

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 204</b>		
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200			
<p><b>GENERALIDADES:</b></p> <p>Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras.</p> <p>Podrá utilizarse para el lleno los materiales que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento</p> <p>Como mínimo para todo tipo de lleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.</p> <p>El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección.</p> <p>Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.</p> <p>La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.</p> <p>Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.</p> <p>El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.</p> <p>La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones de la excavación.</li> <li>- Espesor total del lleno.</li> <li>- Volumen total del lleno.</li> </ul>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 204</b>	
<p>- Características del suelo de lleno. - Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.</p>			
<p>En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.</p>			
<p>Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno para las EE.PP.M.</p>			
<p>Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.</p>			
<p>Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.</p>			
<p><b>CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS</b></p>			
<p><b>1. Según el tipo de lleno compactado</b></p>			
<p><b>1.1. Llenos compactados en zanjas y apiques</b></p>			
<p>Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.</p>			
<p>Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.</p>			
<p>La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:</p>			
<p><b>ENSAYOS</b></p> <p><b>lote)</b></p> <p>Densidad</p> <p>Granulometría</p>	<p><b>LOTE</b></p> <p>40 m de zanja</p> <p>Semanal</p>	<p><b>FRECUENCIA</b></p> <p><b>(muestra por</b></p> <p>1</p> <p>1</p>	

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 204</b>	
<b>ENSAYOS</b>	<b>LOTE</b>	<b>FRECUENCIA (muestra por lote)</b>	
Límites de consistencia	Semanal	1	
Proctor modificado	semanal	1	
Impurezas	Jornada	Inspección visual	
<b>1.2 LLENOS COMPACTADOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS</b>			
Comprende la ejecución de llenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado.			
No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.			
El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los llenos sin la previa autorización de la Interventoría. Ésta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.			
Frecuencia de ensayos alrededor de estructuras			
<b>ENSAYOS</b>	<b>LOTE</b>	<b>FRECUENCIA (muestra por lote)</b>	
Densidad	Cada lleno (*)	Mínimo 3	
Granulometría	Semanal	1	
Límites de consistencia	Semanal	1	
Proctor modificado	semanal	1	
Impurezas	Jornada	Inspección visual	
<b>2. SEGÚN LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL DE LLENO</b>			
<b>2.1 MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN</b>			
Se considera como "Lleno con material selecto de la excavación" aquel que se efectúe con			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 204</b>	
<p>material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de las EE.PP.M. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.</p> <p><b>2.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO</b></p> <p>Se entiende por "Llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.</p> <p>Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:</p> <p>Límite líquido menor del 30%.  Índice de plasticidad menor del 4%.  Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.</p> <p>Para los llenos de las domiciliarias se utilizará arenilla que cumpla las especificaciones anteriores.</p> <p><b>MEDIDA Y PAGO:</b></p> <p>La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.</p> <p>En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 204</b>	
<p>No se pagarán los llenos originados en sobreexcavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.</p> <p>El costo de los ensayos, tanto del material de lleno como del control de densidad, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.</p>			