



PASO 1: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS



- APILE LOS TUBOS SOBRE UN SUELO NIVELADO PARA EVITAR DAÑAR EL PRODUCTO.
- LOS TUBOS PUEDEN TRASLADARSE USANDO UNA RETROEXCAVADORA Y ESLINGA DE NAILON, SE RECOMIENDA USAR DOS (2) PUNTOS DE ELEVACIÓN SEPARADOS POR 10' DE DISTANCIA PARA TUBOS DE 36" A 60".
- LOS TUBOS SE PUEDEN TRANSPORTAR PERPENDICULARMENTE SOBRE LAS HORQUILLAS.
- NO LEVANTE LOS TUBOS INSERTANDO LA HORQUILLA DEL MONTACARGAS EN EL TUBO.
- NO ARRASTRE NI GOLPEE LOS EXTREMOS DE LOS TUBOS CONTRA OTROS OBJETOS.

PASO 2: RECOMENDACIONES PARA EL ANCHO DE LA ZANJA



DIÁMETRO NOMINAL DE TUBO	DIÁMETRO EXTERIOR (PROM.)	MÍNIMO ENTRE TUBOS PARALELOS
12"	14.5"	12"
15"	17.7"	12"
18"	21.4"	12"
24"	28.0"	12"
30"	35.5"	15"
36"	41.5"	18"
42"	47.4"	21"
48"	54.1"	24"
60"	67.1"	30"

LA ZANJA DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE ANCHA COMO PARA QUE QUEPAN LA TUBERÍA, LOS TRABAJADORES Y EL EQUIPO DE COMPACTACIÓN.

ANCHOS MÍNIMOS RECOMENDADOS PARA LA ZANJA, CUANDO LAS PAREDES Y LA BASE DE LA ZANJA SON ESTABLES. PARA OTRAS OPCIONES DE ANCHO DE ZANJA, CONSULTE LOS ESTÁNDARES DE INSTALACIÓN DE ADS Y ASTM D2321.

NO CORTE NI PERFORE EN O A TRAVÉS DE LAS CORRUGACIONES O NERVADURAS DE LOS TUBOS DE PLÁSTICO. EXCEPTO CUANDO SEA NECESARIO PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE DIMENSIONES QUE SE MUESTRAN EN LOS PLANOS.

LOS TRATAMIENTOS DE EXTREMO SE DEBEN CONSTRUIR DE ACUERDO CON LOS PLANOS DEL PROYECTO Y LOS PLANOS ESTÁNDAR, ÍNDICES 430-021 Y 430-022.

PASO 3: PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE LECHO



ASEGÚRESE DE QUE CAMA DE APOYO SEA UNIFORME Y FIEL A LA LÍNEA E INCLINACIÓN. EL TERCIO MEDIO DEBE ESTAR SUELTO PARA SOSTENER LA TUBERÍA. VERIFIQUE DE 2 A 3 VECES A LO LARGO DE CADA TRAMO DE 20'.

EXTIENDA EL LECHO COMO MÍNIMO 2 PIES MÁS ALLÁ DEL EXTREMO DEL TUBO QUE ESTÁ INSTALANDO.



LA ZANJA DEBE ESTAR SECA O ADECUADAMENTE DRENADA ANTES DE COLOCAR EL LECHO Y EL RELLENO. SIGA LAS LINEAMIENTOS EN 125-8.3.4 SI NO SE PUEDE DRENAR LA ZANJA.


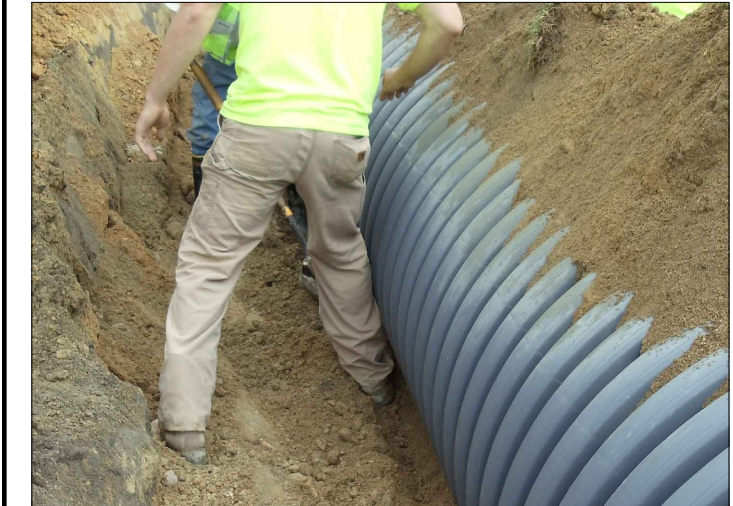
SI SE UTILIZA PIEDRA O CUALQUIER MATERIAL DE LECHO DE GRÁNULO ABIERTO, ENVUELVA LA PIEDRA CON TELA DE FILTRO TIPO D-3 CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES 985 (P. E.J., ADS 0601TAL Y TELA 0601TF).

PASO 4: MONTAJE DE JUNTA DEL TUBO

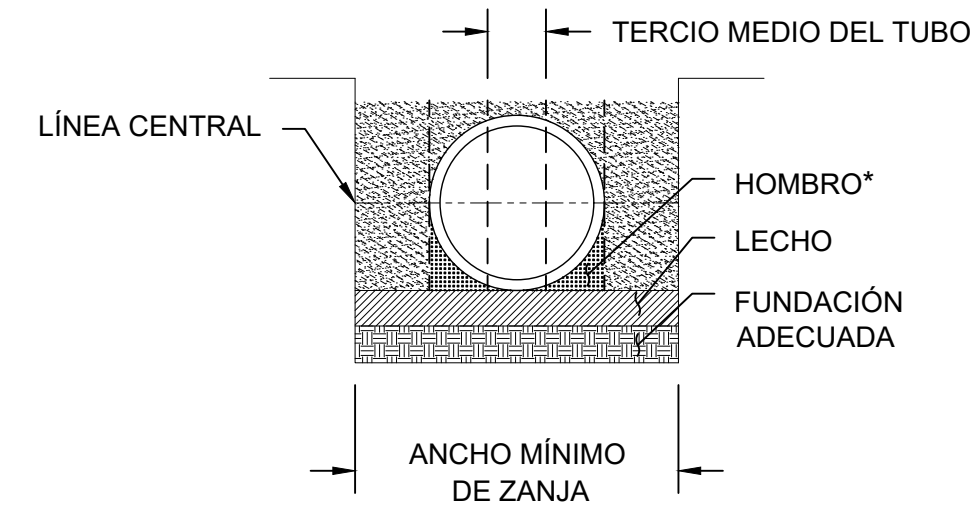


- RETIRE LA ENVOLTURA DE LA JUNTA. USE UN CEPILLO O TRAPO LIMPIO PARA LUBRICAR LIGERAMENTE EL INTERIOR DE LA CAMPANA. LIMPIE LA ESPIGA DEL EXTREMO DEL TUBO. NO PERMITA QUE LA SECCIÓN LUBRICADA ENTRE EN CONTACTO CON TIERRA O RELLENO.
- ALINEE EL TUBO Y COLOQUE LA ESPIGA DENTRO DE LA CAMPANA. CON UNA CORREA DE NAILON O PIEZA DE EMPUJO, INSERTE TODA LA ESPIGA DENTRO DE LA CAMPANA. CUANDO LA PUNTA DE LA CAMPANA TOQUE LA MARCA DE BASE, LA JUNTA ESTARÁ COMPLETAMENTE INSERTADA.
- PROPORCIONE E INSTALE UNA ENVOLTURA DE TELA DE FILTRO ALREDEDOR DE TODAS LAS JUNTAS DE LOS TUBOS Y LA JUNTA ENTRE EL TUBO Y LA ESTRUCTURA DE ACUERDO CON LOS PLANOS ESTÁNDAR, ÍNDICES 425-001 Y 430-001. USE TELA QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS FÍSICOS DE TIPO D-3 QUE SE ESPECIFICAN EN LA SECCIÓN 985.
- LA DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL EXTERIOR DE UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO HASTA LA PRIMERA JUNTA DEL TUBO DEBE SER DE CUATRO (4) PIES.

PASO 5: COLOCACIÓN DE MATERIAL EN EL ÁREA DE APOYO LATERAL

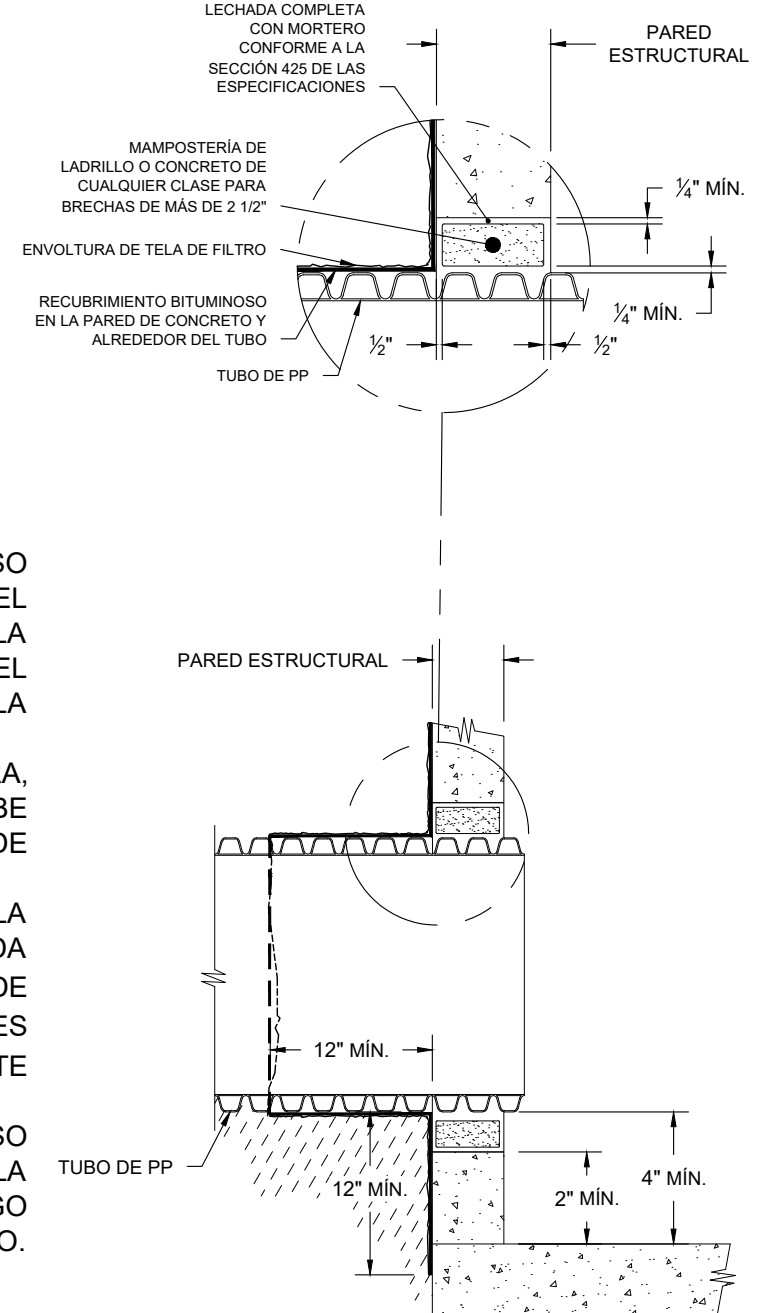



EL OPERADOR DE LA EXCAVADORA DEBERÁ COLOCAR UNIFORMEMENTE UNA CAPA DELGADA SOBRE EL TUBO PARA QUE PARA QUE LOS TRABAJADORES PUEDAN COMPACTAR EL MATERIAL CON EL PIE O INSERTANDO UNA PALA EN ÁNGULO HACIA EL ÁREA DE APOYO LATERAL DEL TUBO. AL COLOCAR EL RELLENO DE MANERA ADECUADA EN EL ÁREA DE APOYO LATERAL DEL TUBO, SE AYUDA A EVITAR QUE ESTE SE DESPLACE DURANTE LA COMPACTACIÓN.



*CONSEJO DE MEJORES PRÁCTICAS: EL RELLENO EN EL ÁREA DE APOYO BRINDA SOPORTE PARA CARGAS DE TRÁFICO Y SUELO. EL RELLENO DEBE PENETRAR EN EL ÁREA DE HOMBRO.

PASO 6: CONEXIÓN DE LECHADA Y TELA A LA ESTRUCTURA



1. COLOQUE UN RECUBRIMIENTO BITUMINOSO (O ADHESIVO APROBADO) ALREDEDOR DEL TUBO, ENVUELVA Y AJUSTE LA TELA ALREDEDOR DEL TUBO, DEJANDO QUE EL EXCESO DE TELA PRESIONE CONTRA LA ESTRUCTURA.
2. INSERTE EL TUBO EN LA ESTRUCTURA, APOYADO SOBRE EL LECHO. EL TUBO DEBE ESTAR APROXIMADAMENTE EN EL CENTRO DE LA ABERTURA.
3. COLOQUE EL TUBO DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETO CON LECHADA NO RETRÁCTIL. PARA LLENAR VACÍOS DE MAYOR TAMAÑO SE PUEDEN USAR UNIDADES DE MAMPOSTERÍA SÓLIDA, COMPLETAMENTE LECHADAS PARA FIJARLAS.
4. COLOQUE UN RECUBRIMIENTO BITUMINOSO (O ADHESIVO APROBADO) SOBRE LA SUPERFICIE DE LA ESTRUCTURA Y LUEGO PRESIONE EL EXCESO DE TELA PARA FIJARLO.

PASO 7: COMPACTACIÓN DE RELLENO EN CAPAS



SIGA LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDAS EN SSRBC, SECCIÓN 125. COLOQUE RELLENO ALREDEDOR DEL TUBO EN CAPAS COMPACTADAS DENTRO DE LA ZONA DE LA CUBIERTA DEL TUBO. COMPACTE EL LECHO Y EL RELLENO CON EQUIPO DE COMPACTACIÓN PEQUEÑO A MEDIANO CONFORME A LA DENSIDAD ESPECIFICADA. INSPECCIONE VISUALMENTE EL TUBO PARA GARANTIZAR QUE MANTENGA LA FORMA ADECUADA.

CONSEJO DE MEJORES PRÁCTICAS: USE UN EQUIPO DE COMPACTACIÓN A CADA LADO DEL TUBO DE FORMA SIMULTÁNEA.

PASO 8: COMPACTACIÓN POR ENCIMA DEL TUBO



CUANDO SE COMPACTE EL MATERIAL ENCIMA DE LA TUBERÍA, CON EQUIPO DE COMPACTACIÓN LIGERO: CAPA MÍNIMA DE 6", CON EQUIPO DE COMPACTACIÓN MEDIANO: CAPA MÍNIMA DE 12".

SE PUEDEN UTILIZAR COMPACTADORES MEDIANOS PARA COMPACTAR EL RELLENO EN CAPAS SOBRE LOS COSTADOS DEL TUBO.

CONSULTE LA TABLA 2 PARA CONOCER LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CUBIERTA PARA EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN TÍPICOS.

TABLA 1: COBERTURA MÍNIMA Y MÁXIMA DE FDOT

TUBO DE POLIPROPILENO CLASE II

COBERTURA MÍNIMA (DEBAJO DE CARRETERA)

PAVIMENTO FLEXIBLE
CAPA DE ASIENTO
SUBBASE

24" (12"-48" TUBO)
30" (60" TUBO)

TUBO FLEXIBLE

PAVIMENTO RÍGIDO
CAPA DE ASIENTO

24" (12"-48" TUBO)
30" (60" TUBO)

TUBO FLEXIBLE

COBERTURA MÁXIMA	
12"	21"
15"	22"
18"	19"
24"	16"
30"	19"
36"	16"
42"	15"
48"	15"
60"	16"

NOTA: LAS ÁREAS SIN PAVIMENTAR TIENEN UN REQUISITO DE COBERTURA MÍNIMA DE DOCE (12) PULGADAS.

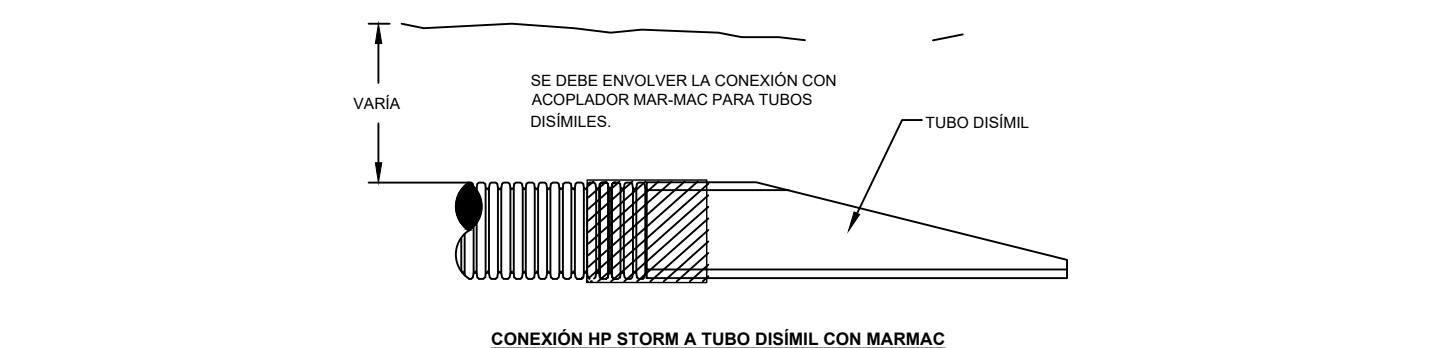
TABLA 2: COBERTURA MÍN. PARA VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN

COBERTURA MÍN. PARA VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN							
VEHÍCULOS DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO	NEUMÁTICO MÍNIMO	CARGA DEL EJE (LIBRAS)	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	ALTURAS MÍNIMAS DE CUBIERTA TEMPORAL (PULG.)		
					A1 & A3 @ 95% SPD	A-2-4 / A-2-5 / A-4 @ 95% SPD	A-2-4 / A-2-5 / A-4 @ 90% SPD
FORD F 150	CAMIONETA (GWVR)	P275/55R 20	7450	12"-48"	3	3	6
CHEVY 3500	VEHÍCULO UTILITARIO (GWVR)	235/80-17	13200	12"-48"	6	6	9
CAT CT660	CAMIÓN DE DESCARGA	22.5-R11	46000	12"-60"	9	9	12
CAT 16M3	MOTONIVELADORA	23.5-R25	58753	12"-18"	12	15	21
CAT 730C	CAMIÓN DE DESCARGA ARTICULADO	23.5-R25	74538	12"-15"	15	18	24
CAT CS78B ¹	RODILLO COMPACTADOR	84-IN DRUM	74600	18"-60"	15	21	27
KOMATSU WA800-3	PALA CARGADORA	45/65-45	158270	12"-18"	15	21	27
				36"-60"			36

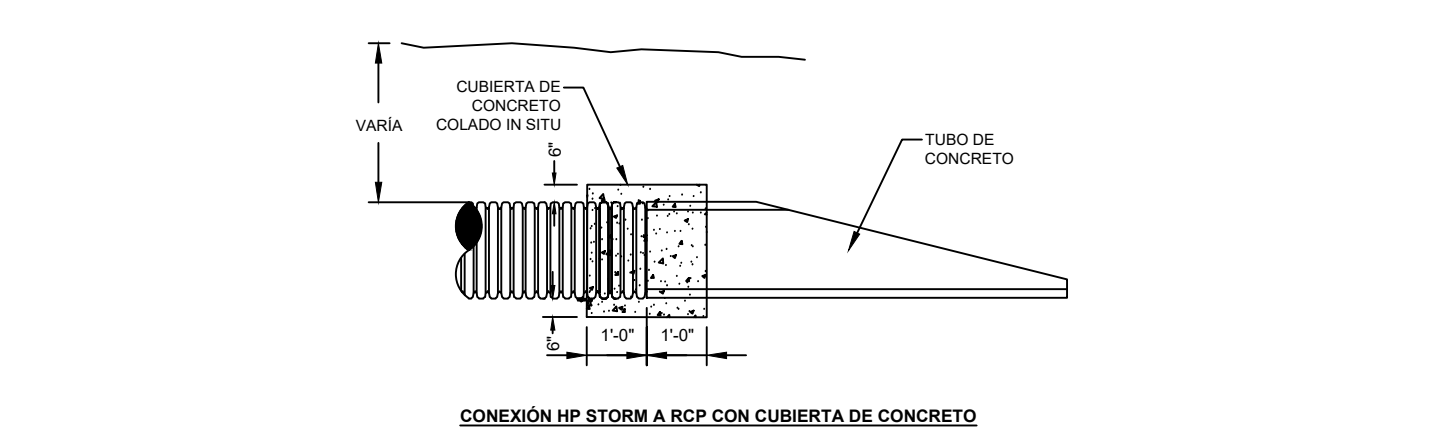
¹ACELERADOR (VIBRADOR) ENCENDIDO

LOS VALORES DE COBERTURA MÍNIMA NO CONSIDERAN SURCOS (RODERAS) NI SUELO INESTABLE SOBRE LA TUBERÍA. SE PUEDE REQUERIR UNA CAPA ADICIONAL DE RELLENO PARA MANTENER LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE LA TUBERÍA.

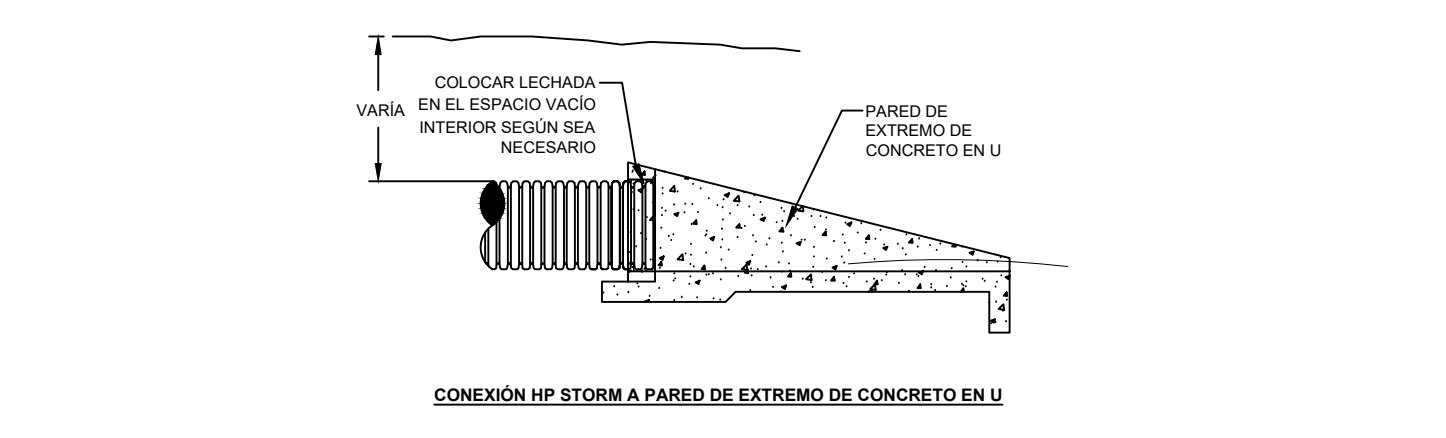
TABLA 3: CONEXIONES DE TUBOS DISÍMILES



CONEXIÓN HP STORM A TUBO DISÍMIL CON MARMAC



CONEXIÓN HP STORM A RCP CON CUBIERTA DE CONCRETO



CONEXIÓN HP STORM A PARED DE EXTREMO DE CONCRETO EN U

TABLA 4: INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE TUBERÍAS

INSPECCIÓN DE TUBERÍAS DE FDOT 430-4.8:

PARA TUBERÍAS INSTALADAS DEBAJO DE CARRETERAS, SE DEBE LLEVAR A CABO UNA INSPECCIÓN CUANDO EL RELLENO ALCANCE TRES (3) PIES POR ENCIMA DE LA CORONA DE LA TUBERÍA O AL FINALIZAR LA ESTABILIZACIÓN DEL RELLENO.

CONSULTE LA MATRIZ DE REPARACIÓN DE TUBERÍAS DE FDOT PARA CONOCER LOS MÉTODOS DE REPARACIÓN APROBADOS.

PARA OBTENER ORIENTACIÓN SOBRE ACEPTACIÓN DE TUBERÍAS, CONSULTE EL MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE FDOT (CPAM), CAPÍTULO 8.13.

