

SOTERRAMIENTO EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

CONTENIDO

1.	RETIROS, DERROCAMIENTOS O LIBERACIONES Y DESALOJOS	4
2.	ROTURAS DE ACERAS, BORDILLOS, ASFALTO / ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES / DESALOJO DE ESCOMBROS	4
3.	REPLANTEO Y NIVELACION	5
4.	EXCAVACIONES	5
5.	RELLENO COMPACTADO.....	6
6.	HORMIGONES.....	8
6.1.	CALIDAD DE LOS MATERIALES	9
6.2.	AGREGADOS	9
6.3.	PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN	12
6.4.	TEMPERATURA DEL HORMIGÓN	12
6.5.	COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN (VACIADO)	13
6.6.	CONSOLIDACION.....	14
6.7.	TOLERANCIAS PARA CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN	15
6.7.1.	GENERALIDADES	15
6.7.2.	TOLERANCIA PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	15
6.7.3.	TOLERANCIAS PARA ESTRUCTURAS MASIVAS	16
6.8.	CURADO DEL HORMIGÓN	16
6.8.1.	CURADO	17
6.9.	REPARACIÓN DE HORMIGONES	18
6.10.	HORMIGÓN PRE-MEZCLADO	18
6.11.	CONTROL DE CALIDAD DE LOS HORMIGONES	19
7.	ACERO DE REFUERZO	20
7.1.	COLOCACIÓN	20
8.	MORTEROS	21
9.	ENCOFRADOS.....	22
10.	DUCTOS –TRIDUCTOS SEPARADORES – IDENTIFICACION	23

11.	POZOS DE REVISIÓN-CAJAS DE REVISION	24
11.1.	POZO DE CONECTIVIDAD CONSTRUIDO CON BLOQUE MACIZO CURVO	24
11.2.	POZO DE CONECTIVIDAD CONSTRUIDO CON HORMIGÓN ARMADO	25
11.3.	POZOS DE REVISIÓN ELÉCTRICOS	26
11.4.	CAJAS DE MANO	26
12.	TAPAS DE POZOS	27
13.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	27
14.	TRANSPORTE Y CARGADA DE MATERIALES	27
15.	DESALOJO	28
16.	ENSAYO Y PRUEBAS	28
17.	ADOQUINES DE HORMIGÓN PARA ACERAS	28
18.	PIEDRA ANDESÍTICA MARTELINADA	31
19.	ROTURA MANUAL ACERAS INCLUYE DESALOJO 20 KM	33
20.	ROTURA ASFALTO CON MÁQUINA INCLUYE DESALOJO 20 KM	33
21.	PERFORACION EN HORMIGON PARA ACOMETIDAS	34
22.	PERFORACION EN PIEDRA PARA ACOMETIDAS.....	34
23.	PERFORACION MAMPOSTERIA LADRILLO PARA ACOMETIDAS.....	34
24.	PROTECCION DE INSTALACIONES EXISTENTES EEQ-CNT (CON ELEMENTOS DE SUJECIÓN	34
25.	DERROCAMIENTO DE DUCTOS DE HORMIGON CNT Y DERROCAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON EXISTENTES (EMPLAZADAS EN LA LINEA DE SOTERRAMIENTO).....	34
26.	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO h=0.00 - 2.00 m	35
27.	EXCAVACIÓN DE ZANJA Y RASANTEO	35
28.	COLCHÓN ARENA.....	36
29.	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON ARENA	36
30.	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO NATURAL	37
31.	TUBERÍA PVC 110 mm DOBLE PARED (EXTERIOR CORRUGADA; INTERIOR LISA) PARA INSTALACIONES DE CONECTIVIDAD, DE SEMAFORIZACIÓN Y ELÉCTRICAS	39

32.	MANGUERA PVC 2" ALUMBRADO PÚBLICO	40
33.	MANGUERA PVC 2" ACOMETIDA Y BAJANTES CONECTIVIDAD	40
34.	TUBERÍA CONDUIT PESADA 1/2	40
35.	ALAMBRE No. 16 GUÍA INSTALACIONES	41
36.	CODO PVC 110 mm x 45 PARA TUBERÍA DE DOBLE PARED.....	41
37.	POZO DE TELECOMUNICACIONES (1,3X1,50X1,70 e=0,15) (e=losa de fondo=losa sup. = 0,20) H.S. $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ acero de refuerzo= $\varnothing 12 @0,20$	41
38.	POZO ELÉCTRICO 1,00 x 1,00 x 1,00 m; (e=losa de fondo = losa sup. = 0,20) H.S. $f'c = 180\text{kg/cm}^2$ acero de refuerzo= $\varnothing 12 @0,20$).....	41
39.	TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO 70 x 70 x 2,5 cm PARA CAJA DE REVISIÓN ELÉCTRICA/SEMAFORIZACIÓN.....	42
40.	KIT PORTA CABLE POZO TELECOMUNICACIONES	42
41.	TAPA DE POZO DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN DISEÑO	42
42.	TAPA DE POZO ELECTRICO SEGÚN DISEÑO.....	42
43.	EXCAVACIÓN A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES	42
44.	DERROCAMIENTO MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ENLUCIDO.....	43
45.	DERROCAMIENTO MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ENLUCIDO.....	43
46.	DERROCAMIENTO LOSA INCLUYE DESALOJO.....	44
46.1.	HORMIGÓN LOSA SUPERIOR $f'c=210\text{kg/cm}^2$	44
46.2.	HORMIGÓN LOSA INFERIOR $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$	45
47.	MAMPOSTERÍA BLOQUE CURVO PARA AMPLIACIÓN POZO CNT EXISTENTE ...	45
48.	ACERO DE REFUERZO	46
49.	CAMARAS DE TRANSFORMACION TIPO 1 (4.00 X 5.00 X 3.00 m) Y TIPO 2 (4.00 X 5.00 X 3.00 m)	46
49.1.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA SUPERIOR DE CÁMARA	46
49.2.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO (2 LADOS).....	46
49.3.	HORMIGÓN SIMPLE $f'c=210\text{kg/cm}^2$	46
49.4.	ACERO DE REFUERZO	47
50.	SISTEMA DE CABLEADO BAJA TENSIÓN E ILUMINACIÓN	47

SOTERRAMIENTO EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

Las especificaciones técnicas son para la ejecución del Soterramiento de: **SUBTRAMO P.K.10+140.78 A PK 11+007.65, Estación Morán Valverde, Estación Solanda, Estación El Calzado, Estación Universidad Central, Estación La Pradera, Estación Iñaquito y Estación Jipijapa.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1. RETIROS, DERROCAMIENTOS O LIBERACIONES Y DESALOJOS

Se retirarán varios elementos de infraestructura urbana tales como postes de nomenclatura vial, rejas metálicas, luminarias ornamentales, mojones y bolardos y paradas de bus, sumideros, etc.

La seguridad del personal, de la vía y de las edificaciones aledañas debe ser priorizada cuando el Contratista lleve a cabo los derrocamientos y remociones. Se debe evitar el debilitamiento de los elementos estructurales involucrados, así como la caída libre de elementos pesados y el daño de recubrimientos, puertas, ventanas, acabados, etc., a conservarse o reutilizarse, así como de las edificaciones aledañas.

2. ROTURAS DE ACERAS, BORDILLOS, ASFALTO / ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES / DESALOJO DE ESCOMBROS

Se entenderá por rotura, derrocamientos de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde sea necesario, previa a la excavación de zanja o de estructuras menores.

Previo al derrocamiento, liberación o retiro se tomarán todas las seguridades respectivas. Cuando el proyecto así lo determine, se retirarán todo tipo de instalaciones: aceras, bordillos, asfalto. El derrocamiento empezará una vez que el mobiliario urbano antes mencionado sea retirado.

Todos los trabajos de derrocamiento deberán realizarse en presencia de la Fiscalización y de los supervisores asignados por las entidades y/o empresas que posean infraestructura subterránea existente (CNT, SEMAFORIZACION, EPMAPS, EEQ), cuidando la integridad de la infraestructura de telecomunicaciones, especialmente el cableado. De darse alguna ruptura en los ductos existentes, el Contratista deberá realizar las respectivas reparaciones según el tipo de afectación. En caso de alguna afectación al cableado, que derive en afectación al servicio, será reparada por la CNT E.P. a costo del Contratista.

Todos estos trabajos se llevarán a cabo de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones y memorias correspondientes.

Por las características del sector a intervenir, es muy probable que el Contratista no pueda conformar un centro de acumulación de materiales. En caso de conseguirlo, éste deberá seleccionarse de tal manera de reducir al mínimo las posibilidades de entorpecer el trabajo en este o cualquier otro frente. De no tener un centro de

acumulación de materiales, el contratista deberá considerar dentro del Análisis de Precios Unitarios los costos de bodegaje y de transporte del material a la obra y el costo del vehículo parado en obra con el material para abastecimiento. No se cobrará ningún valor adicional por transporte o por tiempo de tener vehículos parados en obra. La Entidad Contratante no aceptará ningún recargo por concepto de bodegajes que el Contratista no haya considerado.

En cuanto al desalojo de materiales y escombros, consistirá en el acarreo de los materiales a la distancia necesario, desde el sitio de acumulación, hasta los volquetes y, con estos, al sitio de descarga autorizado por el Municipio Metropolitano.

No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

Es responsabilidad del Contratista solicitar los permisos y las instancias que correspondan para la circulación de vehículos pesados, si estos ingresan fuera de las horas legalmente permitidas.

El desalojo consiste en la eliminación del sitio de la obra de todo residuo de material, sobrantes excavación o productos de demolición de estructuras. Para que se considere efectuado el rubro la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia este completamente limpia.

3. REPLANTEO Y NIVELACION

Por replanteo y nivelación se entiende la acción de ubicación de la infraestructura subterránea, en base a las alineaciones y cotas indicadas en los planos del proyecto, en el emplazamiento de la obra a ejecutar.

El replanteo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los elementos que componen la infraestructura subterránea. Para los efectos del presente rubro, se cuantificará solamente el replanteo de infraestructura subterránea que comprende ductos, pozos, cajas, cámaras, acometidas

4. EXCAVACIONES

Es la remoción de material del suelo, sea para conformar zanjas o huecos de un ancho, profundidad y longitud determinados, mediante el uso de herramientas manuales (picos, palas, etc., que están supeditadas exclusivamente al esfuerzo humano) o con la ayuda de máquinas como retroexcavadora, excavadoras, etc., en estratos de baja consolidación de clasificación como suelo común, arcillas, linos, arenas y que puede existir presencia de molones de roca sueltos que no requieran de actividades complementarias para su remoción. El uso de maquinaria pesada como retroexcavadoras será de total responsabilidad del contratista, en caso de que se ocasionare daños a ductos, tuberías o similares.

De acuerdo con los requerimientos, tipo de acera y pasos de calzada, se ha normalizado las dimensiones de las zanjas para la colocación de las tuberías PVC (según Norma Técnica de Infraestructura Subterránea), para las redes de energía eléctrica, semaforización, telecomunicación pública y de operadores privados, dependiendo de las características y ubicación de los ductos existentes, puede variar

entre: ancho= 0.75 a 0.95 m. Profundidad= 0.90 a 1,50 m, incluida la cama de arena y reposición de la acera.

Para los cruces de canalización en vías principales la Institución, salvo consentimiento expreso, no autorizará la excavación de zanjas a cielo abierto. Por esto, el Contratista deberá considerar realizar una excavación sin zanja (trenchless), sea por el método de microtunelación (microtunneling) o mediante la perforación horizontal dirigida (horizontal directional drilling).

Es de responsabilidad del Constructor el correcto y preciso replanteo del proyecto. Si por descuido u omisión de datos se produjeren sobre excavaciones en la construcción, el Constructor estará obligado a reponer el nivel de la zanja hasta llegar a aquel establecido en el proyecto con rellenos de la misma calidad que el del material removido en exceso.

En lo referente a la profundidad de la zanja se deberá tomar en cuenta lo descrito en la Normativa Técnica de Infraestructura Subterránea.

Las seguridades respecto al personal, y las precauciones que debe tomar por potenciales deslizamientos, son de responsabilidad del Constructor. No se permitiría que el Constructor realice excavaciones en zanja más allá de lo que el avance en construcción y relleno lo permita, esto es en función de la obra, y para esto se programará y se autorizará la longitud de tramo de excavaciones dependiendo incluso de las condiciones meteorológicas.

No se permitiría que el Constructor excave zanjas y abandone las otras actividades. De hacerlo, esto será considerado como negligencia quedando, por lo tanto, los daños y perjuicios que se puedan ocasionar de responsabilidad única del Constructor.

Para la apertura de vías en donde exista circulación vehicular o peatonal, como acción previa a cualquier actividad de excavación, debe elaborarse y colocarse la señalización de advertencia o de desvío.

Para la intervención en vías (rotura de capa de rodadura –excavación- instalación de redes – relleno –reposición capa de rodadura) en donde exista circulación vehicular y/o peatonal, previa autorización y coordinación de la Secretaria de Movilidad del MDMQ como acción previa a cualquier actividad de excavación, debe elaborarse y colocarse la señalización de advertencia o de desvío.

No se permitirá en ningún caso que el Contratista obstaculice la circulación vehicular o peatonal con escombros o material producto de excavaciones. De hacerlo, el Fiscalizador deberá dejar sentado en el libro de obra el plazo para la limpieza de la obra. De no acatar las disposiciones de la Fiscalización, el Contratista estará sujeto a multas de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Está prohibido al Constructor interrumpir las vías de circulación sin los permisos correspondientes y está obligado a solicitar el catastro de las obras existentes, para dar las soluciones respecto a las interferencias que puedan presentarse.

5. RELLENO COMPACTADO

Se entiende por rellenos al conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las zanjas (según establece la Norma Técnica de Infraestructura Subterránea), desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la acera o calzada, o hasta el nivel determinado por los

planos del proyecto, en dos capas definidas:

- ✓ Relleno con arena desde el nivel de asentamiento del banco de ductos hasta 0,15 o 0,20 cm sobre el nivel superior del banco de ductos
- ✓ Relleno compactado con material granular (relleno final) desde el nivel superior del relleno de arena hasta el nivel inferior de la carpeta asfáltica o de la acera (el espesor de la capa de material clasificado dependerá si es para restablecer la estructura de la calzada o de la acera.

El Contratista no efectuará el relleno de zanjas si antes no se cuenta con la aprobación escrita en el libro de obra por parte de la Fiscalización, quien deberá calificar el material de relleno. La Fiscalización ordenará la extracción de todo el material no apto o utilizado en rellenos no autorizados por cuenta del Contratista, quien no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Para autorizar los rellenos, la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará. El Contratista será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Contratista para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La compactación del material granular se realizará por capas de 20 cm de espesor, controlando el nivel de humedad y de compactación, con la ayuda apisonadores mecánicos (vibro apisonadores). Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua ANTES de que sea colocado en la zanja; y si existe exceso de humedad, será necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

No se permitirá, bajo ninguna circunstancia, emplear los escombros de la ruptura de aceras, bordillos o calzada para el relleno de las zanjas. Tampoco se reconocerá pago adicional por preparación del terreno de fundación ni por relleno de depresiones menores, considerando que estos trabajos están incluidos en los precios unitarios de rasanteo de la zanja.

El nivel de compactación será del 95% o superior, comprobados mediante el ensayo PROCTOR MODIFICADO. Se realizará un ensayo de densidad de campo cada 25 m y en dos niveles: uno en la rasante y otro a 0.40 m de profundidad por debajo de ese nivel. En caso de excavaciones profundas, se realizará un ensayo adicional por cada metro bajo el de la rasante.

Para el control de calidad de los rellenos y compactación de los mismos, la Fiscalización determinará la ubicación de la prueba para ensayar la compactación de acuerdo con las recomendaciones del AASHTO o del ASTM, para verificar su cumplimiento. Los costos del control de calidad serán por cuenta del Contratista, entendiéndose que están incorporados en los costos indirectos del proyecto. La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión de la Unidad de Espacio Público, por medio de la Fiscalización.

La calificación del material para relleno de zanjas responderá a los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15%. Se

deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material. En el caso de que los materiales y los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.

La determinación del Límite líquido y límite plástico estará en conformidad con la Norma AASTHO – T 89. El ensayo de Densidad Máxima se regirá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para el Proctor standard y modificado, respectivamente. Para el material de base granular Clase 2 o 3, el Índice de Plasticidad IP será menor o igual al 6%. Para el material de sub-base granular Clase 1, 2 o 3, el Índice de Plasticidad será menor o igual al 9%. Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASTHO T-88.

Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear.

6. HORMIGONES

Estas especificaciones, incluyen los materiales , herramientas , equipo , fabricación , transporte , manipulación, vertido a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados , resistencia , y estabilidad requeridos .

CLASES DE HORMIGONES

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenadas por el Fiscalizador Externo, y están relacionados por la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	fc (kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H CICLOPEO	60% HS (fc =180kg/cm ²)+40%PIEDRA

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática, tendrán diseños especiales determinados en el proyecto, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con el empleo del tipo de cemento adecuado para fraguado rápido .

El hormigón de 210kg/cm² esta destinado al uso en secciones de estructura o estructura no sujetas a la acción directa del agua a medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigo de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, contrapisos, bordillos, aceras,

embalados.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para replantillos, revestimientos u hormigón no estructural

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados por un laboratorio calificado por la EEQ. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la elaboración de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Supervisor y/o Fiscalizador Externo.

6.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales a emplearse en la ejecución de obra debe proveerlo el Contratista, de no especificar en el contrato, y sea de responsabilidad de la EEQ SA, en este caso se establecerá en forma conjunta la programación de entrega y ejecución, cuidando de no afectar el normal avance de la construcción de la obra.

Los materiales a ser empleados serán de buena calidad, debiendo el Contratista, en presencia del Supervisor y/o Fiscalizador Externo, someter a las evaluaciones de control de calidad.

Los ensayos y pruebas de campo y de laboratorio necesarias para comprobar la bondad de los materiales y; los costos que impliquen, serán de cuenta del Contratista, los mismos que han sido considerados en los costos indirectos de la obra.

No obstante que un material hubiere sido aprobado, en cualquier momento y antes de su utilización en la obra, se constatare adulteración o que no cumpla con los requisitos establecidos, no será utilizado, debiendo notificarse, con estas novedades al Contratista.

El almacenamiento de materiales deberá establecerse de tal manera que asegure la conservación de la calidad y aceptabilidad de los materiales a ser usados según la programación de avance de ejecución de obra lo establece.

6.2. AGREGADOS

Los agregados que se utilizarán, cumplirán con los requisitos de la especificación ASTM-C33. El agregado fino puede consistir de arena natural, o una combinación de arena natural y manufacturada, en cuyo caso el contenido de arena natural no será menor al 30% del total del agregado fino. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados o triturados o de una combinación de ellos.

Los agregados que elabore o adquiera el Contratista, antes de ingresar a la obra cumplirá con lo especificado en cada proyecto, respecto al control de calidad.

AGREGADO FINO (ARENA)

El agregado fino a emplearse en el hormigón de cemento Portland cumplirá con lo

especificado en la norma INEN 872 o norma ASTM Método C87.

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena debe estar perfectamente limpia, dura, angulosa y áspera al tacto, no se emplearán las arenas arcillosas, suaves y disgregables, y no debe contener material orgánico u otro que altere las condiciones de aceptabilidad.

La granulometría debe cumplir lo especificado en la norma INEN 697

El peso específico debe cumplir lo especificado en la norma INEN 856

El peso unitario debe cumplir lo especificado en la norma INEN 858

El agregado fino debe estar libre de impurezas orgánicas y cantidades dañinas, debe cumplir lo especificado en la norma INEN 855

PIEDRA

Serán duras, no alteradas, graníticas, limpias y de resistencia adecuada, sujetas a la aprobación de la Supervisión y/o Fiscalización Externo.

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras, será de calidad aprobada, solida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizado, será rechazada.

La piedra a emplearse no arrojará una pérdida de peso mayor al 12% determinada del ensayo de durabilidad, norma INEN 863.

La piedra tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión realizada según la norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

AGREGADO GRUESO (RIPIO)

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872

Los agregados gruesos (Ripio) manufacturados, serán preparados de roca sana no alterada; las operaciones de trituración, lavado, tamizado y mezclado serán aprobadas por la Supervisión y/o Fiscalización Externa.

Se empleará agregado grueso limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También se podrá usar canto rodado triturado o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cubica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 16% de formas planas o alargadas.

La granulometría debe cumplir con lo especificado en la norma INEN 696.

El peso específico debe cumplir con lo especificado en la norma INEN 857.

La granulometría debe cumplir con lo especificado en la norma INEN 696.

CEMENTO

El cemento que se utilizará será del tipo Portland, y deberá cumplir los requerimientos de las especificaciones ASTM-C150 o la norma equivalente INEN 152, que el Contratista está obligado a presentar certificados de cumplimiento de las normas establecidas por el fabricante proveedor de cemento.

El almacenamiento se lo realizara en un local bajo cubierta; el sitio será ventilado y separado del terreno natural. El cemento almacenado tendrá un tiempo máximo de un mes para su uso, caso contrario el Contratista está en la obligación de retirarlo y cambiarlo por cemento fresco.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usados.

Las pruebas y ensayos de Laboratorio, para comprobar la bondad del material, serán de cuenta del Contratista, según criterio y presencia de la Supervisión y/o Fiscalización Externa, para lo cual se realizara una programación de realización de ensayos.

AGUA

El agua a usarse, en el lavado de agregados y en la preparación de mezclas y curado del hormigón será fresca, libre de toda substancia que interfiera su proceso normal de hidratación del cemento. Se prohíbe en forma expresa, el uso de agua proveniente de aforamientos termales o contaminados con descargas sanitarias o industriales; se rechazará las aguas que contengan substancias nocivas como: aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica, etc.

Tomando como referencia la magnitud e importancia de la obra la EEQ SA, a través de la Supervisión y/o Fiscalización, pedirá al Contratista que presente los resultados de los análisis físico-químicos, realizados en laboratorios autorizados por el Contratante y si es necesario se ordenará realizar ensayos de resistencia según la especificación ASTM-C109, con morteros de cemento preparados con el agua propuesta y para la aprobación, la resistencia promedio de tres muestras será por lo menos el 95% de la resistencia al prepararse el mortero con agua destilada.

En el caso que por la ubicación de la obra, el agua tuviera que ser transportada, por tanqueros, tanques, o tuberías provisionales o se tuviera que usar desde las matrices públicas, los costos de este requerimiento serán de cuenta del Contratista, porque se consideran incluidos en los costos indirectos de los precios unitarios del Contratista.

ADITIVOS

Para utilizar aditivos en el hormigón deben estar especificados, en su uso y finalidad en cada uno de los diseños y será de responsabilidad de la Supervisión y /o Fiscalización la autorización para su uso el costo se entenderá incluido en los precios unitarios del hormigón sin que el Contratista tenga derecho a reclamo económico por este concepto.

En el caso de que no esté especificado en los diseños y que por razones técnicamente justificados sea necesario su uso, el Contratista propondrá el mejor tipo de aditivo

para que apruebe la Supervisión y/o Fiscalización, reconociéndose el costo con lo que dispone la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

El uso de aditivos se dará obligatoriamente de acuerdo con lo que indican las normas del ACI3-6. La utilización de cualquier aditivo será aprobada por la Supervisión y/o Fiscalización.

El Contratista presentara para, su utilización, los datos técnicos actualizados del producto propone, y los certificados del fabricante.

Se respetaran las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor .

Los aditivos que se empleen en los hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Norma INEN PRO 1969

Aditivos para hormigones. Definiciones. INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma NTE INEN 0152-05

Los aditivos serán usados, siguiendo las especificaciones del fabricante y de haber realizado ensayos con los materiales que se utilizará en la obra. Se establece en forma expresa que el uso de aditivos se reglamenta por las especificaciones del ACI y ASTM.

6.3. PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN

Los hormigones a emplearse, sean simples, ciclópeos o armados, de las estructuras a construirse, serán preparados y dosificados en concordancia con lo que se anota en los planos del diseño y las especificaciones técnicas particulares del proyecto.

Es obligación del Contratista realizar el diseño de laboratorio, con los materiales aprobados por la Supervisión y/o Fiscalización y que utilizará en la obra, sirviendo como normas, las que indica el código ACI 318-83 capítulo 4 sección 4-1 a 4-6 para obtener el valor mínimo de la resistencia requerida.

Es de responsabilidad absoluta del Contratista cumplir las condiciones de resistencia mínima especificadas, obligándose a vigilar el cumplimiento de preparación, dosificación y cálida de los agregados, y además ser parte de la supervisión del proceso de control de calidad.

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados y los requerimientos técnicos necesarios de los elementos de hormigón a ser construidos .

6.4. TEMPERATURA DEL HORMIGÓN

Durante su colocación, la temperatura del hormigón no será mayor a los 20°C (veinte grados centígrados). Si el vaciado se realizare en épocas calurosas, o si el cemento utilizado es de alta generación de calor, el Contratista está en la obligación de escoger los mecanismos correctivos para mantener la temperatura dentro del límite indicado, pudiendo ser el pre enfriamiento de los agregados, agua de mezcla refrigerada, vaciado durante la noche, etc.

Esta obligación del Contratista, no le da derecho para reclamar costos adicionales porque se considera incluido en los costos indirectos.

6.5. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN (VACIADO)

El Contratista notificará a la Supervisión y/o Fiscalización con 24 horas de anticipación la fecha (mediante oficio, correo electrónico, libro de obra) la hora y el o los elementos en los que realizará el vaciado de hormigón, de acuerdo con el plan y equipo aprobados.

Se prohíbe proceder al vaciado de hormigón en los siguientes casos:

- ✓ Lluvias fuertes o prolongadas, que rebasen la estabilidad de mortero.
- ✓ Si la iluminación fuere insuficiente.
- ✓ Si la temperatura del hormigón fuere mayor de 20°C.
- ✓ Cuando el equipo del Contratista fuere insuficiente, en su requerimiento de personal y equipo

El hormigón se colocará en forma continua evitando el flujo y la segregación de sus ingredientes, especialmente cuando se trabaje con mezclas de alta consistencia.

Todo hormigón que comience a endurecerse previamente al vaciado será rechazado.

El hormigón será colocado en capas continuas horizontales. Antes de terminado el tiempo de fraguado de la primera capa, y estando aún en estado plástico, se colocará la capa siguiente, de modo que puedan ser penetradas por el vibrador para obtener superficies de acabado homogéneo, sin pegas o juntas frías.

Si se interrumpiere el proceso de vaciado, se procurará que se produzca fuera de las zonas de esfuerzos críticos o en su defecto, se procederá a la inmediata formación de una junta de construcción técnicamente diseñada y ejecutada.

La colocación, previa la aprobación de la Supervisión y/o Fiscalización, podrá realizarse con bombas de hormigón, bote con descarga de fondo u otros dispositivos que no produzcan segregación.

Cuando en cierto tipo de estructuras se requiera de superficies o juntas de construcción inclinadas, el Contratista tomará las medidas, por ejemplo encofrados auxiliares no vibratorios, vibradores superficiales, para garantizar su llenado, consolidación o estabilidad.

Después que las superficies de juntas de construcción, sean limpiadas y humedecidas, antes de colocar el hormigón en donde fuere posible, serán cubiertas con una capa de mortero de 1 cm y que tenga la misma proporción de agua, de inductor de aire, cemento y arena que el hormigón.

La adición de agua (remezclado) para recuperar la consistencia perdida de la mezcla fresca de hormigón no será permitida; tampoco los efectos de vibración para transportar el hormigón dentro del encofrado.

Para prevenir los bordes delgados, las juntas de construcción de las tongadas, cerca de superficies inclinadas expuestas serán diagonales, de modo que el ángulo, entre la superficie inclinada y la superficie expuesta de hormigón, no sea menor que 50°.

Durante la colocación del hormigón en masa, el contratista cuidará de mantener un área mínima de hormigón fresco expuesta, mediante la colocación del hormigón en capas aproximadamente horizontales, a todo lo ancho del bloque y a todo lo alto de la

tongada, y sobre un área restringida del área total del bloque, siguiendo en etapas progresivas similares, hasta completar la totalidad del bloque.

La inclinación hacia los lados no confinados de las capas sucesivas, se mantendrá con una inclinación lo más pronunciada, a fin de mantener estas áreas mínimas. El hormigón, a lo largo de estos lados, no deberá ser vibrado, hasta que el hormigón adyacente se coloque, excepto cuando las condiciones del tiempo aceleren el endurecimiento del hormigón y se dude de la efectividad de la vibración de consolidación, para integrarlo con el hormigón adyacente.

Los agregados gruesos segregados en superficies, serán esparcidos antes de colocarse el nuevo hormigón sobre ellos. Cada depósito de hormigón deberá ser vibrado completamente, antes que otro hormigón sea depositado.

Si el hormigón se coloca monóticamente alrededor de aperturas que tengan dimensiones verticales mayores que 0.6 m, o en plataformas, losas o vigas de cimentación o elementos de soporte, la nueva capa de hormigón podrá colocarse, entre una o tres horas después de colocado el hormigón sub/o adyacente, evitándose retracciones diferenciales entre los hormigones alrededor y/o sobre elementos descritos.

Al compactar la capa subsiguiente, el vibrador penetrará por su propio peso y re-vibrar la capa inferior. En ningún caso la colocación de una nueva capa será retardada hasta que el vibrador no pueda penetrar por su propio peso en la capa de hormigón previamente colocada.

6.6. CONSOLIDACION

Cada capa de hormigón será consolidada al máximo practicable de densidad, libre de acumulaciones y agregados gruesos o aire entrampado y óptimamente acomodado en toda la superficie de las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

La consolidación se hará por medio de vibradores de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficies, aprobados por la Supervisión y/o Fiscalización Externa

Los vibradores de inmersión funcionarán a una velocidad máxima de 7.000 r.p.m. Los vibradores de inmersión para hormigón en masa serán del tipo medio.

Los vibradores de inmersión serán operados en posición vertical, debiendo la cabeza vibradora penetrar y re- vibrar la parte superior de la capa inferior, si existiere. Se evitará que la cabeza vibradora tope a los encofrados y las armaduras.

El tiempo y espaciamiento aproximados para las inmersiones, dependerá, de la consistencia del hormigón y de la frecuencia de operación de los vibradores y podrá variar entre 5 y 20 segundos y entre 30 y 50 cm, respectivamente. En todo caso, las experiencias de campo permitirán optimizar este trabajo. Al vibrar el hormigón en masa, la vibración continuará hasta que las burbujas de aire entrampado cesen de escapar.

Se controlara periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se tomaran y ensayaran , de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM:C 172 , C192 , C31, y C39.

La cantidad de muestras tomadas para ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m³ de hormigón, o por cada camión de transporte (mixer) (3 cilindros para ensayo , 1 a los 7 días , 1 a los 14 días y 1 a los 28 días)

La prueba de asentamiento (cono de Abrams) que permita ejercer el control de calidad de la mezcla de concreto, deberá ser efectuado por el Fiscalizador Externo, inmediatamente antes o durante la descarga de la concretara.

El manipuleo y transporte de los cilindros de prueba se los hará de manera adecuada, después del desmolde, las muestras serán sumergidas en agua hasta que se traslade al laboratorio.

Se tomaran las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición, y será identificada por el Fiscalizador Externo.

6.7. TOLERANCIAS PARA CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN

6.7.1. GENERALIDADES

El Contratista efectuará las estructuras de hormigón, de acuerdo con estas especificaciones y con los requerimientos de los planos estructurales. El Contratista observará, las tolerancias que se establecen para dimensiones, alineaciones, niveles etc., en los planos estructurales y en estas especificaciones.

6.7.2. TOLERANCIA PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

DESVIACION VERTICAL (PLOMADA)

1. En las líneas y superficies de paredes y en aristas	En 3m En máximo 6m	6 mm 10 mm
2. Para esquinas expuestas, medias cañas de control de juntas y otras líneas visibles	En 12m o más En un tramo o en máximo 6m	12mm 6 mm

VARIACIONES DEL NIVEL O PENDIENTES INDICADAS EN PLANOS

1. En losas de piso	En 3m En un tramo o en máximo 6m En 13m o más	6 mm 10 mm 20 mm
2. Para otras líneas visibles, revestimientos hidráulicos	En un tramo o en máximo 6m En 12m o más	6 mm 12 mm

6.7.3. TOLERANCIAS PARA ESTRUCTURAS MASIVAS

A) Toda clase de estructuras

1. Variación de las dimensiones construidas, de las establecidas en los planos	En 6m En 12m	12 mm 19 mm
2. Variación de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales posición definida.	En 24m o más. En construcciones enterradas	32 mm Dos veces las tolerancias anotadas antes

b1.

Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las	En 3m En 6m	12 mm 19 mm
Estructuras, incluyendo las líneas y superficies de paredes, secciones de arcos, medias cañas para juntas y aristas visibles.	En 12m o más en construcciones enterradas	Dos veces las tolerancias anotadas antes

c.1.

Variación en la sección transversal de losas, paredes y miembros similares.	En menos En más	6 mm 12 mm
---	--------------------	---------------

D) Zócalos y paredes laterales para compuertas e impermeables o similares.

1 Variación en el nivel o en la vertical	No mayor que la relación de 3.2 mm en 3 metros.
--	---

6.8. CURADO DEL HORMIGÓN

Esta labor tiene influencia decisiva sobre la resistencia de trabajo de la estructura, y será responsabilidad de la Supervisión y /o Fiscalización Externa, vigilar el cumplimiento del por parte del Contratista .

El Contratista presentará por escrito o a través del libro de obra los métodos a adoptarse tendientes a proteger al hormigón colocado de daños, cambios bruscos de temperatura, secado, cargas fuertes, rayos directos del sol, choques y vibraciones mientras no haya fraguado completamente y producido la consistencia mínima para proseguir el trabajo.

6.8.1. CURADO

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- ✓ Por esparcimiento de agua sobre la superficie ya endurecida
- ✓ Por utilización de mantas impermeables de papel
- ✓ Por compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM-C309
- ✓ Por utilización de arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad

El curado con agua se lo realizara con un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos.

Los encofrados (pozos, cámaras, cajas de revisión, columnas) que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El curado se iniciará dentro de las 6 horas como mínimo y 12 horas como máximo después de que el hormigón haya endurecido, y durante un tiempo mínimo de 14 días.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI

Esta labor puede efectuarse cubriendo el hormigón con material que saturado, mantenga la humedad requerida para el curado.

El curado del hormigón con agua se mantendrá en forma continua por lo menos 7 días después de la fundición, o de lo contrario cuando se demuestre que el hormigón ha alcanzado el 65 % o más de la resistencia requerida.

En los componentes horizontales para no utilizar material saturado, emplearan bordillos provisionales que permitan conseguir que el elemento horizontal, permanezca anegado, cuidando de mantener el nivel de anegación.

En los componentes verticales el curado con agua se lo realizara mediante un roseado frecuente o por goteo en la parte alta del elemento, que permita permanecer húmedo.

En general el curado de hormigón a más del descrito puede usarse compuestos de curado basado en resinas, que no se permitirá el contacto con:

- ✓ Juntas de construcción
- ✓ Juntas de dilatación
- ✓ Losas

Los pisos que estén sujetos a tráfico de personal o de cualquier uso durante el periodo de curado, se protegerán con una capa de material que contrarreste los daños en los elementos.

El costo que demanden las tareas de curado del hormigón, se entiende como componente del precio unitario del hormigón; y no tiene el Contratista derecho a reclamar pagos adicionales.

6.9. REPARACIÓN DE HORMIGONES

Para la reparación de elementos de hormigón se cumplirán las especificaciones Standard, del 15 de noviembre de 1970 del BUREAU OF RECLAMATION, o en especificaciones similares, para reparar el hormigón.

La reparación del hormigón debe considerar, fundamentalmente la funcionalidad de la obra, y en esta base el Contratista está obligado a presentar al Supervisor y/o Fiscalizador externo el método y condiciones para realizar la reparación; y presentará los aditivos como resinas y ligantes a ser utilizados, con las especificaciones y garantías del fabricante.

Para proceder a cualquier reparación, será necesario que exista un examen técnico para determinar la factibilidad de la reparación, sin que se produzca riesgo en la estructura ni en el trabajo posterior. La responsabilidad será del Contratista porque de ocurrir el riesgo será considerado como vicio oculto, para los reclamos legales que pudieran plantearse.

De no existir factibilidad de reparación, la Supervisión y/o Fiscalización Externa ordenará la demolición del elemento en riesgo y su reposición, los costos serán de responsabilidad del Contratista.

Si del examen técnico resultare que el riesgo se debe a negligencia en el proceso constructivo; y, si el error o falla se deba a diseños de la EEQ SA, iniciara las acciones que la Ley prevé.

Al preparar o reponer elementos de hormigón, primero debe seleccionarse los aditivos a emplearse y en el proceso se cuidará que los terminados y/o la parte reparada, cumpla las condiciones de resistencia, dimensiones del elemento circundante; y, para el vaciado o arreglo, se procederá con la aprobación de la Supervisión y /o Fiscalización Externa .

El Contratista presentará a la Supervisión y /o Fiscalización Externa , muestras, pruebas y dosificación de las resinas, aditivos y tipo de agregados a utilizarse en el proceso de reparación de hormigón.

6.10. HORMIGÓN PRE-MEZCLADO

Se entiende como premezclado, al hormigón fabricado en plantas, fuera del sitio de la obra y que ha sido transportado.

Si se utilizan plantas elaboradoras de hormigón, y pueden o no, usarse cemento a granel, se cumplirá con las normas señaladas por el MOP N°. 901-6.03 al 901-6.05, en las que se indican lo referente al hormigón mezclado en planta, en camión y el transporte de la mezcla.

Si se utilizase hormigón premezclado, se establecerá la ruta de transporte, evitando producir embotellamientos de tránsito, escogiendo las horas de descongestionamiento y fijando, en función de la velocidad mínima, el tiempo de recorrido entre la planta y la obra.

El Contratista para la utilización de hormigón pre-elaborado presentará a la Supervisión y/o Fiscalización Externa, cuando menos con 4 días antes de iniciar el vaciado del hormigón, la Empresa Hormigonera contratada, el tiempo de transporte, los diseños de hormigón, el tipo de aditivos utilizados, sistema de transporte y garantía de la planta procesadora sobre la calidad, para conseguir en obra las resistencias de trabajo especificadas y el tipo de descarga (directo o por bombeo), etc.

El Contratista está obligado a preparar el sitio estratégico de la obra, para la plataforma de llegada de los tracto-camiones, bombas y equipo. El sitio escogido será estable y no presentará riesgos de estabilidad para las obras, el costo de estas tareas están incluidas en el precio contractual del hormigón, no teniendo derecho el Contratista a pago adicional alguno.

El Contratante, por medio de la fiscalización, aprobará dentro de los 2 días subsiguientes a la presentación de los requerimientos del párrafo anterior, y a controlar en la obra el cumplimiento de lo especificado y aprobado.

No se permitirá rehidratación (remezclado) del hormigón utilizando agua, La Supervisión y/o Fiscalización Externa en base al cumplimiento de lo señalado anteriormente verificará que no se produzcan pre fraguados durante el transporte y en el caso de producirse se desechará esa tongada y los costos serán de responsabilidad del Contratista.

Se preverá que la entrega en la planta y el transporte sean continuos y el vaciado se programa de acuerdo con la capacidad del transporte, para evitar que por deficiencias del proceso se produzcan juntas frías o riesgos sobre la estabilidad de la estructura.

6.11. CONTROL DE CALIDAD DE LOS HORMIGONES

Ningún hormigón podrá ser vertido antes de que la Supervisión y/o Fiscalización Externa, verifique la correcta colocación de la armadura de refuerzo, encofrados correctamente asegurados y las aprobaciones de métodos y sistemas.

Los ensayos que la Supervisión y/o Fiscalización, juzgue necesarios para efectuar el control de calidad, de materiales y del producto se efectuarán en los laboratorios idóneos o en el que se autorice por escrito. Los costos de los ensayos se consideran incluidos en los indirectos de la obra, y serán cancelados por el Contratista.

De acuerdo con el tipo y la funcionalidad de los elementos de hormigón simple o armado, la Supervisión y/o Fiscalización Externa establecerá los ensayos y pruebas que necesarias a realizar, con las especificaciones técnicas particulares de cada obra; juzgará la posibilidad física de realizar ensayos y determinará la bondad de estos, dentro del ámbito del equipamiento de los laboratorios disponibles en la zona.

Los ensayos y pruebas que se señalaren, se sujetarán a las directrices de las especificaciones de la ASTM, partes 9 y 10 y a los STANDARD del ACI, partes I, II y III. Los resultados finales serán considerados como suficientes y definitivos, para aprobar o rechazar el hormigón, sus materiales o procedimientos de trabajo.

La Supervisión y/o Fiscalización Externa, determinará la frecuencia de los ensayos y notificará al Contratista para que participe como observador en su ejecución.

7. ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño del proyecto y en cada uno de sus componentes. En general el acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-83 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad.

- ✓ El rubro está compuesto por el suministro e instalación de acero de refuerzo en el hormigón, en la cantidad de acero permanente dentro del elemento, según indican los planos de diseño. La forma de reconocimiento para elaborar las planillas será por el suministro y colocación, del material necesario y especificado, a excepción del caso en que en forma expresa el contrato señale otro procedimiento.
- ✓ En el costo de suministro y colocación, están incluidos los elementos auxiliares y necesarios para la correcta fijación de la estructura como: alambre de amarre, separadores, sillas transparentes, fundas, desperdicios, suelda, mano de obra, etc. por los que el Constructor no tiene derecho a reconocimiento de precios adicionales a los que fija el contrato.
- ✓ Los límites de fatiga de fluencia (f_y) serán controlados por el Contratante por medio de la fiscalización y será de responsabilidad del Constructor el cumplimiento de especificaciones de diseño.

Tolerancia para la colocación del acero de refuerzo en el hormigón.

a) Variación del recubrimiento de protección	Con 50 mm de recubrimiento Con 76 mm de recubrimiento	6 mm 12 mm
b) Variación en el recubrimiento indicado		25 mm

Se cuidará que el acero tenga el recubrimiento en todo su cuerpo, y se corregirá de inmediato, si por la porosidad del hormigón o defectos particulares del encofrado, quedare expuesto a la intemperie.

- ✓ Son aceptables empalmes por traslape u otras uniones mecánicas siempre que cumplan con lo especificado en las normas del ACI.

7.1. COLOCACIÓN

Antes de la colocación del acero de refuerzo, se comprobará que sus superficies estén libres de mortero, polvo, escamas, herrumbres, o cualquier otro recubrimiento que reduzca o impida la adherencia con el hormigón.

Las barras de acero serán colocadas cuidadosamente y basándose en los planos de diseño, debiendo fijarse entre sí, mediante la anudación con alambre de amarre en cada nudo y mantenerse segura y firmemente en su correcta posición mediante el empleo de espaciadores, sillas y/o colgadores metálicos.

No se permitirá la disposición de armaduras extendidas hasta y sobre la superficie terminada del hormigón y el uso de soportes de madera para mantener en posición el acero de refuerzo.

No se admitirá la colocación de barras sobre capas de hormigón fresco, ni la reubicación o ajuste de ellas durante la colocación del hormigón. El espacio mínimo entre armaduras y los elementos embebidos en el hormigón, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Los empalmes de las barras de refuerzo, se sujetarán evitando su localización en los puntos de esfuerzos máximos por traslape o por suelda a tope, cuidando que la eficiencia obtenida en la soldadura será del 100%.

No se permitirá el vaciado, sin que antes el Contratante inspeccione y verifique, que la armadura cumpla con los planos de diseño y las especificaciones técnicas.

8. MORTEROS

Se los empleara para reparaciones menores producto de perforaciones, picado de mamposterías, resanes, masillados de aceras, etc. .

Se mezclará hasta que el conjunto resulte homogéneo en color, plasticidad, tenga una buena consistencia y no contenga excesos de agua.

Se prohíbe expresamente, el uso de carretillas u otros equipos que no garantizan la correcta dosificación de los componentes en los morteros.

La arena, cemento y los aditivos se mezclarán en seco, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero es preparado en hormigonera, tendrá un tiempo mínimo de mezclado de un minuto y medio. El mortero será utilizado en forma inmediata y su preparación se hará de manera paralela a su colocación, para evitar pre fraguados.

La calidad de los agregados se verificará con los mismos criterios utilizados en la fabricación de hormigones.

En el caso de utilización de aditivos, se regirán por lo que consta en el capítulo aditivos de éstas especificaciones.

La dosificación de los morteros de acuerdo con las condiciones específicas de cada obra pueden clasificarse:

- A. Masilla de dosificación 1:0, (pasta de cemento), utilizada regularmente para alisar superficies terminadas.
- B. Mortero de dosificación 1:2, utilizado en enlucidos de obras hidráulicas, generalmente empleados con aditivos impermeabilizante.
- C. Mortero de dosificación 1:3, utilizado en enlucidos de superficies en contactos con agua, como los casos de uniones de tubería de hormigón para alcantarillado, paredes exteriores, zócalos, tanques de reserva, etc.
- D. Mortero de dosificación 1:4, utilizado en colocación de pisos.

- E. Mortero de dosificación 1:5, utilizado para obras con confinamiento, mamposterías de ladrillo, piedra, y para obras no sujetas al contacto con agua.
- F. Mortero de dosificación 1:6, utilizado mamposterías sobre el nivel del terreno y en obras civiles menores.
- G. Mortero de dosificación 1:7, utilizado únicamente para obras provisionales.

El uso de aditivos es para dar color, y dar condiciones especiales a los morteros como impermeabilidad, plasticidad, etc. El Constructor presentará al Contratante ensayos previos para verificar las condiciones, y que estén de acuerdo con las especificaciones de la obra. Adicionalmente está obligado a presentar catalogo y dosificación del aditivo para el fin propuesto. El tiempo para presentar ensayos y resultados será de 4 días calendario antes de iniciar la elaboración y colocación.

9. ENCOFRADOS

Serán empleados para la construcción de pozos , cajas de revisión , cámaras de seccionamiento, bordillos.

Los encofrados tendrán suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón y no tener aperturas o juntas discontinuas para evitar la pérdida de mortero. Las superficies de contacto con el hormigón, estarán limpias, libres de cualquier sustancia indeseable correctamente alineadas, exentas de bordes agudos y de defectos e imperfecciones.

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera y comprenden la configuración del elemento y la estructura de soporte y de apoyo.

El Constructor responderá de la estabilidad y cumplirá con las condiciones del diseño, dependiendo de la finalidad de la cara vista del elemento del hormigón.

Si por insuficiencia de apoyo o anclaje, los elementos de hormigón sufren variaciones en las dimensiones finales, los arreglos, serán por cuenta del constructor y no será causa para reconocer pagos adicionales.

El diseño y construcción de los encofrados, serán realizados por el Constructor y será su responsabilidad el montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas verticales y empujes laterales que son actuantes durante el proceso de fraguado del hormigón, estarán garantizadas en el diseño.

Todo defecto en el encofrado o cualquier colapso durante el proceso, son de responsabilidad del Constructor, aunque el Contratante hubiere revisado y aprobado los cofres, pero esta acción no le exculpa de responsabilidad.

La superficie que estará en contacto con el hormigón, después de la limpieza, será recubierta con una capa de producto bituminosos u otro material similar; o pueden ser subproductos de polímeros y plásticos, para que se forme una superficie aislante entre el hormigón fresco y el cofre, capaz de evitar en todo el elemento adherencias que en la tarea de desencofrado dañe las superficies del elemento.

Los costos de limpieza y protección de las superficies para evitar las adherencias se

consideran incluidas en el precio unitario del encofrado.

De producirse adherencias y daños en las superficies del elemento, las reparaciones se realizarán siguiendo las especificaciones de reparación de hormigones y los costos serán de responsabilidad del Constructor sin tener derecho a reconocimiento económico alguno por las reparaciones.

Los materiales que se utilizaren en el encofrado serán detallados en las especificaciones particulares, dependiendo del tipo de obra y condiciones de los elementos construidos, y podrán ser duelas machimbradas, tablas, madera contrachapada, metálicas, etc. En todo caso, previa a su utilización, el Contratante aprobará o rechazará, parte o el total del material que no cumpla con las condiciones establecidas.

En el proceso de fraguado del hormigón, no se permitirá que se apoye ninguna carga adicional, sobre los elementos ni se retiren los elementos de sujeción y apoyo, sin antes verificar que la estructura haya conseguido una resistencia suficiente, para que soporte con seguridad el peso propio y de las cargas que se coloquen.

Los encofrados podrán ser retirados después de que el constructor verifique que el hormigón ha conseguido la resistencia suficiente, evitando la formación de fisuras, grietas, desconchamientos o rupturas de aristas, y toda imperfección será corregida inmediatamente.

Los encofrados podrán ser retirados, después de transcurrido, los tiempos señalados después de la colocación del hormigón.

Losas y elementos horizontales	15 días
Paredes y elementos verticales	7 días
Muros y apoyos	5 días
Canales	2 días

La remoción de encofrados consiste en el conjunto de tareas para el retiro de los elementos, reubicación de los materiales que sirvieron para los cofres, los utilizados como puntales y elementos de apoyo y el transporte fuera de la obra.

El área en donde se realizó la obra quedará libre de escombros o residuos de materiales empleados en el proceso de construcción. El costo que demande estas tareas se considera incluido dentro del precio unitario contractual de encofrados, no teniendo el Constructor derecho a pagos adicionales.

10. DUCTOS –TRIDUCTOS SEPARADORES – IDENTIFICACION

El Contratista está obligado a cumplir las especificaciones del fabricante respecto a la manipulación, transporte, y bodegaje, y responderá por la integridad del material desde la fábrica hasta el sitio de instalación. En caso de cualquier deformación, fractura, golpes o mal funcionamiento, el Contratista estará obligado a realizar el cambio del o de los tubos y accesorios calificados como no aptos.

AL INICIO DE OBRA EL CONTRATISTA CONJUNTAMENTE CON LA SUPERVISION Y /O FISCALIZACION EXTERNA REALIZARAN EVALUACIONES DE RENDIMIENTOS PARA DETERMINAR UNA PRODUCCION DIARIA DEL PROCESO EXCAVACION-INSTALACION DUCTOS – RELLENO.

NO SE PERMITIRA QUE SE REALICE EXCAVACIONES DE ZANJA MAYORES A LA PRODUCCION DIARIA QUE SE ESTABLESCA EN EL PROCESOEXCAVACION-INSTALACION DE DUCTOS -RELLENO.

Como regla general, no debe adelantarse demasiado la excavación respecto de la colocación de la tubería, estableciéndose una longitud máxima de acuerdo a la metodología de construcción y a la producción diaria obtenida en obra.

Para impedir la entrada en la tubería de objetos extraños que pueden producir obstrucciones, se colocarán tapones adecuados en los extremos de la tubería al final de cada tarea. La inobservancia a esta especificación por parte del Contratista será considerada como negligencia y los costos de reparación de los daños correrán por su cuenta.

ANTES DEL INICIO DEL RELLENO FINAL SE PROCEDERA A COLOCAR LA CINTAS DE IDENTIFICACION RESPECTIVA DEL BANCO DE DUCTOS DE CONECTIVIDAD Y ENERGIA ELECTRICA.

11. POZOS DE REVISIÓN-CAJAS DE REVISION

Son elementos que forman parte del sistema subterráneo de servicios de energía eléctrica, conectividad y semaforización. Los ductos de la canalización llegan y salen desde los pozos para conformar la red de cada servicio.

Son construidos de hormigón armado y tienen acceso por su parte superior.

El pozo de revisión es un elemento que forma parte del sistema subterráneo de servicios de energía eléctrica, semaforización, y de conectividad. Los ductos de la canalización llegan y salen desde los pozos para conformar la red de cada servicio. Es necesario cuidar que los tubos deben quedar al ras de las paredes de los pozos para evitar fracturas.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con lo estipulado en los rubros detallados en el Capítulo 3 de este documento. Es una condición indispensable que la excavación de cada pozo esté completamente terminada para iniciar la colocación de hormigón de la base. A medida que avance la excavación se debe ejecutar retiros parciales de escombros, en forma tal, que cuando se termine la excavación solo haya quedado alrededor de ella, los suficientes escombros como protección. La excavación deberá realizarse en un área mayor a la del pozo a construirse, de tal manera que, de la cara exterior del pozo al talud de la excavación, exista menos 20 cm de separación, lo cual garantizará un mejor relleno y compactación. La forma y las medidas interiores de los pozos se indican en los planos correspondientes.

11.1. POZO DE CONECTIVIDAD CONSTRUIDO CON BLOQUE MACIZO CURVO

Las paredes de los pozos se construirán con bloques de hormigón macizo de 40x30x12 cm, La resistencia mínima del bloque macizo curvo será de 90 kg/cm². En las paredes interiores del pozo se anclarán los herrajes de hierro, que servirán para ordenar los cables de instalaciones eléctricas y comunicaciones.

Las paredes de los pozos serán reforzadas con varillas de hierro de 12 mm de

diámetro colocadas verticalmente en las uniones de los bloques con una pata de 10 cm. sobre el hormigón de la base. Este hierro de pared deberá tener la longitud mínima de 40 cm sobre la parte superior de la mampostería, para que este hierro quede empotrado en la losa de cubierta.

Los bloques deberán ser unidos con mortero preparado con una mezcla dosificada cemento-arena de 1:3. Una vez construidas las paredes del pozo, se deberá revocar las uniones horizontales y verticales de los bloques con una mezcla de 1:3.

Para la construcción de la losa de piso, se observará la norma referente a hormigón de acera, en lo que respecta a preparación, colocación, curado, etc., además de las siguientes: para fundir la losa de piso es necesario que esté terminada la excavación. Esta losa tendrá un espesor de 10 cm, utilizando concreto de 180 kg/cm²; será nivelada adecuadamente dándole una ligera pendiente hacia el centro (3%) donde se preverá un sumidero de 40 x 40 x 40 cm, de acuerdo a lo indicado en los detalles correspondientes.

La losa de cubierta se construirá con un espesor de 20 cm, para las ubicadas en acera y de 30 cm, para las ubicadas en calzada. En ambos casos se utilizará hormigón de 210 kg/cm² de resistencia. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno, de tal manera que quede perfectamente nivelada, estable, enrasada con la vía existente. Cuando el pozo se construya en la calzada asfáltica, la última capa de la cubierta deberá ser con asfalto y del mismo espesor existente o mínimo de 5 cm, manteniendo el nivel de la tapa del pozo a nivel para poder tener acceso. Cuando el pozo sea construido en un sector donde se tenga adoquines de cemento, la losa de cubierta deberá ser construida a una altura menor que la normal para permitir que sobre la cubierta se reponga los adoquines retirados de tal forma que únicamente se tenga a la vista la tapa del pozo. Los adoquines deben ser asentados en una mezcla de concreto. La losa de cubierta será de hormigón armado con estructura en los dos sentidos. Para el soporte de la losa de cubierta, se debe construir un encofrado con madera de monte, rieles y puntales de madera de la zona. Además deberán ser verificadas por los proveedores de servicios correspondientes

11.2. POZO DE CONECTIVIDAD CONSTRUIDO CON HORMIGÓN ARMADO

Si el estudio definitivo así lo determina, se construirán pozos de conectividad con piso, paredes y losa de hormigón armado. Se recomienda construir este tipo de pozos, en suelos fangosos y pantanosos, que permitan cierta impermeabilidad al interior de los mismos, o cuando la acera se encuentra saturada por la cantidad de redes subterráneas.

Los encofrados para las paredes deben diseñarse y construirse en su totalidad y de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a las unidades mostradas en los planos. El encofrado será sólido, adecuadamente amarrado y asegurado por medio de riostras firmes de manera que mantengan su posición, forma y resistan todas las presiones a las cuales pueden ser sometidas. Además deben estar suficientemente ajustadas para impedir la filtración de la lechada a través de las ranuras.

Los encofrados se prepararán antes del vaciado del concreto en forma tal que la superficie de contacto se encuentre libre de incrustaciones de mortero o cualquier otro tipo de material extraño al concreto fresco. Las superficies de contacto se cubrirán con una capa de aceite para evitar la adherencia, observando un especial

cuidado para no ensuciar las varillas de refuerzo ni las juntas de construcción. Las superficies interiores o de contacto deberán humedecerse completamente antes de la colocación del concreto. El agua utilizada deberá ser limpia, libre de impurezas y de preferencia potable. El encofrado para la losa de cubierta podrá retirarse mínimo después de 8 días de fundida la misma.

Las paredes serán siempre de hormigón armado de 210 kg/cm² de resistencia. Las varillas de refuerzo serán de 12 mm de diámetro. Será necesario encofrar ambos lados de la pared. La armadura vertical se implantará desde la base y con longitud suficiente para rematar el cerco de la tapa del pozo. No se emplearán traslapes. En caso de desplazamiento del terreno será necesario apuntalar de tal manera que sirva como encofrado interior para la construcción del muro.

Los ductos de los sistemas de servicios eléctricos, semaforización, comunicación pública y privada deben terminar en la pared del pozo con una boquilla que permita dar la curva suficiente al cable a instalarse. La parte superior de la boquilla será construida con un dintel de hormigón armado, con varillas de refuerzo de 12 mm. La boquilla se ubicará en el centro del eje longitudinal del ducto y en lo posible en el centro de la pared correspondiente y que albergue holgadamente la totalidad de los tubos PVC y mangueras de los triductos.

11.3. POZOS DE REVISIÓN ELÉCTRICOS

La caja de revisión es un elemento que forma parte del sistema subterráneo de servicios de energía eléctrica exclusivamente, para realizar los empalmes eléctricos que darán servicio domiciliario.

Las cajas de revisión en referencia se ubicarán bajo la acera, en el lado que indiquen los planos de detalle correspondiente, entre el bordillo y la línea de fábrica. La excavación se la ejecutará aplicando el mismo procedimiento realizado para las zanjas de los ductos, manteniendo los mismos rubros. Es una condición indispensable que la excavación de cada caja esté completamente terminada para iniciar la colocación de hormigón de la base, a medida que avance la excavación se debe ejecutar retiros parciales de escombros, en forma tal, que cuando se termine la excavación solo haya quedado alrededor de ella, los suficientes escombros como protección. La excavación deberá realizarse en un área mayor a la del pozo a construirse, de tal manera que, de la cara exterior del pozo al talud de la excavación, exista al menos 20 cm de separación, lo cual garantizará un mejor relleno y compactación.

La forma y las medidas interiores de los pozos se indican en los planos de detalle correspondientes.

Las cajas tendrán las siguientes características:

- ✓ *Caja de hormigón en las paredes laterales y el fondo con material permeable.*
- ✓ *Las tapas serán de hierro fundido de 70 x 70 cm, con su respectivo cerco, acorde los planos de detalle.*

11.4. CAJAS DE MANO

Se construirán este tipo de elementos para cubrir la necesidad técnica y del usuario, específicamente para telecomunicaciones, energía eléctrica y semaforización. La caja

de mano debe ser construida de hormigón armado de las dimensiones indicadas en los planos, incluye tapa de hormigón con cerco de metal sobre la cual se adherirá el adoquín y la baldosa de piedra. El adoquín y la baldosa deben ser colocados de tal manera que no afecte el diseño (tramado) de la acera.

12. TAPAS DE POZOS

Las tapas de los pozos serán ubicadas en la proyección de los ejes y esta situación no será modificada sino por circunstancias especiales, mediante diseño autorizado por la fiscalización durante la construcción.

En ningún caso las tapas serán ubicadas en lugares donde los cables puedan ser deteriorados o dificulten la entrada del pozo.

13. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

El Constructor está obligado a cumplir las especificaciones del fabricante respecto a la manipulación, transporte, y bodegaje, y responderá por la integridad del material desde la fábrica hasta el sitio de instalación. En caso de cualquier deformación, fractura, golpes o mal funcionamiento, el Constructor estará obligado a realizar el cambio del o de los tubos y accesorios calificados como no aptos.

- Como regla general, no debe adelantarse demasiado la excavación respecto de la colocación de la tubería, estableciéndose una longitud máxima no mayor a un día de avance de la instalación.
- Para impedir la entrada en la tubería de objetos extraños que pueden producir obstrucciones, se colocarán tapones adecuados en los extremos de la tubería al final de cada tarea. La inobservancia a esta especificación por parte del Constructor será considerada como negligencia y los costos de reparación de los daños correrá por su cuenta.

14. TRANSPORTE Y CARGADA DE MATERIALES

En los casos que para proveer materiales o desalojarlos; sea necesario emplear vehículos que deban cargarse a mano o a máquina, dependerá de las facilidades que ofrezca el lugar, para ingresar a él y de la cantidad de material. Se prohíbe depositar los materiales retirados, en sitios no autorizados por la autoridad competente, dentro del perímetro urbano del DMQ.

Si en el suministro de materiales no se hubiere especificado el transporte vehicular, se entenderá que en los costos de los suministros se ha incluido el transporte hasta el sitio de su instalación.

Los materiales y equipos deben transportarse y protegerse de efectos nocivos por el clima, con este objeto se debe empaquetar con envolturas impermeables y marcar su identificación. En el caso de agregados serán cubiertos por lonas para evitar la alteración de sus condiciones en el transporte. Los equipos y tuberías serán almacenados bajo techo, observando las especificaciones del fabricante.

15. DESALOJO

El desalojo consiste en la eliminación del sitio de la obra de todo residuo de material, sobrantes excavación o productos de demolición de estructuras. Para que se considere efectuado el rubro la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia este completamente limpia.

La distancia prevista para los desalojos deberá ser definida por el contratista al preparar su oferta en función del botadero o escombrera más cercano autorizado por el Municipio Metropolitano.

16. ENSAYO Y PRUEBAS

Para realizar los ensayos y pruebas, el contratante determinará en forma expresa las que considere necesarias para controlar la calidad de materiales y de la obra ejecutada, que servirá como elemento de juicio la posibilidad de realizar ensayos y pruebas en el ámbito provincial, considerando la materia y funcionalidad de cada proyecto. Las normas para el control de calidad de la obra, serán las especificaciones de la ASTM, partes 9 y 10 y los STANDARES del ACI, partes I, II y III.

El costo de ensayos y pruebas que se fijen en cada proyecto cancelará el Constructor valores incluidos en los costos indirectos del proyecto sin que el Constructor alegue derecho a reclamar pagos adicionales.

Los ensayos y pruebas realizará el contratante por medio de la fiscalización en presencia del contratista en los laboratorios o locales aprobados por el contratante.

Los sitios o elementos para ensayos y pruebas de campo establecerá el Contratante, con notificación al constructor.

17. ADOQUINES DE HORMIGÓN PARA ACERAS

Los adoquines de hormigón son elementos contruidos en prensas mecánicas, y serán prismas de base cuadrada con todas sus caras regulares y uniformes, formadas en ángulo recto. Estos serán pre-modelados en las dimensiones especificadas para utilizarlos sin ninguna adecuación posterior.

Para su instalación, se coloca una capa de asentamiento del adoquín con arena gruesa, y con la ayuda de cordales de 3.000 mm se procede a enrasar y nivelar, utilizando las dos como guías y la tercera como enrasadora, con la que además se nivelará al espesor establecido en el proyecto y que no podrá ser inferior a 40 mm. En forma seguida se coloca maestras de piola en el sentido longitudinal y transversal, determinando el sitio por el cual se ha de iniciar la colocación. Los adoquines que se vayan colocando serán asentados y alineados. Para el caso de remates, el adoquín será cortado por medios mecánicos, a las medidas requeridas. En el caso de necesitarse adoquines en medidas inferiores a 1/4 de unidad, se utilizará hormigón simple de mínima resistencia $f'c = 400 \text{ kg/cm}^2$.

Se deberá cuidar que los adoquines cumplan con las siguientes normas:

- ✓ NTE INEN 1 484. Adoquines. Muestreo.
- ✓ NTE INEN 1 486. Adoquines. Determinación de las dimensiones, área total y área de la superficie de desgaste.

- ✓ NTE INEN 1 487. Adoquines. Determinación de la porción soluble en ácido del árido fino.
- ✓ BS EN 1338 2003. Pavements. En lo que corresponde a las pruebas de abrasión del adoquín.

Se tomarán las medidas necesarias para que durante el manipuleo de carga y descarga, el adoquín no sea despostillado o roto por golpes provocados entre éstos. Se recomienda ubicarlos en sitios que eviten la impregnación de residuos que perjudiquen las características del adoquín.

El apilado se efectuará en hileras que no sobrepasen de 15 adoquines y siempre verificando que la carga implementada no sea superior a la resistencia del piso utilizado. El constructor garantizará la conservación y buen estado del adoquín hasta el momento de su utilización.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios y dimensiones del piso a ubicar. Se observarán y cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio de la colocación:

- ✓ Revisión de planos del proyecto, verificando alineamientos, pendientes y niveles.
- ✓ Presentación de muestras de adoquín, con la certificación del fabricante de sus características técnicas. Fiscalización determinará las pruebas requeridas para su confirmación.
- ✓ La arena será seca, suelta y libre de impurezas. Para el asentamiento, la arena pasará en su totalidad el tamiz INEN 2 mm y no contendrá más del 5% en tamaños menores al tamiz INEN 75 μ m. Para la arena de sellado y revoque pasará en su totalidad el tamiz INEN 1 mm.
- ✓ Las piezas de adoquín y arena a utilizar, será repartidas a lo largo del sitio de colocación, para su ágil ejecución.
- ✓ Verificación del sistema de drenaje que debe incluir: tubería perforada, filtros, protecciones y redes.
- ✓ Sub-base compactada y con características resistentes para soportar la cargas de servicio.
- ✓ Construcción del confinamiento mediante bordillos de hormigón prefabricado o en sitio, piedra y otros. Durante la ejecución se tomarán las siguientes consideraciones:
- ✓ Control de calidad de los materiales: verificación de dimensiones y resistencias del adoquín, toma de muestras para ensayos. No se aceptarán adoquines con fallas visibles, rajaduras, falta de escuadría con un máximo del 1%, variación en sus dimensiones en +/- 2 mm y +/- 3 mm en su espesor y las demás determinadas en la especificación del material. Control de granulometría y calidad de la arena para asentamiento y revoque del adoquín.
- ✓ Se respetará pendientes, niveles y alineamientos establecidos en planos, mediante la colocación de maestras de nivelación ubicadas a distancia máxima de 3.000 mm en sentido longitudinal y transversal.
- ✓ Verificación de la capa de asentamiento: regular, uniforme, de arena gruesa no inferior a 40 mm de espesor, totalmente seca. Uso de reglas para rieles y enrasado de capa de arena, que no será compactada ni humedecida.
- ✓ Asentamiento y aparejo del adoquín, mediante maestras de piola longitudinales y transversales.
- ✓ Se observarán juntas de un máximo espesor de 5 mm.
- ✓ Los cortes serán hechos con trazos regulares y cortadora mecánica, a las medidas exactas requeridas.
- ✓ Para ajustes o remates, inferiores a 1/4 de adoquín se utilizará hormigón de 400

kg/cm², como mínimo, y cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón".

- ✓ Verificación de la compactación y nivelación del área instalada, con un mínimo de dos pasadas con vibro compactadora o según los requerimientos de los resultados previos, según indicaciones de fiscalización.
- ✓ Sellado de juntas con arena fina, que entre perfectamente en las juntas.
- ✓ En sitios con pendiente, el adoquín se colocará de abajo hacia arriba.
- ✓ Barrido y limpieza total de la obra, concluida la colocación y emporado de juntas.

Posterior a la ejecución, la Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

- ✓ Verificación del cumplimiento de la resistencia mínima especificada.
- ✓ Restitución de piezas dañadas por golpes o manchas, por otras en buen estado.
- ✓ Verificación del acabado comprobando alineamientos, nivelación y pendientes: La máxima tolerancia de nivelación de la superficie adoquinada será de 10 mm evaluada con codal de 3.000 mm.
- ✓ Mantenimiento y limpieza total del rubro hasta la entrega y recepción definitiva de la obra.
- ✓ Consolidación del sellado de juntas con arena de revoque utilizada anteriormente, y luego de haber transcurrido 15 días de la compactación final. El constructor verificará y recibirá la aprobación de Fiscalización de que la sub-base y el sistema de drenaje y ductería se encuentran en condiciones óptimas de recibir el recubrimiento del adoquín de hormigón vibrocomprimido, se han cumplido con los requerimientos previos y los materiales de adoquín y la arena cumplen con los requerimientos técnicos:
- ✓ En la fabricación de adoquines se utilizará cemento Portland, que cumplirá con la norma INEN 152. Cemento portland. Requisitos.
- ✓ El árido fino que se utilice en la fabricación, cumplirá con la norma INEN 872. Áridos para hormigón. Requisitos.
- ✓ El tamaño máximo del árido, no será mayor a 1/4 del espesor del adoquín.
- ✓ Cuando se utilice cenizas volantes, éstas cumplirán con la norma INEN 1 501. Cenizas volátiles y puzolanas calcinadas naturales o crudas para uso como aditivo mineral en hormigones de cemento portland.
- ✓ Al utilizar cualquier pigmento en la coloración del adoquín, se regirá a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.
- ✓ Todas las aristas serán uniformes y limpias.
- ✓ El espesor mínimo para adoquín de tránsito peatonal será de 60 mm, y para tránsito vehicular de 80 mm. La tolerancia del espesor será de +/- 3 mm del espesor nominal.
- ✓ Las tolerancias de longitud y ancho del adoquín, será de +/- 2 mm de la dimensión nominal.
- ✓ La resistencia característica a la compresión a los 28 días, será la siguiente: 400 Kg/cm²
- ✓ Para muestreo, la Fiscalización tomará 10 adoquines por cada pedido de 20.000 unidades o fracción.
- ✓ Los adoquines del muestreo serán sometidos a pruebas de tracción diametral. De estas pruebas deberá calcularse la tracción diametral característica que en ningún caso podrá ser menor a 2,9 Mpa (290 kg/cm²) y la carga de rotura no podrá ser inferior 250 N/mm de la longitud de rotura.
- ✓ Se tomarán muestras de adoquines para realizar pruebas de abrasión de acuerdo a la Prueba de Abrasión con Rueda Ancha, descrita en el Anexo G de la Normativa europea para pavimentos (BS EN 1338 2003). El valor máximo admisible para esta prueba es de 23 mm para adoquines clase 3 y 20 mm para adoquines clase 1 y 2.

18. PIEDRA ANDESÍTICA MARTELINADA

La piedra será sólida, resistente y durable, de grano relativamente fino y color uniforme. Además, estará libre de intrusiones y exenta de resquebrajamientos o fisuras (sonido claro al martillazo) u otros defectos estructurales que perjudiquen su resistencia.

Toda la piedra a utilizarse en la obra, de preferencia, procederá de una misma cantera. La Fiscalización rechazará toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada. La densidad de la piedra será igual o mayor a 2,5 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40% norma INEN 861 en los ensayos de abrasión. Además, no presentará una pérdida de peso mayor al 12%, en los ensayos de durabilidad.

Es inexcusable advertir que la humedad disminuye la resistencia, de ahí que el ensayo de piedras porosas debe hacerse por saturación y sin eflorescencias localizadas. Luego de su tallado, la piedra debe presentar formas regulares, con caras paralelas y aristas bien definidas. La baldosa de piedra será de caras labradas y escuadradas.

Para muestreo, la Fiscalización tomará 10 baldosas por cada pedido de 20.000 unidades o fracción. El agregado cumplirá con los requisitos indicados en las "Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes del MOP". Sección 813: Empedrados y Adoquines.

La piedra se colocará con mortero 1:3 sobre un contrapiso de hormigón de f'c 180 kg/cm², de 5 cm de espesor, reforzado con malla electrosoldada 150 x 150 x 5 mm (rubro 7.02 cód. 0070 y rubro 7.03 cód. 0770 respectivamente). El emporado será con arena.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios a ubicar el piso de piedra. De requerirlo, el Contratista realizará planos de taller, para la exacta distribución de las baldosas, forma de colocación, con los que se determinará cantidad de material, cortes y demás requeridos. Estos planos serán aprobados por la Administrador de Contrato y la Fiscalización. Se observarán y cumplirán los siguientes requerimientos previos:

- ✓ Presentación de muestras de piedra por parte del Contratista, con la certificación de las características técnicas, otorgado por un laboratorio calificado. La Fiscalización podrá exigir su verificación, mediante nuevas pruebas y ensayos.
- ✓ Verificación de alineamientos, pendientes, niveles y resistencia a la compresión de la base de hormigón.
- ✓ Diseño y dosificación del mortero de pega cemento - arena, para una resistencia mínima de 180 kg/cm². La Fiscalización aprobará el uso de aditivos, según las especificaciones e indicaciones del fabricante.
- ✓ Limpieza de polvo, grasas y otros elementos que se encuentren adheridas al contrapiso donde se ubicará la baldosa de piedra.

Durante la ejecución se cuidarán los siguientes aspectos:

- ✓ Control de calidad de los materiales ingresados a obra: la baldosa de piedra cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales; sus dimensiones no tendrán una variación de +/- 3 mm; su escuadría no tendrá una variación de +/- 1.5 %. No se aceptarán piedras con defectos visuales en su cara vista, con aristas deformadas, con rajaduras o grietas. La colocación será uniforme y su cara vista será plana con diferencias máximas de +/- 2 mm.
- ✓ Se respetarán pendientes, niveles y alineamientos establecidos en planos,

mediante la colocación de maestras de nivelación ubicadas a distancia máxima de 2.000 mm en sentido longitudinal y transversal.

- ✓ Verificación del preparado del mortero cemento – arena.
- ✓ Control del espesor de la capa de mortero para asentar y rellenar juntas: mínimo de 50 mm de espesor, consiguiendo una adherencia por presión de la baldosa; no permitir el relleno desde la parte superior.
- ✓ Se observarán juntas de máximo 2 mm.
- ✓ Los cortes serán hechos con trazos regulares, señalando con cortadora eléctrica y disco, completando los mismos, a base de herramienta manual.
- ✓ Control del retiro concurrente del exceso de mortero.
- ✓ Emporado de las juntas con arena.
- ✓ Verificación de la nivelación y compactación manual de baldosa en forma concurrente a su ejecución.
- ✓ En sitios con pendiente, la ejecución será por tramos. Se iniciará por el tramo más alto y se empezará a colocar el acabado de acera de abajo hacia arriba. Para confinar los materiales por tramo se emplearán bermas.
- ✓ Limpieza total de la obra, concluida la colocación y resane de juntas. La piedra deberá cumplir con las siguientes consideraciones:
- ✓ Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de la baldosa y resistencia del mortero de pega.
- ✓ Restitución de piezas dañadas por golpes o manchas, por otras en buen estado.
- ✓ Pruebas de una correcta sujeción y colocación del adoquín de piedra: mediante golpes con una varilla de 12 mm, se detectarán las baldosas que no se encuentren adecuadamente adheridas, procediendo con su corrección inmediata.
- ✓ Verificación del acabado superficial, que será uniforme a la vista, comprobando alineamientos, nivelación y pendientes.
- ✓ La máxima tolerancia de nivelación de la superficie embaldosada será de 5 mm en toda la longitud de una regla de 3.000 mm.
- ✓ Mantenimiento y limpieza total del rubro hasta la entrega y recepción definitiva de la obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR RUBROS SOTERRAMIENTO EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES DEL PROYECTO DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

19. ROTURA MANUAL ACERAS INCLUYE DESALOJO 20 KM

DESCRIPCIÓN

El presente rubro contempla la rotura MANUAL de aceras del proyecto, sean estas de hormigón simple, grano lavado, piedra, cerámica, o cualquier otro material. La rotura de aceras puede ser total (desde el bordillo hasta la línea de fábrica) o parcial, de acuerdo a las consideraciones del proyecto. Este rubro no será utilizado en el caso de aceras de adoquín sobre cama de arena.

Previo la rotura de aceras, será de obligación del Contratista realizar una detección de la infraestructura existente con la ayuda de un Georadar (GPR) para minimizar la afectación a dichos elementos. La detección será llevada a cabo bajo la supervisión de la Fiscalización y será requisito fundamental para que ésta apruebe los trabajos de rotura y excavación.

El Contratista derrocará la totalidad de la acera en caso de que el diseño arquitectónico contemple la reposición total del acabado de la misma, es decir, si hay tratamiento arquitectónico en dicha acera. En el caso de aceras, o tramos de aceras, en el que no conste en planos arquitectónicos el diseño del acabado de la misma, pero sí existe diseño de canalización de cualquier tipo, el Contratista podrá romper dicha acera en una franja de máximo 1.20 a 1.50 m de ancho, dependiendo de la cantidad de tubería a enterrar.

Por las características propias del sector a intervenir, el Contratista deberá prever el desalojo de los escombros tan pronto como van generándose, incluyendo el costo de mantener maquinaria, equipos y vehículos parados en obra, en el Análisis de Precios Unitarios o en los costos indirectos del proyecto.

El presente rubro contempla desalojo de escombros hasta las escombreras autorizadas por el Municipio de Quito. No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

20. ROTURA ASFALTO CON MÁQUINA INCLUYE DESALOJO 20 KM

DESCRIPCIÓN

El presente rubro contempla la rotura del asfalto de las calzadas para realizar los cruces de canalización eléctrica y de conectividad.

Previo la rotura de calzadas, será de obligación del Contratista realizar una detección de la infraestructura existente con la ayuda de un Georadar (GPR) para minimizar la afectación a dichos elementos. La detección será llevada a cabo bajo la supervisión de la Fiscalización y será requisito fundamental para que ésta apruebe los trabajos de rotura y excavación.

El Contratista romperá la carpeta asfáltica, previa autorización de la Fiscalización (encargada de coordinar con la Gerencia de Obras Públicas y con la Gerencia de Movilidad de la EPMMOP), para el paso de canalización, sólo donde existen cruces de la misma por calzada, y con zanjas de máximo 1.20 o 1.50 m de ancho, salvo explícita indicación de realizar una ruptura mayor.

Por las características propias del sector a intervenir, el Contratista deberá prever el desalojo de los escombros tan pronto como van generándose, incluyendo el costo de

mantener maquinaria, equipos y vehículos parados en obra, en el Análisis de Precios Unitarios o en los costos indirectos del proyecto.

El presente rubro contempla desalojo de escombros hasta las escombreras autorizadas por el Municipio de Quito. No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

21. PERFORACION EN HORMIGON PARA ACOMETIDAS

DESCRIPCIÓN

El constructor procederá a picar elementos de hormigón simple o ciclópeo que se encuentren indicados en los planos y los decididos en obra por la fiscalización, cuidando que estas remociones no afecten los elementos constructivos que se conservan, desalojando los materiales fuera de obra, a los lugares permitidos por la municipalidad.

Una vez establecidos todos los elementos que se han de picar y después de implementar las medidas de seguridad, se inicia con la colocación del apuntalamiento previo, que impida un posible desplome; de requerirlo, igualmente se ejecutarán las excavaciones y demás requeridos para el inicio del trabajo.

Los trozos retirados tendrán un tamaño adecuado y máximo que permita el manejo manual de los obreros, evitando totalmente la acumulación de material derrocado y el impacto o caída libre de los mismos.

En el caso de que las acciones que requiera la remoción puedan afectar los elementos que deban permanecer se recurrirá a los métodos menos lesivos posibles, incluido el corte del hormigón.

22. PERFORACION EN PIEDRA PARA ACOMETIDAS

DESCRIPCION

Comprende actividades de perforación y resane de cimentación (mampostería de piedra) para ingreso al interior de predios para ingreso de acometidas de conectividad y/o energía eléctrica

23. PERFORACION MAMPOSTERIA LADRILLO PARA ACOMETIDAS

DESCRIPCION

Comprende actividades de perforación y resane de mampostería de bloque o ladrillo para ingreso al interior de predios para ingreso de acometidas de conectividad y/o energía eléctrica

24. PROTECCION DE INSTALACIONES EXISTENTES EEQ-CNT (CON ELEMENTOS DE SUJECIÓN

DESCRIPCION

Se realizará con la metodología adecuada la protección de las instalaciones, de acuerdo a la normativa de cada empresa pública: CNT, EPMAPS, EEQ, Semaforización.

25. DERROCAMIENTO DE DUCTOS DE HORMIGON CNT Y DERROCAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON EXISTENTES (EMPLAZADAS EN LA LINEA DE SOTERRAMIENTO)

26. EXCAVACIÓN ZANJA A MANO h=0.00 - 2.00 m

Altura promedio hasta 2,00 m, incl. desalojo

DESCRIPCIÓN

Por excavación a mano de estructuras menores se entienden todas las actividades de remoción de material del suelo, sea para conformar zanjas o huecos de un ancho, profundidad y longitud determinados, mediante el uso de herramientas manuales como picos, palas, etc., que están supeditadas exclusivamente al esfuerzo humano, en estratos de baja consolidación de clasificación como suelo común, arcillas, linos, arenas y que puede existir presencia de molones de roca sueltos que no requieran de actividades complementarias para su remoción.

El rubro considerado en este capítulo se refiere a aquellas excavaciones de zanjas a cielo abierto para la colocación de ductos de conectividad y energía eléctrica (exclusivamente), sean en aceras o calzadas, y que deban realizarse manualmente a fin de minimizar la posible afectación a la infraestructura existente (canalización de agua potable, alcantarillado, telecomunicaciones, energía eléctrica, etc.). Se considera que el ancho y la profundidad de excavación dependen del número de vías (ductos) requeridos en cada tramo del proyecto. Sin embargo, se considera un ancho promedio de 0.75 m por cada zanja; la profundidad varía entre los 0.90 y 1.50 m, medidos desde el nivel del acabado de la acera, y depende de la infraestructura existente, hasta una profundidad máxima de 2.50 m. Las paredes de la zanja serán verticales y no se reconocerán sobre anchos en la excavación.

27. EXCAVACIÓN DE ZANJA Y RASANTEO

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por excavación con equipo mecánico los cortes de terreno normal hasta una profundidad de H=2.00 m y un ancho en base al número de ductos para conformar zanjas para emplazar banco de ductos y, la conservación de dicha excavación por el tiempo que se requiera para instalar los ductos. Comprende actividades de remoción de suelo, mediante el uso de equipo mecánico, en estratos de baja consolidación conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. De diámetro en un porcentaje inferior al 20%, cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH,CL,MH,ML,OH,OL, o una combinación de los mismos o los suelos granulares de tipo GW,GP,GC,GM,SW,SP,SC,SM, y que puede existir presencia de roca suelta que no requieran de actividades complementarias para su remoción.

Las paredes de la excavación serán verticales y regulares posibles (especialmente cuando los bordes superiores de excavación estén en pavimentos) y el fondo de la excavación totalmente uniforme y a nivel. En caso de realizar una sobre excavación por garantizar una buena estabilidad del elemento a emplazar se lo realizara previa autorización de la Supervisión y/o Fiscalización Externa.

Comprende también el control de las aguas sean estas servidas, potable, provenientes de lluvias o cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el contratista acondicionara cuando sean requeridas cunetas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro del análisis del precio unitario propuesto.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo la zanja misma, a cualquier estructura existente y/o propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costo y a entera satisfacción de la Supervisión y/o Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Supervisión y/o Fiscalización.

El equipo mecánico elegido deberá originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobre excavaciones.

Si se encontraren materiales inadecuados para la estabilidad de fondo de la zanja, la Supervisión y /o Fiscalización Externa podrá ordenar una sobreexcavacion , pagando por este trabajo el mismo precio unitario de este rubro.

28. COLCHÓN ARENA

Incluye material, transporte y colocación

DESCRIPCIÓN

El colchón de arena fina es una capa de uniformización de 10 cm de espesor que se colocará sobre el lecho de la zanja, con un nivel tal que permita el perfecto asentamiento de los ductos a toda su longitud. En el rubro contenido en el capítulo de tendido de ductos eléctricos y de conectividad, se refiere al colchón de arena colocado para asentar los ductos para las redes eléctricas y de conectividad.

29. RELLENO Y COMPACTACIÓN CON ARENA

Incluye material granular, transporte, colocación y compactación con compactadora manual, mínimo 5 hp

DESCRIPCIÓN

Se entiende por rellenos al conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la acera o calzada, o hasta el nivel determinado por los planos del proyecto. En el caso específico de este rubro, contenido en el capítulo de tendido de ductos eléctricos y de conectividad, el relleno se efectuará después de haber colocado los ductos, con material granular (arena).

El Contratista no efectuará el relleno de zanjas si antes no se cuenta con la aprobación escrita en el libro de obra por parte de la Fiscalización, quien deberá calificar el material de relleno. La Fiscalización ordenará la extracción de todo el material no apto o utilizado en rellenos no autorizados por cuenta del Contratista, quien no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Para autorizar los rellenos, la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará. El Contratista será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Contratista para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La compactación del material granular se realizará por capas de 20 cm de espesor, controlando el nivel de humedad y de compactación, con la ayuda apisonadores mecánicos

(vibro apisonadores). Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua ANTES de que sea colocado en la zanja; y si existe exceso de humedad, será necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. El relleno con arena cubrirá la última fila de ductos 15 cm, a partir de lo cual se completará el relleno con tierra natural (rubro 2.04 cód. 0018) hasta alcanzar el nivel para la colocación del acabado de acera. En general, el nivel de la última fila de ductos se encuentra 60 cm bajo el nivel del piso terminado, salvo en casos excepcionales determinados por la infraestructura existente. Es decir, el nivel al que debe llegar el relleno con arena será, en general, de 45 cm por debajo del nivel de la acera terminada.

No se permitirá, bajo ninguna circunstancia, emplear los escombros de la ruptura de aceras, bordillos o calzada para el relleno de las zanjas. Tampoco se reconocerá pago adicional por preparación del terreno de fundación ni por relleno de depresiones menores, considerando que estos trabajos están incluidos en los precios unitarios de rasanteo de la zanja.

El nivel de compactación será del 95% o superior, comprobados mediante el ensayo PROCTOR MODIFICADO. Se realizará un ensayo de densidad de campo cada 25 m y en dos niveles: uno en la rasante y otro a 0.40 m de profundidad por debajo de ese nivel. En caso de excavaciones profundas, se realizará un ensayo adicional por cada metro bajo el de la rasante. La determinación del Límite líquido y límite plástico estará en conformidad con la Norma AASTHO - T 89. El ensayo de Densidad Máxima se regirá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para el Proctor standard y modificado, respectivamente. Para el material de base granular Clase 2 o 3, el Índice de Plasticidad IP será menor o igual al 6%. Para el material de sub-base granular Clase 1, 2 o 3, el Índice de Plasticidad será menor o igual al 9%. Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASTHO T-88. Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear.

Para el control de calidad de los rellenos y compactación de los mismos, la Fiscalización determinará la ubicación de la prueba para ensayar la compactación de acuerdo con las recomendaciones del AASHTO o del ASTM, para verificar su cumplimiento. Los costos del control de calidad serán por cuenta del Contratista, entendiéndose que están incorporados en los costos indirectos del proyecto. La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión de la Unidad de Espacio Público, por medio de la Fiscalización. La calificación del material para relleno de zanjas responderá a los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15%. Se deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material. En el caso de que los materiales y los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.

30. RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO NATURAL

Incluye material granular, transporte, colocación y compactación con compactadora manual, mínimo 5 hp

DESCRIPCIÓN

Se entiende por rellenos al conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la acera o calzada, o hasta el nivel determinado por los planos del proyecto. En el caso específico de este rubro, contenido en el capítulo de tendido de ductos

eléctricos y de conectividad, el relleno se efectuará después de haber colocado los ductos, con material granular (arena).

El Contratista no efectuará el relleno de zanjas si antes no se cuenta con la aprobación escrita en el libro de obra por parte de la Fiscalización, quien deberá calificar el material de relleno. La Fiscalización ordenará la extracción de todo el material no apto o utilizado en rellenos no autorizados por cuenta del Contratista, quien no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Para autorizar los rellenos, la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará. El Contratista será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Contratista para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La compactación del material granular se realizará por capas de 20 cm de espesor, controlando el nivel de humedad y de compactación, con la ayuda apisonadores mecánicos (vibro apisonadores). Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua ANTES de que sea colocado en la zanja; y si existe exceso de humedad, será necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. El relleno con arena cubrirá la última fila de ductos 15 cm, a partir de lo cual se completará el relleno con tierra natural (rubro 2.04 cód. 0018) hasta alcanzar el nivel para la colocación del acabado de acera. En general, el nivel de la última fila de ductos se encuentra 60 cm bajo el nivel del piso terminado, salvo en casos excepcionales determinados por la infraestructura existente. Es decir, el nivel al que debe llegar el relleno con arena será, en general, de 45 cm por debajo del nivel de la acera terminada.

No se permitirá, bajo ninguna circunstancia, emplear los escombros de la ruptura de aceras, bordillos o calzada para el relleno de las zanjas. Tampoco se reconocerá pago adicional por preparación del terreno de fundación ni por relleno de depresiones menores, considerando que estos trabajos están incluidos en los precios unitarios de rasanteo de la zanja.

El nivel de compactación será del 95% o superior, comprobados mediante el ensayo PROCTOR MODIFICADO. Se realizará un ensayo de densidad de campo cada 25 m y en dos niveles: uno en la rasante y otro a 0.40 m de profundidad por debajo de ese nivel. En caso de excavaciones profundas, se realizará un ensayo adicional por cada metro bajo el de la rasante. La determinación del Límite líquido y límite plástico estará en conformidad con la Norma AASTHO – T 89. El ensayo de Densidad Máxima se registrá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para le Proctor standard y modificado, respectivamente. Para el material de base granular Clase 2 o 3, el Índice de Plasticidad IP será menor o igual al 6%. Para el material de sub-base granular Clase 1, 2 o 3, el Índice de Plasticidad será menor o igual al 9%. Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASTHO T-88. Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear.

Para el control de calidad de los rellenos y compactación de los mismos, la Fiscalización determinará la ubicación de la prueba para ensayar la compactación de acuerdo con las recomendaciones del AASHTO o del ASTM, para verificar su cumplimiento. Los costos del control de calidad serán por cuenta del Contratista, entendiéndose que están incorporados en los costos indirectos del proyecto. La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión de la Unidad de Espacio Público, por medio de la Fiscalización. La calificación del material para relleno de zanjas responderá a

los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15%. Se deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material. En el caso de que los materiales y los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.

31. TUBERÍA PVC 110 mm DOBLE PARED (EXTERIOR CORRUGADA; INTERIOR LISA) PARA INSTALACIONES DE CONECTIVIDAD, DE SEMAFORIZACIÓN Y ELÉCTRICAS

Incluye provisión, transporte e instalación; tubería con sello elastomérico.

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere a la instalación de ductos para cableado de redes eléctricas y de conectividad, de acuerdo a la norma NTE INEN 2227:99. Se empleará tubería PVC semi-rígida, que cumpla con las siguientes rigideces angulares mínimas:

- ✓ 8 kN/m² (kPa), con el método de ensayo incluido en el anexo "A" NTE INEN 2059.
- ✓ 63 kN/m² (kPa), con el método de ensayo incluido en el anexo "B" NTE INEN 2059.
- ✓ 400 kN/m² (kPa), con el método de ensayo incluido en la NTE INEN 1864.

La tubería PVC de doble pared (interior lisa, exterior estructurada según norma NTE INEN 2227:99) deberá ser tipo aislante eléctrico, a fin de evitar interferencia entre la canalización eléctrica y la de conectividad. Además, la unión de esta tubería se realiza mediante el uso de sellos elastoméricos (ASTM F 477), que garantizan una unión mecánica e impermeable.

Es importante acotar que la tubería a instalarse debe ser resistente a la abrasión por el paso de cables y a la corrosión.

Para ductos eléctricos se instalará tubería color naranja. Para ductos de conectividad privada se instalará tubería color blanca. Para ductos de conectividad pública (CNT) se instalará tubería color gris.

En caso de que, por disponibilidad del mercado, no se pudiese conseguir tubería blanca, se podrá colocar tubería gris, y viceversa, previa autorización de la Fiscalización. Sin embargo, la tubería naranja siempre será empleada para los ductos eléctricos, sin posibilidad de cambiar este color de tubería.

Para la instalación de los ductos, el Contratista seguirá las indicaciones del fabricante. En general, la tubería instalada deberá apoyarse en todo su largo para lo cual será tendida sobre un colchón de arena (rubro 2.02 cód. 0744) y deberá estar empaquetada según lo establecido en el Manual Técnico anexo a la Ordenanza Municipal 022.

Para conformar la estructura que sostendrá la tubería se empleará la tubería conduit pesada de 1/2" (rubro 2.09 cód. 1283), de acuerdo a los detalles de los planos técnicos del presente proyecto.

Una vez colocados los ductos, la Fiscalización verificará que el interior de la tubería esté limpia, libre de escombros y basura, para lo que se la limpiará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Una vez limpio el interior, se dejará pasada la guía para el halado de cables y se colocarán tapones PVC machos SIN PEGANTE en los extremos de cada ducto, para evitar el ingreso de animales o basura dentro de los mismos.

Con la autorización de la Fiscalización, se procederá al relleno de la zanja con arena, de acuerdo a lo especificado en el numeral 3.2.3 de estas especificaciones técnicas (rubro 2.03 cód. P668). Luego se rellenará con tierra, en el caso de las aceras, o de sub-base clase 3 en las calzadas, para finalmente colocar el acabado.

32. MANGUERA PVC 2" ALUMBRADO PÚBLICO

Incluye provisión, transporte e instalación

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere a la manguera negra de 2" que será empleada, en general, para el paso del cableado de iluminación pública (postes). Además, también se empleará para acometidas eléctricas o de conectividad, para las cuales está especificado el uso de monoductos de 2".

La manguera de 2" también servirá para la alimentación de energía eléctrica a los puntos activos de las empresas de conectividad. Otro uso será como bajantes de las redes aéreas para conectarse con la red soterrada, anclándola a los postes indicados en planos con la ayuda la canaleta portaconductores de aluminio.

Se deberá tomar en cuenta que, en el caso de la canalización de alumbrado público, no se admitirá por ninguna razón que la manguera, o cualquier ducto, atraviese el espacio destinado para los árboles ni siquiera a un nivel más profundo. La canalización deberá esquivar las cajas de árboles. De no hacerlo, la reparación correrá por cuenta del Contratista.

33. MANGUERA PVC 2" ACOMETIDA Y BAJANTES CONECTIVIDAD

Incluye provisión, transporte e instalación

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere a la manguera negra de 2" que será empleada, en general, para el paso del cableado de iluminación pública (postes). Además, también se empleará para acometidas eléctricas o de conectividad, para las cuales está especificado el uso de monoductos de 2".

La manguera de 2" también servirá para la alimentación de energía eléctrica a los puntos activos de las empresas de conectividad. Otro uso será como bajantes de las redes aéreas para conectarse con la red soterrada, anclándola a los postes indicados en planos con la ayuda la canaleta portaconductores de aluminio.

Se deberá tomar en cuenta que, en el caso de la canalización de alumbrado público, no se admitirá por ninguna razón que la manguera, o cualquier ducto, atraviese el espacio destinado para los árboles ni siquiera a un nivel más profundo. La canalización deberá esquivar las cajas de árboles. De no hacerlo, la reparación correrá por cuenta del Contratista.

34. TUBERÍA CONDUIT PESADA 1/2

Armado de soportes para ductos eléctricos y de conectividad, según diseño; Incluye provisión, transporte e instalación

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere a la tubería que será empleada para formar la estructura que conformará la canalización eléctrica y de conectividad nueva. Las parrillas formarán una

cuadrícula que empaquete los ductos y su tamaño dependerá de la cantidad de éstos. Se colocará una parrilla cada tres metros de canalización.

La tubería conduit pesada de 1/2" se amarrará entre sí con la ayuda de alambre galvanizado, mismo que también servirá para sujetar cada parrilla en el sitio específico de la canalización.

Para el armado de las parrillas, referirse a los planos técnicos y al manual contenido en la Ordenanza Municipal 022.

35. ALAMBRE No. 16 GUÍA INSTALACIONES

Se dejará 1 guía por cada tubo PVC o triducto para paso de cableado eléctrico y de conectividad

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere al uso de alambre galvanizado N° 16 que deberá ser instalado a manera de guía para el paso de instalaciones por los ductos eléctricos y de conectividad.

36. CODO PVC 110 mm x 45 PARA TUBERÍA DE DOBLE PARED

Instalada, unión elastomérica Incluye empaque, para ductos PVC de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) de instalaciones de conectividad, semaforización y eléctricas

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere al accesorio "codo 45°" de 110 mm para la tubería de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) con sello elastomérico, de acuerdo a la norma NTE INEN 2227:99.

37. POZO DE TELECOMUNICACIONES (1,3X1,50X1,70 e=0,15) (e=losa de fondo=losa sup. = 0,20) H.S. f'c = 210kg/cm2 acero de refuerzo= \varnothing 12 @0,20

Pared h.s. f'c 210 kg/cm² e=15 cm con doble malla electrosoldada 15x15x5, losa h.s. f'c 210kg/cm² e=25 cm, incl. encofrado de paredes y losa tablero, piso 20 cm de ripio sobre 15 cm de arena; incl. excavación y desalojo

DESCRIPCIÓN

Se entiende por pozo de telecomunicaciones de 1.3x1.5x1.7 m (medidas internas) a la estructura de hormigón armado con forma de prisma de base rectangular en donde desembocan los ductos de PVC y los triductos que forman parte de la infraestructura para las nuevas redes subterráneas de semaforización y telecomunicaciones. Cuenta con una apertura en la parte superior para ingresar al pozo; dimensionada acorde a los detalles y planos técnicos, sobre el borde interno de esta se asentarán el cerco y la tapa del pozo, también cuenta con un piso de ripio sobre arena para filtrar el agua que pudiese ingresar al mismo.

38. POZO ELÉCTRICO 1,00 x 1,00 x 1,00 m; (e=losa de fondo = losa sup. = 0,20) H.S. f'c = 180kg/cm2 acero de refuerzo= \varnothing 12 @0,20

DESCRIPCIÓN

Se entiende por pozo eléctrico de 1 x 1 x 1 m a la estructura de hormigón armado con forma de prisma de base cuadrada en donde desembocan los ductos de PVC que forman parte de la infraestructura para las nuevas redes subterráneas de energía eléctrica. Cuenta con una apertura en la parte superior para ingresar al pozo; dimensionada acorde a los

detalles y planos técnicos, sobre el borde interno de esta se asentarán el cerco y la tapa del pozo, también cuenta con un piso de ripio sobre arena para filtrar el agua que pudiese ingresar al mismo.

39. TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO 70 x 70 x 2,5 cm PARA CAJA DE REVISIÓN ELÉCTRICA/SEMAFORIZACIÓN

Hierro fundido clase 30 ASTM A-48, tapa antideslizante, cadena 0,60 m diám. 3/8", logo, año fabricación, instalada

DESCRIPCIÓN

Por tapa y cerco de 70x70x2,5 cm para caja de revisión se entiende por el conjunto de elementos fabricados en hierro fundido que se asentarán en los bordes superiores de la caja de revisión eléctrica o de semaforización mediante mortero (cemento arena) 1:3. Se deberá tener mucho cuidado en los niveles para obtener superficies lisas en la calzada.

De acuerdo con los planos de detalle, las tapas y cercos deben tener las dimensiones ahí especificadas y con la información correspondiente: logo, año y texto establecidos, según sean para cajas de semaforización o pozos eléctricos. La tapa se colocará sujeta al cerco mediante pernos de seguridad a través de los orificios dejados en ambos elementos. Se debe incluir también la protección de los pernos y herramientas (llaves) para su retiro y colocación. Como elemento adicional se debe incluir una cadena de 60 cm x 1/8" que asegure la tapa al cerco.

La fundición de hierro clase 30 ASTM A-48 será de buena calidad, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección.

La fundición de las tapas y cercos de hierro para cajas de revisión deben cumplir con la norma correspondiente y deberán ser aprobadas por la fiscalización.

40. KIT PORTA CABLE POZO TELECOMUNICACIONES

Incluye 4 soportes horizontales, 4 soportes verticales, 2 soportes triductos y pernos de empotramiento; instalado

DESCRIPCIÓN

Se entiende por Kit porta cable al conjunto de herrajes y elementos previstos para ordenar y sujetar dentro de los pozos a los cables que forman parte de las redes subterráneas de conectividad. Estos serán empotrados en la pared de los pozos, dispuestos de manera vertical en los espacios establecidos en el diseño o por Fiscalización, de manera que al momento de instalar las nuevas redes los cables no tengan problema en colocarse y asegurarse sobre los mismos.

41. TAPA DE POZO DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN DISEÑO

Según Anexo de Planos

42. TAPA DE POZO ELECTRICO SEGÚN DISEÑO

Según Anexo de Planos

43. EXCAVACIÓN A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES

Herramienta manual, desalojo 20 km

DESCRIPCIÓN

Por excavación a mano de estructuras menores se entienden todas las actividades de

remoción de material del suelo, sea para conformar zanjas o huecos de un ancho, profundidad y longitud determinados, mediante el uso de herramientas manuales como picos, palas, etc., que están supeditadas exclusivamente al esfuerzo humano, en estratos de baja consolidación de clasificación como suelo común, arcillas, linos, arenas y que puede existir presencia de molones de roca sueltos que no requieran de actividades complementarias para su remoción.

El rubro considerado en este capítulo se refiere a la excavación de huecos para ampliar pozos eléctricos o de conectividad existentes. El largo de la excavación dependerá del pozo que se amplíe, pudiendo mantenerse o aumentar, de acuerdo a las recomendaciones de los operadores y de la supervisión por parte del personal técnico de la CNT E.P. La altura del pozo deberá mantenerse, por lo que la profundidad de la excavación estará supeditada a la del pozo existente, entre 2.05 y 2.50 m. El ancho de la ampliación depende de la cantidad de ductos nuevos que deban colocarse, de la separación de estos con los existentes y de la saturación de infraestructura bajo acera.

44. DERROCAMIENTO MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ENLUCIDO

Incluye desalojo de escombros

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se considera, en el capítulo de ampliación de pozos existentes, para realizar el derrocamiento parcial de la mampostería de la que están hechas las paredes de los pozos de conectividad existentes de la CNT E.P. Antes de derrocar la mampostería de un pozo de conectividad, o eléctrico, el Contratista deberá coordinar y solicitar autorización para realizar los trabajos por parte de la Fiscalización. Todos los trabajos de derrocamiento deberán realizarse en presencia de la Fiscalización y de los supervisores asignados por la CNT E.P., cuidando la integridad de la infraestructura de telecomunicaciones, especialmente el cableado. De darse alguna ruptura en los ductos existentes, el Contratista deberá encamisar el ducto roto. En caso de alguna afectación al cableado, que derive en afectación al servicio, será reparada por la CNT E.P. a costo del Contratista. Por las características propias del sector a intervenir, el Contratista deberá prever el desalojo de los escombros tan pronto como van generándose, incluyendo el costo de mantener maquinaria, equipos y vehículos parados en obra, en el Análisis de Precios Unitarios o en los costos indirectos del proyecto. El presente rubro contempla desalojo de escombros hasta las escombreras autorizadas por el Municipio de Quito. No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

45. DERROCAMIENTO MAMPOSTERÍA DE BLOQUE ENLUCIDO

Incluye desalojo de escombros

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se considera, en el capítulo de preliminares, para lo que contempla derrocamiento de jardineras y otros elementos de mampostería que invaden la acera y se constituyen en obstáculos para el normal flujo peatonal.

Toda jardinera o elemento que se encuentre invadiendo el espacio público de la acera (fuera de línea de fábrica) deberá ser derrocado, tomando las medidas de protección a las estructuras aledañas, así como al personal que realiza dichos derrocamientos.

Por las características propias del sector a intervenir, el Contratista deberá prever el desalojo de los escombros tan pronto como van generándose, incluyendo el costo de mantener maquinaria, equipos y vehículos parados en obra, en el Análisis de Precios Unitarios o en los costos indirectos del proyecto.

El presente rubro contempla desalojo de escombros hasta las escombreras autorizadas por el Municipio de Quito. No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

46. DERROCAMIENTO LOSA INCLUYE DESALOJO

Incluye desalojo de escombros

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se considera, en el capítulo de ampliación de pozos existentes, para realizar el derrocamiento total de las losas de los pozos de conectividad existentes de la CNT E.P. que van a ser ampliados.

Antes de derrocar la losa de un pozo de conectividad, el Contratista deberá coordinar y solicitar autorización para realizar los trabajos por parte de la Fiscalización. Todos los trabajos de derrocamiento deberán realizarse en presencia de la Fiscalización y de los supervisores asignados por la CNT E.P., cuidando la integridad de la infraestructura de telecomunicaciones, especialmente el cableado. De darse alguna ruptura en los ductos existentes, el Contratista deberá encamisar el ducto roto. En caso de alguna afectación al cableado, que derive en afectación al servicio, será reparada por la CNT E.P. a costo del Contratista.

Para cuidar la infraestructura de telecomunicaciones, el rubro deberá contemplar los materiales necesarios para armar pequeños andamios que eviten que los pedazos de la losa derrocada caigan sobre los cables que se encuentren al interior del pozo. Esto para evitar afectación al servicio.

Por las características propias del sector a intervenir, el Contratista deberá prever el desalojo de los escombros tan pronto como van generándose, incluyendo el costo de mantener maquinaria, equipos y vehículos parados en obra, en el Análisis de Precios Unitarios o en los costos indirectos del proyecto.

El presente rubro contempla desalojo de escombros hasta las escombreras autorizadas por el Municipio de Quito. No se admitirá una acumulación mayor a 12 m³ de material excedente por períodos mayores a 24 horas.

46.1. HORMIGÓN LOSA SUPERIOR $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Especificaciones MOP-001-F2002, hormigonera y vibrador

DESCRIPCIÓN

El presente rubro, en el capítulo de ampliación de pozos, se refiere al hormigón necesario para reconstruir la losa de los pozos CNT que requieren ser ampliados como parte del presente proyecto. También podrá ser empleado para reparar o reconstruir cualquiera de los pozos existentes.

Para la selección de áridos, dosificación, mezclado, vaciado, vibrado y curado, se deberán seguir las especificaciones del capítulo 2.9 del presente documento. Para el caso específico de este rubro, la dosificación de cemento-arena-ripio será tal que permita obtener un hormigón con resistencia a la compresión ($f'c$) de por lo menos de 210 kg/cm² a los 28 días de curado.

El Contratista podrá usar aditivos para mejorar la plasticidad y el fraguado (acelerantes) del hormigón de acuerdo a lo establecido en el capítulo 2.9, previa autorización de la

Fiscalización.

Así mismo, podrá optar por hormigón pre-mezclado o mezclado en obra según su preferencia, sin que esto afecte el valor ofertado para el presente rubro. Es decir, no podrá cobrar valores adicionales a los ofertados por el cambio de hormigón mezclado en obra a pre-mezclado, ni por la colocación de aditivos no ofertados.

MATERIALES MÍNIMOS

- ✓ Cemento tipo Portland
- ✓ Arena negra
- ✓ Ripio
- ✓ Agua

46.2. HORMIGÓN LOSA INFERIOR $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$

Especificaciones MOP-001-F2002, hormigonera y vibrador

DESCRIPCIÓN

El presente rubro, en el capítulo de ampliación de pozos, se refiere al hormigón necesario para reconstruir el contrapiso de los pozos CNT que requieren ser ampliados como parte del presente proyecto. También podrá ser empleado para reparar o reconstruir cualquiera de los pozos existentes.

Para la selección de áridos, dosificación, mezclado, vaciado, vibrado y curado, se deberán seguir las especificaciones del capítulo 2.9 del presente documento. Para el caso específico de este rubro, la dosificación de cemento-arena-ripio será tal que permita obtener un hormigón con resistencia a la compresión ($f'c$) de por lo menos de 180 kg/cm^2 a los 28 días de curado.

El Contratista podrá usar aditivos para mejorar la plasticidad y el fraguado (acelerantes) del hormigón de acuerdo a lo establecido en el capítulo 2.9, previa autorización de la Fiscalización.

Así mismo, podrá optar por hormigón pre-mezclado o mezclado en obra según su preferencia, sin que esto afecte el valor ofertado para el presente rubro. Es decir, no podrá cobrar valores adicionales a los ofertados por el cambio de hormigón mezclado en obra a pre-mezclado, ni por la colocación de aditivos no ofertados.

47. MAMPOSTERÍA BLOQUE CURVO PARA AMPLIACIÓN POZO CNT EXISTENTE

Bloque curvo norma CNT, pegado con mortero cemento-arena 1:3; se ampliarán los pozos indicados en los planos o por la fiscalización

DESCRIPCIÓN

El presente rubro se refiere al bloque curvo macizo que será empleado para reconstruir las paredes de los pozos que deben ser ampliados como parte del presente proyecto. Las dimensiones de dichos bloques son $40 \times 30 \times 12 \text{ cm}$ y su resistencia mínima será de 90 kg/cm^2 , según las especificaciones de CNT. Los bloques serán unidos con mortero preparado con una mezcla dosificada en proporciones 1:3, y reforzados con acero de acuerdo a los planos técnicos del presente proyecto. Una vez construidas las paredes del pozo, se deberá revocar las uniones horizontales y verticales de los bloques con una mezcla de mortero 1:3. (Revisar la Ordenanza Municipal No 0022) Para más referencia, en el caso de este rubro, prevalecerán las especificaciones de la CNT.

48. ACERO DE REFUERZO

Especificaciones MOP-001-F2002, cortadora dobladora de hierro

DESCRIPCIÓN

El presente rubro, en el capítulo de ampliación de pozos, se refiere al acero de refuerzo necesario para reforzar la losa, contrapiso y paredes de los pozos CNT que requieren ser ampliados como parte del presente proyecto. También podrá ser empleado para reparar o reconstruir cualquiera de los pozos existentes.

La resistencia a la fluencia (f_y) del acero de refuerzo será de 4200 kg/cm² y se emplearán varillas corrugadas por su mejor comportamiento para el armado del hormigón. El diámetro de las varillas a emplearse dependerá de lo especificado en los planos.

Para más referencia, consultar el capítulo 2.10 del presente documento.

49. CAMARAS DE TRANSFORMACION TIPO 1 (4.00 X 5.00 X 3.00 m) Y TIPO 2 (4.00 X 5.00 X 3.00 m)

49.1. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA SUPERIOR DE CÁMARA

DESCRIPCIÓN

Se refiere al pago por el encofrado y desencofrado de las losas de las cámaras de transformación o de seccionamiento. Se empleará encofrado de metálico o de madera contrachapada en buenas condiciones de modo que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista, y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas, tipo de acabados y dimensiones de las losas que se especifican en planos y detalles del proyecto.

49.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO (2 LADOS)

DESCRIPCIÓN

Comprende las actividades de encofrado y desencofrado de los muros de las cámaras de transformación o de seccionamiento. Se empleará tableros de madera contrachapada o metálico en buenas condiciones de modo que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista, y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas y tipo de acabado, dimensiones de los muros que se especifican en planos y detalles del proyecto

Altura promedio 4.00 m, el encofrado será de los dos lados

49.3. HORMIGÓN SIMPLE $f_c=210\text{kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN

503(1) Especificaciones MOP-001-F2002

El presente rubro, en el capítulo de construcción de cámaras de seccionamiento, se refiere al hormigón necesario para construir la losa y los muros de las cámaras de seccionamiento de la red eléctrica soterrada del presente proyecto.

Para la selección de áridos, dosificación, mezclado, vaciado, vibrado y curado, se deberán seguir las especificaciones del capítulo 2.9 del presente documento. Para el caso específico de este rubro, la dosificación de cemento-arena-ripio será tal que permita

obtener un hormigón con resistencia a la compresión (f_c) de por lo menos de 210 kg/cm² a los 28 días de curado.

El Contratista podrá usar aditivos para mejorar la plasticidad y el fraguado (acelerantes) del hormigón, previa autorización de la Fiscalización.

Así mismo, podrá optar por hormigón pre-mezclado o mezclado en obra según su preferencia, sin que esto afecte el valor ofertado para el presente rubro. Es decir, no podrá cobrar valores adicionales a los ofertados por el cambio de hormigón mezclado en obra a pre-mezclado, ni por la colocación de aditivos no ofertados.

49.4. ACERO DE REFUERZO

DESCRIPCIÓN

El presente rubro, en el capítulo construcción de cámaras de seccionamiento, se refiere al acero de refuerzo necesario para reforzar la losa inferior y superior, y muros de las cámaras de transformación o de seccionamiento de la red eléctrica.

La resistencia a la fluencia (f_y) del acero de refuerzo será de 4200 kg/cm² y se emplearán varillas corrugadas por su mejor comportamiento para el armado del hormigón. El diámetro de las varillas a emplearse dependerá de lo especificado en los planos.

50. SISTEMA DE CABLEADO BAJA TENSIÓN E ILUMINACIÓN

La construcción de la red eléctrica de baja tensión será realizado de acuerdo con lo establecido por la Empresa Eléctrica Quito, lo establecido en la ordenanza Metropolitana No. 022 y el Acuerdo Ministerial 211 del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.

Se considerará que las redes de bajo voltaje que alimentarán cada una de las casas afectadas sean desde la misma red subterránea prevista en el diseño eléctrico del proyecto aprobado.

MEDICION Y ABONO

Las actuaciones previstas en el Soterramiento han sido reflejadas en el presupuesto mediante una partida alzada de abono íntegro cuyo importe corresponde con el presupuesto total de dicho proyecto. Estas partidas son las siguientes:

SOT.1 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
SUBTRAMO P.K.10+140.78 A PK 11+007.65

SOT.2 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN MORÁN VALVERDE

SOT.3 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN SOLANDA

SOT.4 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN EL CALZADO



SOT.5 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL

SOT.6 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN LA PRADERA

SOT.7 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN IÑAQUITO

SOT.8 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO SOTERRAMIENTO
ESTACIÓN JIPIJAPA