IDACO

INSTITUTO DE ACCIÓN COMUNAL Y CAPITAL SOCIAL DE CUNDINAMARCA



INSTITUTO DE ACCIÓN COMUNAL Y CAPITAL SOCIAL DE CUNDINAMARCA- IDACO

ANEXO TÉCNICO PLACA HUELLAS

Gobernación de Cundinamarca

ANEXO TÉCNICO PARA LOS ORGANISMOS DE ACCIÓN COMUNAL DEL MUNICIPIO DE SUSA

PROGRAMA – OBRAS CON CAPITAL SOCIAL

CONSTRUCCIÓN DE PLACAS HUELLAS CON ORGANISMOS DE ACCIÓN COMUNAL

DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

"*GOBERNANDO MÁS QUE UN PLAN 2024-2028*"

INSTITUTO DE ACCIÓN COMUNAL Y CAPITAL SOCIAL DE CUNDINAMARCA- IDACO

MAYO DE 2025

Calle 26 #51-53 Bogotá D.C.
Sede Administrativa - Torre Salud Piso 3.
Código Postal: 111321 – Teléfono: 601 7445823
www.idaco.gov.co
enaccioncomunal@cundinamarca.gov.co
idacocundi idaco_Cundi idaco.cundinamarca

ANEXOS TÉCNICO

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN: 4
2. MARCO NORMATIVO 4
3. IMÁGENES DE REFERENCIA: 6
4. PROBLEMÁTICA: 9
5. OBJETIVOS 10
6. ALCANCE DEL PROYECTO. 11
7. ALTERNATIVA PROPUESTA. 12
8. DISEÑO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. 13
9. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROCESO CONSTRUCTIVO. 23
10. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN. 26
11. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 27
12. ACOMPAÑAMIENTO PSICOSOCIAL: 28
13. IMPLEMENTACIÓN: 29
14. POBLACIÓN BENEFICIADA. 30
15. COSTOS Y PRESUPUESTO TIPO: 31
16. IMPACTO ESPERADO: 32
17. ANEXOS 33
18. BIBLIOGRAFÍA 33

ANEXOS TÉCNICO

1. DESCRIPCIÓN:

Una placa huella se define como un elemento estructural en concreto reforzado utilizado en las vías terciarias, con el fin de mejorar la superficie de tránsito vehicular en terrenos que presentan mal estado y contribuir de manera notable en el desarrollo de la infraestructura vial convirtiéndola en una solución durable y resistente. Es un tipo de pavimento rígido, que tiene como propósito proporcionar una transformación y adecuación efectiva a las diferentes vías terciarias de nuestro departamento de Cundinamarca, ofreciendo una mayor funcionalidad en el ingreso a zonas de difícil acceso y facilitando la movilidad por los caminos rurales del territorio cundinamarqués.

Según el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) Características y/o atributos de esta tipología:

- Ofrecer permanentemente condiciones de circulación satisfactorias durante un amplio período de servicio.
- No requerir acciones de mantenimiento diferentes a la limpieza de las obras de drenaje y la rocería de las zonas laterales.
- No requerir mayores modificaciones a la geometría de la vía existente ya que por condiciones de rugosidad de la superficie de este tipo de pavimento la velocidad de los vehículos tiende a ser muy baja. Es pertinente manifestar que la baja velocidad es un control implícito de la accidentalidad.
- Reducir los costos de construcción y mantenimiento respecto a los mismos costos de un pavimento convencional.
- Ofrecer la posibilidad de utilización de materiales y mano de obra locales.

2. MARCO NORMATIVO

Legislación Nacional:

- **Artículo 95 de la Ley 2166 del 2021. Convenios solidarios.** Se autoriza a los entes territoriales del orden Nacional, Departamental, Distrital y municipal para celebrar directamente convenios solidarios con los Organismos de Acción Comunal con el fin

de ejecutar obras hasta por la menor cuantía, para la ejecución de estas deberán contratar con los habitantes de la comunidad.

- **Artículo 5 de la Ley 1682 de 2013.** Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

- **Artículos 74 y 76 de la Ley 715 de 2001.** Se establece como función de los departamentos adelantar la construcción y conservación de los componentes de la infraestructura de transporte que corresponda.

Normativa Departamental y Local

- **Ordenanza No. 086 de 2019. "***Por la cual se adopta la política pública de acción comunal en el departamento de Cundinamarca*".

- **Ordenanza No. 001 de 2024.** Por el cual se adopta el plan Departamental de desarrollo 2024 – 2028, "*GOBERNANDO: MÁS QUE UN PLAN*". **Meta 209**, Implementar 2.700 proyectos denominados "*obras con capital social*" orientados a afianzar valores como la confianza, reciprocidad y solidaridad en la comunidad.

Participación comunitaria y social

- **Ley 2046 de 2020**. Participación de comunidades en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura.
- **Resolución 2201 de 2023**. Actualización de los procedimientos de participación y control comunitario en proyectos de infraestructura.

Normas Técnicas

- Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Guía de diseño de pavimentos con Placa Huella.
- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 Titulo C – Concreto estructural.

- NTC-3318. Norma Técnica Colombiana que trata sobre la producción de concreto, su normativa, especificaciones, materiales, medidas, sistemas de dosificación entre otros.

Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- Reglamentación de SST Resolución 0312 de 2019. Estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

3. IMÁGENES DE REFERENCIA:



Registro fotográfico, propiedad intelectual (IDACO)



Registro fotográfico, propiedad intelectual (IDACO)



Registro fotográfico, propiedad intelectual (IDACO)



Registro fotográfico, propiedad intelectual (IDACO)



Registro fotográfico, propiedad intelectual (IDACO)

4. PROBLEMÁTICA:

En Cundinamarca, las vías terciarias constituyen el principal medio de conexión para las comunidades rurales, pero muchas de ellas se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a factores como suelos inestables, pendientes pronunciadas y escorrentías derivadas de las cuencas hídricas. Esta situación limita el acceso a servicios esenciales como salud, educación y abastecimiento, y encarece el transporte de productos agropecuarios, afectando directamente la economía y la calidad de vida de la población rural. En temporadas de lluvia, la incomunicación es frecuente, profundizando el aislamiento y la desigualdad territorial.

Ante este reto, la placa huella se presenta como una solución técnica eficaz, duradera y de bajo costo para mejorar la movilidad rural. Su implementación contribuye al desarrollo económico, social y productivo, al facilitar la comercialización de productos, reducir tiempos de desplazamiento, mejorar la seguridad y generar empleo local.

La participación activa de los Organismos de Acción Comunal (OAC) ha sido fundamental. Estos organismos no solo identifican las necesidades prioritarias de sus territorios, sino que además asumen la ejecución directa de las obras mediante convenios solidarios, en articulación con el IDACO y los gobiernos municipales.

Su rol ha sido estratégico para garantizar eficiencia, transparencia, sentido de pertenencia y sostenibilidad en los procesos. Incluir a los OAC no solo agiliza la ejecución, sino que empodera a las comunidades, fortalece la democracia participativa y reconstruye el tejido social.

La construcción de placas huella, en manos de las comunidades, se ha convertido en una herramienta transformadora de desarrollo rural, conectividad y equidad territorial para los municipios cundinamarqueses.

Causas Directas:

- La infraestructura vial del territorio nacional está expuesta al deterioro por factores naturales como el viento, las lluvias, las altas y bajas temperaturas, erosión, deslizamientos por falta de vegetación, la presencia de suelos inestables, entre otros.

- Deficiente mantenimiento en las vías terciarias.

Causas Indirectas:

- Deterioro de la superficie de la vía.
- Desatención de puntos críticos.

Efectos Directos:

- Pasos o accesos restringidos por vías en mal estado.

- Aumento de tiempos de viajes.
- Baja comercialización de productos en el departamento.
- Accidentalidad.

Efectos Indirectos:

- Inoportuno acceso a servicios médicos.
- Aumento en los costos de transporte de carga y pasajeros.
- Deserción escolar.
- Incremento de precios de los alimentos.
- Desvalorización de las tierras.
- Inseguridad.

5. OBJETIVOS

Objetivo General.

Mejorar la infraestructura vial en áreas rurales con el objetivo de promover el desarrollo integral y sostenible de las comunidades; mejorando la intercomunicación terrestre de la población rural, facilitando el acceso, aumentando la seguridad y fomentando el crecimiento económico y social del departamento de Cundinamarca.

Objetivos específicos.

- Involucrar a los Organismos de Acción Comunal del Departamento y a la comunidad en todas las etapas del proyecto.
- Fortalecer el tejido social y liderazgo de nuestras comunidades mediante la participación en la construcción de obras civiles con capital social.
- Contribuir a iniciar los caminos de maduración de los Organismos de Acción comunal de Cundinamarca como unidades estratégicas de desarrollo, para demostrar que tienen la capacidad de ejecutar proyectos con calidad y durabilidad.
- Generar beneficios a la economía local con la ejecución de obras con capital social en el Departamento.
- Mejorar el acceso de las comunidades rurales al proporcionar un acceso más fácil y rápido a servicios esenciales y oportunidades educativas y de empleo.
- Reducir los costos de mantenimiento a largo plazo de las vías terciarias.
- Mejorar el drenaje superficial.
- Facilitar el transporte de productos agrícolas y otros bienes desde las zonas rurales hacia los mercados urbanos y de exportación.
- Oportunidades de implementación de nuevos proyectos en la zona.

Objetivos específicos indirectos.

- Mejorar la superficie de las vías terciarias del Departamento.
- Atender y mejorar los puntos críticos de la malla vial rural.
- Generar mantenimientos periódicos o rutinarios.
- Mejorar procedimientos de tratamientos en vías terciarias.
- Generar empleos directos.
- Disminución de costos de operación.

6. ALCANCE DEL PROYECTO.

El proyecto de placa huella en las vías terciarias del departamento de Cundinamarca, tiene como objetivo principal la mejora de la infraestructura vial mediante la construcción de placa huellas en tramos específicos para asegurar la estabilidad, movilidad y durabilidad de aquellos caminos con trayectos colapsados o en mal estado. El alcance incluye la evaluación de los tramos viales a intervenir, la preparación del terreno, la construcción de la placa huella y el aseguramiento de la calidad de la obra con base a los procesos constructivos establecidos en esta ficha técnica. La ejecución será realizada por las Juntas de Acción Comunal, involucrando a la comunidad local en la ejecución y mantenimiento de las obras para garantizar su efectividad a largo plazo. De esta manera se especifica el alcance desde los siguientes aspectos:

Social.

Mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales del departamento de Cundinamarca, facilitando el acceso a los servicios esenciales como educación, salud, lugar de trabajo reduciendo el tiempo de viaje. Integración comunitaria: Mejora la conexión y comunicación con las demás comunidades fortaleciendo el tejido social.

Económico.

Generación de empleo local. La ejecución del proyecto puede requerir la contratación de trabajadores locales para la construcción de la placa huella.

Desarrollo económico. Mejora la competitividad de la comercialización de productos agrícolas, bienes de consumo y otros recursos hacia los mercados urbanos y centros de consumo, facilitando el transporte reduciendo tiempos y costos. Además, fomenta el turismo, haciendo más atractivo el desplazamiento a aquellos viajeros que gustan de tener contacto con la naturaleza o buscan alejarse del estrés de la ciudad.

Incremento de inversión. La mejora de la infraestructura vial brinda confianza a los posibles inversionistas en proyectos comerciales o de construcción.

Técnico.

Viabilidad del proyecto. Planificación de la ubicación estratégica de las placas huellas para maximizar la eficiencia del tráfico y la durabilidad de la vía.

Diseño.

Desarrollo de un diseño tipo establecido por el Instituto de Caminos y Construcciones de Cundinamarca (ICCU) que contempla todos los aspectos técnicos, especifica las dimensiones, la ubicación y la composición de las placas huella.

Materiales.

Elección de materiales adecuados y de calidad para la construcción de placa huella, garantizando la adquisición de estos en el mismo territorio.

Construcción.

Realizar la respectiva placa huella teniendo en cuenta la calidad de los materiales y el proceso constructivo, para garantizar uniformidad y estética de la superficie. Además, incorporar sistemas de drenaje como cunetas, canales y disipadores de energía para prevenir problemas de erosión y acumulación de agua que puedan comprometer la estructura de la vía.

Supervisión técnica.

La supervisión técnica de este proyecto de placa huella en las vías terciarias del departamento de Cundinamarca implica una serie de actividades fundamentales para asegurar la correcta ejecución y calidad de las obras. Esto incluye el control de la implementación detallada de los diseños y especificaciones técnicas en todas las etapas del proyecto, así como la inspección continua durante la construcción. La supervisión debe exigir al constructor una preparación y correcta conformación del terreno, la nivelación y el debido encofrado, que la mezcla de concreto se realice conforme a las proporciones especificadas y se controle el proceso de curado del concreto para evitar defectos y problemas a futuro. La supervisión también abarca la verificación de las condiciones de trabajo y seguridad, la revisión de los materiales y equipos, y la resolución de problemas técnicos durante la ejecución. Además, la supervisión incluye la evaluación del trabajo realizado por las Juntas de Acción Comunal para asegurar que se sigan los procedimientos correctos y se mantengan altos estándares de calidad de la obra y de seguridad laboral. Es fundamental llevar un registro detallado de todas las actividades, incidencias y ajustes necesarios, y proporcionar informes periódicos para la gestión y el seguimiento del proyecto.

7. ALTERNATIVA PROPUESTA.

Para la ejecución del proyecto de construcción de placa huella se contemplan las siguientes alternativas:

La placa huella se utiliza para mejorar vías terciarias. Esta técnica tiene uso difundido en el país, particularmente en convenios establecidos entre el INVIAS y la entidad territorial para mejoramiento de vías terciarias.

La afectación de la vía o deterioro regularmente está asociada a la existencia de condiciones críticas que afectan las condiciones de esta; como es el caso del drenaje, estabilidad de taludes, condiciones geológicas o geotécnicas. De igual forma es necesario tener en cuenta que la técnica de placa huella está basada para ser funcional en condiciones de bajo tránsito de vías terciarias.

Específicamente la placa huella se ha utilizado en el mejoramiento de vías terciarias afectadas en su superficie, con continuas suspensiones del tránsito vehicular, preferiblemente en tramos con pendientes longitudinales iguales o mayores al 10%. La placa huella consiste en un mejoramiento de la subrasante con un material granular el cual mejore la capacidad de carga y genere una superficie regular garantizando un bombeo transversal, luego una configuración de placas de concreto hidráulico y acero de refuerzo separadas entre sí por una sección de iguales dimensiones en piedra pegada; las placas están confinadas por viguetas reforzadas localizadas cada de 3,0 m de longitud, y una protección perimetral por secciones de cunetas. Adicional se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Involucrar a las comunidades locales en el proyecto desde las etapas de planificación hasta la implementación, asegurando que se respeten las necesidades locales y se promueva la inclusión social.
- Implementar prácticas de construcción sostenible que minimicen el impacto ambiental, como la gestión adecuada de residuos, el uso eficiente de agua y energía, y la restauración ambiental después de la construcción.
- Involucrar a la comunidad local en el proceso de construcción puede no solo reducir los costos laborales, sino también promover un sentido de propiedad y responsabilidad sobre la infraestructura.

8. DISEÑO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Dimensiones Generales.

Se colocarán en módulos de 3.0 metros y tendrán dos huellas de las siguientes dimensiones: un ancho de 0.90 metros, espesor de 0.15 metros. Entre estas cintas se construirá una placa de concreto ciclópeo clase G, también en un ancho de 0.90 metros, todas las cintas serán arriostradas por unas viguetas reforzadas de 0.15 metros de ancho por 0.25 metros de altura localizadas cada de 3.0 metros; para los ajustes de ancho de calzada se podrá modificar el ancho con placas de ciclópeo.

Subrasante y subbase granular.

La subrasante está constituida por el suelo natural con una capa de material de afirmado de espesor variable. No se debe desestabilizar la superficie existente efectuando cajeos o excavaciones. Adicionalmente, se debe obtener un perfil longitudinal aceptable realizando pequeñas correcciones para mejorar las curvas verticales cóncavas que se encuentren muy pronunciadas. Dependiendo del estado del material existente se deberá escarificar, nivelar y compactar con lo especificado en los planos, ya sea con o sin adicionar de material con el mismo material que sería utilizado para la sub-base, una vez conformada la calzada existente, el constructor deberá conservarla con la planicidad y el perfil correcto, hasta que proceda a la construcción de la capa superior. Una vez que a la superficie existente se le haya rectificado su perfil longitudinal y en base a la Guía de diseño de Pavimentos con Placa-huella del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), se debe instalar la subbase granular con un espesor de 10 cm y la calidad exigida en las Especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías – INVIAS. cual se compactará hasta cumplir con la especificación CBR al 95%.

Peralte.

Tomando en consideración que en las vías pavimentadas con Placa-huella la velocidad de los vehículos es baja y que además los tramos rectos entre una curva y la siguiente (entre tangencia) con frecuencia son muy cortos, situación que dificulta la transición del bombeo al peralte, se ha adoptado para todas las curvas horizontales, independientemente del valor de su radio, el valor único de 2%.

Vigueta o Riostra.

La riostra es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente. El ancho de la riostra es de 15 cm y su altura es de 25 cm. Dicha riostra se apoya totalmente sobre la superficie existente, es decir, sobre la superficie en la que se construye la subbase.

Rampa de acceso y salida.

Se construirá una rampa de acceso y salida que deberá tener una pendiente de 3%, con una espesor de 0.15 cm de espesor, longitud de 1,5-5 metros y ancho mínimo de 2.70 empalmando con la cuneta. Las dimensiones de la rampa podrán ser modificadas por el supervisor técnico del proyecto, en cualquier caso, nunca podrá ser inferior a 1,50 metros.

Resistencia del concreto.

En la mayoría de las obras de pavimentación con placa huella el concreto utilizado se fabrica en la vía, en donde no existen los medios para ejercer un control de calidad similar al ejercido en las plantas de concreto. Sin embargo, si se tiene en cuenta que la inversión en un

pavimento con placa huella es cuantiosa y que éste debe permanecer durante décadas en condiciones de servicio satisfactorias resulta obligatorio utilizar una mezcla de concreto que ofrezca garantía de durabilidad.

Por la razón anterior, que no es otra que garantizar la durabilidad del concreto sometido a la intemperie y al desgaste producido por la fricción al paso de las llantas de los vehículos, la guía especifica que la fabricación de los elementos estructurales del pavimento se debe realizar con concreto de calidad aceptable que en este caso se asimila a una resistencia a la compresión a los 28 días de f 'c = 210 kg /cm2 equivalente a 3000 Psi.

La especificación INV. Art 630 - 2013 establece una resistencia del concreto menor para el ciclópeo. Lo anterior bajo el entendimiento que el concreto ciclópeo es para usos diferentes al de una eventual circulación de vehículos sobre este material. La Guía, en aras de velar por la durabilidad del pavimento con placa-huella, también determina que el concreto incorporado en las franjas de piedra pegada tenga una resistencia a los 28 días entre f 'c = 175 kg /cm2 (2500 Psi) y 210 kg /cm2 (3000 Psi).

La piedra pegada debe estar conformada por un concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto simple y 40% de agregado ciclópeo, con las siguientes características:

Características del concreto simple:

- Resistencia a la compresión a los 28 días f 'c = 175 kg /cm2 (2500 Psi) - 210 kg /cm2 (3000 Psi).
- Tamaño máximo del agregado grueso Máx. = 38 mm
- Asentamiento = 5 cm

Características del Agregado Ciclópeo:

- Tamaño máximo del agregado Máx. = entre 8 cm y 12 cm.
- En cuanto a la piedra a utilizar se recomienda que sea de roca triturada o canto rodado de buena calidad, ya que estas piedras presentan una mayor resistencia al desgaste.
- La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1)

Dosificación.

La dosificación del concreto es esencial, ya que establece la proporción adecuada de los materiales (cemento, agua, agregados finos y gruesos) para garantizar que el concreto obtenga las propiedades necesarias de resistencia, durabilidad y trabajabilidad. Esta dosificación se puede determinar utilizando la siguiente tabla por metro cúbico (m^3).

Cantidades	Resistencia			Cemento	Arena mt3	Grava mt3	Agua Lts
(cmt - ar -gr)	kg/cm2	PSI	Mpa	(cmt)	(ar)	(gr)	(promedio)
1 - 2 - 2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1 - 2 - 2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1 - 2 - 3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1 - 2 - 3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1 - 2 - 4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1 - 2,5 - 4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1 - 3 - 3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1 - 3 - 4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1 - 3 - 5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1 - 3 - 6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1 - 4 - 7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1 - 4 - 8	99	1420	10	160	0,55	1,03	125

Tabla de dosificación de concreto - cantidades por mt3

Tabla tomada del manual de especificación de concreto INVIAS.

Acero de refuerzo.

Se deben seguir las recomendaciones de La Guía de diseño de Pavimentos con Placa huella del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la cual recomienda lo siguiente:

El acero de refuerzo se debe colocar en la mitad del espesor de la placa-huella, con elementos de concreto que están en interacción con el suelo lo que implica un recubrimiento de 7.5 cm tanto en la cara superior como en la inferior. La placa huella debe contar con una parrilla conformada por varillas #4 de ½" cada 0,20 m en el sentido longitudinal y varillas #4 de ½" cada 0.20 m en el sentido transversal de la placa, respetando el recubrimiento de 0,075 m en las caras superior e inferior. El acero se debe fijar firmemente en su posición para evitar que se muevan cuando se esté vaciando el concreto.

La longitud de traslape de las varillas longitudinales #4 de ½" es de mínimo 60 cm.

Textura superficial de la placa huella.

La superficie de la huella debe contar con una textura que proporcione un nivel adecuado de aspereza en la losa y oriente el flujo de las aguas lluvias, con el objetivo de mejorar la adherencia entre las llantas de los vehículos y direccionamiento del curso del agua.

Micro textura: Se refiere a una textura estriada que se aplica de manera transversal sobre la superficie de las placas de concreto, utilizando un peine metálico manual o mecánicamente, en una dirección perpendicular al eje de la calzada. Las estrías deben tener la profundidad adecuada, y se debe utilizar una llana para rebordear los bordes de la placa de concreto.

Macro texturizado: Se refiere a una textura estampada que se aplica de manera transversal sobre la superficie del concreto, rayado con una línea diagonal a cuarenta y cinco grados (45º) en la placa de concreto reforzado cada 20 cm, para garantizar una correcta dirección y rápida evacuación del agua hacia las cunetas, permitiendo que el agua que fluye sobre la losa sea rápidamente redirigida.

Cunetas De Concreto.

Es una estructura de drenaje que capta las aguas de escorrentía proveniente de la plataforma de la vía y con el fin de evitar la socavación de los lados laterales de las cintas o placa huella, por acción de las aguas lluvias y garantizar la durabilidad de las obras, se ejecutará cunetas revestidas en concreto, siguiendo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, INVIAS, "Cuneta de concreto fundida en el lugar. Estas cunetas se construirán en V o con bordillo según las exigencias y los anchos de la calzada.

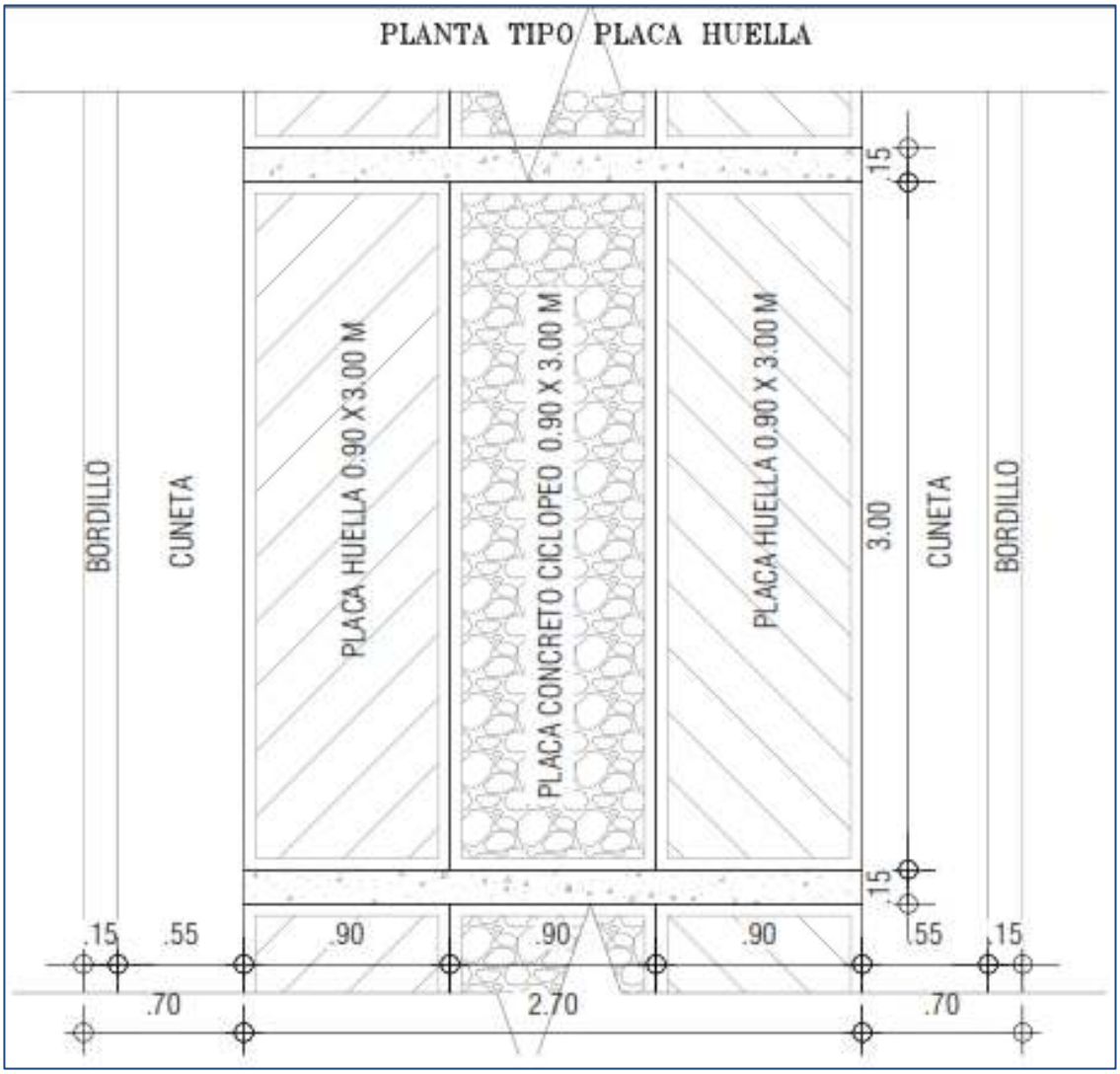
Actividades del proceso constructivo.

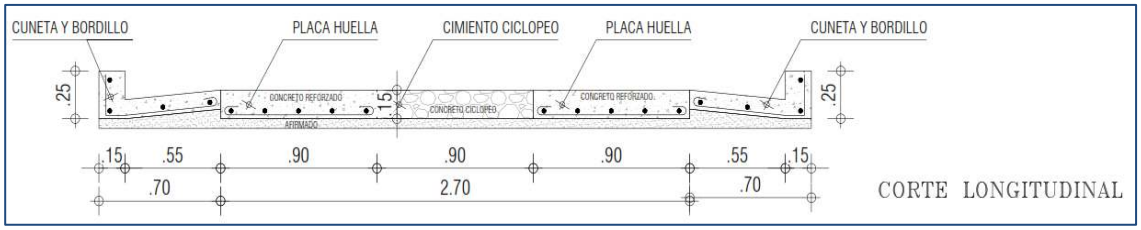
- Localización, trazado y replanteo.
- Desmonte y limpieza.
- Excavaciones.
- Lleno y compactación.
- Cargue, retiro y disposición del material.
- Armado del acero de refuerzo.
- Armado del encofrado.
- Vaciado del concreto.
- Desencofrado.
- Construcción de drenajes.

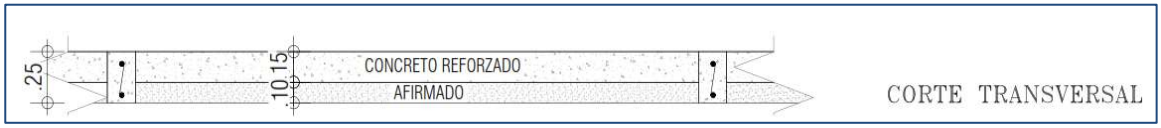
Lista de materiales de construcción:

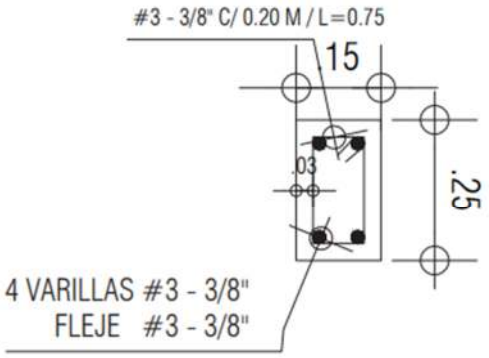
- Acero de refuerzo.
- Materiales para encofrados.
- Concreto (Cemento, arena de rio, grava).
- Geotextil de ser necesario.
- Piedra y/o grava.
- Tubería para drenaje.

DISEÑO PLACA HUELLA TIPO

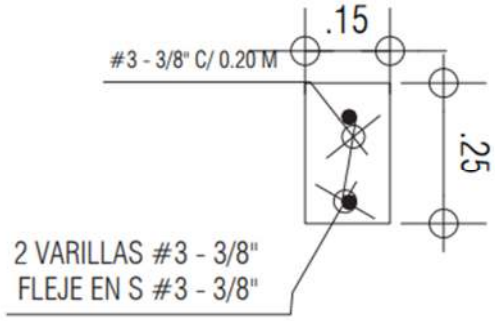




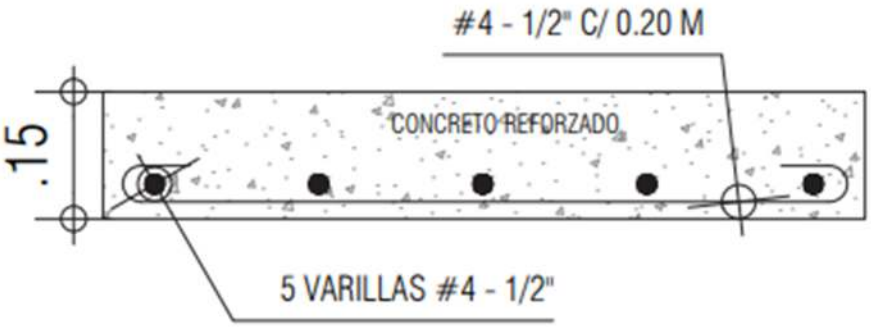




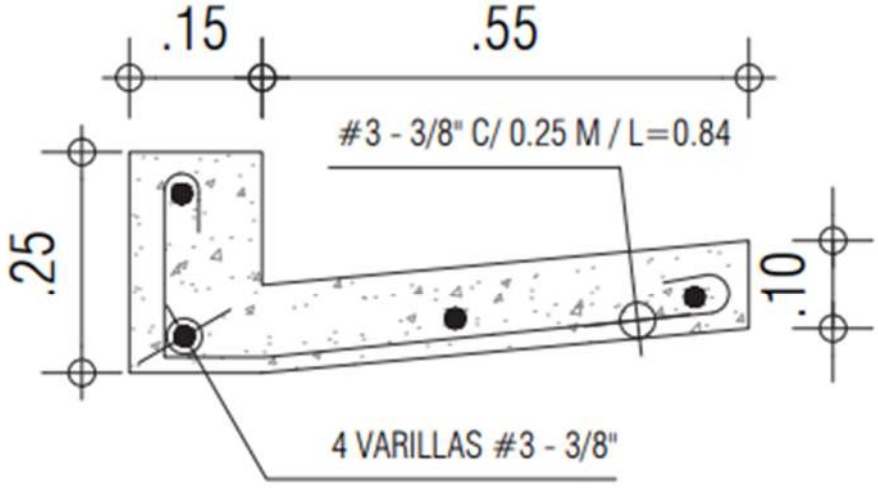
DETALLE VIGA TIPO I
.15X.25 M



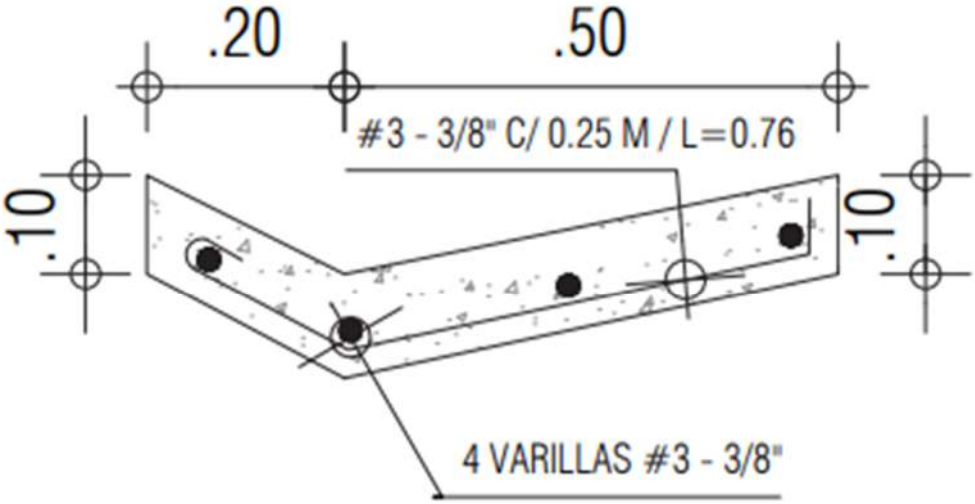
DETALLE VIGA TIPO II
.15X.25 M



DETALLE PLACA HUELLA

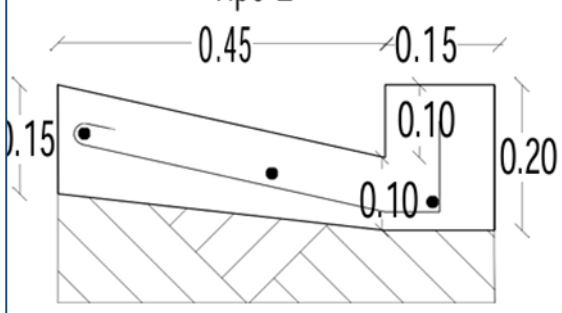


DETALLE CUNETA TIPO 1

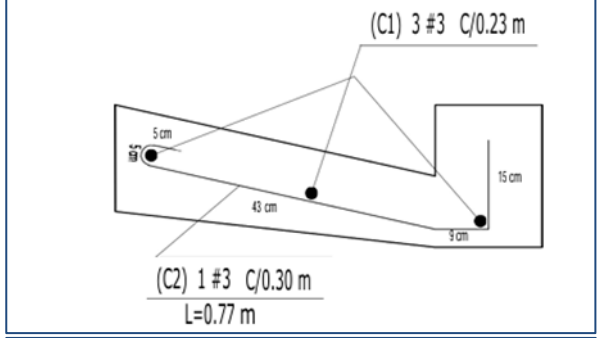


DETALLE CUNETA TIPO 2

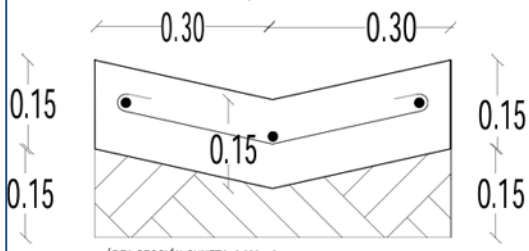
Tipo L



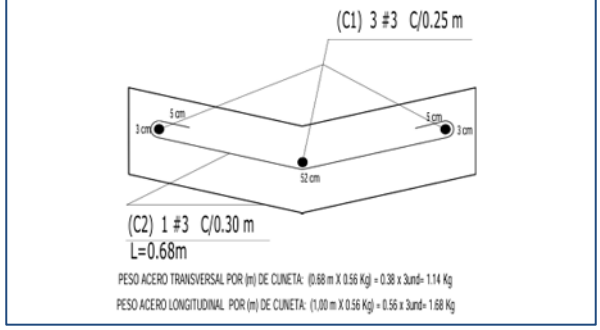
ÁREA SECCION CUNETA: 0.086 m2
VOLUMEN POR (m)= 0.086 m3



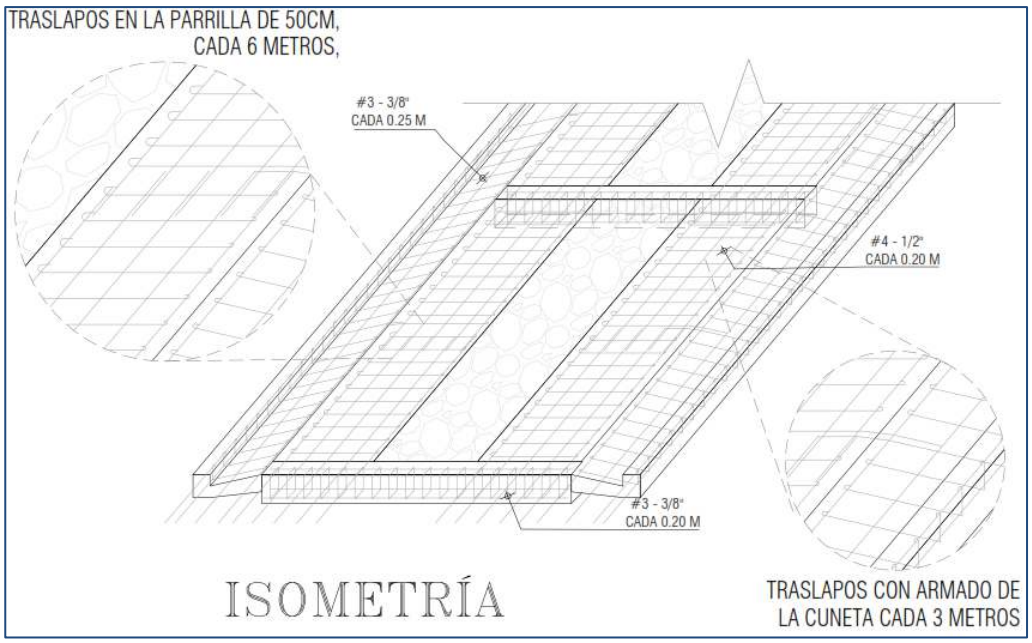
Tipo V

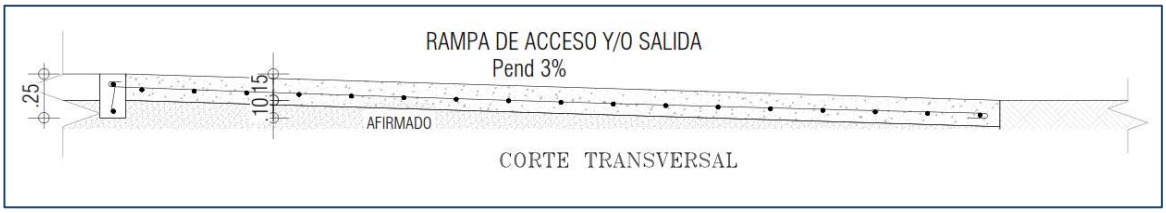


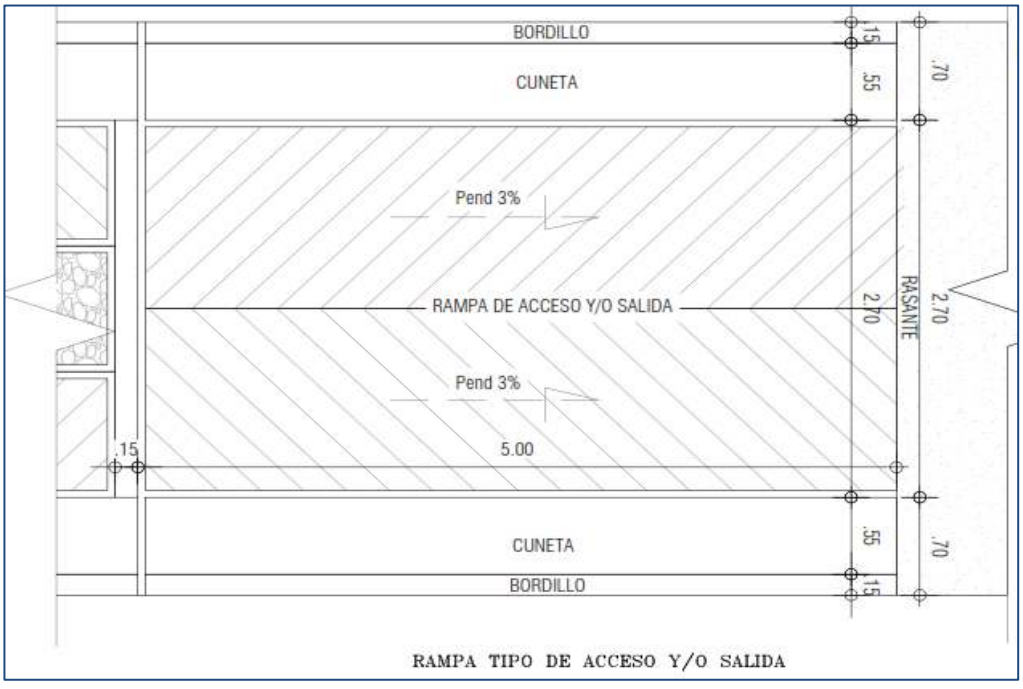
ÁREA SECCIÓN CUNETA: 0.090 m2
VOLUMEN POR (m)= 0.090 m3



PESO ACERO TRANSVERSAL POR (m) DE CUNETA: (0.68 m X 0.56 Kg) = 0.38 x 3und= 1.14 Kg
PESO ACERO LONGITUDINAL POR (m) DE CUNETA: (1.00 m X 0.56 Kg) = 0.56 x 3und= 1.68 Kg


TRASLAPOS EN LA PARRILLA DE 50CM,
CADA 6 METROS,
#3 - 3/8"
CADA 0.25 M
#4 - 1/2"
CADA 0.20 M
#3 - 3/8"
CADA 0.20 M
ISOMETRÍA
TRASLAPOS CON ARMADO DE
LA CUNETA CADA 3 METROS


RAMPA DE ACCESO Y/O SALIDA
Pend 3%
.25
.10
.15
AFIRMADO
CORTE TRANSVERSAL


BORDILLO
CUNETA
Pend 3%
RAMPA DE ACCESO Y/O SALIDA
Pend 3%
.15
5.00
CUNETA
BORDILLO
.15
.55
.70
2.70
RASANTE
2.70
.55
.70
.15
RAMPA TIPO DE ACCESO Y/O SALIDA

Nota importante. De acuerdo al ancho de vía, si esta llega ser superior a 5,50 metros lineales, se debe realizar 3 rieles de concreto como y sobreanchos como se especifica el siguiente plano.



9. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROCESO CONSTRUCTIVO.

Conformación de calzada

Este trabajo consiste en la escarificación, la conformación, la renivelación y la compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de sub-base granular; así como la conformación o reconstrucción de cunetas

Afirmado de la vía

Una vez concluidas la conformación, el siguiente paso es la colocación del afirmado, que actúa como base estabilizadora para las placas huellas. El afirmado es una capa de material granular seleccionado (grava, piedra triturada, arena y suelo estabilizado) que se extiende y compacta sobre el terreno conformado, proporcionando soporte y mejorando la capacidad portante del suelo.

Este proceso comienza con la extensión del material a lo largo de la vía, con un espesor de 10 cm, dependiendo del diseño. Posteriormente, se realiza una compactación mecánica con un rodillo vibratorio o compactador manual. Esta compactación es vital para asegurar que no haya asentamientos diferenciales en la vía, que podrían generar fallas en las placas huellas.

Excavaciones para la conformación de la vía.

La excavación es el primer paso fundamental en la construcción de una placa huella, cuyo propósito es preparar el terreno para recibir las capas estructurales que conformarán la vía. En zonas rurales, la topografía puede ser muy variable, lo que implica diferentes enfoques para la excavación, dependiendo del tipo de terreno, la pendiente y el uso de maquinaria disponible.

Las excavaciones comienzan con el retiro de la capa vegetal y el desmonte de posibles obstáculos como raíces, piedras grandes o residuos de construcción. Para esto, se utilizan retroexcavadoras, cargadores o, en casos más pequeños, herramientas manuales como picas y palas.

El proceso de excavación para la instalación de vigas y rampas en una obra de construcción, según las especificaciones mencionadas, se detalla de la siguiente manera:

Vigas: Las vigas tienen una sección transversal de 0,15 m de ancho y 0,10 m de altura. Se colocarán entre los bordes internos de las cunetas, cuyo ancho variará entre 0,60 y 0,70 metros.

Rampas: Se llevará a cabo la excavación para las rampas, cuyo ancho dependerá del ancho de la vía, y tendrán una altura promedio de 0,08 m para nivelar con la vía.

Replanteo.

El replanteo consiste en marcar las posiciones exactas donde se ubicará la placa huella. Esta actividad es esencial para garantizar que la obra se ajuste al diseño.

Primero, se define el eje de la vía, luego se marcan los bordes exteriores de las huellas, que normalmente tienen un ancho de 50 cm cada una, separadas por un espacio central afirmado de entre 70 y 100 cm. También se marcan las ubicaciones de las cunetas y alcantarillas, según el diseño. Durante este proceso, se emplean estacas y cordeles para delimitar visualmente los bordes. El replanteo debe ser revisado y aprobado por el director de obra antes de iniciar el encofrado para evitar errores en la ubicación de la estructura.

Instalación de la formaleta o encofrado.

El encofrado es esencial para dar forma y soporte al concreto fresco mientras fragua. En una placa huella, se utilizan formaletas de madera o metálicas para construir los bordes de las huellas, los cuales deben tener una altura acorde con el espesor de la placa, es decir de 15 cm.

Antes de instalar la formaleta, se debe garantizar que la base esté nivelada y compactada. Las formaletas deben ser firmemente fijadas en el terreno con estacas o anclajes para evitar

desplazamientos durante la colocación del concreto. También se revisan los niveles y alineaciones con un nivel de burbuja o equipo topográfico para asegurarse de que las huellas mantengan la pendiente deseada, usualmente entre 1% y 2% hacia los lados para favorecer el drenaje.

Armado del acero.

El refuerzo de acero se arma de acuerdo con los diseños establecidos, estas armaduras se instalan sobre separadores plásticos o de concreto, manteniéndose elevadas unos 5 cm sobre la base afirmada.

El acero se corta y se dobla según las dimensiones especificadas, asegurando que se respeten las longitudes de empalme y anclaje. Las barras se unen entre sí con alambre de amarre, formando una estructura sólida que garantizará la distribución uniforme de las cargas sobre las placas.

Elaboración y colocación del concreto en las huellas.

El concreto utilizado para las huellas debe cumplir con un diseño de mezcla acorde con las especificaciones de la obra, generalmente con una resistencia a la compresión de 210 kg /cm2 (3000 Psi). El concreto se prepara en sitio o se transporta en camiones mezcladores, asegurándose que tenga la consistencia y trabajabilidad adecuada.

Se vierte en las formaletas de manera uniforme, y se distribuye con palas o vibradores de aguja para garantizar que no queden vacíos ni oquedades. El acabado se realiza con reglas metálicas y llana, dejando una superficie rugosa para mejorar la tracción de los vehículos.

Elaboración y colocación del concreto ciclópeo.

El concreto ciclópeo se usa principalmente como sobre anchos o como refuerzo. Este tipo de concreto incluye grandes piedras que ocupan el 40% del volumen total, reduciendo el consumo de cemento y proporcionando estabilidad adicional.

Se vierte de manera similar al concreto convencional con una resistencia de 175 kg /cm2 (2500 Psi) con las piedras insertadas manualmente en el concreto fresco. Se debe vibrar la mezcla para asegurar que no queden huecos y que las piedras queden completamente envueltas en el concreto.

Elaboración y colocación del concreto en las cunetas

Las cunetas se construyen para canalizar el agua de lluvia y evitar que erosione la vía. Estas se hacen con concreto de resistencia de 175 kg /cm2 (2500 Psi), y se colocan en las secciones laterales de la vía previamente excavadas.

El proceso comienza con la colocación de una capa base de afirmado, seguida de la instalación de formaletas en forma de "*V*" o "*L*" trapezoidales Bordillo, según el diseño. Luego se vierte el concreto en la formaleta y se alisa para darle forma. Una vez fraguado, se retiran las formaletas y se hacen juntas de control para evitar fisuras.

Condiciones para el recibo de los trabajos

El supervisor técnico deberá exigir que las placa huellas queden correctamente acondicionadas, antes de colocar la formaleta y verter el concreto En cuanto a la calidad del producto terminado, el supervisor técnico solo aceptara placa huellas cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no sean inferiores a las señaladas en los planos o autorizadas por la supervisión técnica. Tampoco se aceptarán trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapos desiguales o variaciones apreciables en la sección de la placa huella, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias que a juicio de la supervisión técnica se encuentren, serán corregidas por el constructor.

10. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.

Impacto negativo ambiental.

Perdida de hábitat y biodiversidad. La construcción de placa huella puede implicar la tala de árboles y la remoción de vegetación natural, lo que resulta en la pérdida de hábitat para plantas y animales locales. Esto puede afectar negativamente la biodiversidad del área, especialmente si se encuentran especies en peligro de extinción o endémicas en el área.

Erosión del suelo. Durante la construcción de placa huella, el movimiento de maquinaria pesada y la remoción de capas superficiales del suelo pueden provocar erosión. Esta erosión puede llevar a la pérdida de suelo fértil, aumentar la sedimentación en cuerpos de agua cercanos y afectar negativamente la calidad del agua.

Contaminación del aire y del suelo. El uso de materiales de construcción, como cemento y asfalto, así como la operación de maquinaria pesada, pueden generar contaminantes que se infiltran en el suelo y pueden contaminar las aguas subterráneas y superficiales. Además, la sedimentación de partículas finas puede afectar negativamente la calidad del agua en arroyos y ríos cercanos.

Impacto ecosistema acuático. La construcción de placa huella puede alterar el flujo natural del agua, afectando a los ecosistemas acuáticos cercanos. La alteración del hábitat y el cambio en el régimen de flujo pueden tener consecuencias negativas para la fauna y flora acuáticas, así como para la calidad del agua.

MEDIDAS DE MANEJO Y MITIGACIÓN.

Gestión de Residuos. Implementar un plan de gestión de residuos que incluya la separación, reciclaje y disposición adecuada de los residuos de construcción y demolición, así como de los residuos médicos generados durante la operación del centro de salud.

Control de la contaminación. Utilizar tecnologías y prácticas de construcción que minimicen la generación de polvo y emisiones de contaminantes atmosféricos, así como implementar medidas para reducir la contaminación acústica, como el uso de barreras de sonido y horarios de trabajo limitados.

Promoción de sostenibilidad. Fomentar el uso de materiales de construcción sostenibles, la eficiencia energética y el uso de energías renovables en el diseño y la operación del centro de salud, así como la implementación de prácticas de gestión ambiental en todas las etapas del proyecto.

Participación Comunitaria. Involucrar a la comunidad en todas las etapas del proyecto para garantizar que se satisfagan sus necesidades y preocupaciones, y promover un sentido de propiedad y responsabilidad compartida.

Educación y sensibilización ambiental. Realizar campañas de educación y sensibilización ambiental dirigidas a la comunidad y al personal del centro de salud para promover prácticas sostenibles y la protección del medio ambiente.

11. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

11.1 Lineamientos y requisitos.

En el proceso de construcción e instalación de la señalización vial que se quiera implementar ya sea preventiva o informativa, se requiere que las personas que intervienen en el proceso tengan en cuenta los siguientes aspectos:

Evaluación de Riesgos. Realizar evaluaciones de riesgos antes y durante el proyecto para identificar peligros potenciales en el sitio de construcción y desarrollar medidas de control adecuadas.

Plan de Seguridad y Salud. Elaborar un plan detallado que incluya procedimientos de seguridad para todas las fases del proyecto, desde la preparación del terreno hasta la finalización de la obra.

11.2 Estrategias.

Capacitación y Formación. Proporcionar capacitación continua y formación en seguridad a todo el personal involucrado, incluidos contratistas y subcontratistas, sobre los riesgos específicos del proyecto y cómo manejarlos.

Señalización. Instalar señalización clara y visible que indique áreas de trabajo, rutas de evacuación, ubicación de EPP y advertencias de peligro.

Control de Accesos. Limitar el acceso al sitio de construcción a personal autorizado y visitantes, asegurando que cumplan con los requisitos de seguridad establecidos.

Supervisión Continua. Implementar sistemas de supervisión y auditoría regular para asegurar que todas las medidas de seguridad se están cumpliendo adecuadamente en el sitio de trabajo.

Comunicación y Participación. Fomentar la comunicación abierta y la participación activa de los trabajadores en temas de seguridad, animándolos a reportar condiciones inseguras o sugerir mejoras.

Implementación de Elementos de Protección Personal-EPP. Para la construcción de placa huella es necesario que el personal utilice los siguientes equipos de protección.

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera de acero o composite
- Protectores auditivos
- Chaleco reflectante

Personal de Seguridad y Salud en el Trabajo SST. Contar con personal o profesionales en seguridad y salud en el trabajo con el fin de dar control y capacitaciones a los organismos comunales**.**

12. ACOMPAÑAMIENTO PSICOSOCIAL:

- **Apoyo a los trabajadores.** Los trabajadores de la construcción pueden enfrentar situaciones estresantes y riesgosas en el lugar de trabajo. El acompañamiento psicosocial incluye proporcionarles recursos para manejar el estrés, resolver conflictos laborales y acceder a servicios de salud mental si es necesario. También puede implicar la formación en habilidades de comunicación y resolución de conflictos para fomentar un ambiente laboral saludable.

- **Espacios de escucha y participación.** Una mayor participación es importante para aumentar la eficiencia y efectividad del proyecto, para fomentar la autosuficiencia

entre los participantes y para aumentar el número de personas que potencialmente pueden beneficiarse del desarrollo, Es importante crear espacios donde los usuarios puedan expresar sus preocupaciones, hacer preguntas y participar en el proceso de toma de decisiones relacionado con el proyecto. Esto puede incluir sesiones informativas, grupos de discusión y encuestas de retroalimentación.

- **Transparencia**. La veeduría ciudadana puede garantizar que el proceso de mejoramiento y adecuación del centro de salud sea transparente y participativo, permitiendo que la comunidad esté informada y tenga voz en las decisiones. Además, puede identificar posibles problemas o irregularidades y exigir responsabilidad a las autoridades y contratistas responsables.

- **Monitoreo de impacto social**. Se debe realizar un seguimiento continuo del impacto social de la obra civil en la comunidad. Esto puede implicar la evaluación de cambios en la calidad de vida, el acceso a servicios básicos, el desarrollo económico y la cohesión social. El acompañamiento psicosocial puede ayudar a identificar áreas de preocupación y tomar medidas correctivas para mitigar impactos negativos.

13. IMPLEMENTACIÓN:

Para la implementación de este proyecto de placa huella se requiere que los organismos comunales del departamento de Cundinamarca cumplan con las siguientes características, técnicas, sociales, ambientales, normativas y geográficas para que puedan salir favorecidas con este proyecto en las diferentes convocatorias y/o procesos de selección o priorización que el Instituto de Acción Comunal y Capital Social de Cundinamarca-IDACO va a ofertar en el transcurso del desarrollo del periodo administrativo actual:

- **Permisos de implementación.** Para la implementación de este proyecto los organismos comunales deben solicitar la autorización y permisos de la alcaldía municipal para la instalación de las diferentes señalizaciones viales en las vías terciarias seleccionadas.

- **Técnicas.** Se necesita que los organismos de acción comunal cuenten con la debida organización de sus comités de trabajo, principalmente el comité de obras y comité de planeación.

- **Sociales.** Es de carácter primordial que la Junta de acción comunal este articulada socialmente para la ejecución del proyecto, es decir, se requiere la presentación de un acta de asamblea donde se aprueba por votación la ejecución del proyecto de este y su ubicación.

- Adicional se permite la articulación de varias juntas de acción comunal que quieran intervenir un corredor vial completo que este dentro de la jurisdicción de estas juntas,

de esta manera se fomenta la integración social de varias comunidades en el ejercicio del desarrollo del proyecto para el beneficio de todos.

- **Ambientales.** El organismo de acción comunal debe presentar una propuesta ambiental donde describa los impactos positivos y negativos que puede ocasionar la implementación de este proyecto en la ubicación seleccionada, esta propuesta se puede estructurar; Con base en las capacitaciones brindadas por parte del Instituto De Acción Comunal y Capital Social De Cundinamarca, relacionadas con temas ambientales.

- **Normativa.** Es fundamental que los organismos de acción comunal que se presenten a las convocatorias para la implementación de este proyecto deben estar constituidas legalmente, estar activas y tener todos sus documentos en regla, es decir que tengan estatutos actualizados bajo la ley 2166 del 2021, tener junta directiva, tener constituidos sus respectivos comités de trabajo y tener inscritos los diferentes libros del Organismo de acción comunal en el Instituto de Acción Comunal y Capital Social de Cundinamarca.

14. POBLACIÓN BENEFICIADA.

La población beneficiada en este proyecto se puede clasificar en dos clases teniendo en cuanta el impacto esperado:

Beneficiados directos.

- Habitantes de las zonas rurales: Los residentes de las áreas rurales donde se implementa la placa huella se benefician directamente al mejorar el acceso y la movilidad. Esto reduce el tiempo de desplazamiento, facilita el acceso a servicios básicos como salud y educación, y mejora la conectividad con mercados y centros urbanos.

- Productores agropecuarios: Los agricultores y ganaderos de la región se benefician al mejorar las vías de acceso para el transporte de sus productos. Esto puede resultar en una reducción de los costos de transporte, disminución de pérdidas postcosecha, y un mejor acceso a mercados.

- Transporte público y privado: Los conductores y operadores de transporte público o privado que frecuentan estas vías experimentan menos desgaste en los vehículos y una mayor seguridad al transitar, lo que también puede reducir los costos de mantenimiento de vehículos.

- Escuelas y estudiantes: En áreas donde los estudiantes deben recorrer largas distancias para llegar a sus escuelas, una mejor infraestructura vial puede reducir el ausentismo escolar y mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

- Pequeñas y medianas empresas locales: Los negocios locales pueden experimentar un aumento en la actividad comercial debido a la mejora en el acceso a sus establecimientos y en la circulación general en la zona.

Beneficiados Indirectos:

- Gobierno local y departamental: Aunque no son beneficiados directos, las autoridades locales se benefician indirectamente al mejorar la infraestructura y por ende, la calidad de vida de sus habitantes, lo que puede traducirse en mayor aceptación y respaldo por parte de la comunidad.

- Industria turística: En las regiones con potencial turístico, una mejor conectividad puede fomentar el turismo rural y ecológico, lo que puede generar ingresos adicionales para la comunidad.

- Servicios de emergencia: Los equipos de emergencia, como ambulancias y bomberos, se benefician al poder llegar más rápido y con mayor seguridad a zonas que antes eran de difícil acceso.

- Economía regional: Una mejor infraestructura vial puede estimular el desarrollo económico regional al facilitar el movimiento de bienes y personas, lo que puede resultar en un incremento del comercio y en nuevas oportunidades de empleo.
- Medio ambiente: Indirectamente, el medio ambiente puede beneficiarse si la mejora de la vía ayuda a reducir la erosión y otros impactos ambientales negativos asociados con carreteras no pavimentadas o en mal estado.

15. COSTOS Y PRESUPUESTO TIPO:

PRESUPUESTO TIPO CON BASE A LA LISTA DE PRECIOS ICCU 2025

Gobernación de Cundinamarca
IDACO
INSTITUTO DE ACCIÓN COMUNAL Y CAPITAL SOCIAL DE CUNDINAMARCA

INSTITUTO DE ACCIÓN COMUNAL Y CAPITAL SOCIAL DE CUNDINAMARCA

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN EL MUNICIPIO DE SUSA
ESTOS PRECIOS CONTEMPLAN SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y TRANSPORTE
Proyección de Alcance en Metros Lineales con ancho promedio de 4,10m Según Diseño tipo: **66m**

ALCANCE DEL PROYECTO EN M2 Según Diseño Tipo= **271 M2**

COD	NORMA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	V. TOTAL
2.9	600.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	28.9	$ 28,229.00	$ 815,253.52
3.15	311.1	AFIRMADO	M3	26.1	$ 130,635.00	$ 3,412,186.20
4.27	630 P	CONCRETO CICLÓPEO, 2500 PSI 40% RAJÓN PARA BASES	M3	6.9	$ 529,259.00	$ 3,646,594.51
4.21	671.1	CUNETA DE CONCRETO CLASE E, 2500 PSI FUNDIDA EN EL LUGAR	M3	16.5	$ 624,065.00	$ 10,297,072.50
4.6	630.4	CONCRETOS f´c =3000 psi (bases) VIGAS	M3	1.8	$ 755,074.00	$ 1,374,234.68
4.6	630.4	CONCRETOS CLASE D, f´c =3000 psi (bases) PLACAS	M3	17.8	$ 755,074.00	$ 13,455,418.68
4.52	640.1	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	1671.7	$ 8,165.00	$ 13,649,239.91
VALOR COSTO DIRECTO					**77.49%**	**$ 46,650,000.00**
1. ADMINISTRACIÓN Y GERENCIA					**15.01%**	**$ 7,000,000.00**
1.2 IMPUESTOS					**7.50%**	**$ 4,350,000.00**
VALOR TOTAL					**100%**	**$ 58,000,000.00**

ING. JEISON NAYIB GUTIÉRREZ JIMÉNEZ
COMPONENTE TÉCNICO IDACO

ALCANCE M2	271

PROYECTÓ: ING. GUSTAVO ALEJANDRO LOPERA AFANADOR

16. IMPACTO ESPERADO:

La implementación de este proyecto de infraestructura vial que consiste en la construcción de placa huella promueve la participación fortaleciendo el sentido de pertenencia por el territorio, Así mismo, brinda oportunidades de comercialización de productos agrícolas y artesanales e impulsa la inversión en actividades empresariales y turísticas estimulando el desarrollo socioeconómico local al facilitar el acceso a mercados.

17. ANEXOS

- Diseño de placa huella tipo, tomado del Instituto de Caminos y Construcciones de Cundinamarca (ICCU) y del Instituto de acción comunal con capital social (IDACO)

18. BIBLIOGRAFÍA

Guía de diseño de pavimentos con Placa – Huella (2015) https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella/file

Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella (2016) https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/placahuella/ptplacahuella.pdf