanto los que no requieren tratamiento como los que lo ameriten, se transportarán al lugar de utilización ó se almacenarán en el sitio y forma que ordene la Secretaría.

072-F.08 Los desperdicios de banco y los de cribado se depositarán en los sitios que fije la Secretaría, de - tal manera que se facilite su medición.

072-F.09 El lugar de la instalación de las plantas de trituración y cribado será fijado por la Secretaría. - Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el Contratista seleccionará dicho lugar.

072-F.10 Antes de extender el material para formar el sub-balasto, éste se acamellonará para su medición. En los materiales que no requieren tratamiento y en los - que requieren ser disgregados, en que se acepta acarrear hasta un cinco por ciento (5%) de tamaños mayores de se ta nta y seis (76) milímetros (3") para ser eliminados - en el tramo, el acamellonamiento se hará antes de eli mi na r ese material.

072-F.11 La descarga de los materiales que se utilicen en la construcción del sub-balasto deberá hacerse sobre las terracerías terminadas, conforme a la distribución por estación que ordene la Secretaría.

072-F.12 La longitud máxima del tramo de terracerías - para descargar materiales de sub-balasto, será fijada - por la Secretaría.

072-F.13 Los procedimientos de ejecución del sub-balas to, así como el proporcionamiento de los materiales, se

rán fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. En términos generales, la secuencia de estas operaciones será la siguiente:

- a) Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco, con objeto de obtener un material homogéneo.
- b) Se extenderá parcialmente el material con motoconformadora y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar la humedad que se fije y obtener homogeneidad. A continuación se extenderá en capas sucesivas, cuyo espesor será tal que se logre la compactación fijada en el párrafo d) de este inciso.
- c) Cuando se emplee otro equipo para el mezclado, incorporación de agua y tendido, tanto el equipo como el procedimiento de construcción, deberán ser previamente aprobados por la Secretaría.
- d) Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar un grado no menor del noventa y cinco por ciento (95%), sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, la cual podrá ordenar que cualquier capa ya compactada se escarifique superficialmente y se le agregue agua, si es necesario, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente. Se darán riegos superficiales de agua, durante el tiempo que dure la compactación, únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.
- e) En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior hacia la exterior.

072-F.14 En la reconstrucción del sub-balasto, se escarificará éste en el espesor y en el ancho que fije el - proyecto. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, se añadirá material de sub-balasto nuevo y se mezclará con el existente hasta obtener una mezcla - homogénea.

072-F.15 Para la verificación de la dosificación y de los volúmenes de material o materiales que se utilicen en la construcción de sub-balasto se hará, en términos generales, en tramos de la longitud que fije la Secretaría, lo siguiente:

- a) Se acamellonará el material y se determinará su volumen utilizando el sistema del promedio de áreas extremas, y su peso volumétrico seco, aplicando el procedimiento indicado en el Capítulo (01.03.010) del Libro 6.
- b) Si se requiere añadir un segundo material, - éste se acamellonará por separado, determinando su volumen y su peso volumétrico seco, de acuerdo con lo indicado en el párrafo a) de este inciso.
- c) A partir de estos dos (2) volúmenes se determinará si los porcentajes en relación - con la suma de volúmenes sueltos sin mezclar son los fijados por el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.
- d) Se acamellonará el material o mezcla de materiales y se le determinará su volumen y - su peso volumétrico en el camellón, de acuerdo con lo indicado en el párrafo a) de este inciso.
- e) Se determinará el coeficiente de variación volumétrica del material o mezcla de materiales, de material compactado a material acamellonado, de acuerdo con el procedimiento indicado en el Capítulo (01.03.010) del Li

bro 6.

- f) La cifra que resulte de multiplicar el volumen de proyecto por el coeficiente de variación volumétrica de material compactado a material acamellonado, se considerará como el volumen necesario de material o mezcla de materiales sueltos que se requieren para integrar el volumen de proyecto.
- g) Para determinar el volumen suelto de cada uno de los materiales constituyentes de la mezcla, deberá multiplicarse el volumen de la mezcla por el coeficiente de variación de materiales mezclados a materiales separados y adicionalmente por el porcentaje en que según el proyecto, debe intervenir el material de cada banco.
- h) En caso de que sea necesario usar más de dos (2) materiales se procederá, para cada uno de ellos, en forma semejante a como se indica en los párrafos anteriores.

072-F.16 Para dar por terminada la construcción del sub-balasto se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y las siguientes tolerancias:

- a) Ancho de la sección, del eje a la orilla..... + 10 cm
- b) Profundidad de las depresiones observadas colocando una regla de tres (3) metros de longitud paralela y normalmente al eje..... + 2 cm
- c) En espesores, la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las diferencias calculadas restando al espesor real obtenido en cada punto de prueba el espesor real promedio correspondiente a todos los puntos de prueba, siempre deberá ser igual o menor que ca

torce centésimos (0.14) del espesor real promedio; además, el valor absoluto de las diferencias entre los espesores real y de proyecto, correspondiente al ochenta y cuatro por ciento (84%) como mínimo, de las determinaciones realizadas, siempre deberá ser igual o menor que el diez por ciento (10%) de los espesores de proyecto. Lo anterior se puede expresar también de la siguiente manera:

$$\sqrt{\frac{(e_1 - \bar{e})^2 + (e_2 - \bar{e})^2 + \dots + (e_n - \bar{e})^2}{n}} \leq 0.14 \bar{e}$$

y $|e_r - e| \leq 0.1e$ En el ochenta y cuatro por ciento (84%) de los casos.

En donde:

e = Espesor de proyecto

$e_1, e_2, \dots, e_n, e_r$ = Espesores reales encontrados al efectuar los sondeos y nivelaciones.

$\bar{e} = \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{n}$ = Espesor real promedio correspondiente a todos los puntos de prueba.

n = Número de verificaciones del espesor real hechas en el tramo. La longitud de cada tramo será de un (1) kilómetro o menos, con la distribución indicada en el inciso siguiente.

072-F.17 La distribución de los puntos donde se lleven a cabo los sondeos para las verificaciones de espesor y compactación y aquellos en donde se determinen los niveles para fines de espesores y tolerancia, deberá ser la indicada en la Figura Núm. 5. Además, se harán los sondeos o se determinarán los niveles que ordene la Secretaría, como necesarios para controlar las -

fracciones de tramo comprendidas entre las separaciones indicadas y las que se originaron por razones de procedimiento de construcción o de interrupciones en la obra. Se tomará en cuenta adicionalmente lo siguiente:

a) Para los sondeos:

- 1) No deberá dañarse la parte contigua a los mismos.
- 2) El espesor del sub-balasto, determinado a partir de los sondeos realizados, deberá ser igual al espesor fijado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría, con la tolerancia indicada en el párrafo(072-F. 07.c) de este Título.
- 3) El Contratista rellenará el hueco en cada uno de los sondeos, usando el mismo tipo de material de sub-balasto, compactando - el material de relleno hasta obtener un - grado no menor del noventa y cinco por - ciento (95%) y deberá enrasarse la super- ficie con la original del sub-balasto.

b) En las nivelaciones para verificar los espe- sores:

- 1) Se nivelara la corona de la terracería - terminada, utilizando nivel fijo y compro- bando la nivelación. Para cada sección - transversal, que deberá estar a una dis- tancia máxima de veinte (20) metros de - las contiguas, se tomarán los puntos que se indican en las Figuras Núms. 5 y 6, a que se refiere este inciso.
- 2) Una vez terminado el sub-balasto se volve- rán a nivelar los mismos puntos y para - las mismas secciones a que se refiere el sub-párrafo anterior.
- 3) A partir de las cotas de ambos secciona-

PUNTOS DE VERIFICACION SUB-BALASTO

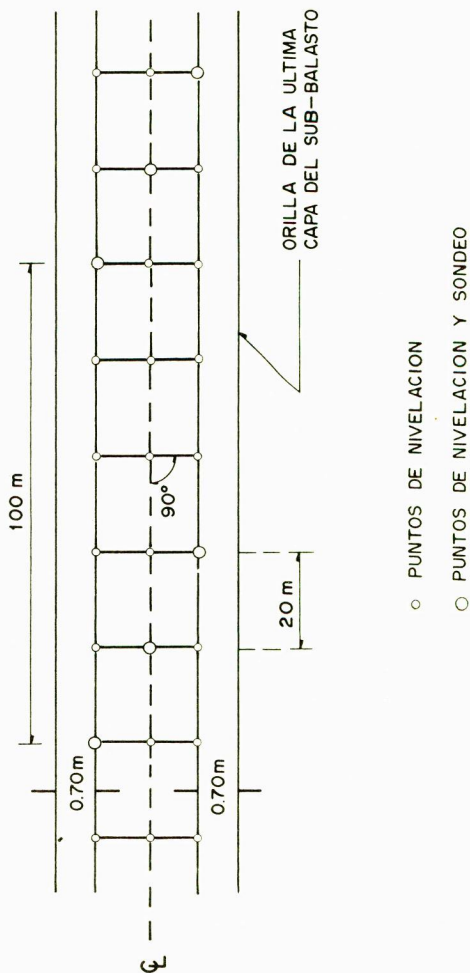


Figura N° 5

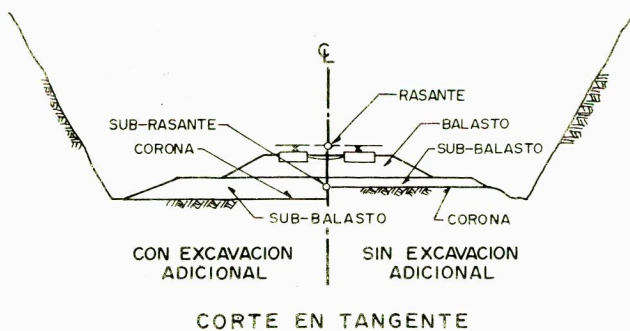
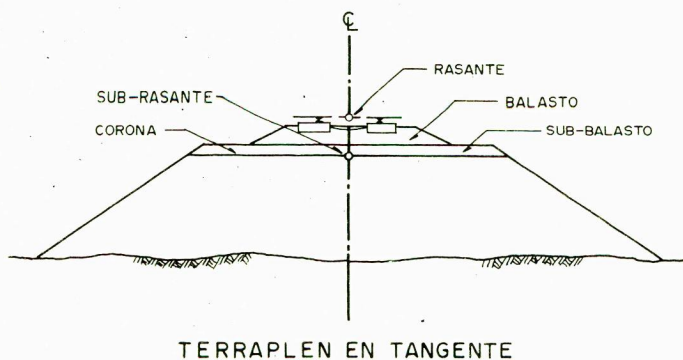


Figura Nº 6

mientos, en todos los puntos antes indicados se obtendrán los espesores del sub-balasto compactado. Estos espesores deberán quedar comprendidos dentro de las tolerancias indicadas en el párrafo (072-F.07.c) de este Título.

072-F.18 El equipo empleado en la construcción del sub balasto será previamente aprobado por la Secretaría, - salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

072-G MEDICION

072-G.01 Los volúmenes de los materiales producto de la explotación de bancos, tanto de los aprovechables como de los desperdicios, de sus maniobras y tratamientos, se medirán tomando como unidad el metro cúbico.

072-G.02 La extracción de los materiales producto de la explotación de bancos, tanto de los aprovechables como de los desperdicios, se medirá seccionando el banco después del despalme y al terminar su explotación, para obtener el volumen extraído, por el método del promedio de áreas extremas, siempre y cuando se trate de materiales que requieran tratamientos especiales según el inciso (072-D.01) de este Capítulo y aquellos materiales que no requieran tratamiento especial se considerará el volumen que indique el proyecto para el material ya compactado haciendo las modificaciones necesarias autorizadas por la Secretaría. Los volúmenes obtenidos se clasificarán en Materiales A, B y C, como corresponda.

072-G.03 La operación de disgregado se medirá tomando como base el mismo volumen obtenido en la extracción y descontando los volúmenes de desperdicio del banco.

072-G.04 La operación de cribado de los materiales se medirá, para los provenientes de cada banco en particular, según lo ordene la Secretaría, en una (1) de las - dos (2) formas siguientes:

a) Determinando el volumen del material criba-

dó, suelto, acarreado a la carretera o aeropista y acamellonado uniformemente, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.

- b) Seccionando los depósitos formados por el material cribado, suelto y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas.

072-G.05 El desperdicio que provenga de la operación de cribado se medirá seccionando los depósitos y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas. Cuando el pago del cribado se haga por unidad de obra terminada, el desperdicio no se medirá.

072-G.06 Las operaciones de trituración parcial y cribado de los materiales se medirá, para los provenientes de cada banco en particular, según lo ordene la Secretaría, en una (1) de las dos (2) formas siguientes:

- a) Determinando el volumen del material triturado y cribado, suelto, acarreado a la carretera o aeropista y acamellonado uniformemente, utilizando el sistema del promedio de áreas extremas.
- b) Seccionando los depósitos formados por el material cribado, suelto y determinando el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas.

072-G.07 Los materiales que requieren trituración total y cribado se medirán de acuerdo con una (1) de las dos (2) formas indicadas en el inciso (072-G.06) de este Capítulo.

072-G.08 La operación de mezclado, tendido y compactación de materiales para sub-balasto, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de material compactado en el sub-balasto, de acuerdo con el volumen que fije el proyecto.

072-G.09 La operación de escarificación, disgregado en

su caso, mezclado, acamellonado, tendido y compactación de materiales en la reconstrucción del sub-balasto, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de material compactado en el sub-balasto, de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

072-G.10 El agua empleada en la compactación de sub-balasto, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, - de acuerdo con los volúmenes ordenados por la Secretaría. La verificación de los volúmenes se hará en los - vehículos de transporte, en el lugar de aplicación.

072-G.11 En el sub-balasto por unidad de obra terminada, se considerará el volumen de proyecto, tomando como unidad el metro cúbico de material compactado para cada banco en particular. Cuando se empleen dos (2) o más - materiales mezclados entre sí, procedentes de dos (2) o más bancos, para obtener la cantidad de material correspondiente a cada banco se multiplicará el volumen compacto de proyecto de sub-balasto por la proporción que, expresada en por ciento, fue fijada por el proyecto y/o ordenada por la Secretaría.

072-G.12 La reconstrucción de sub-balasto por unidad - de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, de acuerdo con lo indicado a continuación:

- a) El material homogeneizado se acamellonará y se determinará su volumen suelto, seccionando el camellón y procediendo de acuerdo con el sistema de promedio de áreas extremas.
- b) Se determinará el coeficiente de variación volumétrica del material acamellonado a material compactado, siguiendo el procedimiento descrito en el Capítulo (01.03.010) del Libro 6.
- c) Se determinará el volumen compactado de sub-balasto multiplicando el volumen suelto del camellón por el coeficiente de variación volumétrica del material suelto en dicho camellón.

llón a material compactado.

- d) Cuando se empleen dos (2) o más materiales mezclados entre sí, procedentes de dos (2) o más bancos diferentes, para obtener la cantidad de cada banco, se multiplicará el volumen compacto de proyecto de sub-balasto por la proporción que, expresada en porcentaje, fue fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría.

072-G.13 No se hará la medición de conceptos parciales a que se refiere este Capítulo, cuando el pago de sub-balasto se haga por unidad de obra terminada.

072-H BASE DE PAGO

072-H.01 La extracción de los materiales producto de la explotación de bancos, tanto los aprovechables como los que se desperdicien en el banco, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico de los Materiales A, B y C. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, carga y descarga.

072-H.02 La operación de disgregado de los materiales se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extendido; disgregado a tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3"); separación, recolección, carga y descarga del desperdicio del material de tamaño mayor de setenta y seis (76) milímetros (3").

072-H.03 La operación de cribado de los materiales, tanto de los aprovechables como de los desperdiciados, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, el cribado del material por la malla de setenta y seis (76) milímetros (3"), carga en la planta de cribado, descarga en el sitio de utilización, carga y descarga de los vehículos que transpor-

ten el desperdicio de lo cribado.

072-H.04 La operación de trituración parcial y cribado por la malla de setenta y seis (76) milímetros (3") se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, tomando en cuenta el porcentaje del material que se triture. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, operación de pasar el material por el equipo de trituración y cribado, carga en la planta a los vehículos de transporte y descarga en el lugar de utilización.

072-H.05 Los materiales que requieren trituración total y cribado por la malla de setenta y seis (76) milímetros (3") se pagarán a los precios fijados en el contrato para cada uno de los casos señalados en el inciso (072-D.06) de este Capítulo.

- a) Para los materiales extraídos de mantos de roca, el precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción, carga en el lugar de extracción, descarga en la planta, - instalaciones y desmantelamientos de la - planta, alimentación de la planta, trituración y cribado por la malla de setenta y - seis (76) milímetros (3"), carga en la planta y descarga en el lugar de utilización.
- b) Para los materiales de pepena, el precio unitario incluye lo que corresponda por: recolección, carga en el lugar de recolección, descarga en la planta, instalaciones y desmantelamiento de la planta, alimentación de la planta, trituración, cribado por la malla de setenta y seis (76) milímetros (3"), carga en la planta y descarga en el lugar de utilización.
- c) Para los materiales sueltos obtenidos de depósitos naturales o desperdicios, el precio unitario incluye lo que corresponda por: -

carga en el depósito, descarga en la planta, instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, trituración, cribado por la malla de setenta y seis (76) milímetros (3"), carga en la planta y descarga en el lugar de utilización.

072-H.06 Los materiales que no requieren tratamiento - o que requieren disgregarse, cribarse, triturarse parcial o totalmente y cribarse, por unidad de obra terminada, se pagarán:

- a) Al precio fijado en el contrato para el metro cúbico acameillonado en el tramo de material proveniente de cada banco en particular. Este precio unitario incluye lo que - corresponda por: desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea - la clasificación; disgregado; separación, recolección, carga y descarga en el sitio - señalado, del desperdicio mayor de setenta y seis (76) milímetros (3"); instalaciones y desmantelamientos de la planta; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; cargas y descargas de los materiales; - todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; acameillonado; y los tiempos de los - vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

072-H.07 La operación de mezclado, tendido y compactación se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de material de sub-balasto compactado al - grado indicado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: incorporación del agua, mezclado, tendido, compactación y arinamiento para dar el acabado superficial.

072-H.08 La operación de escarificación, disgregado - en su caso, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación, en la reconstrucción del sub-balasto, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de material de sub-balasto compactado al grado indicado en el proyecto y/o indicado por la Secretaría. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación, disgregado, incorporación del agua, mezclado, acamellonamiento, tendido, compactación y afinamiento para dar el acabado superficial.

072-H.09 El agua se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción, carga al vehículo de transporte, aplicación en el lugar de utilización y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante la carga y la descarga.

072-H.10 El sub-balasto, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, aplicando además, el que corresponda para cada banco en particular y para compactación al grado indicado en el proyecto y/o indicado por la Secretaría. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea la clasificación; disgregado y separación, recolección, carga y - descarga de su desperdicio en el sitio señalado; transportes; instalaciones y desmantelamientos de las plantas; alimentación de las plantas; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos - locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; - extracción, carga, acarreo, aplicación e incorporación del agua; permisos de explotación de bancos de agua; operación de mezclado, tendido y compactación; reducción de volumen por compactación y, en su caso, por mezcla - de dos (2) o más materiales; afinamiento para dar el a-

cabado superficial; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua durante las cargas y las descargas.

072-H.11 La reconstrucción de sub-balasto, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compactado al grado indicado en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría. Este - precio unitario incluye lo que corresponda por: escarificación, disgregado, mezclado, acamellonado, tendido y compactación; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo, aplicación e incorporación del agua; afinamiento para dar el acabado superficial; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas del agua.

CAPITULO 3.02.03.073

BALASTO

073-B DEFINICION

073-B.01 El Balasto es el material pétreo seleccionado que se coloca sobre el sub-balasto, debajo de los durmientes y entre ellos, cuya función es dar firmeza a la vía y distribuir las cargas que se transmiten al sub-balasto y a las terracerías, además de asegurar el drenaje del agua pluvial.

073-C REFERENCIAS

073-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Balasto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Desmante de bancos	3.01	01.002	D	F	G	H
Despalme de bancos	3.01	01.003	D	F	G	H
Desperdicio de bancos	3.01	03.072		F	G	H
Acarreos - del despalm e y de los desperdicios de bancos	3.01	01.008		F	G	H
Definición y calidad - de los mate riales	4.02	05.015				

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Acarreo de los materiales aprovechables hasta el almacenamiento y de los desperdicios de su tratamiento	3.01	03.075		F	G	H
Cambios de plantas de trituración	3.01	03.074			G	H

073-D MATERIALES

073-D.01 Los materiales que se seleccionen para obtener balasto provendrán generalmente de mantos de roca, depósitos o piedra de pepena, los cuales requieren trituración total y cribado por las mallas necesarias, para que el balasto reúna los requisitos indicados en el Libro 4.

073-F EJECUCION

073-F.01 El desmonte necesario de los bancos se efectuará previamente a su explotación.

073-F.02 Una vez efectuado el desmonte de los bancos, éstos se despalmarán, desalojando el material que, por sus características físicas, no sea adecuado para la producción del balasto. En la ejecución del despalme se observará lo siguiente:

- a) El despalme se iniciará después de que la Secretaría haya efectuado el seccionamiento de la superficie probable de ataque.
- b) El material producto del despalme se colocará en el lugar que ordene la Secretaría.
- c) El Contratista será responsable de la conser

vación de las referencias y bancos de nivel del seccionamiento, durante el despalme.

073-F.03 Los materiales deberán ser extraídos, pepenados u obtenidos de depósitos y triturados con equipo mecánico adecuado que permita satisfacer la composición granulométrica fijada.

073-F.04 El lugar de la instalación de las plantas de trituración y cribado será fijado por la Secretaría. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el Contratista seleccionará dicho lugar.

073-F.05 El equipo, así como los procedimientos de extracción, trituración, cribado, carga, descarga, y eliminación de desperdicios, deberán ser previamente autorizados por la Secretaría. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no se requiere la autorización anterior.

073-F.06 El balasto y el desperdicio de la trituración y del cribado se transportarán y almacenarán por separado, en los lugares y en la forma que ordene la Secretaría.

073-F.07 El desperdicio producto de la trituración y del cribado, será propiedad de la Secretaría.

073-G MEDICION

073-G.01 La medición del balasto se hará en el almacenamiento, tomando como unidad el metro cúbico. Se seccionarán los depósitos y su volumen se determinará por el sistema del promedio de áreas extremas.

073-G.02 La medición del balasto que se pague por unidad de obra terminada, se hará en el almacenamiento, tomando como unidad el metro cúbico. Se seccionarán los depósitos y su volumen se determinará por el sistema del promedio de áreas extremas.

073-G.03 No se medirán los materiales que se mezclen con desperdicios, despalmes u otro material que altere sus características, como consecuencia de un mal manejo por parte del Contratista.

073-G.04 No se medirá el desperdicio producto de la trituración y del cribado.

073-H BASE DE PAGO

073-H.01 El pago del balasto se hará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico almacenado, de acuerdo con la granulometría ordenada, para cada uno (1) de los materiales indicados en el inciso (073-D.01) de este Capítulo, como sigue:

- a) Para los materiales extraídos de mantos de roca, los precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, carga en el lugar de extracción, acarreo hasta un (1) kilómetro, descarga en la planta, transportes, instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, trituración y cribado por las mallas indicadas para obtener la granulometría ordenada, su desperdicio, cargas en la planta, descargas en los lugares de almacenamiento del balasto y de su desperdicio y almacenamientos.
- b) Para los materiales sueltos obtenidos de depósitos, los precios unitarios incluyen lo que corresponda por: carga en el depósito, acarreo hasta un (1) kilómetro, descarga en la planta, transportes, instalaciones y desmantelamientos de la planta, alimentación de la planta, trituración y cribado por las mallas indicadas para obtener la granulometría ordenada, su desperdicio, cargas en la planta, descargas en los lugares de almacenamiento del balasto y su desperdicio y almacenamientos.
- c) Para los materiales de pepena, los precios unitarios incluyen lo que corresponda por: recolección, carga en el lugar de recolección, acarreo hasta un (1) kilómetro, descarga en la planta, transportes, instalacio

nes y desmantelamientos de la planta, ali
mentación de la planta, trit
uración y criba
do por las mall
as indica
das para obte
ner la
granulometría ordenada, su desper
dicio, car
gas en la planta, descargas en los lugares
de almacenamiento del balasto y de su des
perdicio y almacenamientos.

073-H.02 El pago del balasto por unidad de obra termi
nada, se hará al precio fijado en el contrato para el
metro cúbico almacenado, de acuerdo con la granulome
tría ordenada. Estos precios unitarios incluyen lo que
correspon
da por: desmonte y despalme de los bancos; ex
tracción del material aprovechable y del desperdicio,
cualquiera que sea la clasificación; separación, reco
lección, carga y descarga en el sitio señalado, del des
perdicio; transportes; instalaciones y desmantelamien
tos de la planta; alimentación de la planta; tritura
ción, cribado y su desperdicio; cargas y descargas -
de los materiales; todos los acarreo locales del balas
to y de su desperdicio; transporte al lugar de almacena
miento; formación de los almacenamientos; y los tiempos
de los vehículos empleados en los transportes durante
las cargas y las descargas.

CAPITULO 3.02.03.074

VIA

074-B DEFINICION

074-B.01 Vía es el conjunto de balasto, durmientes, rieles, dispositivos de sujeción y de apoyo, juegos de cambio y cruceros, que se colocan para sustentar y guiar al equipo rodante, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

074-B.02 En este capítulo se tratan los tipos de vía siguientes:

- a) Vía elástica, que es aquella en la que se emplean placas de hule amortiguadoras entre rieles y durmientes; y sujeciones del tipo de muelle o de resorte.
- b) Vía clavada, que es aquella en la que se emplean placas de asiento metálicas entre rieles y durmientes, sujeciones con clavos de vía y anclas a presión sujetas a los rieles.

074-B.03 Las operaciones principales durante la construcción de la vía son las siguientes:

- a) Tendido, que comprende la colocación de los durmientes, rieles, juntas de unión, juntas de dilatación, juegos de cambio, cruceros, lubricadores, dispositivos de sujeción y de apoyo.
- b) Distribución del balasto.
- c) Alineamiento y nivelación, para ajustarla al trazo horizontal y al perfil de proyecto.

074-C REFERENCIAS

074-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Vía y que son tratados en otros ca

pítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Ejecución, Medición y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales - ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Requisitos - previos a la colocación del balasto	3.02	03.072		F		
Durmientes de madera	4.01	02.007	D			
Preservación de madera	3.01	02.041	D	F	G	H
Concreto hi- dráulico	3.01	02.026	D			
Acero para - concreto hi- dráulico	3.01	02.027	D			
Rieles	4.01	02.005	K			
Planchuelas	4.01	02.005	L			
Tornillos y - tuercas de - vía	4.01	02.005	P			
Placas de a- siento	4.01	02.005	N			
Clavos de vía	4.01	02.005	M			
Balasto	3.02	03.073	D	F	G	H
Señales ferro- viarias	3.02	05				
Acarreos de - los materia- les para vía	3.02	03.075		F	G	H

074-D MATERIALES

074-D.01 Los materiales y dispositivos que se empleen en la construcción de la vía serán, a título enunciativo-

vo pero no limitativo, los siguientes:

- a) Balasto
- b) Durmientes
- c) Rieles
- d) Juntas de unión
- e) Juntas de dilatación especiales
- f) Juegos de cambio
- g) Cruceros
- h) Dispositivos de sujeción y de apoyo
- i) Lubricadores

074-D.02 Los durmientes podrán ser:

- a) De maderas blancas, preservadas.
- b) De maderas duras o semiduras, preservadas.
- c) De concreto hidráulico presforzado.
- d) Mixtos, de acero y concreto hidráulico reforzado.

074-D.03 En los durmientes de madera, las entalladuras y perforaciones se harán antes de su preservación y de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

074-D.04 Las dimensiones, forma y procedimientos de fabricación de los durmientes de concreto hidráulico, reforzado o presforzado, así como de los mixtos, serán fijados por el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

074-D.05 Los rieles deberán ser de enfriamiento controlado; de extremos endurecidos para vía clavada, la sección y el peso deberán ser los que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Las letras marcadas en el alma de los rieles y las marcas de pintura en sus extremos, se harán tomando en cuenta su longitud, calidad y ubicación del acero en cada lingote, de acuerdo con lo indicado en el Libro 4.

074-D.06 En las juntas de unión, salvo lo que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, se utilizarán los materiales siguientes:

- a) Planchuelas, del tipo de cordón.
- b) Tornillos de vía de rosca rolada y de caña suficientemente largas, que permitan el uso de rondanas de presión.
- c) Rondanas de presión y tuercas de sección - cuadrada.

074-D.07 Las juntas de dilatación especiales serán de los materiales, forma y dimensiones, que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

074-D.08 Los juegos de cambio serán de los materiales, forma y dimensiones, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría. Básicamente estarán constituidos por:

- a) Sapo, fundido o armado.
- b) Agujas, con sus barras de conexión y placas de deslizamiento.
- c) Arbol y barra de cambio.
- d) Rieles guía.
- e) Contrarrieles.
- f) Accesorios.
- g) Juego de durmientes para cambio.

074-D.09 Salvo lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, los cruceros serán de acero y - fundidos en una sola pieza.

074-D.10 Los dispositivos de sujeción y de apoyo que - se citan a continuación, serán de los materiales, forma y dimensiones, fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría:

- a) Placas de hule amortiguadoras.
- b) Placas de asiento metálicas.

- c) Grapas o muelles elásticas.
- d) Cojinetes amortiguadores.
- e) Pernos de vía, con cabeza especial, tuerca y rondana.
- f) Tirafondos.
- g) Clavos de vía.
- h) Anclas.

074-D.11 Salvo lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, los lubricadores serán de bomba fija, accionada por las ruedas del equipo rodante, que aplicará un lubricante grafitado a las cejas de las ruedas, en cantidad suficiente y regulable.

074-F EJECUCION

074-F.01 Los materiales que se empleen en la construcción de la vía, se almacenarán de la manera siguiente:

- a) Los durmientes se colocarán sobre terreno - plano, resistente y drenado, formando ton-
gas, apoyados y acomodados de tal manera -
que no se deformen, utilizando tiras de ma-
dera entre camas para el caso de los durmien-
tes de concreto hidráulico. En las manio-
bras se evitarán los impactos.
- b) Los rieles se descargarán de las platafor-
mas con el procedimiento que apruebe la Se-
cretaría, pero sin dejarlos caer, entongán-
dolos de inmediato sobre terreno plano, re-
sistente y drenado, con el hongo hacia arri-
ba y con suficiente apoyo bajo sus patines,
para evitar deformaciones, formando camas -
sobre rieles colocados perpendicularmente.
- c) Los juegos de cambio, los cruceros y las -
juntas de dilatación especiales, se coloca-
rán sobre terreno plano, resistente y drena-
do. Las piezas que correspondan a cada jue-
go de cambio, se agruparán identificándolas

por su número.

- d) Los lubricadores y los dispositivos de sujeción y de apoyo, se almacenarán en bodega, debidamente clasificados.

074-F.02 Cuando la Secretaría entregue al Contratista materiales destinados a la construcción de vía, lo hará mediante inventario y el Contratista será responsable - de ellos hasta su recepción en la obra, por parte de la Secretaría. El Contratista devolverá, también por inventario, los materiales sobrantes y será responsable - de las pérdidas y de los perjuicios que éstas ocasionen a la obra.

074-F.03 Cuando se utilicen durmientes de madera de diferente dureza, en las curvas se colocarán de preferencia los de maderas duras o semiduras, y en las tangentes los de maderas blandas.

074-F.04 Salvo lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, los durmientes de concreto presforzado y los mixtos de acero y concreto reforzado, se utilizarán en las tangentes y en las curvas hasta de - tres grados treinta minutos ($3^{\circ}30'$).

074-F.05 Los rieles, de acuerdo con su clasificación, - se utilizarán como se indica a continuación:

- a) Los que no están pintados en sus extremos, - con porcentaje medio de carbón, sin ninguna restricción y, de preferencia, en tangentes de la vía principal donde se desarrollan altas velocidades y en curvas menores de tres grados treinta minutos ($3^{\circ}30'$), cuando no se disponga de riel pintado de azul.
- b) Los pintados de verde, en ajustes de la vía principal; en la parte interior de la curva, para conservar el cuatrapeo de los rieles y sin limitación en conexiones de cambios.
- c) Los pintados de azul, con alto porcentaje -

de carbón, preferentemente en curvas mayores de tres grados treinta minutos ($3^{\circ}30'$) o en tramos cuya inspección y reposición se dificulte, tales como en puentes y en túneles.

- d) Los pintados de blanco, con menos porcentaje de carbón, en tangentes donde se desarrollan bajas velocidades o en patios donde se efectúen paradas y preferentemente en tramos de fácil inspección y reposición.
- e) Los pintados de amarillo, con bajo porcentaje de carbón, únicamente en tangentes cuya inspección y reposición se facilite.
- f) Los pintados de café, con muy bajo porcentaje de carbón, solamente en contra rieles, - cambios y, previa autorización de la Secretaría, en cualquier otra vía auxiliar de baja velocidad.

074-F.06 La vía se colocará sobre el sub-balasto terminado, pudiéndose armar como sigue:

- a) La vía elástica, en el lugar o en el taller.
- b) La vía clavada, en el lugar.

074-F.07 Para la vía elástica armada en el lugar, en términos generales, la secuencia de las operaciones y los requisitos que deberán cumplirse serán los siguientes:

- a) La distribución de los durmientes se hará sobre el sub-balasto terminado, de acuerdo con la dotación por kilómetro que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. En general, la dotación mínima será de un mil seiscientos ochenta (1,680) durmientes por kilómetro de vía.
- b) Los durmientes se colocarán centrados y normales al alineamiento horizontal, espacian-

dolos conforme al proyecto, de tal manera - que cuando se coloquen los rieles, sus juntas de unión queden entre dos (2) durmientes. Para el manejo de los durmientes se utilizarán el equipo y las herramientas adecuadas, para evitar su deterioro.

- c) Salvo indicación en contrario, cuando se utilicen durmientes de madera, se emplearán placas de asiento metálicas en curva; éstas se limpiarán por ambas caras y se colocarán sobre los durmientes en su posición definitiva; el patín del riel deberá quedar siempre dentro y paralelo a las costillas de la placa de asiento y tendrá, con respecto al eje del durmiente, una inclinación de uno a cuarenta (1:40) hacia el centro de la vía, - la que se dará por medio de la placa de asiento o por la entalladura del durmiente. Se colocarán placas de hule amortiguadoras sobre las placas de asiento.
- d) Cuando se utilicen durmientes de concreto - hidráulico se colocarán únicamente placas - de hule amortiguadoras; el patín del riel - deberá quedar con la inclinación de uno a - cuarenta (1:40) hacia el centro de la vía, - inclinación que se dará en los durmientes, - al fabricarse.
- e) Los rieles se colocarán sobre las placas de hule amortiguadoras, y placas de asiento en su caso, fijando riel, y placas con el dispositivo de sujeción correspondiente. Se - fijará primero el riel de un lado y luego, - conservando el escantillón, el riel opuesto. Los rieles no deberán golpearse. Las juntas de unión deberán quedar cuatrapeadas o en la forma que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría.

- f) Cuando sea necesario hacer perforaciones - de campo en los rieles, se deberá evitar - que se altere el material por calentamiento excesivo.
- g) Cuando el proyecto y/o la Secretaría fijen el uso de juntas de unión, éstas se armarán en la siguiente forma: se limpiarán las superficies de contacto entre rieles y planchuelas y se extenderá sobre éstas, una capa de grasa grafitada, haciendo coincidir - las perforaciones de las planchuelas con - las de los rieles; se colocarán los tornillos con las cabezas alternadas, las rondanas de presión y las tuercas, que se apretarán ligeramente. Una vez sujeto el riel al durmiente, las tuercas se continuarán apretando, primero las centrales y después las extremas en cada junta de unión, hasta dar al tornillo una tensión entre diez mil - (10,000) y quince mil (15,000) kilogramos. Para las tensiones requeridas, se emplearán llaves especiales que destraben al alcanzar la tensión fijada. Según lo ordene la Secretaría, de uno (1) a tres (3) meses después de iniciado el tránsito de trenes de - trabajo, se revisará la tensión dada a los tornillos, que no deberá ser menor de diez mil (10,000) kilogramos. En las juntas don de cambie el calibre de los rieles, se usa rán planchuelas de compromiso o se soldarán los rieles, según lo fije el proyecto y/o - lo ordene la Secretaría.
- h) En las juntas de unión, la separación entre los extremos de rieles se calibrará, empleando separadores de metal o de fibra, - de acuerdo con la temperatura de los rieles en el momento de su colocación, la cual se

medirá con termómetros para riel. En rieles con longitud estándar, o sea de once ochenta y nueve (11.89) metros (39 pies), el espesor de los separadores deberá ser el indicado en la tabla siguiente:

TEMPERATURA DE LOS RIELES ESTANDAR EN EL MOMENTO DE SU TENDIDO, EN GRADOS CENTIGRADOS	ESPESOR DE LOS SEPARADORES, EN MILIMETROS
Menos de 0º.....	7
De 0º a 10º.....	5.5
de 10º a 25º.....	3
De 25º a 40º.....	1.5
De más de 40º.....	0

* Para rieles cortos, el espesor del separador será proporcional a los valores anotados.

- i) En túneles, cuando la temperatura sea superior a veintiún grados centígrados (21°C), - los rieles con longitud estándar, o sea once ochenta y nueve (11.89) metros (39 pies), se tenderán sin separación y cuando la temperatura sea inferior a veintiún grados centígrados (21°C), se dejará una separación - de uno punto seis (1.6) milímetros por cada once grados centígrados (11°C) de reducción en la temperatura.
- j) Los separadores se quitarán cuando se tengan doce (12) tramos de riel estándar tendidos. Todo el riel tendido en un día deberá quedar sujeto a los durmientes, al dar por concluido el trabajo diario.
- k) Los tirafondos deberán penetrar verticalmente en los durmientes de madera, atornillándolos dentro de las perforaciones hechas de antemano, como guías. Las muelles o las - grapas se fijarán en los durmientes de made

ra, por medio de tirafondos y en los durmientes de concreto, por medio de pernos; - ambas deberán sujetar el patín del riel, con la presión indicada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría. Los tirafondos o - los pernos no se apretarán totalmente hasta después de haber alineado y nivelado la vía. Las sujeciones de otro tipo se colocarán como lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

- 1) Los rieles se deberán soldar en el lugar o en planta, cuando lo fije el proyecto y/o - lo ordene la Secretaría, para integrar:
 - 1) Rieles de mediana longitud, de veinticuatro (24) o de treinta y seis (36) metros, aproximadamente, que son los que se obtienen al soldar dos (2) o tres (3) rieles - estándar, respectivamente.
 - 2) Rieles largos, que son los que se obtienen al soldar más de veinte (20) rieles - estándar.
- m) La soldadura de rieles en el lugar podrá efectuarse antes o después de su tendido.
- n) Cuando se empleen rieles largos soldados en planta, se tenderá una vía con riel provisional emplanchuelado, con los durmientes y sujeciones definitivas, balastándola, alineándola y nivelándola. Los rieles largos se transportarán sobre esta vía y se procederá a efectuar el cambio de rieles.
- o) Las juntas de unión deberán quedar fuera de los cruceros con calles o carreteras. Para esto, se emplearán rieles soldados de la - longitud necesaria, con contrarrieles y - guardarrieles.
- p) Las juntas de dilatación especiales se colo

carán donde lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.

- q) El escantillón se medirá a uno punto seis - (1.6) centímetros abajo de la superficie de rodamiento y deberá ser de un mil cuatrocientos treinta y cinco (1,435) milímetros en tangentes y curvas hasta de dos grados - (2°); en curvas de mayor grado, se aumentará el escantillón a razón de dos punto cinco (2.5) milímetros por cada grado de curva o fracción adicional, hasta un máximo de un mil cuatrocientos cincuenta (1,450) - milímetros, como se indica en la tabla siguiente:

GRADO DE CURVATURA G				ESCANTILLON EN MILIMETROS
De	0° 00'	a	2° 00'	1 435.0
De	2° 01'	a	4° 00'	1 440.0
De	4° 01'	a	6° 00'	1 445.0
De	6° 01'	a	8° 00'	1 450.0

074-F.08 Para la vía elástica armada en taller, en términos generales, la secuencia de las operaciones y los requisitos que deberán cumplirse, serán los siguientes:

- a) El armado de la vía se hará por tramos, generalmente con rieles de longitud estándar, sobre patios de trabajo, colocando los durmientes de acuerdo con la posición fijada en el proyecto y/o ordenada por la Secretaría y para el manejo de los durmientes se utilizará el equipo y las herramientas adecuados, para evitar su deterioro. En general, la dotación mínima por kilómetro de vía, será de un mil seiscientos ochenta -

(1,680) durmientes de concreto hidráulico o de un mil ochocientos treinta (1,830) durmientes de madera.

- b) Salvo indicación en contrario, cuando se utilicen durmientes de concreto o de madera, se procederá conforme a lo establecido en los párrafos (074-F.07.c) y (074-F.07.d) de este Capítulo, en lo relativo a las placas de asiento metálicas, a la inclinación del patín del riel y a las placas de hule amortiguadoras.
- c) Sobre las placas de hule amortiguadoras se colocaran, por pares, los rieles de una misma longitud, de acuerdo con lo fijado en el proyecto. Cuando los tramos de vía que se estén armando vayan a quedar en curva, las juntas con los tramos contiguos se ajustarán, recortando los rieles interiores de acuerdo con la tabla siguiente:

RECORTE PARA RIELES CON LONGITUD ESTANDAR
DE 12.00 METROS

GRADO DE CURVATURA G	RECORTE r * EN CENTIMETROS
1º 00'	1.6
2º 00'	3.1
3º 00'	4.7
4º 00'	6.3
5º 00'	7.9
6º 00'	9.5
7º 00'	11.0
8º 00'	12.6

* Para diferentes grados de curvatura y longitudes de riel, el valor de r se calculará con la siguiente expresión: $r = 1.3125 G l$.

- d) Los rieles se sujetarán a los durmientes, por medio de los dispositivos de sujeción -

fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, de acuerdo con lo indicado en el párrafo (074-F.07.k) de este Capítulo.

- e) El escantillón se medirá como se indica en el párrafo (074-F.07.q) de este Capítulo, - y deberá tener los valores que se asientan en la tabla incluida en el mismo párrafo.
- f) Los tramos armados se marcarán de acuerdo - con el proyecto, para precisar el lugar que deben ocupar en el tendido de vía; se cargarán al equipo de transporte por medio de - grúas con dispositivos especiales, en el orden fijado en el proyecto para moverlos a - su lugar en el tendido, colocándolos en su sitio con un sistema de descarga adecuado.
- g) Las juntas de unión, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los párrafos (074-F.07.g), (074-F.07.h) y (074-F.07.o) de este Capítulo.
- h) Las juntas de dilatación especiales se colocarán donde lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría.
- i) Cuando se empleen rieles soldados, la soldadura se efectuará después de su tendido.

074-F.09 Para armar la vía clavada, en la que sólo se utilizarán durmientes de madera, la secuencia de las operaciones y los requisitos que deberán cumplirse, serán los siguientes en términos generales:

- a) La distribución de los durmientes se hará - sobre el sub-balasto terminado, siendo la - dotación mínima de un mil ochocientos treinta (1,830) durmientes por kilómetro de vía.
- b) La colocación de los durmientes se hará de acuerdo con lo indicado en el párrafo (074-F.07.b) de este Capítulo.

- c) Se emplearán placas de asiento metálicas; - éstas se limpiarán por ambas caras y se colocarán sobre los durmientes en su posición definitiva; el patín del riel deberá quedar siempre dentro y paralelo a las costillas - de la placa de asiento y tendrá, con respecto al eje del durmiente, una inclinación de uno a cuarenta (1:40) hacia el centro de la vía, la que se dará por medio de la placa - de asiento o por la entalladura del durmiente.
- d) Los rieles se colocarán sobre las placas de asiento, fijando riel y placa, con los clavos de vía. Se fijará primero el riel de - un lado y luego, conservando el escantillón, el riel opuesto. Los rieles no deberán golpearse. Las juntas de rieles deberán quedar cuatrapeadas o en la forma que - fije el proyecto y/o ordene la Secretaría. Los clavos deberán penetrar verticalmente, dentro de las perforaciones hechas de antemano que servirán como guía. Las anclas se sujetarán a presión al patín de los rieles y deberán quedar en contacto con las caras verticales de los durmientes, debiendo emplearse un mínimo de dieciseis (16) anclas para cada riel estándar, distribuidas uniformemente a lo largo del mismo, excepto en las juntas. Las anclas del riel opuesto se colocarán en el mismo durmiente en que se - colocaron las del primero.
- e) Cuando sea necesario hacer perforaciones de campo en los rieles, éstas se harán con taladro y broca, se deberá evitar que se alte re el material, por calentamiento excesivo.
- f) Las juntas de unión se armarán de acuerdo - con lo indicado en el párrafo (074-F.07.g)

de este Capítulo.

- g) En las juntas de unión la separación entre los extremos de rieles se calibrará de acuerdo con lo indicado en los párrafos - (074-F.07.h) y (074-F.07.i) de este Capítulo.
- h) Cuando se suelden rieles en el lugar, la soldadura podrá efectuarse antes o después del tendido.
- i) Los cruceros con calles o con carreteras de berán sujetarse a lo indicado en el párrafo (074-F.07.o) de este Capítulo.
- j) El escantillón deberá cumplir con lo indicado en el párrafo (074-F.07.q) de este Capítulo.

074-F.10 Cuando el proyecto y/o la Secretaría indiquen el uso de rieles soldados, en términos generales los procedimientos para efectuar la soldadura serán, en forma enunciativa pero no limitativa, los siguientes:

- a) Aluminotérmico, empleado normalmente para soldadura en el campo, que consiste en el calentamiento de los extremos de los rieles y relleno del espacio entre éstos, con metal en estado de fusión.
- b) Eléctrico, empleado normalmente para soldadura en planta, que consiste en el calentamiento de los extremos de los rieles mediante corriente eléctrica y aplicación de presión.

074-F.11 En el procedimiento aluminotérmico, basado en la reacción exotérmica del óxido de hierro con el aluminio, la secuencia de las operaciones será la siguiente:

- a) Los extremos de los rieles se limpiarán antes de soldarlos, para eliminar el óxido, pintura u otras substancias extrañas, que -

reduzcan la efectividad de la soldadura.

- b) Los rieles se alinearán por medio de reglas y bastidores especiales, dejando un espacio entre sus extremos de catorce (14) a dieciocho (18) milímetros para la soldadura, según el calibre del riel y la temperatura ambiente.
- c) Se utilizarán moldes prefabricados en planta, teniendo la precaución de que estén secos al usarlos.
- d) Los moldes constarán de dos (2) partes que se ajustarán al riel, sujetándolas con abrazaderas especiales; los espacios que queden entre el molde y el riel, se sellarán con arcilla refractaria.
- e) Se precalentarán los extremos de los rieles hasta alcanzar el color rojo cereza.
- f) Se colocará un crisol capaz de resistir una temperatura de dos mil seiscientos grados centígrados (2,600°C) provisto de un orificio de salida en su parte inferior, de tal manera que éste coincida con la cazoleta del molde que recibe el metal en fusión; previamente se habrá colocado en el crisol, la porción de soldadura y el elemento para provocar la iniciación de la reacción exotérmica.
- g) Al completarse la reacción exotérmica, se abrirá el orificio de salida del crisol para permitir el descenso del metal fundido, el cual llenará el espacio comprendido entre los extremos de los rieles.
- h) Finalmente se removerán los moldes, se romperá con tajadera la cabeza formada y la soldadura sobrante se esmerilará con el equipo adecuado, hasta obtener la sección -

del hongo del riel. Además, se limpiarán - el alma y el patín, para remover el material del molde que hubiere quedado adherido.

074-F.12 La soldadura eléctrica, basada en el caldeado por corriente eléctrica de alto amperaje y el recalado entre los extremos de los rieles, se hará en una planta adecuada, o con máquina soldadora móvil sobre la vía armada, debiéndose cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Los extremos de los rieles se limpiarán antes de soldarlos para eliminar el óxido, pintura u otras sustancias extrañas que reduzcan la efectividad de la soldadura.
- b) Antes de proceder a efectuar la soldadura, - los rieles se alinearán en la máquina soldadora.
- c) La calidad de la soldadura se controlará - por medio del registro gráfico del proceso, elaborado por la propia máquina.
- d) El reborde que se forma en la unión al efectuar la soldadura, se recortará y esmerilará con el equipo adecuado hasta obtener la sección del hongo del riel.

074-F.13 El proyecto y/o la Secretaría, indicarán el - número de rieles estándar por soldar para integrar un - riel de mayor longitud. Los rieles soldados se transportarán sobre plataformas habilitadas al efecto hasta el lugar de su tendido, cuidando que no se tuerzan ni - golpeen durante las maniobras.

074-F.14 El tendido y la sujeción de los rieles largos, se efectuará de acuerdo con lo indicado en los párrafos (074-F.07.e, g, k y q) de este Capítulo.

074-F.15 Una vez efectuado el tendido, el balasto se - transportará y distribuirá, en la cantidad que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría, utilizando góndolas balasteras. Para asegurar la correcta distribución del

balasto, se controlará la velocidad del tren de trabajo y la abertura de las compuertas de descarga de las góndolas.

074-F.16 El alineamiento y la nivelación se efectuarán en forma simultánea, como se indica a continuación:

- a) Se hincarán estacas de referencia a la separación que ordene la Secretaría, para alineamiento y nivelación a lo largo de la vía, en las cuales se marcará el nivel de proyecto a que debe quedar la parte superior del hongo del riel.
- b) La nivelación se ejecutará calzando los durmientes con el balasto utilizando equipo especial para levantes sucesivos, hasta que los rieles alcancen el nivel de proyecto.

074-F.17 Después de terminados el alineamiento y la nivelación, se procederá a perfilar el balasto hasta obtener la sección de proyecto.

074-F.18 En la vía elástica soldada, terminados los trabajos indicados en el inciso anterior, los tirafondos o las tuercas de los pernos se apretarán para dar la presión definitiva, a la temperatura media anual de la zona de trabajo, con tolerancia, en más o en menos, de once grados centígrados (11°C), ejecutando esta operación simultáneamente en ambos rieles, debiéndose levantar un registro de la temperatura a la que se efectuó la operación anterior. En la vía clavada soldada, las anclas se colocarán cuando el riel se encuentre en las condiciones de temperatura descritas.

074-F.19 Cuando sea necesario sujetar los rieles a temperatura fuera de la tolerancia indicada en el inciso anterior, se deberá efectuar posteriormente la compensación térmica correspondiente.

074-F.20 Cuando la Secretaría ordene la integración de rieles de mayor longitud que los que se encuentren tendidos, alineados y nivelados, se deberán aflojar los ti

rafondos y las tuercas de los pernos o en su caso, quitar las anclas antes de efectuar la soldadura de campo correspondiente, fijando los rieles como se indica en el inciso (074-F.18) de este Capítulo.

074-F.21 Cuando lo indique el proyecto y/o ordene la Secretaría, se emplearán juntas de dilatación especiales.

074-F.22 Para verificar el alineamiento y la nivelación en las tangentes, se colocarán referencias permanentes por pares, una a cada lado de la vía, equidistantes al eje de la misma, con un espaciamiento longitudinal máximo de quinientos (500) metros; también se colocarán referencias en forma permanente en los puntos de iniciación y terminación de las curvas circulares y de sus espirales.

074-F.23 Los juegos de cambio se colocarán de acuerdo con lo que fije el proyecto, sin alterar la pendiente y/o sobreelevación de la vía principal; las conexiones de las vías auxiliares quedarán sujetas a los puntos obligados de la vía principal.

074-F.24 Los lubricadores se colocarán en el lugar y en la forma que ordene la Secretaría.

074-F.25 Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, el armado de la vía podrá efectuarse sobre una capa de balasto previamente conformada y acomodada por vibración, procediendo a continuación a su alineamiento y nivelación.

074-F.26 La reconstrucción de vía se ejecutará de acuerdo con lo que corresponda de lo indicado en los incisos (074-F.07), (074-F.08) y (074-F.09) de este Capítulo, para el armado de la vía; los materiales de recobro que se obtengan al dismantelar la vía existente, deberán almacenarse en los lugares y en la forma que fije el proyecto y/o ordene la Secretaría; las maniobras deberán realizarse sin estorbar el paso de los trenes, cuyo tránsito deberá protegerse por medio de señalamiento

o de bandereros.

074-F.27 Para dar por terminada la construcción o reconstrucción de la vía, se verificarán el alineamiento y la nivelación, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

- a) Alineamiento con respecto al eje de la vía..... $\pm$ 3 mm,
los cuales deberán irse desvaneciendo en una distancia no menor de quince (15) metros.
- b) Nivelación con respecto a la rasante..... $\pm$ 3 mm,
los cuales deberán irse desvaneciendo en una distancia no menor de diez (10) metros.

074-G MEDICION

074-G.01 La carga de durmientes al vehículo de transporte se medirá tomando como unidad la pieza, para cada tipo de durmiente.

074-G.02 La descarga y entongamiento de durmientes se medirá tomando como unidad la pieza, para cada tipo de durmiente.

074-G.03 La descarga y distribución de los durmientes a lo largo del eje de la vía se medirá tomando como unidad la pieza, para cada tipo de durmiente.

074-G.04 La carga de rieles, planchuelas, tornillos, - tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se medirá tomando como unidad la tonelada, - con base en el peso nominal de fabricación.

074-G.05 La descarga y entongamiento o almacenamiento de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, - anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se medirá tomando como unidad la tonelada, con base en el peso no minal de fabricación.

074-G.06 La descarga y distribución a lo largo del eje de la vía, de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se medirá tomando como unidad la tonelada, con base en el peso nominal de fabricación.

074-G.07 El armado de la vía, colocada sobre el sub-balasto, se medirá tomando como unidad el metro. La medición de las vías auxiliares se hará a partir de la punta de agujas.

074-G.08 Las juntas soldadas se medirán tomando como unidad la unión, de acuerdo con el tipo de que se trate.

074-G.09 La carga del balasto en el almacenamiento se medirá tomando como unidad el metro cúbico, determinando el volumen en los vehículos de transporte.

074-G.10 La descarga y distribución del balasto entre carriles, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, determinando el volumen en los vehículos de transporte.

074-G.11 La descarga, conformación y acomodo por vibración del balasto para formar la capa de balasto, se medirá antes de armar la vía tomando como unidad el metro cúbico y calculando su volumen por el método del promedio de áreas extremas.

074-G.12 El alineamiento y nivelación de la vía se medirá tomando como unidad el metro, de acuerdo con las características de la vía. En las vías auxiliares, se considerará la longitud a partir de la punta de agujas.

074-G.13 El perfilado para obtener la sección de proyecto de la capa de balasto, se medirá tomando como unidad el metro de vía. En las vías auxiliares, se considerará la longitud a partir de la punta de agujas.

074-G.14 Las referencias permanentes, para verificar el alineamiento y nivelación de la vía, se medirán tomando como unidad la pieza colocada.

074-G.15 La instalación de los juegos de cambio, cruces, juntas de dilatación especiales y lubricadores, se

medirá tomando como unidad la pieza colocada, de acuerdo con el tipo de que se trate.

074-G.16 La compensación térmica de la vía se medirá - tomando como unidad el metro.

074-G.17 El desmantelamiento de la vía existente se medirá tomando como unidad el metro.

074-G.18 La reconstrucción de vía se medirá por conceptos y tomando como unidad la indicada en esta cláusula para el concepto de que se trate en cada caso.

074-H BASE DE PAGO

074-H.01 La carga de los durmientes se pagará a los - precios fijados en el contrato para la pieza, según el tipo de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante la carga.

074-H.02 La descarga y entongamiento de los durmientes se pagará a los precios fijados en el contrato para la pieza, según el tipo de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo, los tiempos de los vehículos empleados en los - transportes durante la descarga y las tiras de madera - para los de concreto hidráulico.

074-H.03 La descarga y distribución de los durmientes - a lo largo del eje de la vía se pagará a los precios fijados en el contrato para la pieza, según el tipo de - que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante la descarga.

074-H.04 La carga de rieles, planchuelas, tornillos, - tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se pagará a los precios fijados en el contrato para la tonelada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiem

pos de los vehículos empleados en los transportes, durante la carga.

074-H.05 La descarga y entongamiento o almacenamiento de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, - anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se pagará a los precios fijados en el contrato para la tonelada. - Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante la descarga.

074-H.06 La descarga y distribución a lo largo del eje de la vía de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, - rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo, se pagará a los precios fijados en el contrato para la tonelada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiempos de - los vehículos empleados en los transportes, durante la descarga.

074-H.07 El armado de la vía, colocada sobre el sub-ba lasto, se pagará a los precios fijados en el contrato - para el metro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: mano de obra; equipo; colocación de - los durmientes, rieles y dispositivos de sujeción y de apoyo; juntas de unión; colocación y retiro de separadores; y las maniobras que se requieran para la ejecución del trabajo.

074-H.08 Las juntas soldadas se pagarán a los precios fijados en el contrato para la unión, según el tipo de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: adquisición de los materiales, adquisición o fabricación de los moldes, cargas, transportes, - almacenamientos, descargas, mano de obra, equipo, limpieza de los extremos de los rieles, alineamiento, espaciamiento, todas las operaciones que se requiera para - soldar, recorte, esmerilado y limpieza de la junta.

074-H.09 La carga del balasto en el almacenamiento se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda

por: mano de obra, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante la carga.

074-H.10 La descarga y distribución del balasto entre carriles se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante la descarga.

074-H.11 La descarga, conformación y acomodo por vibración del balasto para formar la capa de balasto, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: descarga, distribución, conformación y acomodo por vibración del balasto; mano de obra; equipo; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante las descargas.

074-H.12 La operación del alineamiento y nivelación de la vía se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de vía. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra y equipo.

074-H.13 La operación de perfilado del balasto se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de vía. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra y equipo.

074-H.14 Las referencias permanentes se pagarán al precio fijado en el contrato para la pieza colocada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: adquisición y/o fabricación de los materiales, mano de obra, equipo, cargas, transportes, descargas y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante las cargas y las descargas.

074-H.15 La instalación de los juegos de cambio, cruces, juntas de dilatación especiales y lubricadores se pagará a los precios fijados en el contrato para la pieza colocada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: cargas, transportes y descargas; arma-

do sobre los durmientes especiales; mano de obra; equipo; colocación; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante las cargas y las descargas.

074-H.16 La compensación térmica de la vía se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de vía. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, equipo y operación de la compensación térmica.

074-H.17 El desmantelamiento de la vía existente se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro de vía, de acuerdo con el tipo de durmiente. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desarmado de la vía; retiro y almacenamiento del balasto, durmientes, rieles, planchuelas, tuercas; rondanas, anclas, juntas de dilatación especiales, juegos de cambio, cruces, dispositivos de sujeción y de apoyo, y lubricadores, en los sitios que ordene la Secretaría; cargas, transportes y descargas; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

074-H.18 La reconstrucción de la vía se pagará a los precios fijados en el contrato, para cada uno de los conceptos de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda de lo indicado en esta cláusula.

CAPITULO 3.02.03.075

ACARREOS DE MATERIALES PARA VIAS FERREAS

075-B DEFINICION

075-B.01 Acarreo para Vías Férreas es el transporte de los materiales producto de la excavación y de derrumbes en túneles; del material para sub-balasto; del balasto; de los que se requieran para la construcción o reconstrucción de vía; y de los materiales de recobro obtenidos del desmantelamiento de una vía.

075-C REFERENCIAS

075-C.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Acarreos de Materiales para Vías Férreas y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse, en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Medición que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este Capítulo.

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Determinación de los volúmenes: del Material de Túnel en la construcción, reconstrucción y/o ampliación de túneles; de los materiales de derrumbes; y de la piedra en drenes.	3.02	03.075	D	F		

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

CONCEPTOS RELATIVOS A ESTE CAPITULO	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MATERIA LES	EJECU CION	MEDI CION	BASE DE PAGO
Determinación de los volúmenes del material para sub-balasto.	3.02	03.072	D	F	G	H
Determinación de los volúmenes del agua para la compactación del sub-balasto.	3.02	03.072		F	G	H
Determinación de los volúmenes de balasto	3.02	03.073	D	F	G	H
Determinación de la cantidad de durmientes.	3.02	03.074	D	F	G	H
Determinación del peso de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo.	3.02	03.074	D	F	G	H
Determinación del volumen de balasto distribuido entre carriles.	3.02	03.074		F	G	H

075-F EJECUCION

075-F.01 El equipo de transporte deberá ser previamente autorizado por la Secretaría.

075-F.02 Los acarreos se efectuarán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

075-G MEDICION

075-G.01 El Material de Túnel tendrá un acarreo libre,

a partir del cual su transporte se considerará como sobreacarreo; por lo tanto, el acarreo libre del Material de Túnel no se medirá. El resto de los materiales a que se refiere el inciso (075-B.01) de este Capítulo no tendrá acarreo libre.

075-G.02 El acarreo libre del Material de Túnel es el efectuado hasta cualquiera de sus bocas.

075-G.03 El sobreacarreo del Material de Túnel se considerará como sigue:

- a) Hasta cinco (5) hectómetros, contados a partir de la boca del túnel.
- b) A más de cinco (5) hectómetros, contados a partir de la boca del túnel.

075-G.04 El sobreacarreo del material de derrumbes en túneles, se considerará como sigue:

- a) Hasta cinco (5) hectómetros, contados a partir del sitio donde se originen.
- b) A más de cinco (5) hectómetros, contados a partir del sitio donde se originen.

075-G.05 Los acarreos de los demás materiales, se considerarán a cualquier distancia contada a partir del sitio donde se carguen.

075-G.06 El sobreacarreo y el acarreo de los materiales a que se refiere este Capítulo se cuantificará multiplicando el volumen, el peso o el número de piezas de los materiales acarreados, medidos como corresponda para cada material de los anotados en el inciso (075-C.01) de este Capítulo, por la distancia de sobreacarreo o acarreo, tomando en cuenta lo indicado en esta cláusula y considerando como unidad el metro cúbico-hectómetro, el metro cúbico-kilómetro, la tonelada-kilómetro o la pieza-kilómetro, según sea el concepto y la distancia de sobreacarreo o acarreo. El resultado se redondeará a la unidad.

075-G.07 La distancia de sobreacarreo de los materia-

les a que se refieren los incisos (075-G.03 y 075-G.04) - se medirá a partir del origen del sobreacarreo, en hectómetros o en kilómetros, según corresponda para cada material y considerando solo uno (1) de los casos que se indican a continuación:

- a) En sobreacarreo hasta de cinco (5) hectómetros, tomando como unidad el hectómetro, - con aproximación de una (1) decimal.
- b) En sobreacarreos a más de cinco (5) hectómetros, tomando como unidad el kilómetro, con aproximación de una (1) decimal.

075-G.08 La distancia de acarreo de los materiales a - que se refiere el inciso (075-G.05) de este Capítulo, se medirá tomando como unidad el kilómetro, redondeando - cualquier fracción a la unidad inmediata superior.

075-G.09 La distancia de sobreacarreo y acarreo para - los conceptos indicados en los incisos (075-G.07 y 075-G.08) de este Capítulo, se determinará según la ruta accesible más corta y/o conveniente, a juicio de la Secretaría.

075-H BASE DE PAGO

075-H.01 El sobreacarreo del Material de Túnel, del material de derrumbes en túneles y el acarreo de los demás materiales, se pagará a los precios fijados en el - contrato para el metro cúbico-hectómetro, el metro cúbico-kilómetro, la tonelada-kilómetro o la pieza-kilómetro, según sea el caso de que se trate. Estos precios unitarios corresponden exclusivamente al transporte.

CAPITULO 3.02.03.076

RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS

076-A CONTENIDO

076-A.01 De acuerdo con lo indicado en las cláusulas - de Base de Pago de los Capítulos (02.02.051) al (02.03.075) inclusive, de esta Parte "Vías Férreas", e incluyendo - lo correspondiente al costo indirecto, a la utilidad y a la Obra Material de Beneficio Social en la Región, en el Contrato figurarán los precios unitarios de los conceptos que corresponden de las siguientes cláusulas.

076-B REFERENCIAS

076-B.01 Existen conceptos citados en esta Parte, que corresponden a trabajos tratados en otros capítulos de estas Normas, distintos al correspondiente a la cláusula relativa de este Capítulo en donde se le menciona y los cuales, siempre que se presenten, se han agrupado - en el primer inciso de cada una de las cláusulas de este Capítulo, e indicándose también la cláusula del capítulo de "Relación de Conceptos para Precios Unitarios" en donde figura básicamente.

076-C TUNELES

076-C.01 Referencias (inciso 3.02.02.051-C.01):

- a) Cortes de acceso..... 3.01.01.009-D
- b) Bombeo..... 3.01.02.047-C
- c) Estructuras de concreto hidráulico reforzado para ademe.... 3.01.02.047-I
- d) Estructuras de acero para ademe..... 3.01.02.047-T
- e) Estructuras de madera para ademe..... 3.01.02.047-U
- f) Rellenos de protección de tú-

neles falsos.....	3.01.02.047-D
g) Mampostería de tercera clase con mortero de cemento.....	3.01.02.047-E
h) Concreto hidráulico.....	3.01.02.047-G
i) Acero para concreto hidráulico.....	3.01.02.047-H
j) Anclas estabilizadoras.....	3.01.02.047-Y
k) Subdrenes.....	3.01.02.047-M
l) Demoliciones.....	3.01.02.047-X
m) Señales ferroviarias, para - protección.....	3.02.04
n) Acarreos de los materiales pa ra mampostería de tercera cla se y para concreto hidrául co.....	3.01.02.047-Z
o) Acarreo de los materiales pa ra la construcción, recons trucción y/o ampliación de tú neles.....	3.02.03.076-G

076-C.02 Material de Túnel, en construcción, reconstrucción o ampliación de túneles, donde no se requiere ademe (inciso 3.02.02.051-H.01):

a) Para los primeros sesenta (60) me tros.....	\$	/m3
b) Entre los sesenta (60) metros y - los ciento sesenta (160) metros..	\$	/m3
c) Entre los ciento sesenta (160) me tros y los doscientos sesenta - (260) metros.....	\$	/m3
d) Entre los doscientos sesenta (260) metros y los trescientos sesenta (360) metros.....	\$	/m3

- e) Entre los.....metros y los.....
 metros..... \$ /m³
- 076-C.03 Material de Túnel, en construcción, recons-
 trucción o ampliación de túneles, donde se requiere ade-
 me (inciso 3.02.02.051-H,02):
- a) Para los primeros sesenta (60) me-
 tros..... \$ /m³
- b) Entre los sesenta (60) metros y -
 los ciento sesenta (160) metros.. \$ /m³
- c) Entre los ciento sesenta (160) me-
 tros y los doscientos sesenta -
 (260) metros..... \$ /m³
- d) Entre los doscientos sesenta (260)
 metros y los trescientos sesenta
 (360) metros..... \$ /m³
- e) Entre los.....metros y los.....
 metros..... \$ /m³
- 076-C.04 Derrumbes (inciso 3.02.02.051-H.03)
- a) Aprovechables..... \$ /m³
- b) Desperdiciados..... \$ /m³
- 076-C.05 Anclas de acero (inciso 3.02.02.051-H.04):
- a) De.....cm de diámetro y de.....
 cm de longitud..... \$ /pza
- b) De.....cm de diámetro y de.....
 cm de longitud..... \$ /pza
- c) De.....cm de diámetro y de.....
 cm de longitud..... \$ /pza
- 076-C.06 Madera colocada (inciso 3.02.02.051-H.05)
- a) Para zapatas..... \$ /m³
- b) Para separadores..... \$ /m³
- c) Para retaque..... \$ /m³
- 076-C.07 Cimbra para recubrimiento (inciso 3.02.02.051

H.06):

- a) De madera..... \$ /m-túnel
- b) Metálicas..... \$ /m-túnel

076-C.08 Drenes de piedra acomodada (inciso 3.02.02. - 051-H.07):

- a) De pepena..... \$ /m3
- b) De préstamo..... \$ /m3
- c) De depósito..... \$ /m3

076-C.09 Remoción de ademes (inciso 3.02.02.051-H.08):

- a) De madera..... \$ /m3
- b) Herraje..... \$ /kg
- c) De marcos de acero..... \$ /kg

076-C.10 Colocación de ademe, utilizando materiales recuperados (inciso 3.02.02.051-H.09):

- a) De madera..... \$ /m3
- b) Herraje..... \$ /kg
- c) De marcos de acero..... \$ /kg

076-D SUB-BALASTO

076-D.01 Referencias (inciso 3.02.03.072-C.01)

- a) Desmonte de bancos..... 3.01.01.002
- b) Despalme de bancos..... 3.01.03.086-C
- c) Materiales para sub-balasto.. 3.02.03.071
- d) Acarreo del despalme y de los desperdicios de bancos..... 3.01.01.008
- e) Acarreo de los desperdicios - del tratamiento..... 3.02.03.075
- f) Carga en el almacenamiento y acamellonamiento..... 3.01.03.072
- g) Cambios de plantas de trituración..... 3.01.03.072

- h) Escarificación y compactación de la corona de terracerías - existentes cuando no exista - sub-balasto, en reconstrucción de vías férreas..... 3.01.01.009-F
- i) Agua empleada en la compactación..... 3.01.03.086-E
- j) Acarreo del material de sub-balasto y del agua..... 3.02.03.075

076-D.02 Operación de mezclado, tendido y compactación al noventa y cinco por ciento (95%) (inciso 3.02.03.072 H.07):

- a) Cuando se emplee un (1) material. \$ /m³
- b) Cuando se empleen dos (2) materiales..... \$ /m³
- c) Cuando se empleen tres (3) materiales..... \$ /m³

076-D.03 Operación de escarificación, disgregado en su caso, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación al noventa y cinco por ciento (95%), en la reconstrucción del sub-balasto (inciso 3.02.03.072-H.08):

- a) Cuando se emplee un (1) material \$ /m³
- b) Cuando se empleen dos (2) materiales..... \$ /m³
- c) Cuando se empleen tres (3) materiales..... \$ /m³

076-D.04 Sub-balasto compactado al noventa y cinco por ciento (95%), por unidad de obra terminada (inciso 3.02.03.072-H.09):

- a) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m³
- b) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m³
- c) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m³

076-D.05 Sub-balasto reconstruido, compactado al noventa

ta y cinco por ciento (95%), por unidad de obra termina
da (inciso 3.02.03.072-H.11):

- a) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m3
- b) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m3
- c) Del Banco Núm.....ubicado en..... \$ /m3

076-E BALASTO

076-E.01 Referencias (inciso 073-C.01):

- a) Desmonte de bancos..... 3.01.01.002
- b) Despalse de bancos..... 3.01.03.086-C
- c) Desperdicio de bancos..... 3.01.03.086
- d) Acarreos del despalse y de -
los desperdicios de bancos... 3.01.01.008
- e) Acarreos de los materiales a-
provechables hasta el almace-
namiento y de los desperdicios
de su tratamiento..... 3.02.03.075
- f) Cambios de plantas de tritura-
ción..... 3.01.03.072

076-E.02 Balasto almacenado (inciso 073-H.01):

- a) Obtenido de materiales extraídos
de mantos de roca..... \$ /m3
- b) Obtenido de materiales sueltos de
depósitos..... \$ /m3
- c) Obtenido de materiales de pepena. \$ /m3

076-E.03 Balasto almacenado, por unidad de obra termi-
nada (inciso 073-H.02):..... \$ /m3

076-F VIA

076-F.01 Referencias (inciso 074-C.01):

- a) Preservación de madera..... 3.01.02.047-V
- b) Acarreo de los materiales pa-
ra vía..... 3.01.03.076-G

076-F.02 Carga de durmientes (inciso 074-H.01):

- a) De maderas blandas, preservadas.. \$ /pza
- b) De maderas duras o semiduras, pre
servadas..... \$ /pza
- c) De concreto hidráulico reforzado
o presforzado..... \$ /pza
- d) Mixtos, de acero y concreto hi-
dráulico reforzado..... \$ /pza

076-F.03 Descarga y entongamiento de durmientes (inci-
so 074-H.02):

- a) De maderas blandas, preservadas.. \$ /pza
- b) De maderas duras o semiduras, pre
servadas..... \$ /pza
- c) De concreto hidráulico reforzado
o presforzado..... \$ /pza
- d) Mixtos, de acero y concreto hi-
dráulico reforzado..... \$ /pza

076-F.04 Descarga y distribución de durmientes a lo -
largo del eje de la vía (inciso 074-H.03):

- a) De maderas blandas, preservadas.. \$ /pza
- b) De maderas duras o semiduras, pre
servadas..... \$ /pza
- c) De concreto hidráulico reforzado
o presforzado..... \$ /pza
- d) Mixtos, de acero y concreto hi-
dráulico reforzado..... \$ /pza

076-F.05 Carga de rieles, planchuelas, tornillos, tuer-
cas, anclas, rondanas y dispositivos de sujeción y de a
poyo (inciso 074-H.04):

a) Rieles:

- 1) De.....kg/m..... \$ /ton
- 2) De.....kg/m..... \$ /ton

- 3) De.....kg/m..... \$ /ton
- b) Planchuelas..... \$ /ton
- c) Tornillos, tuercas y rondanas... \$ /ton
- d) Dispositivos de sujeción y de apoyo..... \$ /ton

076-F.06 Descarga y entongamiento o almacenamiento de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo (inciso 074-H.05):

a) Rieles:

- 1) De.....kg/m..... \$ /ton
- 2) De.....kg/m..... \$ /ton
- 3) De.....kg/m..... \$ /ton
- b) Planchuelas..... \$ /ton
- c) Tornillos, tuercas y rondanas... \$ /ton
- d) Dispositivos de sujeción y de apoyo..... \$ /ton

076-F.07 Descarga y distribución a lo largo del eje de la vía, de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo (inciso 074-H.06):

a) Rieles:

- 1) De.....kg/m..... \$ /ton
- 2) De.....kg/m..... \$ /ton
- 3) De.....kg/m..... \$ /ton
- b) Planchuelas..... \$ /ton
- c) Tornillos, tuercas y rondanas... \$ /ton
- d) Anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo..... \$ /ton

076-F.08 Armado de la vía (inciso 074-H.07):

a) Colocada sobre el sub-balasto:

- 1) Con riel de.....kg/m..... \$ /m

- 2) Con riel de.....kg/m..... \$ /m
- 3) Con riel de.....kg/m..... \$ /m
- b) Colocada sobre la capa de balasto:
 - 1) Con riel de.....kg/m..... \$ /m
 - 2) Con riel de.....kg/m..... \$ /m
 - 3) Con riel de.....kg/m..... \$ /m
- 076-F.09 Juntas soldadas (inciso 074-H.08):
 - a) Aluminotérmicas..... \$ /junta
 - b) Eléctricas..... \$ /junta
- 076-F.10 Carga del balasto en el almacenamiento (inciso 074-H.09)..... \$ /m³
- 076-F.11 Descarga y distribución de balasto entre carriles (inciso 074-H.10)..... \$ /m³
- 076-F.12 Descarga, conformación y acomodo por vibración del balasto para formar la capa de balasto (inciso 074-H.11)..... \$ /m³
- 076-F.13 Operación del alineamiento y nivelación de la vía (inciso 074-H.12)..... \$ /m-vía
- 076-F.14 Operación de perfilado del balasto (inciso - 074-H.13)..... \$ /m-vía
- 076-F.15 Referencias permanentes colocadas (inciso 074 H.14):
 - a) \$ /pza
 - b) \$ /pza
 - c) \$ /pza
- 076-F.16 Instalación de los juegos de cambio, cruceros, juntas de dilatación especiales y lubricadores (inciso 074-H.15):
 - a) Juegos de cambio, colocados:
 - 1) Del Núm..... \$ /pza

2) Del Núm..... \$ /pza

3) Del Núm..... \$ /pza

b) Cruceros colocados:

1) Normales..... \$ /pza

2) Esviajados..... \$ /pza

c) Juntas de dilatación especiales, -

colocadas..... \$ /pza

d) Lubricadores, colocados..... \$ /pza

076-F.17 Compensación térmica de la vía (inciso 074-H.16)..... \$ /m-vía

076-F.18 Desmantelamiento de la vía existente (inciso 074-H.17):

a) Con durmiente de madera blanda, -

dura o semidura..... \$ /m-vía

b) Con durmiente de concreto hidráulico reforzado o presforzado..... \$ /m-vía

..... \$ /m-vía

c) Con durmiente mixto, de acero y -

concreto hidráulico reforzado..... \$ /m-vía

076-F.19 Reconstrucción de vía (inciso 074-H.18), lo -
que corresponda de lo indicado en los incisos (076-F.01)
a (076-F.18) inclusive, de esta cláusula.

076-G ACARREOS DE MATERIALES PARA VIAS FERREAS

076-G.01 Sobreacarreo del Material de Túnel (inciso -
075-H.01):

a) En construcción de túneles:

1) Hasta cinco (5) hectómetros.... \$ /m3-hm

2) A más de cinco (5) hectómetros. \$ /m3-km

b) En reconstrucción de túneles:

1) Hasta cinco (5) hectómetros.... \$ /m3-hm

2) A más de cinco (5) hectómetros. \$ /m3-km

c) En ampliación de túneles:

- 1) Hasta cinco (5) hectómetros.. \$ /m3-hm
- 2) A más de cinco (5) hectómetros..... \$ /m3-km
- 076-G.02 Sobreacarreo del material de derrumbes, en -
construcción, reconstrucción y/o ampliación de túneles
(inciso 075-H.01):
 - a) Hasta cinco (5) hectómetros.... \$ /m3-hm
 - b) A más de cinco (5) hectómetros. \$ /m3-km
- 076-G.03 Acarreo del material para sub-balasto (inciso
075-H.01)..... \$ /m3-km
- 076-G.04 Acarreo del agua para la compactación del sub
balasto (inciso 075-H.01)..... \$ /m3-km
- 076-G.05 Acarreo del balasto (inciso 075-H.01):
 - a) Para distribuirlo entre carri-
les..... \$ /m3-km
 - b) Para formar la capa de balasto. \$ /m3-km
- 076-G.06 Acarreo de los durmientes (inciso 075-H.01):
 - a) De maderas blandas, duras o se-
miduras, preservadas..... \$ /pza-km
 - b) De concreto hidráulico reforza-
do o presforzado..... \$ /pza-km
 - c) Mixtos, de acero y concreto hi-
dráulico reforzado..... \$ /pza-km
- 076-G.07 Acarreo de rieles (inciso 075-H.01) \$ /ton-km
- 076-G.08 Acarreo de planchuelas, tornillos, tuercas, -
rondanas, anclas y dispositivos de sujeción y de apoyo -
(inciso 073-H.01)..... \$ /ton-km

CAPITULO 3.02.03.077

FORMAS DE DATOS PARA ESTIMACION

077-B DEFINICION

077-B.01 Formas especiales, que se utilizan para vaciar en ellas mensualmente los datos de avance de los diferentes conceptos de la obra contratada y que sirven para formular la estimación mensual valorizada de las obras, para efecto de pago.

077-C CARACTERISTICAS

077-C.01 Las Formas de Datos para Estimación serán proporcionadas por la Secretaría.

077-C.02 Las Formas estarán impresas con tinta color negro y agrupadas en juego de original y cuatro copias; el original será en papel blanco; la primera copia en color blanco, la segunda en verde, la tercera en azul y la cuarta en amarillo. Todas las formas serán tamaño o ficio y el rayado, letreros, cabeza y pie de cada Forma será el propio de cada Dependencia.

077-F UTILIZACION

077-F.01 Los datos de avance que se asienten en la Forma correspondiente, serán obtenidos por la Secretaría y el Contratista, como se indica en las cláusulas de Medi ción. Las anotaciones se harán de la manera que indique la Secretaría en el Instructivo que para ello edite.

077-F.02 Cuando se formule la liquidación de la obra contratada se utilizarán las mismas Formas de Datos para Estimación, cruzando todas las hojas con un sello que diga: LIQUIDACION.

077-F.03 Por el procedimiento que la Secretaría determine, con base en la información sobre el avance mensual, asentada en las Formas de Datos para Estimación, se formulará la estimación mensual valorizada de las obras, en el número de hojas que se requiera.

077-F.04 Las Formas de Datos para Estimación que deben usarse para anotar los avances mensuales de los conceptos a que se refiere el Capítulo (076) de este Libro, son propias de cada Dependencia.

I N D I C E

LIBRO 3 NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

PARTE 3.02 VIAS FERREAS

	Clasificación	Página
CAPITULO 3.02.01.001.-GENERALIDA <u>D</u> DES DE TERRACERIAS		1
CONTENIDO	001-A	1
Resumen de lo que contiene este Título	001-A.01	1
SIGNIFICADO	001-B	1
Definición de Términos	001-B.01	1
REFERENCIAS	001-C	1
Correspondencia de las referen- cias	001-C.01	1
MATERIALES	001-D	2
Normas y especificaciones que de ben cumplir	001-D.01	2
Requisitos previos para su empleo	001-D.02	2
Muestreo y pruebas de laboratorio	001-D.03	3
Autoridad para fijar préstamos	001-D.04	3
EJECUCION	001-F	3
Correspondencia y jerarquización	001-F.01	3
Responsabilidad del Contratista	001-F.02	3
Procedimientos de construcción - sujetos a previa aceptación	001-F.03	3
Procedimientos de construcción, en pago por unidad de obra ter- minada	001-F.04	4
Calidad, dimensiones, toleran- cias y acabados	001-F.05	4
MEDICION	001-G	5
Trabajos que se medirán	001-G.01	5
Daños ocasionados por fenómenos naturales no previs.bles	001-G.02	5
Aproximación de unidades emplea <u>d</u> as	001-G.03	5
Forma de hacer la aproximación	001-G.04	5
BASE DE PAGO	001-H	6
Consideraciones generales para el pago	001-H.01	6

	Clasificación	Página
Conservación y limpieza de la obra	001-H.02	6
Consideraciones adicionales para el pago por unidad de obra terminada	001-H.03	6
Deducciones por materiales y/o equipo proporcionado por la Secretaría	001-H.04	6
Entrega de los sitios de los préstamos	001-H.05	7
Selección de los sitios de préstamo, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada	001-H.06	7
Selección de bancos de agua, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada	001-H.07	7
CAPITULO 3.02.02.021.-GENERALIDADES DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE		9
CONTENIDO	021-A	9
Resumen de lo que contiene el Título 3.01.02	021-A.01	9
DEFINICION	021-B	9
Definición de términos	021-B.01	9
REFERENCIAS	021-C	10
Correspondencia de las referencias	021-C.01	10
MATERIALES	021-D	11
Normas y especificaciones que deben cumplir	021-D.01	11
Requisitos previos para su empleo	021-D.02	12
Muestreo y pruebas de laboratorio	021-D.03	12
Bancos de materiales que se utilizan	021-D.04	12
EJECUCION	021-F	12
Correspondencia y jerarquización	021-F.01	12
Responsabilidad del Contratista	021-F.02	13
Procedimientos de construcción sujetos a previa aceptación	021-F.03	13
Procedimientos de construcción, en pago por unidad de obra terminada	021-F.04	13
Calidad, dimensiones, tolerancias y acabados	021-F.05	14
MEDICION	021-G	14
Trabajos que se medirán	021-G.01	14
Daños ocasionados por fenómenos naturales no previsibles	021-G.02	14

	Clasificación	Página
Aproximación de unidades emplea das	021-G.03	14
Forma de hacer la aproximación	021-G.04	15
BASE DE PAGO	021-H	15
Consideraciones generales para el pago	021-H.01	15
Conservación y limpieza de la obra	021-H.02	16
Consideraciones adicionales pa ra el pago por unidad de obra terminada	021-H.03	16
Deducciones por materiales y/o equipo proporcionado por la Secretaría	021-H.04	16
Entrega de bancos para explota ción de materiales, señala miento de sitios para depósi to de desperdicios y explota ción de bancos de agua	021-H.05	16
Selección de bancos para explo tación de materiales y de a gua, por unidad de obra termi nada	021-H.06	17
CAPITULO 3.02.02.051.- TUNELES		19
DEFINICION	051-B	19
Definición	051-B.01	19
REFERENCIAS	051-C	19
Descripción y tabla	051-C.01	19
MATERIALES	051-D	20
Material de Túnel	051-D.01	20
EJECUCION	051-F	21
Trazo en el interior	051-F.01	21
Forma, sección y dimensiones	051-F.02	21
Cortes de acceso	051-F.03	21
Equipo de construcción y de - ventilación. Sistema de ata que	051-F.04	21
Excavación. Cunetas. Bombeo	051-F.05	21
Sección teórica. Tolerancia	051-F.06	21
Aflojamiento del material	051-F.07	26
Remoción de piedras flojas y material suelto	051-F.08	26
Anclas estabilizadoras (bande rillas)	051-F.09	26
Derrumbes en el interior	051-F.10	26
Empleo o desperdicio de los - materiales	051-F.11	26
Iluminación artificial	051-F.12	26
Ventilación	051-F.13	26
Volumen de aire	051-F.14	27
Motores diesel que trabajen - en el interior	051-F.15	27

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Túneles auxiliares	051-F.16	27
Equipo para protección del personal	051-F.17	27
Ademes	051-F.18	27
Zonas por ademar	051-F.19	28
Remoción de ademes	051-F.20	28
Sección con recubrimiento y cambio de ésta	051-F.21	28
Zonas de recubrimiento	051-F.22	29
Características de los recubrimientos	051-F.23	29
Construcción de los recubrimientos, cuando exista o no ademe	051-F.24	29
Cimbras	051-F.25	30
Refugios de protección	051-F.26	30
Portales	051-F.27	30
Túneles falsos	051-F.28	30
Reconstrucción o ampliación de túneles o construcción de túneles falsos, en vías en servicio	051-F.29	30
MEDICION	051-G	31
Unidad	051-G.01	31
Material de túnel	051-G.02	31
Volúmenes de material de túnel, cuando exista o no, ademe	051-G.03	31
Derrumbes	051-G.04	31
Anclas de acero	051-G.05	32
Madera para zapatas, separadores y retaque en ademe	051-G.06	32
Cimbra para recubrimiento	051-G.07	32
Drenes de piedra acomodada	051-G.08	32
Material recuperado en la remoción de ademes	051-G.09	32
Utilización de material recuperado de ademe	051-G.10	32
Derrumbes y remoción de materiales inestables, que no se medirán	051-G.11	32
BASE DE PAGO	051-H	32
Volúmenes de excavación, en construcción, reconstrucción o ampliación, donde no se requiere ademe	051-H.01	32
Volúmenes de excavación, en construcción, reconstrucción o ampliación, donde se requiere ademe	051-H.02	33
Derrumbes	051-H.03	33
Anclas de acero	051-H.04	33
Madera para zapatas, separadores y retaque en ademe	051-H.05	34
Cimbra	051-H.06	34
Drenes de piedra acomodada	051-H.07	34
Remoción de ademes	051-H.08	34
Utilización del material recuperado de ademe	051-H.09	35

	Clasificación	Página
CAPITULO 3.02.02.052.-ACARREOS DE MATERIALES PARA TUNELES		37
DEFINICION	052-B	37
Definición	052-B.01	37
REFERENCIAS	052-C	37
Descripción y tabla	052-C.01	37
EJECUCION	052-F	37
Autorización previa del equipo de transporte	052-F.01	37
Forma de efectuar los acarreos	052-F.02	38
MEDICION	052-G	38
Acarreo libre y sobreacarreo	052-G.01	38
Acarreo libre del material de túnel	052-G.02	38
Sobreacarreo del material de túnel	052-G.03	38
Sobreacarreo del material de derrumbes	052-G.04	38
Acarreos	052-G.05	38
Cuantificación del sobreacarreo y del acarreo. Unidad. Aproximación	052-G.06	39
BASE DE PAGO	052-H	39
Sobreacarreo del material de túnel y del de derrumbes. Acarreo de los demás materiales	052-H.01	39
CAPITULO 3.02.03.071.-GENERALIDADES DE VIAS FERREAS		41
CONTENIDO	071-A	41
Resumen de lo que contiene la <u>Parte</u> Quinta	071-A.01	41
SIGNIFICADO	071-B	41
Definiciones de términos	071-B.01	41
REFERENCIAS	071-C	41
Correspondencia de las referencias	071-C.01	42
MATERIALES	071-D	42
Normas y especificaciones que deben cumplir	071-D.01	42
Requisitos previos para su empleo	071-D.02	42
Muestreo y pruebas de laboratorio	071-D.03	42
Bancos de materiales que se <u>utilizan</u>	071-D.04	43
EJECUCION	071-F	43
Correspondencia y jerarquización	071-F.01	43
Responsabilidad del Contratista	071-F.02	43
Procedimientos de construcción <u>su</u> jetos a previa aceptación	071-F.03	43
Procedimientos de construcción en pago por unidad de obra terminada	071-F.04	44

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Calidad, dimensiones, tolerancias y acabados	071-F.05	44
MEDICION	071-G	44
Trabajos que se medirán	071-G.01	44
Daños ocasionados por fenómenos naturales no previsibles	071-G.02	45
Aproximación de unidades empleadas	071-G.03	45
Forma de hacer la aproximación	071-G.04	45
BASE DE PAGO	071-H	45
Consideraciones generales para el pago	071-H.01	45
Conservación y limpieza de la obra	071-H.02	46
Consideraciones adicionales - para el pago por unidad de obra terminada	071-H.03	46
Deducciones por materiales - y/o equipo proporcionados por la Secretaría	071-H.04	46
Entrega de bancos para explotación de materiales pétreos y de agua. Señalamiento de sitios para depósito de desperdicios	071-H.05	46
CAPITULO 3.02.03.072.-SUB- BALASTO		49
DEFINICION	072-B	49
Definición	072-B.01	49
REFERENCIAS	072-C	49
Descripción y tabla	072-C.01	49 y 50
MATERIALES	072-D	50
Tipos que se emplean	072-D.01	50
Materiales que no requieren tratamiento	072-D.02	51
Materiales que requieren ser disgregados	072-D.03	51
Materiales que requieren ser cribados	072-D.04	51
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	072-D.05	51
Materiales que requieren trituración total y cribado	072-D.06	51
EJECUCION	072-F	52
Iniciación de la construcción	072-F.01	52
Materiales que no requieren tratamiento	072-F.02	52
Materiales que requieren ser disgregados	072-F.03	52
Materiales que requieren ser cribados	072-F.04	52

	Clasificación	Página
Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados	072-F.05	52
Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados	072-F.06	53
Materiales aprovechables para la construcción del sub-balasto	072-F.07	53
Los desperdicios de banco y los de cribado	072-F.08	53
Lugar de instalación de plantas	072-F.09	53
Acamellonamiento del material para su medición	072-F.10	53
Descarga de los materiales	072-F.11	53
Tramo de terracerías para descarga de materiales	072-F.12	53
Procedimientos de ejecución del sub-balasto, así como el proporcionamiento de materiales	072-F.13	53
Reconstrucción del sub-balasto	072-F.14	55
Verificación de la dosificación y de los volúmenes	072-F.15	55
Terminación de la construcción del sub-balasto	072-F.16	56
Distribución de los puntos para sondeos de verificación	072-F.17	57
Equipo empleado en la construcción del sub-balasto	072-F.18	61
MEDICION	072-G	61
Unidad	072-G.01	61
Extracción de los materiales	072-G.02	61
Operación de disgregado	072-G.03	61
Operación de cribado	072-G.04	61
Desperdicio de cribado	072-G.05	62
Operación de trituración parcial y cribado	072-G.06	62
Materiales que requieren trituración total y cribado	072-G.07	62
Operación de mezclado, tendido y compactación de materiales para sub-balasto	072-G.08	62
Operación de escarificación, disgregado en su caso, mezclado, acamellonado, tendido y compactación en reconstrucción	072-G.09	62
Agua empleada en compactación	072-G.10	63
Consideraciones para el pago por unidad de obra terminada	072-G.11	63

NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

	Clasificación	Página
Reconstrucción de sub-balasto por unidad de obra <u>terminada</u>	072-G.12	63
Conceptos parciales que no se medirán	072-G.13	64
BASE DE PAGO	072-H	64
Extracción de materiales	072-H.01	64
Operación de disgregado	072-H.02	64
Operación de cribado	072-H.03	64
Operación de trituración <u>parcial</u> y cribado	072-H.04	65
Materiales que requieren <u>trituración</u> total y cribado	072-H.05	65
Materiales que no requieren tratamiento	072-H.06	66
Operación de mezclado, <u>tendido</u> y compactación	072-H.07	66
Operación de escarificación, disgregado en su caso, <u>mezclado</u> , acamellonamiento, <u>tendido</u> y compactación, en la reconstrucción del <u>subbalasto</u>	072-H.08	67
Agua	072-H.09	67
Sub-balasto por unidad de obra terminada	072-H.10	67
Reconstrucción de sub-balasto, por unidad de obra terminada	072-H.11	68
CAPITULO 3.02.03.073.- BALASTO		69
DEFINICION	073-B	69
Definición	073-B.01	69
REFERENCIAS	073-C	69
Descripción y tabla	073-C.01	69 y 70
MATERIALES	073-D	70
Origen y requisitos	073-D.01	70
EJECUCION	073-F	70
Desmante de bancos	073-F.01	70
Despalme de bancos	073-F.02	70
Obtención de materiales y su trituración	073-F.03	71
Lugar de instalación de las plantas de trituración	073-F.04	71
Autorización previa del <u>equipo</u> y de los procedimientos de elaboración del balasto	073-F.05	71
Transporte y almacenamiento del balasto y de su <u>desperdicio</u>	073-F.06	71
Pertenencia del desperdicio	073-F.07	71

	Clasificación	Página
MEDICION	073-G	71
Unidad, lugar y forma de efectuarla	073-G.01	71
Por unidad de obra <u>termi</u> <u>nada</u>	073-G.02	71
Materiales que no se <u>me</u> <u>dirán</u>	073-G.03	71
Exención de medición del desperdicio	073-G.04	72
BASE DE PAGO	073-H	72
Balasto, en pago por <u>ta</u> <u>bulador</u>	073-H.01	72
Balasto, en pago por <u>uni</u> <u>dad</u> de obra terminada	073-H.02	73
CAPITULO 3.02.03.074.-VIA		75
DEFINICION	074-B	75
Definición	074-B.01	75
Tipos que se tratan	074-B.02	75
Operaciones principales durante la construcción	074-B.03	75
REFERENCIAS	074-C	75
Descripción y tabla	074-C.01	75
MATERIALES	074-D	76
Materiales y dispositi- vos que se empleen	074-D.01	76
Clases de durmientes	074-D.02	77
Entalladuras y perfora- ciones, en durmientes de madera	074-D.03	77
Durmientes de concreto hidráulico reforzado o presforzado y mixtos	074-D.04	77
Rieles	074-D.05	77
Juntas de unión	074-D.06	78
Juntas de dilatación <u>es</u> <u>peciales</u>	074-D.07	78
Juegos de cambio	074-D.08	78
Cruceros	074-D.09	78
Dispositivos de sujeción y de apoyo	074-D.10	78
Lubricadores	074-D.11	79
EJECUCION	074-F	79
Almacenamiento de los <u>ma</u> <u>teriales</u>	074-F.01	79
Materiales que entregue la Secretaría al Contra <u>tista</u>	074-F.02	80
Lugar de colocación de - los durmientes de <u>made</u> <u>ra</u>	074-F.03	80

	Clasificación	Página
Lugar de colocación de los durmientes de concreto reforzado o presforzado y de los mixtos de acero y concreto	074-F.04	80
Rieles y su utilización	074-F.05	80
Armado de la vía sobre el sub-balasto	074-F.06	81
Vía elástica armada en el lugar	074-F.07	81
Vía elástica armada en taller	074-F.08	86
Armado de la vía clavada	074-F.09	88
Rieles soldados	074-F.10	90
Soldadura aluminotérmica	074-F.11	90
Soldadura eléctrica	074-F.12	92
Número de rieles estándar por soldar. Transporte	074-F.13	92
Tendido y sujeción de rieles largos	074-F.14	92
Transporte y distribución del balasto	074-F.15	92
Alineamiento y nivelación	074-F.16	93
Perfilado del balasto	074-F.17	93
Apretado final de tirafondos y tuercas de pernos, en vía elástica	074-F.18	93
Compensación térmica	074-F.19	93
Integración de rieles de mayor longitud que los tendidos	074-F.20	93
Empleo de juntas de dilatación especiales	074-F.21	94
Referencias permanentes	074-F.22	94
Colocación de juegos de cambio	074-F.23	94
Colocación de lubricadores	074-F.24	94
Armado de la vía sobre capa de balasto	074-F.25	94
Reconstrucción de vía	074-F.26	94
Verificación para dar por terminada la construcción o reconstrucción. Tolerancias	074-F.27	95
MEDICION	074-G	95
Carga de durmientes	074-G.01	95
Descarga y entongamiento de durmientes	074-G.02	95
Descarga y distribución de durmientes a lo largo del eje de la vía	074-G.03	95

	Clasificación	Página
Carga de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-G.04	95
Descarga y entongamiento o al macenamiento de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-G.05	95
Descarga y distribución a lo largo del eje de la vía, de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-G.06	96
Armado de la vía	074-G.07	96
Juntas soldadas	074-G.08	96
Carga del balasto en el almacénamiento	074-G.09	96
Descarga y distribución del balasto entre carriles	074-G.10	96
Formación de la capa de balasto	074-G.11	96
Alineamiento y nivelación	074-G.12	96
Perfilado del balasto	074-G.13	96
Referencias permanentes	074-G.14	96
Instalación de juegos de cambio, cruceros, juntas de dilatación especiales y lubricadores	074-G.15	96
Compensación térmica	074-G.16	97
Desmantelamiento	074-G.17	97
Reconstrucción	074-G.18	97
BASE DE PAGO	074-H	97
Carga de durmientes	074-H.01	97
Descarga y entongamiento de durmientes	074-H.02	97
Descarga y distribución de durmientes a lo largo del eje de la vía	074-H.03	97
Carga de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-H.04	97
Descarga y entongamiento o al macenamiento, de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-H.05	98
Descarga y distribución a lo largo del eje de la vía, de rieles, planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	074-H.06	98

	Clasificación Página	
Armado de la vía	074-H.07	98
Juntas soldadas	074-H.08	98
Carga del balasto en el almace <u>n</u> namiento	074-H.09	98
Descarga y distribución de ba- lasto entre carriles	074-H.10	99
Formación de la capa de balas- to	074-H.11	99
Operación de alineamiento y ni- velación	074-H.12	99
Operación de perfilado del ba- lasto	074-H.13	99
Referencias permanentes	074-H.14	99
Instalación de juegos de cam- bio, cruceros, juntas de di- latación especiales y lubrica- dores	074-H.15	99
Compensación térmica	074-H.16	100
Desmantelamiento	074-H.17	100
Reconstrucción	074-H.18	100
 CAPITULO 3.02.03.075.-ACARREOS DE MATERIALES PARA VIAS FE- RREAS		 101
DEFINICION	075-B	101
Definición	075-B.01	101
REFERENCIAS	075-C	101
Descripción y tabla	075-C.01	101 y 102
EJECUCION	075-F	102
Autorización previa del equipo de transporte	075-F.01	102
Forma de efectuar los acarreos	075-F.02	102
MEDICION	075-G	102
Acarreo libre y sobreacarreo	075-G.01	102
Acarreo libre del Material de Túnel	075-G.02	103
Sobreacarreo del Material de - Túnel	075-G.03	103
Sobreacarreo del material de - derrumbes	075-G.04	103
Acarreos	075-G.05	103
Cuantificación del sobreacarreo. Unidad. Aproximación	075-G.06	103
Distancia de sobreacarreo y u- nidades	075-G.07	103
Distancia de acarreo	075-G.08	104
Ruta para determinar la distan- cia del sobreacarreo y del a- carreo	075-G.09	104
BASE DE PAGO	075-H	104
Sobreacarreo del Material de - Túnel y del de derrumbes. Aca- rreo de los demás materiales	075-H.01	104

	Clasificación	Página
CAPITULO 3.02.03.076.-RELACION DE CONCEPTOS PARA PRECIOS UNITARIOS		
CONTENIDO	076-A	105
Descripción	076-A.01	105
REFERENCIAS	076-B	105
Descripción	076-B.01	105
TUNELES	076-C	105
Referencias	076-C.01	105
Material de Túnel, en construcción, reconstrucción, o ampliación, donde no se requiere ademe	076-C.02	106
Material de Túnel, en construcción, reconstrucción, o ampliación, donde se requiere ademe	076-C.03	107
Derrumbes	076-C.04	107
Anclas de acero	076-C.05	107
Madera para zapatas, separadores y retaque	076-C.06	107
Cimbra para recubrimiento	076-C.07	107
Drenes de piedra acomodada	076-C.08	108
Remoción de ademes	076-C.09	108
Ademes utilizando materiales recuperados	076-C.10	108
SUB-BALASTO	076-D	108
Referencias	076-D.01	108
Operación de mezclado, tendido y compactación al noventa y cinco por ciento (95%)	076-D.02	109
Operación de escarificación, - disgregado en su caso, mezclado, acamellonamiento, tendido y compactación al noventa y cinco por ciento (95%)	076-D.03	109
Sub-balasto compactado al noventa y cinco por ciento (95%) por unidad de obra terminada	076-D.04	109
Sub-balasto reconstruido, compactado al noventa y cinco por ciento (95%), por unidad de obra terminada	076-D.05	109
BALASTO	076-E	110
Referencias	076-E.01	110
Balasto almacenado	076-E.02	110
Balasto almacenado por unidad de obra terminada	076-E.03	110
VIA	076-F	110
Referencias	076-F.01	110
Carga de durmientes	076-F.02	111
Descarga y entongamiento de durmientes	076-F.03	111

	Clasificación	Página
Descarga y distribución de - durmientes a lo largo del - eje de la vía	076-F.04	111
Carga de rieles, planchuelas tornillos, tuercas, rondan- as y dispositivos de suje- ción y de apoyo	076-F.05	111
Descarga y entongamiento o - almacenamiento de rieles, - planchuelas, tornillos, tuer- cas, rondanas y dispositi- vos de sujeción y de apoyo	076-F.06	112
Descarga y distribución a lo largo del eje de la vía, de rieles, planchuelas, torni- llos, tuercas, rondanas y - dispositivos de sujeción y de apoyo	076-F.07	112
Armado de la vía	076-F.08	112
Juntas soldadas	076-F.09	113
Carga del balasto en el alma cenamiento	076-F.10	113
Descarga y distribución de - balasto entre carriles	076-F.11	113
Descarga, conformación y aco- modo por vibración del ba- lasto, para formar la capa de balasto	076-F.12	113
Operación del alineamiento y nivelación de la vía	076-F.13	113
Operación de perfilado del - balasto	076-F.14	113
Referencias permanentes colo- cadas	076-F.15	113
Instalación de juegos de cam- bio, cruceros, juntas de - dilatación especiales y lu- bricadores	076-F.16	113
Compensación térmica de la - vía	076-F.17	114
Desmantelamiento de la vía - existente	076-F.18	114
Reconstrucción de vía	076-F.19	114
ACARREOS DE MATERIALES PARA VIAS FERREAS	076-G	114
Sobreacarreo del Material de Túnel	076-G.01	114
Sobreacarreo del material de derrumbes, en construcción, reconstrucción y/o amplia- ción de túneles	076-G.02	115
Acarreo del material para - sub-balasto	076-G.03	115
Acarreo del agua para la com- pactación del sub-balasto	076-G.04	115

	Clasificación	Página
Acarreo del balasto	076-G.05	115
Acarreo de los durmientes	076-G.06	115
Acarreo de rieles	076-G.07	115
Acarreo de planchuelas, tornillos, tuercas, rondanas y dispositivos de sujeción y de apoyo	076-G.08	115
CAPITULO 3.02.03.077.- FORMA DE DATOS PARA ESTIMACION		117
DEFINICION	077-B	117
Definición	077-B.01	117
CARACTERISTICAS	077-C	117
Obtención de la Forma	077-C.01	117
Características de la Forma	077-C.02	117
UTILIZACION	077-F	117
Datos de avance	077-F.01	117
Liquidación de la obra con-- tratada	077-F.02	117
Estimación mensual valorizada de las obras	077-F.03	117
Formas de Datos para Estimación	077-F.04	118

Esta edición de 10,000 ejemplares para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se término de imprimir en el mes de Junio de -- 1984, en los talleres de Imprecolor, S.A. de C.V. Acapulco # 36-303 C.P. 06700 México, D.F.

S. C. T.
Dirección General de Servicios
Técnicos



Dirección de Apoyo Técnico
Subdirección de Documentación
y Proyectoteca

