ALCALDÍA DE
EL CARMEN DE BOLÍVAR

INFORME PROCESO CONSTRUCTIVO

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLÍVAR, BOLÍVAR

OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL

EL CARMEN DE BOLIVAR – BOLIVAR
2026

Dirección: Calle 24 Carrera 49 Esquina – Centro
Teléfono: 6862229
Email: contactenos@elcarmen-bolivar.gov.co
www.elcarmen-bolivar.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 4
2. PROCESO CONSTRUCTIVO 5
Capítulo 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES 6
Ítem 1.1: Trazado localización y replanteo de vias 6
Ítem 1.2: Corte y demolición manual de terrazas, andenes y cunetas (no incluye retiro) 7
Ítem 1.3: Corte, desmonte y reubicación de rejas metálica 9
Capítulo 2: MOVIMIENTOS DE TIERRAS 11
Ítem 2.1: Excavación a máquina de material común seco para calzada y andenes 11
Ítem 2.2: Excavación manual en material común seco para andenes 12
Ítem 2.3: Conformación de la subrasante o terreno natural 14
Ítem 2.4: Cargue, trasporte y disposición final de material sobrante en sitio autorizado por la autoridad ambiental 16
Capítulo 3: RELLENOS 17
Ítem 3.1: Mejoramiento de la subrasante con material seleccionado INVIAS Art 220 17
Ítem 3.2: Base granular compactada para calzada INVIAS Art 330 19
Ítem 3.3: Relleno con material seleccionado para andenes INVIAS 21
Capítulo 4: CONCRETOS Y ACEROS 23
Ítem 4.1: Pavimento en concreto rigido MR de 4.0, incluye corte y sellado de juntas, antisol rojo y plástico negro a lo largo de la calzada 23
Ítem 4.2: Acero de refuerzo Fy 60,000 PSI para vias (dobelas, Barras de amare y refuerzo de losa irregulares, bordillos) 25
Ítem 4.3: Bordillo en concreto de 3000PSI con dimensiones de 15x20 cm (no incuye refuerzo) 28
Ítem 4.4: Andenes en concreto de 3000PSI con espesor e=10 cm, incluye malla electrosoldada 15x15x6mm 31

Capítulo 5: COMPLEMENTARIAS 35

Ítem 5.1: Reemplazo de acometida de acueducto en tuberia en polietileno de alta densidad PEAD de 1/2", incluye mangera y accesorios 35

Ítem 5.2: Nivelacion y reconstruccion de tapas de pozos de inspeccion de alcantarillado, incluye acero de refuerzo doble parrilla en acero de 1/2" @20cm y tapa de hierro ductil de 70cm de diámetro 39

Ítem 5.3: Nivelacion y reubicacion de registro sanitario domiciliarios 42

Ítem 5.4: Suministro e Instalacion de geotextil TR2400, según Art 231 INVIAS 45

Ítem 5.5: Suministro e instalacion de pintura de trafico para linea de demarcacion reflectorizada con microesferas de vidrio, según Art 700 INVIAS 48

Ítem 5.6: Suministro e instalacion de señales verticales de transito sencilla Tipo 1, según Art 710 INVIAS 52

Ítem 5.7: Reductores de velocidad PVC 30x5 55

Ítem 5.8: Reubicacion de postes en concreto 59

Ítem 5.9: Nivelacion y reubicacion de registro de agua potable 63

Ítem 5.10: Limpieza general 67

3. CONCLUSIONES 71

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El presente informe tiene como propósito detallar el proceso constructivo que se implementará para el proyecto MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLÍVAR, EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR. Este proyecto tendrá como objetivo principal la mejora de la infraestructura vial, asegurando la ejecución de vías seguras, funcionales, accesibles y duraderas. La intervención propuesta se basará en la implementación de pavimento rígido y la ejecución de obras complementarias, con el fin de garantizar una circulación vehicular eficiente y una mayor calidad de vida para los habitantes de la región.

Dentro del alcance del proyecto se contemplarán varias etapas fundamentales que abarcarán desde las actividades preliminares hasta la ejecución final de la pavimentación. En este proceso, se llevarán a cabo movimientos de tierra, trabajos de relleno, la colocación de pavimento en concreto rígido y la instalación de elementos de señalización vial, todo bajo un enfoque técnico y eficiente que cumplirá con los estándares de calidad y seguridad requeridos para este tipo de obras.

El proyecto de mejoramiento de la malla vial buscará optimizar la red de transporte del municipio, reduciendo los tiempos de desplazamiento, minimizando los costos de mantenimiento de las vías y mejorando la conectividad tanto para el tránsito vehicular como peatonal. Además, se tomarán en cuenta los aspectos medioambientales y las condiciones urbanísticas locales, procurando que las intervenciones sean sostenibles y respetuosas con el entorno.

Las fases de la obra incluirán la preparación del terreno, la remoción de materiales no útiles, el acondicionamiento y estabilización de la subrasante, y la colocación del pavimento de concreto, que garantizará la durabilidad de las vías. Finalmente, la obra concluirá con la instalación de señalización horizontal y vertical, lo que permitirá un tránsito seguro y ordenado en las principales arterias de la ciudad.

- Ubicación: Municipio de El Carmen de Bolívar, Bolívar.
- Normatividad aplicable:
- Especificaciones del INVIAS y demás normas técnicas colombianas.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo del mejoramiento de la malla vial urbana se desarrollará en una serie de etapas sucesivas que cumplirán con los más altos estándares de calidad establecidos por el INVIAS y las especificaciones técnicas del proyecto. A continuación, se describirán las fases de la obra, las cuales garantizarán el desarrollo eficiente y seguro de la intervención vial en el municipio de El Carmen de Bolívar.



Imagen: Proceso constructivo de vías
Fuente: Proyecto Tipo Colombia

Capítulo 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES

Las actividades preliminares son fundamentales para asegurar la correcta ejecución del proyecto, y se inician con los trabajos de localización y replanteo del área de intervención. Estos trabajos iniciales aseguran que la obra se desarrolle de acuerdo a las especificaciones y planos de diseño.

Ítem 1.1: Trazado localización y replanteo de vias

Se realizará una exhaustiva localización planimétrica y altimétrica, lo cual incluirá la toma de referencias topográficas precisas sobre un área de 5,592 m². Durante esta fase, se marcarán claramente los límites de intervención, lo cual será crucial para mantener el control sobre el área de trabajo y garantizar que la obra se ejecute según lo previsto.

Estudio y análisis previo: Se deben realizar estudios del terreno para conocer sus características, como pendientes, accesibilidad y tipo de suelo. Se deben obtener planos y mapas de la zona y revisar las normativas viales y de diseño correspondientes.

Trazado y localización de la vía: Debe definirse el trazado de la vía sobre el terreno, incluyendo la alineación y ubicación de la vía. Se deben identificar los puntos clave, como intersecciones y accesos, y definir las dimensiones de la vía (ancho, largo, radios de curvatura, etc.). Además, se deben identificar elementos naturales y estructuras que puedan interferir con el trazado, como ríos o edificaciones.

Replanteo de la vía: Se deben colocar puntos de referencia, como estacas o hitos geodésicos, que servirán como base para el trazado. Posteriormente, se debe marcar el eje de la vía en el terreno utilizando herramientas como estacas y cintas métricas. Se deben delimitar los bordes de la calzada, cunetas y otros elementos viales, asegurando que las líneas de delimitación se ajusten al diseño. Es importante verificar el alineamiento y las pendientes, así como la ubicación de las curvas y las intersecciones.

Verificación y ajuste: Se debe realizar una inspección visual y topográfica para garantizar que el trazado y el replanteo se ajusten a las especificaciones del diseño. Si se identifican desviaciones o errores, se deben hacer los ajustes necesarios en el trazado y los puntos de referencia. También se deben hacer los reajustes correspondientes a las líneas de replanteo para asegurar la precisión del trabajo.



Imagen: Trazado localización y replanteo

Ítem 1.2: Corte y demolición manual de terrazas, andenes y cunetas (no incluye retiro)

Estudio previo y planificación: Se debe realizar una inspección previa del área a demoler, identificando las zonas afectadas, los materiales a remover y las condiciones del terreno. Se deben revisar los planos para asegurarse de que la demolición se realice de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Señalización y seguridad: Antes de iniciar la demolición, se deben establecer medidas de seguridad adecuadas para proteger a los trabajadores y al público. Esto incluye la colocación de barreras, señales de advertencia y la delimitación de las zonas de trabajo. Además, se deben proporcionar los equipos de protección personal (EPP) necesarios, como cascos, guantes, gafas de seguridad, y calzado adecuado.

Corte de terrazas y andenes: Se debe proceder al corte de las terrazas y andenes utilizando herramientas manuales como sierras, martillos, cinceles y otras herramientas especializadas. El corte debe ser preciso para evitar daños en las estructuras adyacentes. Se deben cortar las superficies de concreto o pavimento de manera controlada, dividiéndolas en secciones pequeñas para facilitar su remoción.

Demolición manual: Una vez realizados los cortes, se debe proceder con la demolición manual. Esto implica el uso de herramientas como martillos de mano, mazas y cinceles para romper y retirar las losas o elementos de concreto de las

terrazas y andenes. La demolición debe hacerse cuidadosamente para evitar daños innecesarios a las estructuras circundantes, como paredes o instalaciones de servicios públicos.

Retiro de escombros: Tras la demolición, se debe proceder a la recolección y retiro de los escombros generados. Los escombros deben ser almacenados en contenedores adecuados para su disposición o reciclaje, cumpliendo con las normativas locales de manejo de residuos.

Limpieza del área: Una vez completada la demolición, se debe limpiar el área eliminando cualquier escombro o residuo que quede en el lugar. Esto incluye barrer, limpiar y nivelar el terreno para prepararlo para la nueva construcción o intervención.

Verificación final: Se debe realizar una inspección final para verificar que el trabajo se haya completado conforme a las especificaciones del proyecto y que el área esté completamente libre de escombros y residuos. Además, se debe confirmar que no haya daños en las estructuras circundantes y que el área esté lista para el siguiente paso de la obra.



Imagen: Corte y demolición manual de terrazas y andenes (no incluye retiro)

Ítem 1.3: Corte, desmonte y reubicación de rejas metálica

Estudio y planificación previa: Se debe realizar una inspección del área donde se encuentran las rejillas metálicas a cortar y reubicar. Esto incluye la identificación de las dimensiones de las rejillas, su ubicación exacta, los puntos de acceso y las condiciones del terreno. Además, se debe revisar el plano del proyecto para determinar la nueva ubicación de las rejillas.

Señalización y medidas de seguridad: Antes de iniciar cualquier trabajo, se deben tomar medidas de seguridad para proteger a los trabajadores y al público. Esto incluye la instalación de barreras de seguridad, señalización adecuada del área de trabajo y la utilización de equipos de protección personal (EPP), como guantes, gafas de seguridad, cascos y calzado adecuado.

Corte de rejillas metálicas: Se deben cortar las rejillas metálicas utilizando herramientas adecuadas como sierras mecánicas, cortadoras de metal o amoladoras, dependiendo del tipo de rejilla y material. El corte debe realizarse de manera controlada para evitar daños en las estructuras circundantes y garantizar que las piezas puedan ser reubicadas correctamente.

Desmonte de rejillas: Una vez cortadas, se debe proceder al desmonte de las rejillas metálicas. Esto incluye el retiro de las fijaciones, tornillos, pernos o soldaduras que sujetan las rejillas al suelo o estructuras cercanas. Se debe utilizar herramientas como llaves, destornilladores, pernos de extracción o cortadores de soldadura, según sea necesario, para retirar las rejillas de su lugar original.

Reubicación de las rejillas metálicas: Tras desmontar las rejillas, se debe proceder a su reubicación según el diseño aprobado. Esto puede implicar trasladarlas a una nueva ubicación dentro del mismo sitio o a una ubicación diferente, asegurándose de que las rejillas encajen correctamente en su nuevo espacio. Para ello, se deben hacer las adecuaciones necesarias en la estructura de soporte o en el terreno para que las rejillas se instalen de manera segura.

Instalación y fijación en la nueva ubicación: Se debe proceder a la instalación de las rejillas metálicas en su nueva ubicación. Esto incluye alinear correctamente las rejillas, asegurarlas con los elementos de fijación adecuados (tornillos, pernos, soldaduras o anclajes) y garantizar que queden firmemente sujetas, evitando cualquier riesgo de movimiento o levantamiento.

Verificación y ajuste: Se debe realizar una inspección para verificar que las rejillas estén correctamente reubicadas y fijas en su nuevo lugar. Si es necesario, se deben hacer ajustes para asegurar que la instalación esté nivelada, alineada y cumpla con las especificaciones del proyecto.

Limpieza del área: Después de la reubicación, se debe proceder con la limpieza del área de trabajo, retirando cualquier residuo generado por el corte y desmonte, como fragmentos de metal o elementos de fijación. Esto asegura que el lugar quede limpio y libre de obstáculos.

Capítulo 2: MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Ítem 2.1: Excavación a máquina de material común seco para calzada y andenes

1. **Preparación del área**:
   - Se delimita y señaliza el área de excavación para garantizar seguridad y precisión.
   - Se realiza el replanteo topográfico para definir los niveles y alineamientos según los planos de diseño.
2. **Despeje y limpieza**:
   - Se retira toda vegetación, escombros, raíces y otros elementos que puedan interferir en la excavación.
   - El material resultante del despeje se dispone en sitios autorizados.
3. **Ejecución de la excavación**:
   - Se utilizan equipos mecánicos (retroexcavadora, excavadora o motoniveladora, según sea necesario) para remover el material común seco hasta alcanzar las cotas y pendientes especificadas en los diseños.
   - Se debe garantizar que no se excedan los límites establecidos en los planos, evitando sobreexcavaciones innecesarias.
4. **Clasificación y disposición del material excavado**:
   - El material útil (si es apto según las especificaciones) se almacena temporalmente para reutilización en otras actividades, como terraplenes o rellenos.
   - El material no apto se transporta y dispone en botaderos autorizados por las autoridades competentes.
5. **Control de calidad**:
   - Se realizan inspecciones para verificar que la excavación cumple con los niveles, alineaciones y pendientes indicadas.
   - Se controla la profundidad para garantizar que no se exceda la cota de diseño.
6. **Compactación y nivelación del fondo de la excavación**:
   - Una vez alcanzada la cota, se realiza la compactación del fondo de la excavación para asegurar estabilidad, utilizando equipos ligeros o manuales, según la magnitud del área.
   - Se verifica que el fondo esté seco y limpio, evitando acumulación de agua o material suelto.
7. **Disposición para actividades posteriores**:

- El área excavada queda lista para la ejecución de capas de subbase, base, o cualquier estructura indicada en los diseños para calzada y andenes.



Imagen: Excavación a máquina de material común seco para calzada y andenes

Ítem 2.2: Excavación manual en material común seco para andenes

1. **Preparación del área**:
   - Se delimita y señaliza el área de excavación, garantizando seguridad para los trabajadores y usuarios de la zona.
   - Se realiza el replanteo topográfico para definir los niveles, alineaciones y pendientes requeridas según los planos de diseño.
2. **Despeje y limpieza**:
   - Se retira cualquier material superficial (vegetación, escombros, raíces, entre otros) que pueda interferir con la excavación.
   - El material producto del despeje se dispone en sitios autorizados.
3. **Ejecución de la excavación manual**:
   - Se emplean herramientas como picas, palas, azadones y barras para remover el material seco.
   - La excavación se realiza en capas progresivas, asegurando el cumplimiento de las cotas y pendientes indicadas en los diseños.

- Se minimiza la remoción innecesaria para evitar sobreexcavaciones.

4. **Clasificación y manejo del material excavado**:
   - El material excavado útil (si es apto para rellenos o subbase) se almacena en un lugar designado para su posterior reutilización.
   - El material no apto se transporta manualmente (o en carretillas) y se dispone en botaderos autorizados, cumpliendo con las normativas ambientales.
5. **Nivelación y limpieza del fondo de excavación**:
   - Una vez alcanzada la cota de diseño, el fondo se nivela manualmente, dejando una superficie uniforme y estable.
   - Se retiran residuos sueltos, dejando el área limpia y lista para las actividades subsiguientes.
6. **Verificación de la excavación**:
   - Se realizan inspecciones visuales y controles topográficos para confirmar que las dimensiones, pendientes y niveles cumplen con las especificaciones de diseño.
   - Si se identifican irregularidades, se corrigen antes de avanzar con las siguientes etapas.
7. **Disposición para actividades posteriores**:
   - El área excavada queda lista para la colocación de materiales de base, subbase, o cualquier estructura especificada para andenes, como concretos o adoquines.



Imagen: Excavación manual en material común seco para andenes

Ítem 2.3: Conformación de la subrasante o terreno natural

1. **Preparación del área de trabajo**:
    - Se delimita y señaliza el área de trabajo según las normas de seguridad.
    - Se realiza el replanteo topográfico para verificar las cotas, pendientes y alineamientos establecidos en los planos de diseño.
2. **Limpieza y despeje**:
    - Se retiran residuos, material orgánico, escombros, raíces, piedras u otros elementos que puedan afectar la calidad de la subrasante.
    - Este material se transporta y dispone en sitios autorizados.
3. **Excavación o relleno**:
    - Si el terreno natural está por encima del nivel de diseño, se efectúa una excavación controlada.
    - Si el terreno está por debajo de la cota establecida, se realiza un relleno con material adecuado (granulares o de préstamo), previamente aprobado y libre de materia orgánica.
    - El material de relleno se coloca en capas no mayores a 20 cm de espesor.

4. **Compactación del terreno**:
    - Se compacta la superficie utilizando rodillos vibratorios, lisos o pisones, dependiendo de las características del terreno y el tipo de material.
    - Se verifica que la compactación alcance una densidad mínima del 95% del Proctor modificado, o el valor exigido por las especificaciones de INVIAS.
    - Se controla la humedad del material para que se mantenga dentro del rango óptimo antes y durante la compactación.
5. **Nivelación y conformación final**:
    - Una vez compactada, la subrasante se nivela siguiendo las cotas y pendientes de diseño, asegurando uniformidad y continuidad.
    - Se garantiza una pendiente transversal mínima del 2% para facilitar el drenaje superficial.
6. **Control de calidad**:
    - Se realizan inspecciones y ensayos de densidad in situ (como el cono de arena o densímetro nuclear) para verificar que la compactación cumple con los parámetros requeridos.
    - Se verifica la conformidad de las pendientes y niveles mediante controles topográficos.
7. **Protección de la subrasante**:
    - Una vez conformada, se implementan medidas para protegerla contra el agua y tráfico hasta que se coloquen las capas estructurales superiores (subbase, base granular, etc.).
    - Si la subrasante queda expuesta por largos periodos, se recomienda cubrirla con material granular o aplicar medidas provisionales de drenaje.

Ítem 2.4: Cargue, trasporte y disposición final de material sobrante en sitio autorizado por la autoridad ambiental

1. **Identificación del material sobrante**:
    - Se clasifica el material generado durante las actividades de excavación, despeje o demoliciones, para identificar aquel que no sea reutilizable en la obra (material orgánico, escombros, material no apto).
2. **Preparación para el cargue**:
    - Se ubican equipos de cargue, como retroexcavadoras o cargadores frontales, en las zonas donde se encuentra acumulado el material.
    - Se organiza el área de trabajo para garantizar accesibilidad y seguridad durante el cargue.
3. **Cargue del material**:
    - El material sobrante se carga en volquetas, asegurando que no exceda la capacidad autorizada del vehículo para evitar derrames o sobrecargas.
    - Se asegura la carga utilizando lonas o cubiertas para evitar la dispersión del material durante el transporte.
4. **Transporte del material**:
    - Las volquetas o vehículos de transporte siguen las rutas autorizadas por la autoridad ambiental y de tránsito.
    - Se evita el paso por zonas sensibles o no autorizadas para reducir impactos ambientales y molestias a la comunidad.



Imagen: Cargue, trasporte y disposición final de material sobrante en sitio autorizado por la autoridad ambiental

Capítulo 3: RELLENOS

Ítem 3.1: Mejoramiento de la subrasante con material seleccionado INVIAS Art 220

1. **Preparación del área**:
    - Se delimita y señaliza la zona de trabajo para garantizar la seguridad y evitar interferencias.
    - Se realiza el replanteo topográfico para definir las cotas, alineaciones y pendientes según el diseño.
    - Se asegura que la subrasante existente esté limpia, nivelada y compactada.
2. **Selección y transporte del material**:
    - El material seleccionado debe cumplir con los requisitos granulométricos y propiedades mecánicas especificadas en el Artículo 220 de INVIAS. Este material generalmente es granular y libre de materia orgánica.
    - El material es transportado desde la fuente aprobada hasta el sitio de obra utilizando volquetas.

3. **Extensión del material seleccionado**:
    - Se extiende el material en capas uniformes con un espesor suelto no mayor a 20 cm.
    - La distribución se realiza utilizando motoniveladoras, asegurando un espesor uniforme y pendientes adecuadas para el drenaje.
4. **Humedecimiento y compactación**:
    - Se ajusta la humedad del material al rango óptimo (determinada en laboratorio) para facilitar la compactación.
    - Se compacta cada capa con equipos apropiados, como rodillos vibratorios, lisos o neumáticos, hasta alcanzar una densidad mínima del 95% del Proctor modificado o el valor especificado en el diseño.
5. **Control de calidad**:
    - Se realizan ensayos de densidad in situ (cono de arena o densímetro nuclear) para verificar que cada capa cumple con la densidad y humedad especificadas.
    - Se realizan verificaciones topográficas para garantizar que se alcancen los niveles y pendientes requeridos.
6. **Nivelación final**:
    - Una vez compactada, la superficie se perfila y nivela con motoniveladora para garantizar que quede uniforme y con las pendientes adecuadas.
    - Se elimina cualquier material suelto o partículas grandes que puedan afectar la estabilidad de las capas superiores.
7. **Disposición para actividades posteriores**:
    - La subrasante mejorada queda lista para recibir capas estructurales superiores como subbase, base granular o pavimento.

- Si es necesario, se toman medidas para proteger la superficie (drenaje temporal o cobertura) mientras se ejecutan las siguientes actividades.

Recomendaciones:

- Supervisar que el material seleccionado cumpla con los estándares de calidad exigidos en el Artículo 220.
- Evitar trabajar en condiciones de lluvia o alta humedad para garantizar la estabilidad del material y la compactación adecuada.
- Implementar un sistema de drenaje provisional durante los trabajos para evitar acumulación de agua en la zona de trabajo.

Ítem 3.2: Base granular compactada para calzada INVIAS Art 330

1. Preparación del Terreno:

- **Desbroce y Limpieza:** Se realiza la limpieza del terreno donde se va a colocar la subbase, eliminando toda vegetación, residuos orgánicos y materiales no aptos para la construcción.
- **Excavación:** En caso necesario, se realiza una excavación para eliminar el material inadecuado o para nivelar el terreno, dejando el sustrato listo para la colocación de la subbase.

2. Colocación del Material Granular:

- **Selección del Material:** El material granular debe cumplir con las especificaciones de granulometría, resistencia y composición establecidas por INVIAS. Los materiales deben ser seleccionados de fuentes aprobadas que garanticen su calidad.
- **Transporte del Material:** Se transporta el material granular hasta el sitio de la obra utilizando camiones o equipos adecuados, procurando evitar la contaminación del material durante su traslado.

- **Extendido del Material:** El material granular se extiende sobre el terreno mediante un equipo de extendido (camión o motoniveladora) hasta alcanzar el espesor de capa requerido, generalmente de 15 a 30 cm por capa.

3. Compactación de la Subbase:

- **Compactación Inicial:** Después de colocar el material granular, se inicia la compactación mediante un rodillo de calidad adecuado, como un rodillo de cilindros lisos o neumáticos. La compactación debe realizarse en capas sucesivas de espesor controlado (de acuerdo con el diseño) hasta alcanzar la densidad especificada.
- **Control de Compactación:** Se debe verificar la compactación utilizando ensayos de campo (como el ensayo Proctor) para asegurar que la densidad alcanzada cumpla con los requisitos establecidos por INVIAS (95% de la densidad máxima Proctor).
- **Verificación de Nivelación:** Durante la compactación, se controla el nivel y la pendiente para garantizar la correcta alineación y drenaje de la subbase.

4. Control de Calidad:

- **Pruebas de Materiales:** Se realizan pruebas periódicas para verificar la granulometría, resistencia a la abrasión (prueba de Los Ángeles), y contenido de humedad del material.
- **Control de Espesor:** Se asegura que el espesor de la capa de subbase esté dentro de los límites especificados en el diseño.

5. Terminación:

- **Verificación Final:** Al finalizar la compactación de cada capa, se realiza una inspección final para verificar que los espesores, niveles y densidades cumplan con los requisitos establecidos en el proyecto.
- **Entrega del Trabajo:** Una vez verificadas las condiciones técnicas, la subbase está lista para la siguiente fase del proyecto, que podría incluir la colocación de la base o la carpeta asfáltica.

Este proceso debe cumplir con los tiempos de ejecución establecidos y con los procedimientos de control de calidad para asegurar la durabilidad y resistencia de la estructura vial.



Imagen: Subbase granular compactada para calzada INVIAS Art 320

Ítem 3.3: Relleno con material seleccionado para andenes INVIAS

1. Preparación del Terreno:

- **Desbroce y Limpieza:** Se realiza el desbroce y limpieza del área donde se va a colocar el material de relleno, eliminando cualquier tipo de vegetación, residuos orgánicos, escombros o materiales no aptos.
- **Excavación y Nivelación:** Se excava el terreno hasta la profundidad especificada, dependiendo del diseño del proyecto. Generalmente, la profundidad de la excavación es de al menos 15 cm, pero puede variar según el tipo de material y las especificaciones técnicas.

2. Selección del Material:

- **Material Aprobado:** El material de relleno debe ser seleccionado de acuerdo con los requisitos de INVIAS. Debe ser un material granular bien clasificado, libre de impurezas orgánicas y con una granulometría que favorezca la estabilidad y drenaje.

- **Características del Material:** El material debe cumplir con las especificaciones técnicas de INVIAS en cuanto a resistencia a la compresión, estabilidad volumétrica y contenido de finos. Usualmente, se utiliza una mezcla de arena y gravilla o material similar que cumpla con estas propiedades.

3. Colocación del Material de Relleno:

- **Distribución del Material:** El material seleccionado se distribuye sobre el terreno excavado en capas sucesivas de espesor controlado. Las capas suelen tener un espesor de 10 a 15 cm por capa, dependiendo del tipo de material utilizado.
- **Compactación de las Capas:** Cada capa de material se compacta utilizando un equipo adecuado (como rodillos de cilindros lisos o neumáticos), alcanzando la densidad mínima requerida por INVIAS. La compactación debe realizarse en cada capa antes de colocar la siguiente.

4. Control de Calidad:

- **Verificación de la Compactación:** Se realiza un control de calidad para asegurar que la densidad alcanzada cumple con las especificaciones de INVIAS. El material debe compactarse hasta obtener al menos un 95% de la densidad máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Normal.
- **Verificación de Niveles:** Se revisan los niveles y alineaciones del relleno para asegurar que se mantenga la pendiente necesaria para el drenaje del andén y se ajusten a las dimensiones del diseño.

5. Terminación:

- **Revisión Final de Niveles:** Se verifican los niveles finales del relleno para asegurarse de que la capa de relleno esté completamente nivelada y tenga la pendiente adecuada para evitar acumulaciones de agua.
- **Preparación para la Siguiente Capa:** Una vez alcanzada la densidad y el nivel adecuado, el relleno está listo para recibir la capa de terminación, que generalmente es una capa de concreto, adoquines o losas de andén, según lo especificado en el proyecto.

Capítulo 4: CONCRETOS Y ACEROS

Ítem 4.1: Pavimento en concreto rigido MR de 4.0, incluye corte y sellado de juntas, antisol rojo y plástico negro a lo largo de la calzada

1. Preparación de la Subbase:

- **Revisión de la base:** Antes de la colocación del concreto, se verifica que la subbase esté en condiciones adecuadas, limpia y compactada. La subbase debe cumplir con las especificaciones de INVIAS para garantizar que el pavimento tenga una base estable.
- **Nivelación y Alineación:** Se ajustan los niveles y la alineación de la subbase para asegurar una correcta ubicación del pavimento, considerando las pendientes transversales para el drenaje adecuado.

2. Colocación del Concreto:

- **Mezcla del Concreto:** El concreto debe cumplir con la resistencia especificada de 4.2 MPa, que se logra mediante la mezcla adecuada de cemento, áridos, agua y aditivos, siguiendo las proporciones establecidas en el diseño de mezcla.
- **Colocación del Concreto:** El concreto se vierte en el área correspondiente utilizando camiones mezcladores o bombas de concreto, distribuyéndolo uniformemente en la calzada. Durante este proceso, se deben evitar la segregación y el desbordamiento del concreto.
- **Consolidación:** El concreto se consolida utilizando vibradores para asegurar que se logre una correcta compactación y no queden bolsas de aire en la mezcla.

3. Terminación de la Superficie:

- **Corte de Juntas:** Una vez que el concreto ha alcanzado la consistencia adecuada (generalmente después de 24 horas), se realiza el corte de juntas de control a intervalos regulares, según lo especificado por INVIAS. El corte

debe realizarse a una profundidad de aproximadamente un cuarto del espesor del pavimento.

- **Sellado de Juntas:** Después de realizar el corte de juntas, se procede a sellarlas con un material sellador adecuado (generalmente un sellante elástico o bituminoso), para evitar la infiltración de agua y la expansión de los bordes de las juntas.

4. Curado del Concreto:

- **Antisol Rojo:** Para prevenir la evaporación prematura de la humedad del concreto y promover el curado adecuado, se debe aplicar un agente curante **Antisol rojo** sobre la superficie del pavimento. Este producto forma una película que retiene la humedad, garantizando el endurecimiento óptimo del concreto.

5. Colocación de Plástico Negro:

- **Protección Adicional:** Se coloca plástico negro (film polietileno) sobre el concreto, especialmente en las áreas más expuestas al sol, para reducir la pérdida de agua por evaporación. Este material protege el concreto durante los primeros días de curado, facilitando la hidratación del cemento.

6. Cuidado Post-Instalación:

- **Curado Continuo:** Se debe mantener el curado durante al menos 7 días después de la colocación del concreto, si es posible, asegurando que el concreto no pierda humedad demasiado rápido y alcanzando la resistencia esperada.

- **Inspección y Control:** Durante el proceso, se realizan pruebas de resistencia para verificar que el concreto haya alcanzado la resistencia especificada (4.2 MPa) antes de someter la calzada a cargas de tráfico.

7. Finalización:

- **Revisión Final:** Se realiza una inspección final para verificar la calidad del pavimento, asegurándose de que las juntas estén correctamente cortadas, selladas y que el acabado superficial sea uniforme y libre de defectos.

- **Liberación del Tráfico:** Una vez que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria, se puede liberar el tráfico sobre el pavimento.



Imagen: Construcción de pavimento

Ítem 4.2: Acero de refuerzo Fy 60,000 PSI para vias (dobelas, Barras de amare y refuerzo de losa irregulares, bordillos)

1. Selección del Acero de Refuerzo:

- **Normas Aplicables:** El acero de refuerzo debe cumplir con la **Norma Técnica Colombiana (NTC) 2285** y con las **especificaciones de INVIAS** para acero de refuerzo. En este caso, el acero de refuerzo **Fy 60,000 PSI** tiene una resistencia característica de 60,000 PSI, que es equivalente a 420 MPa.
- **Tipo de Acero:** El acero de refuerzo puede ser de barra lisa o barra de acero corrugado, según el tipo de aplicación y las necesidades de la estructura. El acero corrugado es preferido por su mejor adherencia al concreto.
- **Calidad:** El acero debe estar libre de defectos visibles como grietas, óxido excesivo, o deformaciones, y debe ser certificado por un laboratorio de pruebas de materiales.

2. Corte y Doblado del Acero:

- **Corte del Acero:** Las barras de acero se cortan a las longitudes especificadas en los planos del diseño estructural. Este corte se realiza con herramientas especializadas que garantizan un acabado limpio sin dañar las propiedades del acero.

- **Doblado del Acero:** El doblado del acero debe realizarse conforme a los ángulos y radios establecidos en los planos de diseño. El proceso debe ser llevado a cabo sin dañar el acero (sin agrietarlo o deformarlo excesivamente). En general, se usan dobladoras mecánicas o manuales para realizar el doblado.

- **Barras de Amarre:** Las barras de acero de amarre se colocan en la parte superior de la malla de refuerzo para conectar adecuadamente las diferentes secciones del refuerzo en las losas, bordillos o dobles. Estas barras deben tener un diámetro adecuado según el diseño estructural y la carga que se espera soportar.

3. Colocación del Refuerzo:

- **Posicionamiento del Refuerzo:** Las barras de refuerzo (doblas, barras de amarre) deben ser colocadas siguiendo el diseño estructural que garantice la correcta distribución de las cargas. El refuerzo debe estar perfectamente alineado y posicionado dentro de la losa o estructura.

- **Espaciado y Alineación:** El espaciado entre las barras de refuerzo debe cumplir con los requerimientos de la normativa y el diseño, asegurando una distribución uniforme de las cargas. Además, el acero debe quedar a la distancia especificada de la superficie del concreto para evitar la corrosión (cubierta de concreto).

- **Uso de Separadores:** Se deben utilizar separadores de acero o plástico para mantener el acero de refuerzo en su posición correcta dentro del molde y asegurar la distancia adecuada entre el refuerzo y la superficie del concreto.

4. Colocación del Concreto:

- **Vertido del Concreto:** Una vez que el acero de refuerzo está colocado adecuadamente, se vierte el concreto sobre las estructuras (dobelas, losas, bordillos). Durante el proceso de colocación, se debe garantizar que el

concreto cubra completamente el acero de refuerzo, sin dejar huecos o zonas sin cubrir.

- **Vibrado del Concreto:** Se utiliza vibrador de inmersión para asegurar que el concreto fluya correctamente y rodee completamente el acero, eliminando burbujas de aire y asegurando una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

5. Curado y Protección:

- **Curado del Concreto:** Una vez colocado el concreto, es esencial realizar el curado adecuado, especialmente en los primeros días, para evitar la pérdida prematura de humedad que podría afectar la resistencia del concreto y, por ende, la funcionalidad del refuerzo.
- **Protección del Acero:** El acero debe estar protegido contra la corrosión, por lo que es importante que el concreto sea de buena calidad y tenga una cubierta suficiente sobre el acero.

6. Control de Calidad:

- **Pruebas de Resistencia del Acero:** Se deben realizar ensayos de tracción y flexión sobre las muestras del acero de refuerzo para verificar que cumple con los estándares de resistencia de 60,000 PSI (420 MPa).
- **Pruebas de Calidad del Concreto:** Además, deben realizarse pruebas de calidad del concreto para asegurarse de que la resistencia de la mezcla sea adecuada para las condiciones de la obra y la carga esperada.

7. Finalización:

- **Inspección Final:** Una vez que el concreto ha curado, se realiza una inspección final para asegurarse de que el acero de refuerzo esté correctamente posicionado, el concreto esté completamente curado, y las estructuras estén libres de defectos visibles.
- **Liberación para Tráfico:** Cuando se logra la resistencia final del concreto, las estructuras reforzadas (dobelas, bordillos, losas) están listas para soportar el tráfico vehicular y las cargas previstas.

Ítem 4.3: Bordillo en concreto de 3000PSI con dimensiones de 15x20 cm (no incuye refuerzo)

1. Preparación de la Base:

- **Limpieza y Nivelación:** Se debe limpiar el área donde se va a colocar el bordillo, retirando cualquier material orgánico, basura o escombros. Luego, se nivela el terreno para asegurar que el bordillo se instale a la altura correcta y con la alineación precisa.
- **Excavación:** Se realiza una excavación en el área destinada para el bordillo, asegurándose de que la profundidad sea suficiente para que el bordillo quede bien posicionado y nivelado. Generalmente, la excavación debe ser de aproximadamente 10 a 15 cm de profundidad.

2. Preparación del Concreto:

- **Mezcla del Concreto:** El concreto debe tener una resistencia mínima de **3000 PSI**, que se logra mediante la correcta mezcla de cemento, áridos (grava y arena) y agua. La proporción del cemento, agua y áridos debe cumplir con los requerimientos de resistencia y durabilidad establecidos por INVIAS.
    - Una mezcla típica para obtener concreto de **3000 PSI** es 1 parte de cemento, 2 partes de arena, 3 partes de grava y una cantidad de agua que permita una trabajabilidad adecuada.
- **Agregado y Aditivos:** Se pueden agregar aditivos como retardantes o acelerantes según las condiciones climáticas o el tiempo disponible para el fraguado.

3. Colocación del Concreto:

- **Moldes para el Bordillo:** El concreto se vierte en moldes previamente preparados para darle la forma de un bordillo de **15x20 cm**. Los moldes deben ser de acero o material que permita un buen desmoldeo y mantener la forma del bordillo sin deformaciones.
- **Vertido del Concreto:** Se vierte el concreto en los moldes, asegurándose de que se distribuya de manera uniforme para evitar burbujas de aire. Se utiliza

un vibrador de inmersión o herramienta similar para asegurar la compactación del concreto y eliminar cualquier espacio vacío.

- **Nivelación y Alineación:** El concreto se alisa y nivela, asegurando que el bordillo tenga la forma y altura precisas. Además, se debe verificar que el borde del bordillo esté alineado correctamente con el diseño de la vía o del andén.

4. Curado del Concreto:

- **Curado del Concreto:** Una vez colocado el concreto, se debe realizar el curado adecuado. El concreto de **3000 PSI** necesita mantenerse húmedo para permitir que el cemento complete su proceso de hidratación y alcanzar la resistencia requerida.
    - **Antisol:** Si es necesario, se puede aplicar un agente curante tipo **Antisol** para ayudar a retener la humedad y proteger el concreto durante el proceso de curado.
- **Tiempo de Curado:** El curado debe realizarse durante al menos 7 días para asegurar que el concreto adquiera su resistencia final.

5. Desmoldeo:

- **Retiro de Moldes:** Después de que el concreto ha alcanzado una resistencia adecuada (aproximadamente 24-48 horas, dependiendo de las condiciones climáticas), se procede al desmoldeo de los bordillos.
- **Inspección del Bordillo:** Una vez desmoldado, se inspecciona cada bordillo para asegurar que no haya defectos visibles, como grietas, deformaciones o burbujas de aire.

6. Instalación del Bordillo:

- **Ubicación en la Obra:** Los bordillos se transportan al sitio de instalación y se colocan de acuerdo con las dimensiones y la alineación especificadas en los planos del proyecto.
- **Alineación y Nivelación en Obra:** Se coloca el bordillo en el sitio de trabajo, asegurándose de que quede alineado y nivelado de acuerdo con las

referencias del proyecto. Los bordillos deben tener la altura adecuada para separar la calzada de las áreas peatonales o de las zonas verdes.

- **Colocación en Zanja:** En muchos casos, se excava una pequeña zanja donde se colocará el bordillo, asegurando que el bordillo quede bien asentado en el terreno. Se puede utilizar una mezcla de concreto o mortero para fijar el bordillo en su lugar.

7. Control de Calidad:

- **Pruebas de Resistencia:** Durante el proceso de construcción, deben realizarse pruebas de resistencia del concreto (por ejemplo, cilindros de concreto) para asegurarse de que el concreto alcance los **3000 PSI** de resistencia especificada.
- **Revisión de Dimensiones:** Se verifica que los bordillos tengan las dimensiones correctas (15x20 cm) y que estén alineados y nivelados adecuadamente a lo largo de toda la obra.

8. Finalización:

- **Inspección Final:** Al finalizar la instalación, se realiza una inspección general de los bordillos para verificar que estén correctamente instalados, con la alineación adecuada y sin daños.
- **Liberación de la Obra:** Una vez que los bordillos están completamente instalados y el concreto ha alcanzado la resistencia final, se puede liberar el acceso a la vía o área donde se ha colocado el bordillo.

Ítem 4.4: Andenes en concreto de 3000PSI con espesor e=10 cm, incluye malla electrosoldada 15x15x6mm

1. Preparación de la Base:

- **Limpieza del Área:** Se debe limpiar el área donde se instalará el andén, retirando todo tipo de escombros, basura, tierra suelta, y cualquier material orgánico que pueda afectar la calidad del concreto.
- **Excavación y Nivelación:** La excavación debe realizarse de acuerdo con las dimensiones y niveles establecidos en el diseño. Generalmente, el espesor de la capa de andén es de 10 cm, pero esto puede variar dependiendo de las especificaciones del proyecto. La base debe quedar nivelada y compactada adecuadamente para asegurar la estabilidad del pavimento.
    - **Compactación:** Después de la excavación, se debe realizar una compactación de la base utilizando maquinaria adecuada para evitar asentamientos futuros y proporcionar una base sólida para el concreto.

2. Preparación del Concreto:

- **Mezcla del Concreto:** El concreto debe ser preparado para cumplir con la resistencia de **3000 PSI**. La mezcla debe seguir las especificaciones adecuadas de INVIAS, generalmente con las siguientes proporciones:
    - 1 parte de cemento
    - 2 partes de arena
    - 3 partes de grava
    - Agua en cantidad suficiente para lograr la trabajabilidad adecuada y una consistencia uniforme.
    - El uso de aditivos como retardantes o acelerantes puede ser necesario dependiendo de las condiciones climáticas.

3. Colocación de la Malla Electrosoldada:

- **Malla Electrosoldada (15x15x6 mm):** La malla de acero electrosoldada debe colocarse sobre la base compactada antes de verter el concreto. Esta malla actúa como refuerzo en la losa de concreto, ayudando a distribuir las cargas y previniendo fisuras debido a la contracción y expansión del concreto.

- **Posicionamiento de la Malla:** La malla debe colocarse a una altura adecuada dentro del concreto, utilizando separadores de plástico o de acero para asegurar que quede correctamente ubicada en el centro de la losa. La malla debe estar completamente cubierta por el concreto para garantizar su efectividad.

4. Colocación del Concreto:

- **Vertido del Concreto:** El concreto debe ser vertido de manera uniforme sobre la base y la malla electrosoldada. Se debe evitar que el concreto se desplace excesivamente, ya que esto podría afectar la distribución de la malla o crear zonas de baja densidad en el pavimento.

- **Consolidación y Vibrado:** Durante el vertido, se utiliza un vibrador de inmersión o de superficie para asegurar que el concreto fluya de manera uniforme y rodee completamente la malla electrosoldada, eliminando cualquier burbuja de aire y asegurando una buena compactación.

- **Nivelación:** Después de verter el concreto, se debe proceder con la nivelación de la superficie utilizando una regla o una máquina niveladora. Es importante asegurarse de que el espesor del concreto sea constante a lo largo de todo el andén (10 cm).

5. Curado del Concreto:

- **Curado del Concreto:** El curado adecuado es crucial para el desarrollo de la resistencia del concreto. Para evitar la evaporación rápida de agua, que afectaría el proceso de hidratación, se debe mantener el concreto húmedo durante al menos 7 días.

    - **Antisol:** Se puede aplicar un agente curante **Antisol** para ayudar a retener la humedad en la superficie del concreto y garantizar que se logre la resistencia adecuada.

- **Protección del Concreto:** Durante los primeros días de curado, se debe proteger el concreto del sol directo y de las lluvias fuertes que podrían afectar la calidad del pavimento.

6. Corte de Juntas de Control:

- **Juntas de Control:** Las juntas de control deben ser colocadas a intervalos regulares (de acuerdo con las especificaciones del proyecto o la norma de INVIAS). Estas juntas permiten la expansión y contracción del concreto sin que se produzcan fisuras indeseadas. El corte de las juntas debe hacerse con una herramienta adecuada, generalmente a una profundidad de al menos 1/4 del espesor del pavimento (aproximadamente 2.5 cm).
- **Sellado de Juntas:** Después de realizar el corte, las juntas deben ser selladas con un material adecuado, como un sellante elástico o bituminoso, para evitar la entrada de agua o la acumulación de suciedad.

7. Inspección y Control de Calidad:

- **Pruebas de Resistencia:** Durante la obra, deben realizarse pruebas de resistencia a la compresión en cilindros de concreto, para asegurar que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima de **3000 PSI**.
- **Revisión de Niveles y Alineación:** Se revisan los niveles y la alineación del andén para garantizar que se cumplan las especificaciones del proyecto, incluyendo las pendientes necesarias para el drenaje adecuado.

8. Finalización:

- **Revisión Final:** Una vez que el concreto ha alcanzado la resistencia final, se realiza una inspección general para verificar que la superficie del andén esté libre de imperfecciones y que las juntas de control estén correctamente cortadas y selladas.
- **Liberación de la Obra:** Después de la inspección, y una vez que el concreto ha curado lo suficiente, el andén está listo para ser utilizado y el tráfico peatonal puede ser permitido.



Imagen: Construcción de anden

Dirección: Calle 24 Carrera 49 Esquina - Centro
Teléfono: 6862229
Email: contactenos@elcarmen-bolivar.gov.co
www.elcarmen-bolivar,gov,co

Capítulo 5: COMPLEMENTARIAS

Ítem 5.1: Reemplazo de acometida de acueducto en tuberia en polietileno de alta densidad PEAD de 1/2", incluye mangera y accesorios

1. Preparación del Área de Trabajo:

- **Desplazamiento y Señalización:** Antes de iniciar la obra, se debe asegurar que el área de trabajo esté adecuadamente señalizada y aislada, para proteger tanto a los trabajadores como a los usuarios de la vía pública.
- **Corte del Servicio:** Se debe proceder con la suspensión temporal del servicio de agua para evitar daños durante el reemplazo de la acometida. Este corte debe ser realizado bajo la supervisión del personal autorizado.
- **Excavación:** Se realiza la excavación en el área donde se encuentra la acometida de acueducto. La zanja debe ser lo suficientemente amplia y profunda para permitir la colocación de la nueva tubería de **PEAD 1/2"**.
    - **Profundidad de la Zanja:** La profundidad mínima debe ser suficiente para que la tubería esté por debajo del nivel de congelación y no se vea afectada por la acción de los vehículos. Generalmente, la zanja debe tener una profundidad de al menos 0.6 a 1 metro.
    - **Ancho de la Zanja:** Debe ser suficiente para acomodar la tubería y los accesorios de manera cómoda, sin forzar las conexiones. El ancho usualmente es de 30 a 40 cm.

2. Preparación y Colocación de la Tubería:

- **Selección de Tubería PEAD:** La tubería de **polietileno de alta densidad (PEAD) de 1/2"** debe ser elegida según la normatividad vigente para garantizar su resistencia, durabilidad y adecuado rendimiento. Esta tubería es adecuada para sistemas de acueducto domiciliarios, ya que es flexible, resistente a la corrosión y a los impactos.
- **Verificación de Material:** Se debe verificar que las tuberías y accesorios sean de alta calidad, cumpliendo con las especificaciones de la **NTC 5771** o las normativas locales para este tipo de material. Además, se debe

comprobar que la tubería esté libre de defectos visibles, como grietas o deformaciones.

- **Corte de Tubería:** La tubería PEAD debe ser cortada con herramientas adecuadas (sierras o cortadoras específicas para este tipo de material) para obtener los tramos necesarios, de acuerdo con las dimensiones y el trazado de la nueva acometida.

3. Instalación de la Tubería y Accesorios:

- **Colocación de la Tubería:** Una vez que la zanja está lista, se debe colocar la tubería **PEAD de 1/2"** en el fondo de la zanja, asegurándose de que esté alineada correctamente, sin tensiones que puedan afectar su funcionamiento.
    - **Tensión:** No debe haber tensiones en la tubería durante su instalación para evitar que se deforme. En algunos casos, se puede utilizar una capa de arena o material granular para proteger la tubería de posibles daños por rocas o escombros.
- **Conexión de Accesorios:** La acometida debe incluir accesorios como **codos**, **valvulería**, **acopladores**, entre otros, que permiten realizar las conexiones necesarias entre la tubería de acueducto y la acometida. Estos accesorios deben ser de material compatible con la tubería PEAD y deben ser instalados correctamente para evitar fugas.
    - Los **acopladores** o **mangueras** deben instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante para asegurar que las conexiones sean estancas y seguras.
    - Si se utilizan **mangueras flexibles**, estas deben ser de material resistente a la presión y al desgaste, y deben cumplir con las especificaciones de calidad y resistencia.

4. Realización de las Conexiones:

- **Conexión a la Red Principal:** Una vez que la tubería PEAD está colocada en su lugar, se debe realizar la conexión a la red de acueducto existente.

Esta conexión debe ser realizada de manera segura y eficiente, utilizando los accesorios adecuados para garantizar que no haya fugas de agua.

- **Conexión Domiciliaria:** Si es necesario, se debe instalar una válvula de corte en la acometida domiciliaria, permitiendo un control adecuado del servicio de agua en caso de que sea necesario realizar reparaciones o mantenimiento en el futuro.

5. Pruebas de Estanqueidad:

- **Prueba de Presión:** Antes de cubrir la zanja, se deben realizar pruebas de presión sobre la nueva acometida para verificar que no existan fugas en las conexiones o en la tubería. Esto se hace mediante un ensayo de presión con agua a la presión de servicio establecida.
- **Inspección Visual:** Durante la prueba de presión, se debe revisar visualmente cada conexión y junta para asegurarse de que no haya fugas de agua.

6. Relleno y Compactación de la Zanja:

- **Relleno:** Una vez que la acometida está correctamente instalada y las pruebas de estanqueidad son satisfactorias, se debe proceder a rellenar la zanja con material adecuado, como tierra o arena. Es importante evitar que se queden piedras o escombros grandes dentro de la zanja, ya que esto podría dañar la tubería.
- **Compactación:** El relleno debe ser compactado por capas para evitar que la zanja se hunda con el tiempo. Esto se puede hacer con una compactadora manual o mecánica, dependiendo de las dimensiones de la zanja.

7. Restablecimiento del Servicio:

- **Conexión Final:** Una vez que la acometida ha sido instalada y la zanja ha sido rellenada y compactada, se puede proceder a restablecer el servicio de agua.
- **Inspección Final:** Antes de la entrega del trabajo, se debe realizar una inspección final para verificar que todo esté en orden y que la acometida esté funcionando correctamente.

8. Reposición de la Superficie:

- **Reparación de la Superficie:** Si la excavación ha afectado el pavimento, andenes o cualquier otra superficie, se deben realizar las reparaciones necesarias para dejar la zona en su estado original. Esto puede incluir la reposición de adoquines, asfalto o concreto.

Ítem 5.2: Nivelacion y reconstruccion de tapas de pozos de inspeccion de alcantarillado, incluye acero de refuerzo doble parrilla en acero de 1/2" @20cm y tapa de hierro ductil de 70cm de diámetro

1. Preparación del Área:

- **Señalización y Seguridad:** Se debe asegurar que el área de trabajo esté debidamente señalizada y que el tránsito se vea afectado lo menos posible. Además, se deben tomar medidas de seguridad para los trabajadores, como la señalización de excavaciones y la protección del área.
- **Revisión de la Tapa Existente:** Se realiza una inspección visual de la tapa de pozo existente para determinar su estado y verificar la necesidad de reemplazo o nivelación. Si la tapa está dañada o presenta deformaciones, se procede a su reemplazo completo.

2. Excavación y Retiro de la Tapa Existente:

- **Excavación:** Si es necesario, se excava alrededor de la tapa del pozo para exponer la estructura de concreto que la rodea. Se debe remover con cuidado el material para no dañar las tuberías ni las instalaciones del alcantarillado.
    - **Excavación:** Se realiza una excavación en el perímetro de la tapa de pozo, asegurándose de que tenga suficiente espacio para trabajar y para colocar la nueva tapa y la parrilla de acero.
- **Retiro de la Tapa Dañada:** La tapa existente debe retirarse con el equipo adecuado, evitando dañar el anillo de concreto o las estructuras de soporte.

3. Preparación del Concreto:

- **Preparación de la Mezcla de Concreto:** El concreto para la nivelación debe ser de **3000 PSI** para garantizar su resistencia y durabilidad. El concreto debe cumplir con las especificaciones de resistencia indicadas por **INVIAS** para este tipo de obra.
    - **Proporción de Mezcla:** Generalmente, la proporción es de 1 parte de cemento, 2 partes de arena y 3 partes de grava, ajustando la cantidad de agua según las necesidades para obtener una mezcla de consistencia media.

4. Colocación de la Parrilla de Refuerzo:

- **Doble Parrilla de Refuerzo:** La doble parrilla de acero de **1/2" a 20 cm** debe ser colocada en la base del pozo para reforzar la tapa y garantizar la resistencia estructural de la nueva tapa.
    - **Instalación de la Parrilla:** Se debe cortar el acero de refuerzo de acuerdo con las dimensiones especificadas (1/2" de diámetro y una separación de 20 cm). Las parrillas deben ser colocadas en la parte inferior de la base de la tapa de pozo, asegurándose de que queden alineadas y distribuidas uniformemente.
    - **Elevación del Refuerzo:** Para garantizar que el acero de refuerzo quede en el centro del concreto, se debe usar separadores de acero o plástico. Esto asegura que el acero no quede en contacto directo con el suelo y quede adecuadamente cubierto por el concreto.

5. Colocación del Concreto de Nivelación:

- **Vertido del Concreto:** Una vez que la parrilla de acero esté correctamente posicionada, se debe proceder al vertido del concreto de nivelación. Este concreto debe cubrir completamente la parrilla de refuerzo y formar una base sólida para la tapa.
    - **Nivelación y Compactación:** El concreto se debe nivelar cuidadosamente para que la nueva tapa quede a la altura correcta con respecto al nivel de la calle o el pavimento. Se debe garantizar que no queden huecos ni burbujas de aire, y que el concreto quede perfectamente nivelado.

6. Colocación de la Tapa de Hierro Dúctil:

- **Tapa de Hierro Dúctil (70 cm de diámetro):** La tapa de hierro dúctil de **70 cm de diámetro** debe ser colocada una vez que el concreto haya fraguado parcialmente (generalmente entre 4 y 6 horas) para evitar deformaciones o desplazamientos.
    - **Instalación de la Tapa:** La tapa debe encajar perfectamente en el anillo de concreto previamente nivelado. Debe estar alineada y

asegurada en su lugar, y debe garantizarse que quede a nivel del pavimento o de la vía para evitar accidentes.

- **Ajuste y Alineación:** La tapa debe quedar completamente centrada y bien ajustada. Es importante que la tapa se cierre herméticamente, de manera que no haya filtraciones de agua hacia el pozo.

7. Curado del Concreto:

- **Curado:** El concreto debe ser curado adecuadamente para asegurar su resistencia y durabilidad. Esto puede lograrse mediante la aplicación de un agente curante como **Antisol**, o mediante el riego constante con agua para mantener la humedad del concreto durante al menos 7 días.
- **Protección:** Durante el curado, es importante proteger la zona de la obra de las inclemencias del tiempo, como lluvias intensas o temperaturas extremas, que pueden afectar el proceso de hidratación del concreto.

8. Inspección y Prueba Final:

- **Prueba de Resistencia:** Una vez que el concreto haya fraguado completamente, se debe realizar una prueba de carga sobre la tapa para asegurarse de que pueda soportar el peso de los vehículos y el tránsito peatonal.
- **Revisión de la Instalación:** Se realiza una inspección final para verificar que la tapa esté correctamente instalada, alineada y nivelada con la vía o el pavimento circundante. Además, se debe comprobar que no haya espacios vacíos, ni filtraciones en las conexiones.

9. Restauración de la Superficie:

- **Reparación de la Vía:** Si la excavación afectó el pavimento o la capa de rodadura, se debe proceder a la restauración de la vía, utilizando materiales adecuados para asegurar que la superficie quede en condiciones óptimas para el tránsito.

Ítem 5.3: Nivelacion y reubicacion de registro sanitario domiciliarios

1. Preparación del Área de Trabajo:

- **Señalización y Seguridad:** Se debe aislar y señalizar adecuadamente el área de trabajo para evitar accidentes y molestias a los usuarios. Además, se debe asegurar que se tomen medidas de seguridad adecuadas para los trabajadores, como el uso de señalización en el lugar y la protección del área donde se realizará la intervención.
- **Revisión del Registro Existente:** Antes de iniciar el trabajo, se debe inspeccionar el registro sanitario domiciliario existente para determinar su estado. Esto incluye verificar si está dañado, si está a la altura correcta o si necesita reubicarse.

2. Excavación:

- **Excavación de la Zanja:** Para nivelar o reubicar el registro sanitario, se debe realizar una excavación adecuada. Esto implica excavar alrededor del registro hasta una profundidad suficiente para manipular la estructura del mismo y colocar el nuevo registro o nivelarlo.
    - **Profundidad y Ancho:** La excavación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que se pueda trabajar cómodamente. El ancho de la zanja depende del tamaño del registro y de los materiales que se vayan a utilizar. La profundidad debe ser suficiente para permitir la colocación de la nueva tubería o la reubicación del registro.

3. Inspección y Desmontaje del Registro Sanitario Existente:

- **Desmontaje del Registro:** Una vez que la excavación ha sido realizada, se retira el registro sanitario existente, inspeccionando su estado. Si el registro es reutilizable, se limpia y prepara para ser colocado nuevamente. Si está deteriorado, se procederá a su reemplazo.
    - **Verificación del Registro:** Se debe verificar el diámetro, la profundidad y las características del registro para asegurarse de que cumpla con las especificaciones requeridas para la nueva instalación.

4. Preparación para la Nivelación o Reubicación:

- **Nivelación del Registro:** Si el objetivo es nivelar el registro, se debe asegurarse de que quede a la misma altura que el resto de la superficie (pavimento, acera o terreno). Para ello, se debe preparar el fondo de la excavación, colocando una capa de material granular (arena o grava) que permita un asentamiento uniforme del registro.
    - **Ajuste de Altura:** Si el registro debe ser elevado o bajado, se debe ajustar su base con la cantidad adecuada de material compactado, asegurándose de que el registro quede perfectamente alineado y nivelado con la superficie circundante.
- **Reubicación del Registro:** Si el registro sanitario debe ser reubicado, se debe determinar su nueva ubicación, respetando las normativas de espacio y accesibilidad. Se debe realizar una nueva excavación para el registro en el nuevo lugar, siguiendo los mismos pasos que en la excavación inicial, pero considerando las dimensiones y las conexiones necesarias.

5. Instalación del Registro Nuevo (si es necesario):

- **Colocación del Nuevo Registro:** Si se requiere un nuevo registro sanitario domiciliario, este debe ser colocado en la zanja, asegurándose de que esté alineado correctamente con las tuberías de entrada y salida. El registro debe estar fabricado en material resistente y con las dimensiones adecuadas para soportar la carga esperada y facilitar las futuras labores de mantenimiento.
    - **Nivelación Precisa:** El nuevo registro debe ser colocado a la altura correcta, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y debe quedar perfectamente alineado con la red de saneamiento.

6. Conexiones y Pruebas:

- **Conexión a las Tuberías:** Se debe conectar el registro sanitario con las tuberías correspondientes, asegurándose de que las juntas estén bien selladas para evitar filtraciones o escapes. Las conexiones deben ser realizadas con los accesorios adecuados para garantizar que el sistema funcione correctamente.
    - **Revisión de las Conexiones:** Las conexiones deben ser verificadas para asegurarse de que estén bien selladas y que no haya fugas. En

caso de que las conexiones sean nuevas, se deben seguir las recomendaciones del fabricante y las normativas locales.

- **Pruebas de Funcionamiento:** Se debe realizar una prueba de funcionamiento para verificar que el registro sanitario esté operativo. Esto implica verificar la correcta circulación del agua, la ausencia de fugas y la correcta alineación de la red de alcantarillado.

7. Relleno y Compactación:

- **Relleno de la Excavación:** Una vez que el registro esté correctamente instalado, se debe proceder a rellenar la zanja con el material adecuado, como tierra o material granular. El relleno debe hacerse en capas para evitar el hundimiento posterior.
    - **Compactación del Relleno:** Cada capa de relleno debe ser compactada adecuadamente utilizando herramientas manuales o mecánicas, dependiendo del tamaño de la excavación. Esto asegura que el terreno alrededor del registro quede firme y estable.

8. Restauración de la Superficie:

- **Restauración del Pavimento o Andén:** Si la excavación afecta el pavimento, andén o cualquier otra superficie, se debe proceder a su restauración. Esto incluye la reparación de la capa de rodadura, el pavimento de concreto o cualquier otro tipo de superficie afectada.
    - **Colocación de la Tapa del Registro:** Finalmente, se debe colocar la tapa del registro sanitario, asegurándose de que quede bien nivelada con el resto de la superficie y que no haya desplazamientos o daños.

9. Inspección Final:

- **Revisión de la Instalación:** Una vez terminado el proceso, se realiza una inspección final para verificar que el registro esté correctamente instalado, nivelado o reubicado y que las conexiones sean funcionales y estén selladas correctamente.

- **Prueba de Funcionamiento:** Se realiza una prueba de funcionamiento para asegurar que el registro esté operando adecuadamente dentro del sistema de alcantarillado.

10. Entrega del Proyecto:

- **Informe y Documentación:** Se debe elaborar un informe final que detalle el proceso realizado, especificando las ubicaciones, materiales utilizados,

Ítem 5.4: Suministro e Instalacion de geotextil TR2400, según Art 231 INVIAS

1. Revisión de Proyecto y Materiales:

- **Verificación de la Especificación Técnica:** Se debe revisar que el geotextil **TR2400** cumpla con las especificaciones establecidas en el proyecto y en el **Art. 231 de INVIAS**, que hace referencia a los requisitos técnicos para el uso de geotextiles. El geotextil debe ser del tipo **TR2400**, con propiedades específicas de resistencia y permeabilidad según las condiciones del terreno y el uso previsto.
    - **Propiedades del Geotextil TR2400:** Generalmente, estos geotextiles son de alta resistencia y están diseñados para ofrecer soporte en la estabilización de suelos, evitar la mezcla de capas de materiales (filtración) y mejorar la carga en áreas donde el terreno es débil o inestable.

2. Preparación del Terreno:

- **Limpieza y Desbroce:** El área donde se va a instalar el geotextil debe ser preparada adecuadamente. Esto incluye la **limpieza** de la superficie, eliminando piedras, raíces, escombros y otros materiales que puedan dañar el geotextil o interferir con su funcionamiento.
- **Nivelación y Compactación del Terreno:** El terreno debe ser nivelado para asegurar que el geotextil quede bien posicionado y no se generen pliegues que afecten su rendimiento. Además, se debe **compactar** la base de la zona de instalación para evitar que se asienten las capas de material encima del geotextil.

3. Suministro y Transporte del Geotextil:

- **Transporte Adecuado:** El geotextil debe ser suministrado y transportado al sitio de instalación de manera adecuada para evitar daños durante el traslado. Se debe garantizar que el material llegue en condiciones óptimas para su instalación.
    - **Protección durante el Transporte:** El geotextil debe estar protegido de las condiciones climáticas adversas (lluvia, humedad) y de posibles daños mecánicos durante el transporte.

4. Instalación del Geotextil:

- **Desenrollado del Geotextil:** Una vez en el sitio de instalación, se debe proceder a **desenrollar** el geotextil sobre la superficie preparada. El material debe ser desplegado de manera uniforme y sin arrugas ni pliegues, ya que esto podría afectar su funcionalidad.
    - **Dirección de Desenrollado:** El geotextil debe ser colocado de forma que las fibras del material estén alineadas con la dirección de la carga esperada o el flujo de agua (si corresponde).
    - **Superposición de Juntas:** Cuando sea necesario, las **uniones de los rollos** de geotextil deben superponerse de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Generalmente, la superposición debe ser de entre **10 a 30 cm** para asegurar que no haya separación entre las capas.
    - **Estabilidad:** Es importante que el geotextil se mantenga en su lugar durante el proceso de instalación. Si es necesario, se pueden utilizar estacas o pinchos para asegurar los bordes y evitar que el material se desplace.

5. Cobertura y Protección del Geotextil:

- **Colocación de Capa Superior:** Una vez que el geotextil esté posicionado correctamente, se debe colocar la capa de material de cobertura sobre él. Dependiendo del tipo de proyecto, esta capa puede ser **arena, grava, tierra, o material granular**.

- **Espesor de la Capa Superior:** El espesor de la capa de cobertura debe ser suficiente para proteger el geotextil y evitar que se dañe durante el proceso de construcción. En muchos casos, se recomienda un espesor mínimo de **10 cm a 20 cm** de material granular.

- **Compactación de la Capa Superior:** La capa superior debe ser compactada adecuadamente para garantizar que el geotextil quede en su lugar y funcione de manera óptima. La compactación también ayuda a distribuir las cargas y evitar el desplazamiento del material.

6. Verificación de la Instalación:

- **Inspección de la Instalación:** Durante y después de la instalación del geotextil, se debe realizar una inspección visual para verificar que el material esté correctamente posicionado, sin pliegues ni arrugas, y que las juntas entre rollos estén adecuadamente superpuestas.

- **Pruebas de Resistencia y Funcionalidad:** En algunos casos, es necesario realizar pruebas para verificar la resistencia del geotextil y su efectividad en la estabilización del suelo o en la prevención de la mezcla de capas. Esto puede incluir pruebas de carga o permeabilidad, dependiendo del tipo de proyecto.

7. Protecciones Adicionales (si aplica):

- **Protección contra el Tráfico Pesado:** Si el área donde se está instalando el geotextil está expuesta a tráfico pesado o condiciones extremas, pueden aplicarse protecciones adicionales, como la **colocación de una capa de refuerzo**, para evitar que el geotextil se dañe durante la operación.

8. Entrega del Proyecto:

- **Informe de Ejecución:** Una vez finalizada la instalación del geotextil, se debe generar un informe de ejecución donde se documenten las condiciones de la obra, la calidad del material utilizado, y las especificaciones cumplidas durante el proceso.

- **Inspección Final:** Antes de la entrega final del proyecto, se realiza una inspección completa para garantizar que todo el trabajo se haya realizado conforme a las especificaciones y normas establecidas.



Imagen: Instalación de Geotextil

Ítem 5.5: Suministro e instalacion de pintura de trafico para linea de demarcacion reflectorizada con microesferas de vidrio, según Art 700 INVIAS

1. Revisión de Especificaciones Técnicas:

- **Cumplimiento de Normas:** La pintura de tráfico debe cumplir con los requisitos establecidos en el **Art. 700 de INVIAS**, que especifica las características de la pintura y su aplicación, tales como la **resistencia al tráfico**, **adhesión a la superficie**, **durabilidad** y **visibilidad**.
    - **Pintura:** Generalmente, se utiliza una pintura de base acrílica, que debe ser resistente a las condiciones climáticas y al desgaste producido por el tráfico vehicular.
    - **Microesferas de Vidrio:** Estas microesferas se deben incorporar en la pintura de forma que proporcionen **efecto reflectante** al contacto con la luz, mejorando la visibilidad de las marcas de la vía durante la noche y en condiciones de poca luz.

2. Preparación de la Superficie:

- **Limpieza y Preparación de la Vía:** Antes de aplicar la pintura, se debe limpiar la superficie de la calzada donde se realizará la demarcación. Esto

incluye la **eliminación de polvo, escombros, residuos de aceites, grasa, humedad y cualquier otro material que pueda interferir con la adhesión de la pintura**.

- **Métodos de Limpieza:** Se puede utilizar barredoras mecánicas, aire a presión o escobas manuales para asegurar que la superficie esté limpia y seca.
- **Inspección de la Superficie:** La superficie debe estar en condiciones óptimas, sin grietas profundas, baches o imperfecciones que puedan afectar la calidad de la pintura.

3. Suministro de Materiales:

- **Pintura de Tráfico:** El suministro de pintura debe ser de alta calidad, conforme a las especificaciones de **INVIAS** (Artículo 700). Esta pintura debe ser de un tipo **acrílica o a base de resinas** que permita una rápida curaduría y resistencia al desgaste.
  - **Microesferas de Vidrio:** Las microesferas de vidrio deben cumplir con las especificaciones establecidas en las normas técnicas para garantizar que su refracción sea óptima. Se deben emplear microesferas de vidrio con características como el **diámetro** y la **distribución granulométrica** indicadas por el INVIAS.

4. Aplicación de la Pintura:

- **Condiciones Climáticas Adecuadas:** La aplicación de la pintura debe realizarse en condiciones climáticas favorables, generalmente con temperaturas entre **15°C y 35°C** y sin lluvias o humedad excesiva. Estas condiciones aseguran que la pintura se adhiera correctamente y se cure adecuadamente.
  - **Capa Base:** Se debe aplicar una **capa base** de pintura sobre la calzada utilizando un equipo especializado, como **rodillos, pistolas de pulverización o máquinas demarcadoras**.

- **Aplicación de la Pintura:** La pintura debe aplicarse de manera uniforme, cubriendo completamente la superficie a demarcar, con un espesor adecuado para garantizar la durabilidad y visibilidad.
- **Tiempo de Secado:** Entre las capas de pintura, es necesario que se deje secar el tiempo adecuado para evitar que la pintura se corra o mezcle. El tiempo de secado dependerá de las condiciones climáticas.

5. Aplicación de Microesferas de Vidrio:

- **Incorporación de Microesferas:** Una vez aplicada la capa base de pintura, se deben esparcir las **microesferas de vidrio** sobre la pintura mientras está fresca y aún no ha secado completamente. Las microesferas deben ser esparcidas uniformemente a lo largo de la línea de demarcación para garantizar un efecto reflectante óptimo.
  - **Cantidad de Microesferas:** La cantidad de microesferas debe ser suficiente para proporcionar la visibilidad nocturna adecuada, sin sobrecargar la pintura ni perder sus propiedades reflectivas.
  - **Método de Aplicación:** Se pueden utilizar máquinas especializadas para la aplicación de las microesferas, o el esparcimiento manual, asegurándose de que se distribuyan de manera homogénea sobre la pintura.

6. Secado y Curado:

- **Secado de la Pintura:** Después de la aplicación de la pintura y las microesferas, se debe permitir que la capa de pintura se **seque completamente**. El tiempo de secado dependerá de la temperatura y la humedad ambiental, pero generalmente tomará entre **30 minutos y 2 horas**.
- **Curado Final:** La pintura debe ser dejada en reposo por un período determinado para asegurar su **curado completo** y garantizar su durabilidad y resistencia al tráfico.

7. Inspección de la Demarcación:

- **Revisión de la Calidad de la Demarcación:** Se debe realizar una **inspección visual** de la línea de demarcación para verificar la **uniformidad**

de la pintura y la correcta distribución de las **microesferas de vidrio**. Además, se debe comprobar que la pintura no presente burbujas, grietas o desbordamientos.

- **Prueba de Reflectividad:** Se debe realizar una prueba de **reflectividad** de las marcas, para asegurar que la demarcación sea visible en condiciones de poca luz o nocturnas. Esto se puede hacer mediante un medidor de reflectividad.

8. Mantenimiento Post-Instalación:

- **Verificación del Mantenimiento:** Posteriormente, se debe monitorear el estado de la demarcación para asegurarse de que no haya signos prematuros de desgaste. Si las líneas pierden su efectividad reflectiva debido al desgaste o daños causados por el tráfico, puede ser necesario aplicar una nueva capa de pintura o microesferas.

9. Entrega del Proyecto:

- **Informe de Ejecución:** Al finalizar el trabajo, se debe entregar un **informe técnico** detallado sobre la instalación de la demarcación, que incluya las especificaciones de los materiales utilizados, la cantidad de pintura y microesferas aplicadas, las condiciones de la obra y las pruebas realizadas.
- **Inspección Final:** El proyecto debe ser inspeccionado por las autoridades competentes para garantizar que cumpla con los requisitos de **INVIAS** y que la demarcación sea efectiva para la seguridad vial.



Imagen: Señalización vial

Ítem 5.6: Suministro e instalacion de señales verticales de transito sencilla Tipo 1, según Art 710 INVIAS

1. Revisión de Especificaciones Técnicas:

- **Cumplimiento con el Art. 710 de INVIAS:** Las señales deben cumplir con los requisitos establecidos en el **Artículo 710 de INVIAS**, que establece las características, dimensiones y materiales para las señales de tránsito verticales. Estas señales deben ser de tipo **sencilla**, clasificadas en la **Tipo 1**, que generalmente se refiere a señales estándar, como las de **advertencia, reglamentarias o informativas**.
    - **Materiales:** Las señales deben ser fabricadas con materiales resistentes y duraderos, generalmente de **aluminio o acero inoxidable**, para resistir las condiciones ambientales (lluvia, sol, viento) y la exposición al tráfico.
    - **Reflectividad:** Deben contar con una capa de **material reflectante** de alta calidad que garantice la visibilidad nocturna o en condiciones de poca luz. Este material cumple con los estándares de **reflectividad** especificados por INVIAS.

2. Suministro de Materiales:

- **Fabricación de la Señal:** Las señales deben ser fabricadas según las especificaciones de tamaño, forma y diseño que se mencionan en el artículo 710. La **señal de tránsito Tipo 1** generalmente está compuesta por:
    - **Placa Reflectante:** Debe ser de **material reflectante de alta visibilidad**, como película de PVC reflectante o materiales similares que cumplan con la normatividad.
    - **Soporte de la Señal:** Se utilizan **postes** de acero galvanizado o aluminio, dependiendo de la ubicación y el uso esperado. El poste debe tener las dimensiones adecuadas para soportar la señal sin riesgo de caída o desplazamiento.

- **Sistemas de Fijación:** Los sistemas de fijación incluyen tornillos, pernos y abrazaderas de alta resistencia para asegurar que la señal se mantenga estable en su lugar.

3. Instalación de la Señal:

A. Preparación del Sitio:

- **Selección de Ubicación:** Las señales deben colocarse en lugares visibles, asegurándose de que no haya obstrucciones como árboles, edificaciones o instalaciones que puedan interferir con su visibilidad. La ubicación debe cumplir con las normas de visibilidad y accesibilidad establecidas en los manuales de señalización vial.

- **Preparación del Terreno:** Si se va a instalar un **poste de señalización**, el terreno debe ser preparado. Esto puede incluir excavar un agujero de dimensiones adecuadas para insertar el **poste**, asegurando que quede a la altura correcta y nivelada. El hueco debe ser suficiente para permitir la estabilidad del poste en el suelo, y la profundidad debe ser de al menos **un tercio de la altura total** del poste.

B. Instalación del Poste:

- **Colocación del Poste:** El **poste** debe insertarse en el agujero preparado, asegurándose de que quede firme y vertical. Se recomienda verificar el nivel del poste utilizando un **nivel de burbuja** para garantizar que esté perfectamente alineado.

- **Fijación del Poste:** El poste debe asegurarse mediante **hormigón** o **arena compactada**, dependiendo del tipo de suelo y el tamaño de la señal. El concreto debe ser vertido alrededor del poste hasta un nivel suficiente para garantizar su estabilidad. Se debe dejar suficiente tiempo para que el concreto se cure correctamente antes de continuar con la instalación de la señal.

C. Colocación de la Señal:

- **Fijación de la Señal al Poste:** Una vez que el poste esté instalado y fijado correctamente, se procede a montar la señal sobre el poste. La señal debe

ser asegurada con **abrazaderas o pernos de fijación**, garantizando que esté completamente fija y no se mueva debido al viento o al tráfico.

- **Altura y Ángulo de Instalación:** La señal debe instalarse a una altura estándar que permita que sea visible para los conductores y peatones. En general, la altura mínima para señales horizontales es de **2.5 a 3 metros** sobre el nivel del suelo, y para señales en cruces peatonales, la altura puede ser ajustada según la visibilidad necesaria.
- **Orientación:** La señal debe estar orientada de acuerdo con la dirección del tráfico y los estándares viales establecidos por INVIAS, asegurando que esté claramente visible para los usuarios de la vía.

4. Verificación y Ajustes:

- **Inspección de la Instalación:** Una vez instalada la señal, se debe realizar una **inspección visual** para asegurarse de que esté correctamente colocada y fijada en su lugar. La señal debe ser legible, estar alineada, sin obstrucciones y con la visibilidad adecuada desde todas las direcciones relevantes.
- **Revisión de Reflectividad:** Se debe verificar que la **reflectividad** de la señal sea adecuada, realizando pruebas en condiciones de baja luminosidad para garantizar que la señal sea visible durante la noche o en condiciones de poca luz.

5. Mantenimiento Post-Instalación:

- **Revisión Periódica:** Las señales deben ser **inspeccionadas regularmente** para verificar su condición y funcionamiento, asegurándose de que la capa reflectante siga funcionando correctamente y que no se haya deteriorado por el desgaste del tráfico o las condiciones climáticas.
- **Reemplazo de Señales Deterioradas:** En caso de que una señal se deteriore, se debe proceder a su reemplazo de manera inmediata para mantener la seguridad vial.

6. Entrega del Proyecto:

- **Informe de Ejecución:** Se debe generar un informe detallado sobre la instalación de las señales, que incluya las especificaciones técnicas, las ubicaciones exactas de instalación y las características de las señales colocadas.

- **Inspección Final:** Al finalizar el trabajo, las autoridades competentes deberán realizar una inspección para verificar que todas las señales estén instaladas de acuerdo con los requisitos de **INVIAS** y con las normativas locales de tránsito.

Ítem 5.7: Reductores de velocidad PVC 30x5

1. Revisión de Especificaciones Técnicas:

- **Material:** El reductor de velocidad está fabricado en **PVC** (Policloruro de vinilo), un material resistente a las condiciones climáticas adversas y con buena durabilidad frente al tráfico constante. El **PVC** es liviano, fácil de instalar y ofrece una superficie rugosa que ayuda a generar fricción con las llantas de los vehículos, lo que reduce la velocidad.

- **Dimensiones:** El tamaño especificado es de **30 cm de ancho** y **5 cm de altura**. Estas dimensiones proporcionan una **reducción gradual de la velocidad** sin afectar el confort de los conductores, aunque es esencial asegurarse de que la geometría del reductor sea apropiada para el tipo de vehículos que circulan por la vía.

- **Color:** Los reductores de velocidad suelen ser de color **amarillo** y **negro** para mejorar la visibilidad en condiciones diurnas y nocturnas.

2. Suministro de Materiales:

- El suministro de los reductores de velocidad de PVC debe incluir las **unidades completas** del dispositivo, junto con los **accesorios necesarios** para su instalación, como los **tornillos, anclajes** o **fijaciones especiales** para garantizar la correcta colocación de los reductores en la vía.

3. Preparación de la Superficie:

Antes de proceder con la instalación de los reductores de velocidad, es importante que la superficie de la vía esté preparada de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- **Limpieza de la Vía:** La zona donde se instalará el reductor debe estar limpia, libre de escombros, polvo y otros residuos que puedan interferir con la adhesión o la estabilidad de los reductores de velocidad.
- **Marcación de Ubicación:** Se debe marcar claramente en la vía los lugares específicos donde se instalarán los reductores de velocidad, respetando la normativa vial vigente y garantizando que su ubicación sea visible para los conductores.
- **Medición de la Distancia entre Reductores:** Si se instalarán varios reductores a lo largo de una vía, es fundamental medir la distancia adecuada entre ellos. Esto dependerá del tipo de vía, la velocidad máxima permitida y las condiciones locales. Generalmente, los reductores deben estar a **una distancia de entre 30 y 50 metros** entre cada uno, dependiendo del caso.

4. Instalación de los Reductores de Velocidad:

A. Posicionamiento de los Reductores:

- **Colocación sobre la Vía:** Los reductores de velocidad de PVC deben ser colocados **transversalmente sobre la vía**, asegurándose de que queden alineados de manera recta y sin obstrucciones que puedan dificultar su visibilidad o eficacia.
- **Verificación de Alineación:** Antes de fijarlos, se debe verificar que cada reductor esté bien alineado en el eje de la vía, con un margen adecuado respecto a las líneas de demarcación de la calzada y las zonas de circulación de vehículos.

B. Fijación del Reductor:

- Los reductores deben ser fijados de manera segura al asfalto o pavimento, utilizando **tornillos o anclajes** que permitan que queden firmemente sujetos sin riesgo de desplazamiento debido al tráfico.

- En algunos casos, si el pavimento es de concreto o asfalto muy duro, puede ser necesario **perforar la superficie** para insertar los anclajes de manera que los reductores no se deslicen o muevan con el tiempo.
- **Alternativa sin perforación:** Si se usan reductores con sistema de **adhesivo de alta resistencia**, se deberá aplicar el adhesivo específico recomendado por el fabricante, asegurándose de que la superficie esté limpia y seca.

C. Inspección de la Instalación:

- **Revisión de la Estabilidad:** Una vez instalados los reductores de velocidad, se debe realizar una inspección para asegurarse de que estén correctamente fijados y no presenten movimientos o desniveles que puedan generar riesgos para los vehículos.
- **Revisión de la Visibilidad:** Es fundamental que los reductores sean visibles tanto de día como de noche. Por esta razón, algunos reductores de PVC pueden incluir **pegatinas reflectivas** o detalles en colores contrastantes (generalmente **amarillo y negro**) para mejorar su visibilidad.

5. Mantenimiento y Verificación:

- **Inspección Periódica:** Después de la instalación, se deben realizar inspecciones periódicas para verificar que los reductores sigan en buen estado y en su lugar. Se debe revisar si los tornillos, anclajes o adhesivos siguen siendo efectivos y si los reductores presentan signos de desgaste o daño debido al tráfico.
- **Reemplazo de Reductores Deteriorados:** Si algún reductor presenta daños o desgaste excesivo, debe ser reemplazado para mantener la seguridad vial.

6. Entrega del Proyecto:

- **Informe Final de Instalación:** Una vez finalizada la instalación, se debe entregar un informe detallado que incluya la ubicación de los reductores de velocidad, el tipo de material utilizado, la cantidad instalada y cualquier detalle relevante sobre la instalación.

- **Inspección por Autoridad Competente:** El proyecto debe ser revisado por las autoridades de tránsito o vialidad para asegurar que cumpla con los estándares de seguridad y normativas locales.

Consideraciones Adicionales:

- **Ubicación Correcta:** Los reductores de velocidad deben ser colocados en lugares donde no interfieran con el flujo normal de tráfico o provoquen accidentes. Deben ubicarse a una distancia segura de las intersecciones, pasos peatonales y otros puntos sensibles.
- **Velocidad de Diseño:** El uso de reductores de velocidad debe ser complementado con la señalización adecuada, que indique la reducción de velocidad para los conductores con antelación.

Ítem 5.8: Reubicacion de postes en concreto

El proceso de **reubicación de postes de concreto** en una vía o área específica debe llevarse a cabo con cuidado, siguiendo procedimientos técnicos y normativos para garantizar que no haya interferencia con el tráfico, los servicios públicos o la seguridad vial. A continuación, te detallo el proceso constructivo y los lineamientos generales para la **reubicación de postes en concreto**.

1. Revisión de Especificaciones Técnicas:

La reubicación de postes de concreto debe ajustarse a las normativas locales y a las especificaciones de las entidades competentes. Los postes de concreto son elementos fundamentales en la infraestructura vial, utilizados para soportar **señales de tránsito, cables eléctricos, de telecomunicaciones**, o como parte de estructuras de **iluminación pública**. Algunas especificaciones generales para los postes de concreto incluyen:

- **Material:** Los postes deben estar fabricados en concreto de **alta resistencia**, lo que les otorga la durabilidad necesaria para resistir cargas, impactos y condiciones climáticas adversas.
- **Dimensiones y Tipos:** Los postes de concreto varían en **altura** y **diámetro** dependiendo de su uso y la carga que deben soportar. Es importante verificar la **resistencia del concreto** y asegurarse de que las especificaciones de los postes sean adecuadas para el proyecto.

2. Preparación de la Zona para Reubicación:

A. Inspección Previa:

Antes de comenzar con la reubicación de los postes, es importante realizar una **inspección técnica del lugar de destino** y asegurarse de que no haya interferencia con otras infraestructuras, como **tuberías de agua, gas, cables subterráneos** o sistemas de drenaje.

B. Identificación de Nuevas Ubicaciones:

- Se debe determinar la nueva ubicación de los postes de acuerdo con el diseño del proyecto, asegurándose de que no interfiera con el tráfico ni con el uso de la vía o áreas públicas.

- La **nueva ubicación** debe garantizar la estabilidad de los postes y la accesibilidad para la instalación de señales o cables.

C. Revisión de Permisos:

Es importante verificar los permisos y autorizaciones requeridos por las autoridades locales o de tránsito antes de proceder con la reubicación, para asegurarse de que la obra esté legalmente permitida.

3. Procedimiento para la Reubicación de los Postes:

A. Desmontaje del Poste Existente:

- **Desconexión de Cables o Servicios:** Si el poste está vinculado a cables de electricidad, telecomunicaciones o sistemas de iluminación, estos deben ser desconectados antes de proceder con cualquier movimiento del poste. Esto se debe hacer de forma segura, siguiendo los protocolos establecidos por las empresas de servicios públicos.
- **Extracción del Poste:** Una vez que el poste esté desconectado y seguro, se procede a la extracción. Los postes de concreto generalmente están anclados en una **base de concreto** que los mantiene firmemente en su lugar. Para extraer el poste, se debe:
    - **Desprender la base de concreto** que lo sostiene mediante el uso de herramientas adecuadas (excavadoras, palas mecánicas).
    - Si el poste está muy fijo o tiene una base profunda, se podría requerir el uso de **maquinaria pesada** para levantar y mover el poste.

B. Preparación de la Nueva Base para el Poste:

- **Excavación del Hueco:** En el sitio de la nueva ubicación, se debe excavar un **hueco o zanja** para colocar el nuevo poste. El tamaño del hueco dependerá del **tamaño del poste** y debe ser lo suficientemente profundo y ancho para garantizar la estabilidad del poste una vez instalado.
- **Base de Concreto:** En algunos casos, se requerirá verter una nueva **base de concreto** en el hueco, especialmente si el suelo no es lo suficientemente firme o adecuado para soportar el poste de concreto. El concreto debe ser

vertido y dejado secar durante un período adecuado antes de instalar el poste.

C. Colocación del Poste en la Nueva Ubicación:

- **Inserción del Poste:** Una vez que la base de concreto esté lista (si es necesario), se coloca el poste en la **nueva ubicación**, asegurándose de que esté perfectamente vertical. Para verificar la verticalidad, se puede usar un **nivel de burbuja**.
- **Fijación del Poste:** El poste debe ser asegurado en su base con **concreto adicional o una mezcla de mortero**. Este concreto debe rellenar los huecos alrededor del poste y garantizar que quede perfectamente fijado en su lugar. Dependiendo del tipo de poste, puede ser necesario instalar **pernos de anclaje** para asegurar aún más la estabilidad del poste.

D. Reconexión de Servicios:

- Si el poste sostiene cables de electricidad o telecomunicaciones, estos deben ser reconectados en la nueva ubicación de acuerdo con las normativas de seguridad y utilizando personal capacitado para ello. Si es un poste de iluminación, se debe volver a conectar el sistema de cables eléctricos.

4. Inspección de la Instalación:

Una vez completada la reubicación del poste, se debe realizar una inspección técnica para asegurarse de que se cumplieron todos los requisitos. Los puntos a revisar incluyen:

- **Verificación de la verticalidad** del poste.
- **Revisión de la estabilidad** del poste y su base.
- **Revisión de los cables** y servicios reconectados para asegurar que estén bien instalados y no presenten fallos.
- **Seguridad vial:** Si la reubicación afecta el tráfico, se deben tomar las medidas necesarias para señalizar y garantizar la seguridad de los conductores y peatones.

5. Mantenimiento y Supervisión:

Después de la reubicación, se recomienda realizar **inspecciones periódicas** para verificar la estabilidad del poste y que no haya desplazamientos. Además, se debe asegurar que los cables y sistemas reconectados sigan funcionando correctamente.

6. Entrega del Proyecto:

Una vez finalizada la reubicación, se debe entregar un informe que incluya los detalles de la nueva ubicación, la estabilidad del poste, los servicios reconectados y cualquier otra información relevante. También se debe incluir una verificación de la seguridad vial en la zona afectada.

Consideraciones Adicionales:

- Es importante **minimizar la interrupción de los servicios públicos** durante la reubicación de postes, lo que puede requerir coordinación con las empresas responsables de electricidad o telecomunicaciones.
- El proceso debe cumplir con las normativas locales de seguridad vial para evitar accidentes o interferencias con el tráfico.

Ítem 5.9: Nivelacion y reubicacion de registro de agua potable

1. Revisión de Especificaciones Técnicas:

- **Material del Registro:** Los registros de agua potable generalmente están hechos de materiales como **hierro fundido** o **acero** con recubrimientos anticorrosivos, ya que deben resistir las condiciones de la vía pública y soportar el peso de los vehículos.
- **Tamaño y Ubicación:** Los registros de agua potable suelen tener un **diámetro estándar** de 60 cm a 80 cm, dependiendo del tipo de red de agua potable y la cobertura del área. La ubicación de los registros debe ser accesible para tareas de mantenimiento y operaciones de red.
- **Altura o Nivel de la Tapa:** El nivel del registro debe quedar al mismo nivel que el pavimento, o ligeramente por debajo, para evitar que se produzcan **irregularidades** en la calzada o en las áreas peatonales.

2. Preparación de la Zona para la Reubicación:

A. Inspección y Evaluación Previa:

Antes de comenzar, es esencial realizar una **inspección de la ubicación existente** y de la nueva ubicación propuesta. Se debe verificar la condición del registro, las conexiones a la red de agua potable y si es necesario realizar algún ajuste a las conexiones de la tubería de agua potable.

B. Revisión de Permisos:

Asegurarse de contar con los permisos requeridos para realizar la reubicación, especialmente si involucra la **interrupción del suministro de agua** o afecta a una red de abastecimiento de agua existente. Se deben coordinar con las autoridades de agua potable para garantizar que el procedimiento se realice conforme a las normativas locales.

3. Procedimiento para la Nivelación y Reubicación de los Registros de Agua Potable:

A. Desmontaje del Registro Existente:

1. **Detección y Cierre de Válvulas:** Antes de proceder, se debe **cerrar la válvula de paso** para evitar el flujo de agua durante la intervención. Esta acción debe ser realizada por personal capacitado para manejar el sistema de distribución de agua potable.

2. **Retiro de la Tapa:** El siguiente paso consiste en retirar la **tapa del registro** (generalmente de hierro fundido). Esto debe hacerse con herramientas adecuadas y con precaución, ya que las tapas pueden ser pesadas.

3. **Inspección de la Base del Registro:** Una vez retirada la tapa, se debe revisar la base del registro para verificar si está dañada o si necesita ser ajustada o reemplazada.

B. Excavación y Preparación del Terreno:

1. **Excavación del Terreno:** Si el registro debe ser reubicado a una nueva posición, se debe excavar el área alrededor del registro, respetando las dimensiones necesarias para colocar el nuevo registro de forma estable. La excavación debe ser de suficiente profundidad y diámetro para permitir la instalación sin comprometer la seguridad de la vía o el terreno.

2. **Verificación de la Base del Registro:** La base de la excavación debe ser revisada para garantizar que sea lo suficientemente firme. En caso necesario, se debe realizar un **relleno de material granular o seleccionado** para estabilizar la base del registro y garantizar que quede nivelado.

3. **Colocación de la Base del Registro:** Si es necesario, se debe construir una **base de concreto** o una estructura de soporte para la nueva ubicación del registro. Esta base debe garantizar que el registro quede firmemente anclado y al nivel deseado.

C. Reubicación y Nivelación del Registro:

1. **Instalación del Nuevo Registro:** Una vez que la excavación esté lista y el área preparada, se procede con la **instalación del registro** en la nueva ubicación. El registro debe colocarse de manera que quede alineado con la vía o área circundante.

2. **Nivelación de la Tapa del Registro:** El **nivel de la tapa** del registro debe quedar a la misma altura que la calzada o el área peatonal circundante. En algunas situaciones, puede ser necesario utilizar **anillos de nivelación** de concreto o acero para ajustar la altura del registro.
    - Si la tapa del registro queda por encima del nivel de la vía, puede generar un **obstáculo** peligroso para los vehículos o peatones.
    - Si queda por debajo, puede provocar **acumulación de agua** o facilitar el acceso de suciedad o escombros al registro.
3. **Verificación de Alineación y Nivel:** Es crucial verificar que la tapa del registro quede perfectamente alineada con el **nivel de la vía** utilizando un **nivel de burbuja** o una **regla de nivelación**. Si es necesario, se debe ajustar el nivel utilizando material adecuado como **mortero** o concreto para asegurar la estabilidad del registro.

D. Reconexión y Pruebas:

1. **Reconexión de Tuberías:** Si se ha movido el registro a una nueva ubicación, se debe **reconectar la red de agua potable**. Esto debe ser realizado por personal especializado para evitar filtraciones o fallos en el sistema de agua potable. El sellado de las conexiones debe ser realizado con materiales adecuados para evitar fugas.
2. **Prueba de Hermeticidad:** Una vez que el registro esté en su nueva ubicación y las conexiones estén hechas, se deben realizar **pruebas de presión** para verificar que no haya fugas en las conexiones.

E. Relleno y Compactación:

1. **Relleno de la Excavación:** Una vez que el registro esté instalado y nivelado, se debe proceder al **relleno de la excavación** alrededor del registro. El material utilizado debe ser adecuado para asegurar la estabilidad de la zona. Se recomienda un **relleno granular** que permita una buena compactación.
2. **Compactación del Terreno:** El área alrededor del registro debe ser compactada para asegurar que el terreno no se hunda o deforme con el

tiempo. Esto se puede hacer utilizando una **compactadora manual o mecánica**.

4. Inspección de la Instalación:

Una vez completada la reubicación y nivelación del registro de agua potable, se debe realizar una **inspección final** para verificar lo siguiente:

- **Nivelación correcta** de la tapa del registro en relación con la calzada o área circundante.
- **Fugas o problemas en las conexiones** de la tubería de agua potable.
- **Estabilidad y seguridad** de la instalación.
- **Condiciones de tráfico** y seguridad vial en el área de trabajo.

5. Entrega del Proyecto:

Al finalizar la reubicación, se debe entregar un informe detallado que incluya:

- **Ubicación exacta** del nuevo registro.
- **Condiciones de la instalación** y pruebas realizadas.
- **Verificación de la seguridad vial** en la zona.

6. Mantenimiento:

Es recomendable realizar **inspecciones periódicas** para asegurarse de que el registro siga funcionando correctamente y que no haya filtraciones o problemas en las conexiones. Además, si el registro se encuentra en una zona de alto tráfico, es esencial monitorear la estabilidad de la tapa y los alrededores.

Ítem 5.10: Limpieza general

1. Especificaciones Técnicas de la Limpieza General de la Vía:

A. Objetivo de la Limpieza:

- **Eliminar Residuos:** Retirar materiales orgánicos (hojas, ramas, tierra), inorgánicos (escombros, basura) y otros residuos que puedan afectar la superficie de rodadura o las instalaciones de la vía.
- **Preparación para Otras Actividades:** Asegurar que la vía esté limpia para realizar otras tareas, como la instalación de pavimento, señalización, o inspecciones.
- **Mejorar la Visibilidad y Seguridad:** Mantener las vías libres de obstáculos, lo que mejora la visibilidad para los conductores y reduce riesgos de accidentes.

B. Herramientas y Equipos:

- **Barrido Manual:** Para áreas pequeñas o de difícil acceso, se emplean escobas, palas y carretillas.
- **Equipos de Barrido Mecánico:** En vías de mayor longitud o en proyectos viales, se usan barreras de succión o máquinas barrenderas.
- **Limpieza con Agua a Presión:** Se pueden usar hidrolavadoras para áreas donde el barro, residuos pegajosos o manchas deben ser eliminados.
- **Vehículos de Acopio:** Para transportar los residuos retirados y trasladarlos a sitios de disposición o reciclaje.

C. Normativas y Recomendaciones de INVIAS:

- La limpieza debe realizarse de acuerdo con las **normas de seguridad vial** para evitar que los residuos sean dispersados en el entorno de trabajo.
- **No se deben utilizar productos químicos** que puedan dañar el medio ambiente o la infraestructura vial, a menos que se cuente con autorización y se tomen las medidas adecuadas.

- En caso de que se retire material reciclable o reutilizable, se debe contar con **contenedores adecuados** y coordinar su disposición de acuerdo con las normativas de reciclaje locales.

2. Procedimiento para la Limpieza General de la Vía:

A. Planificación de la Limpieza:

1. **Inspección Inicial:** Antes de comenzar, es necesario realizar una **inspección visual** de la vía para identificar áreas de mayor acumulación de residuos y zonas que requieren un tratamiento especial (como drenajes o alcantarillado).
2. **Delimitación del Área de Trabajo:** Se deben colocar señales de advertencia, conos o barreras para **señalizar la zona de trabajo** y evitar que los vehículos ingresen al área en limpieza.
3. **Distribución de Recursos:** Organizar el equipo de trabajo, herramientas y maquinaria que se utilizará en función de la longitud de la vía y la cantidad de residuos.

B. Actividades de Limpieza:

1. **Barrido Manual o Mecánico:**
   - Para áreas de la calzada que no requieren maquinaria pesada, el personal debe proceder a **barrer** la vía utilizando **escobas industriales** o máquinas barrenderas, retirando hojas, tierra, escombros, basura y otros residuos.
   - **Áreas difíciles de alcanzar** como bordes, cunetas, y áreas adyacentes a las señales de tráfico o alcantarillado pueden requerir el uso de herramientas manuales o maquinaria de pequeño tamaño.
2. **Retiro de Escombros y Material Inservible:**
   - El retiro de **escombros de construcción** (restos de hormigón, ladrillos, cemento, etc.) debe realizarse con carretillas o máquinas excavadoras, dependiendo de la cantidad.

- Los **escombros y materiales grandes** deben ser transportados a un **sitio de disposición final** o a un área de almacenamiento temporal, según las normativas de gestión de residuos.

3. **Limpieza de Drenajes y Alcantarillado:**
    - En las zonas donde existen **drenes o sumideros**, es esencial asegurarse de que no haya obstrucciones de residuos que puedan impedir el flujo adecuado de agua. Para ello, se debe utilizar una **hidrolavadora** o **manguera de alta presión** para limpiar las rejillas de drenaje y los tubos de alcantarillado.
4. **Limpieza de Señales y Elementos Verticales:**
    - Las **señales de tránsito**, **barreras de seguridad** y otros elementos verticales deben ser limpiados manualmente con paños o equipos de alta presión para remover suciedad, manchas o grafitis.
    - Se debe garantizar que las señales permanezcan visibles y legibles, lo que es crucial para la seguridad vial.
5. **Eliminación de Material Orgánico:** En áreas donde se acumulen **hojas o ramas**, se debe barrer o utilizar sopladoras para retirar estos elementos. Si es posible, los **materiales orgánicos** deben ser reciclados o compostados.
6. **Limpieza de las Zonas de Accesibilidad:**
    - Las **zonas peatonales** como andenes, rampas y pasos de cebra también deben ser limpiadas, asegurando que los peatones puedan transitar sin obstáculos.

C. Uso de Agua a Presión:

- En caso de que se necesite limpiar **manchas adheridas** a la superficie, como **manchas de aceite, grasa o alquitrán**, se debe utilizar una **hidrolavadora** o equipos de **alta presión** para remoción sin dañar la superficie de la vía.

D. Recolección y Disposición de Residuos:

- Los **residuos recolectados** deben ser colocados en **contenedores adecuados**. Es importante separar los residuos reciclables, como plásticos, metales y materiales orgánicos, de los no reciclables.
- **Residuos peligrosos** como aceites o productos químicos deben ser gestionados conforme a las normativas ambientales y de seguridad locales.

E. Inspección y Finalización de la Limpieza:

1. **Verificación de Calidad:** Una vez concluida la limpieza, se debe realizar una inspección para asegurarse de que todas las áreas han sido limpiadas adecuadamente.
2. **Restauración de la Vía:** Si alguna parte de la calzada o zona peatonal se ha visto afectada por la limpieza (por ejemplo, si ha habido daños en la pintura de las líneas de tránsito), se deben restaurar las marcas viales, así como cualquier otro elemento afectado.

3. Seguridad y Medidas Ambientales:

- **Señalización Adecuada:** Durante la limpieza, es esencial colocar **señales de advertencia** y **barreras** para evitar accidentes.
- **Protección Personal:** El personal debe contar con **ropa de alta visibilidad** y equipos de protección personal como guantes, botas y gafas de seguridad.
- **Disposición de Residuos:** Asegurarse de que todos los residuos sean dispuestos de acuerdo con las **normas ambientales** y los reglamentos locales sobre manejo de residuos.

4. Entrega del Proyecto:

Una vez completada la limpieza, se debe entregar un informe detallado que incluya:

- **Área total limpiada** (en metros lineales o cuadrado, según el caso).
- **Tipo y volumen de residuos recolectados**.
- **Condiciones de la vía** al finalizar la limpieza.
- **Verificación de seguridad** y restauración de señales viales, si es necesario.

3. CONCLUSIONES

- La correcta planificación y preparación del procedimiento constructivo será esencial para garantizar que las actividades se realicen de manera eficiente y segura. La identificación temprana de necesidades, recursos y posibles inconvenientes permitirá una ejecución más ordenada y sin retrasos.

- Todos los procedimientos constructivos que se describirán en el informe se alinearán con las normativas y directrices establecidas por INVIAS. Esto asegurará que las obras sean ejecutadas bajo los estándares de calidad, seguridad y durabilidad requeridos, cumpliendo así con las expectativas tanto de la entidad contratante como de los usuarios finales.

- Las actividades realizadas, como la instalación de señales viales, pavimento y elementos reflectivos, tendrán un impacto directo en la seguridad vial. Al seguir los lineamientos establecidos, se garantizará una mayor visibilidad, accesibilidad y seguridad para los conductores y peatones.

- El uso adecuado de recursos materiales, humanos y maquinaria será clave para mantener los costos dentro de lo proyectado. Además, la utilización de equipos especializados, como barrenderas mecánicas y máquinas de compactación, optimizará los tiempos de ejecución y minimizará el impacto sobre el tráfico.

- Durante el proceso de ejecución de las actividades, se garantizará la correcta gestión de residuos y la protección ambiental. Las medidas adoptadas para el manejo de escombros, la separación de residuos reciclables y la disposición adecuada de los materiales cumplirán con los estándares medioambientales establecidos por las normativas locales y nacionales.

- La limpieza, restauración de elementos viales y las verificaciones finales realizadas al terminar las actividades asegurará que la vía cumpla con los requisitos de calidad establecidos. La implementación de inspecciones periódicas y el seguimiento post-obra permitirá mantener la infraestructura en buen estado durante su vida útil.

- La implementación de los procedimientos constructivos siguiendo los lineamientos técnicos y administrativos establecidos será eficaz para garantizar la calidad del trabajo. Esto se logrará no solo con el cumplimiento de las normativas, sino también con la correcta capacitación y ejecución de los equipos de trabajo.

- En términos generales, el procedimiento constructivo seguido logrará optimizar el tiempo de ejecución, mantener los estándares de seguridad y calidad y garantizar la funcionalidad de la vía para los usuarios. Las actividades descritas en este informe permitirán avanzar en la finalización del proyecto de manera exitosa, con una visión clara de sostenibilidad, accesibilidad y eficiencia.

VICTOR ROMERO SANES
Ingeniero Civil

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD CIVIL

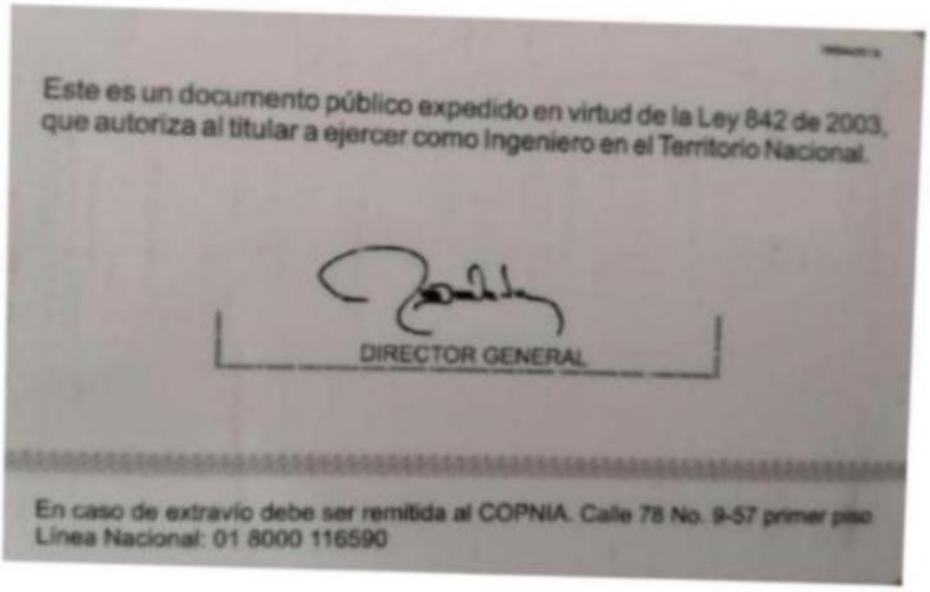
Yo **VICTOR JESUS ROMERO SANES ,** identificado con cédula de ciudadanía Nº, 1052091565 de profesión ingeniero civil con Tarjeta Profesional N.º 22202-396830 COR, por medio del presente documento declaro que elaboré el informe de procesos contructivos para el proyecto denominado **"MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA PARA LA CONECTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLIVAR"**

Teniendo en cuenta lo anterior y de conformidad a mi experiencia acumulada, puedo certificar que los presentes estudios y diseños cuentan con toda la idoneidad técnica para este tipo de obras.

Se firma el presente documento a los veinte (09) días del mes de abril del año 2026.

VÍCTOR JESÚS ROMERO SANES
INGENIERO CIVIL
M.P: 22202-396830 COR


COPNIA
Matrícula Profesional No.
22202-396830 COR
Fecha de Expedición: 17/08/2018
Nombre:
VICTOR JESUS
ROMERO SANES
Identificación:
C.C. 1052091565
Profesión:
INGENIERO CIVIL
Institución:
UNIVERSIDAD DE SUCRE


Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.
DIRECTOR GENERAL
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4402286

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que VICTOR JESUS ROMERO SANES, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1052091565, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 22202-396830 desde el 17 de Agosto de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1163.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Abril del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositе/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.