Proceso De Gestión De Formación Profesional Integral

Formato Guía De Aprendizaje

1. Identificación De La Guia De Aprendizaje

Denominación del Programa de Formación: construccion de pavimento con placa huella para vias terciarias 3

Código del Programa de Formación: 86110531

Nombre del Proyecto: No aplica

Fase del Proyecto: No aplica

Actividad de Proyecto: No aplica

Competencia: Coordinar construcción de pavimentos según especificaciones técnicas y normativa

Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

Preparar terreno de subrasante de acuerdo con características físico mecánicas del suelo y diseño del pavimento

Ejecutar trazado y nivelación de la vía a partir de diseños y especificaciones técnicas.

Duración de la Guía: 48 horas

2. Presentación

Bienvenidos estimados aprendices, les presento el programa de formación complementaria **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO CON PLACA HUELLA PARA VÍAS TERCIARIAS 3"** para dar respuesta a las necesidades requeridas por el sector productivo en el área de obras Civiles, a la estrategia CampeSena como punta de lanza del gobierno nacional y a las políticas Institucionales del Sena, para la Formación Profesional Integral. Partiendo desde la normativa legislada y entregada para construcción de vías terciarias adecuadas a los estándares de INVIAS, satisfaciendo las necesidades próximas de las comunidades.

Conectividad: Facilitan el acceso entre las comunidades rurales y los centros urbanos, mejorando el acceso a servicios esenciales como educación, salud y comercio.

3. Formulación De Las Actividades De Aprendizaje

3.1 Actividades De Reflexión Inicial

A partir de un recurso audiovisual e imágenes (video), los aprendices identificarán sobre las vías en mal estado en diversas regiones de Colombia. Se describe brevemente cómo las vías terciarias, en particular, afectan la conectividad de las zonas rurales y su relación con el desarrollo económico y social del pais oculto se ve afectado, por el estado de las mismas. Se busca generar reflexión sobre el tema.

Figura 1. *Vía Rural Colombiana*

Descripción de la actividad: Localizacion y replanteo de seccion transversal y longitudinal de la placa huella, identificando ejes, vertices, desagues y niveles. Ejecutar trazado y nivelación de la vía a partir de diseños y especificaciones técnicas.

Se dividen a los participantes (aprendices) en pequeños grupos y plantear las siguientes preguntas para reflexión, cuya duracion será de 20 minutos:

Preguntas orientadoras: Reflexione sobre los siguientes cuestionamientos:

¿Qué problemas generan las vías en mal estado para las comunidades locales?

¿De qué manera el estado de las vías afecta la economía de las zonas rurales (transporte de productos, acceso a mercados, turismo)?

¿Cuáles son las consecuencias sociales, como el acceso a la educación y la salud, que pueden verse afectadas por estas malas condiciones?

Cada uno de los grupos debe discutir estas preguntas y anotar sus respuestas con un proposito final.

Figura 2. *Vía Del Departamento Del Tolima*

Lluvia de ideas: Propuestas de solución en el desarrollo de la actividad

Se debe reunir nuevamente a todos los participantes y solicita que, en grupos, propongan ideas sobre cómo mejorar el estado de las vías. Algunas preguntas para guiar la reflexión en un periodo de tiempo de 20 minutos:

¿Qué acciones debería tomar el gobierno para mejorar las vías en Colombia?
¿Qué papel juegan las comunidades en el mantenimiento de las vías?
¿Cómo pueden influir las nuevas tecnologías en la mejora de las vías rurales?

Reflexión final

Se le solicitan a los participantes que reflexionen de manera individual, y consignen en un documento sobre:

¿Qué puedo hacer, desde mi ámbito personal o profesional, para contribuir a la mejora de las vías en Colombia?
¿Cómo impactaría en mi vida diaria el mejoramiento de la infraestructura vial en mi comunidad?

Cada participante debe escribir un breve párrafo respondiendo a estas preguntas.

Cierre y conclusiones

Termina la actividad haciendo un resumen de las ideas propuestas y discutiendo cómo las mejoras en la infraestructura vial pueden generar un impacto positivo en la calidad de vida de las personas y en la economía del país. Esta actividad no solo promueve el pensamiento crítico y la reflexión colectiva e individual, sino que también permite a los participantes generar propuestas concretas para mejorar la situación de las vías en Colombia, desde el punto de vista social.

Ambiente requerido: Ambiente convencional aula de clase escolar o salón de reuniones.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Discusión en grupo, estudio de caso y análisis de situaciones, debate y reflexión sobre preguntas.

Materiales de formación: https://www.youtube.com/watch?v=HqjBufNtpyM, Guia-de-Diseno-de-Pavimentos-con-Placa-huella-1

Material de apoyo: Computador, internet, video beam

Duración de la actividad: 3 horas.

3.2 Actividades De Contextualización E Identificación De Conocimientos Necesarios Para El Aprendizaje: (Saberes Previos)

Se inicia con una pequeña lectura, la cual se abordara y se desarrollara una exposición.

Lectura para reflexión:

CAMINOS COMUNITARIOS PARA LA PAZ: Es un programa desarrollado en Colombia que busca fortalecer la infraestructura vial en zonas rurales afectadas por la violencia y el conflicto armado. El objetivo principal del programa es mejorar las vías terciarias, que son esenciales para conectar comunidades aisladas con centros urbanos, facilitando el acceso a servicios básicos como educación, salud y mercados para productos agrícolas.

Este programa es impulsado por el Gobierno Nacional en colaboración con organizaciones locales y la comunidad. Se enfoca en la construcción y mejoramiento de placas huellas, que son pavimentos de concreto construidos en caminos con alta pendiente o zonas con malas condiciones, especialmente durante la temporada de

lluvias. Al mejorar estas vías, se promueve la integración territorial, el desarrollo económico y se refuerzan los procesos de paz en las zonas más vulnerables del país.

El programa busca no solo generar una mejor infraestructura, sino también fomentar la participación activa de las comunidades en la construcción y mantenimiento de las vías, creando un sentido de apropiación y fortaleciendo el tejido social en estas regiones. Este esfuerzo es clave para la consolidación de la paz en Colombia, ya que muchas de estas áreas han sido históricamente marginadas y afectadas por el conflicto armado.

.

Descripción de la actividad. Abordando la lectura de reflexion y conforme a la formacion impartida por el instructor sobre clasificacion de suelos y características físico mecanicas, así como las propiedades para la construcción, organice en grupos de (estudiantes) aprendices una exposición donde muestre los suelos y los pasos y/o actividades claves que se desarrollan lineas abajo.

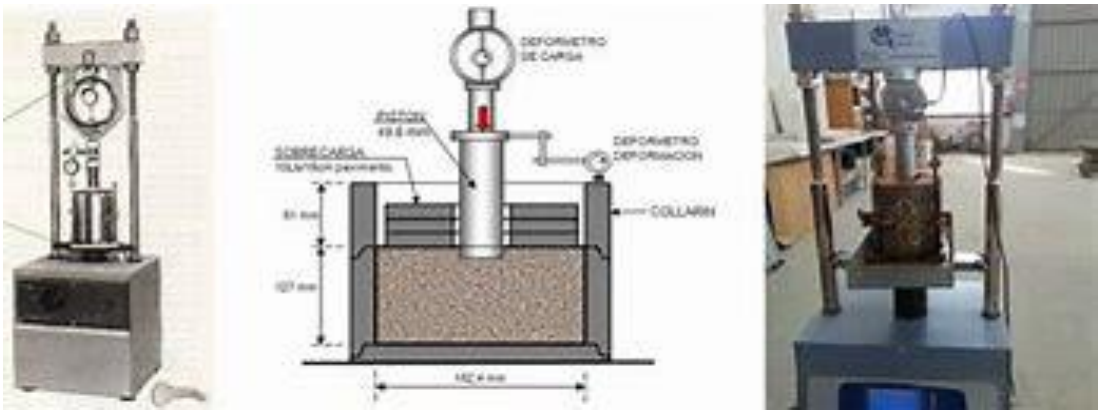
Cada grupo escogera un tema de los descritos (lineas abajo), el cual deberan abordar su parte teorica y practica conforme sea el asunto. En el deben destacar el aspecto su funcionalidad, aplicabilidad y como se integran en las areas constructivas en la ejecucion de una placa huella se deben seguir los siguientes pasos clave:

Como preparar terreno de subrasante de acuerdo con características físicas del suelo y diseño del pavimento.

Estudio del suelo: Análisis geotécnico: Realiza una evaluación del tipo de suelo para determinar su capacidad de soporte y su comportamiento bajo cargas. Los tipos de suelo pueden variar, como arcilla, arena o grava, y cada uno tiene diferentes características que afectan el diseño.

Determinación de la CBR (Índice de Capacidad de Soporte California): Este parámetro mide la resistencia del suelo. Es fundamental para saber si se requiere mejorar el suelo o si es adecuado tal cual para soportar el pavimento.

Figura 3. *Ensayo CBR*



Determinación de la humedad óptima y compactación: Es necesario identificar el contenido óptimo de humedad y el grado de compactación para alcanzar una resistencia adecuada en la subrasante.

Con ciertas tareas a desarrollar como son:

Excavación y nivelación del terreno: Retiro del material orgánico y suelos inadecuados: Retira el material vegetal, raíces o cualquier otro material no adecuado que esté presente en la superficie.

Nivelación y conformación del terreno: Se realiza un corte o relleno del suelo para lograr las cotas establecidas en el diseño. El terreno debe estar uniforme y con la inclinación adecuada para garantizar el drenaje.

Compactación del terreno: Compactación por capas: Es importante compactar el suelo en capas no mayores a 30 cm de espesor para alcanzar la densidad requerida. La maquinaria pesada, como rodillos vibratorios o compactadores, se utiliza para este fin.

Figura 4. *Compactacion De Suelos*

Verificación de la compactación: Se realizan pruebas de campo para asegurar que el terreno ha alcanzado el grado de compactación necesario, generalmente en torno al 95% de la densidad Proctor estándar.

Estabilización del suelo (si es necesario) Mejoramiento con cal o cemento: Si el suelo no tiene la resistencia adecuada, se puede estabilizar añadiendo materiales como cal o cemento, que mejoran sus propiedades mecánicas y permiten que soporte mejor las cargas.

Figura 5. *Mejoramiento De Suelos*

Grava o geotextiles: En algunos casos, se puede reforzar el suelo usando una base de grava o colocando geotextiles para mejorar la capacidad portante y reducir el riesgo de asentamientos.

Drenaje del terreno: Instalación de sistemas de drenaje: Es fundamental garantizar que el agua no se acumule bajo el pavimento, ya que puede debilitar la subrasante. Se pueden instalar drenajes transversales, longitudinales o subdrenajes según sea necesario.

Figura 6. *Drenaje de terreno y vias*

Pendientes adecuadas: Asegúrate de que el terreno tiene una inclinación mínima del 2% para favorecer el drenaje superficial.

Protección temporal: Durante las etapas intermedias, es importante proteger la subrasante de la erosión o de la lluvia, utilizando coberturas temporales como lonas o geotextiles para evitar su deterioro antes de la colocación de capas de base y pavimento.

Siguiendo estos pasos, podrás preparar la subrasante de manera efectiva, garantizando que el pavimento que se coloque sobre ella tendrá una base sólida y duradera. Para ello, las exposiciones de los grupos conformados, tendran una visualizacion mas acorde a la realidad para que en la actividad de apropiacion de conocimiento esta informacion les sea muy util.

Ambiente requerido: Aula de clase escolar o salón de reuniones, y trabajo autónomo.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Exposiciones, mentoria entre pares

Materiales de formación: Guia-de-Diseno-de-Pavimentos-con-Placa-huella-1, manual_ diseno_concreto-2 , manual_drenaje_dic2011-1, Normas I.N.V.E. (especificaciones de construcción y ensayos), internet.

Material de apoyo: Marcadores, tablero acrilico, hojas tamaño carta, impresora

Evidencias de aprendizaje: Documentacion y/o carteleras presentadas con aspectos teóricos descritos en la actividad de aprendizaje.

Instrumentos de evaluación: Exposición, preguntas grupales y resolución de conflictos

Descripción de la actividad: Preparar terreno de subrasante de acuerdo con características físicas del suelo y diseño del pavimento.

3.3 Actividades De Apropiación Del Conocimiento (Contextualización Y Teorización)

A través de clases magistrales, se abordarán conceptos técnicos clave de la construcción con placa huella, como: normativa INVIAS, estructura del pavimento, obras hidráulicas, diseño geométrico, y uso de planos técnicos.

3.3.1. Excavación, Retiro Y Disposición Final De Material Sobrante. En los mismos grupos de trabajo se realizara la excavación, retiro y disposición final del material sobrante para el tramo de vía determinado y concertado con la comunidad. Muy importante tenga en cuenta las normas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente en la realización de la tarea, las debidas medidas de protección personal y ambiental.

Una vez llegue a la cota de fundación (nivel de subrasante) verifique medidas, comprueba estado de compactación, pendientes y presente a su instructor la subrasante terminada y lista para iniciar la construcción del pavimento.

Con esta presentación, se verificara las condiciones iniciales de trabajo de la superficie que servirá para colocación de subbase y posteriormente la construcción de la placa huella.

3.3.2 Establecer la geometría, la subrasante y las pendientes de drenaje superficial de la vía de acuerdo con especificaciones técnicas, desarrolladas a través del desarrollo del curso, según la cartilla de INVIAS. Estimado Aprendiz, viendo poco a poco cada componente de la actividad anterior, se generan nuevas y mas emocionantes desafíos, y parte de esta experiencia formativa implica el conocimiento de la matemática mas básica y practica posible; generando campos de aplicación intrínsecos en desarrollo de nuestros conocimientos previos y adquiridos en el desarrollo de nuestro curso, por lo cual abordaremos los siguientes temas:

Diseño en planta y localización del eje de la vía, nivelación de ejes, perfil y cortes transversales de la vía, características y definición

Tipos de suelo y nivel freático.

Ciclo hidrológico; especificaciones técnicas: berma cuneta y alcantarillas, como es su configuración y para que sirven individual y colectivamente en el proceso de drenaje superficial de la via (Placa Huella).

Ambiente requerido: Escenarios rurales con comunidades organizadas que cuenten con condiciones ambientales adecuadas, y de seguridad y salud en el trabajo.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Trabajo en grupo

Materiales de formación: Tablero, Video Beam, Marcadores, Borrador, Hojas de Block. Bolígrafos, Cartulina, Planos, Normas técnicas, Especificaciones técnicas.

Material de apoyo: Guia-de-Diseno-de-Pavimentos-con-Placa-huella-1, manual_diseno_concreto-2, manual_drenaje_dic2011-1, Normas I.N.V.E. (especificaciones de construcción y ensayos)

Evidencias de aprendizaje: Detalla la normativa y generalidades del diseño de pavimento de placa huella según especificaciones técnicas.

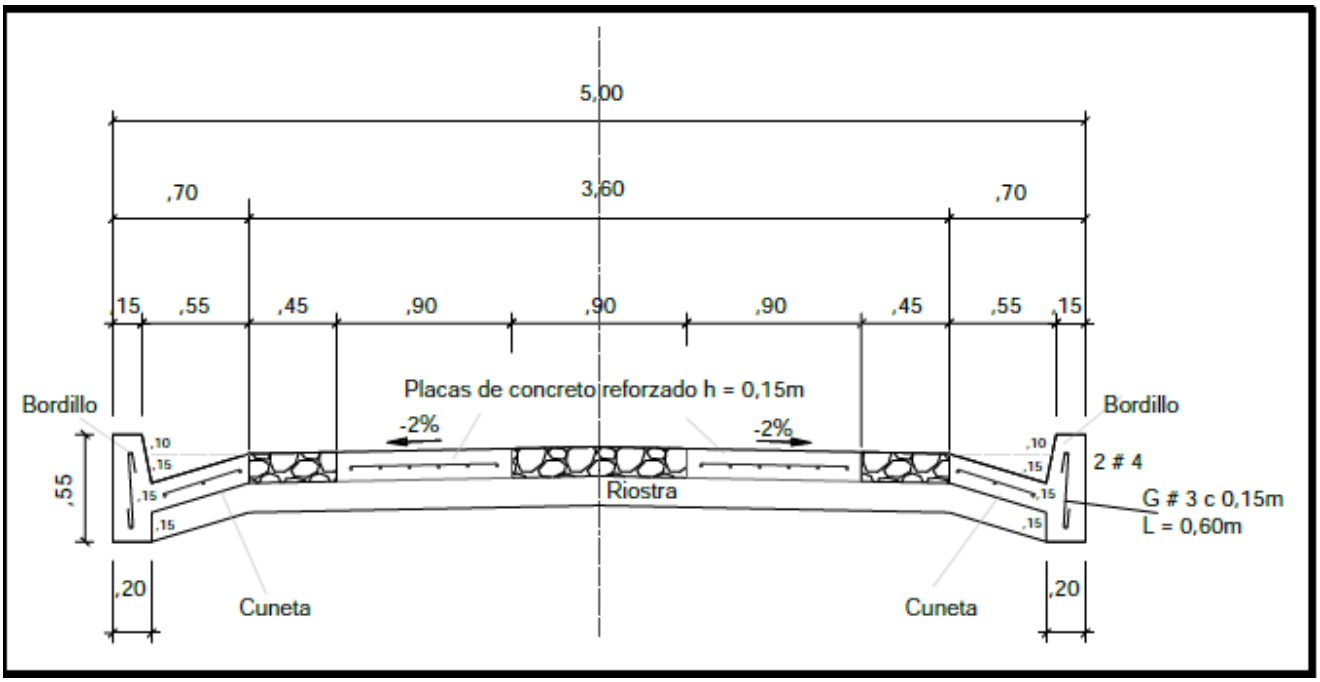
Instrumentos de evaluación: Valoración de entrevista grupal

Duración de la actividad: 6 horas.

3.4 Actividades De Transferencia Del Conocimiento:

Descripción de la actividad: Organice el área de trabajo, señalizando debidamente, aliste las herramientas necesarias para realizar la tarea (excavación o relleno) y presente al instructor su propuesta de trabajo indicando las dimensiones, niveles, profundidad de excavación o relleno, disposición del material sobrante, entre otros aspectos Para preparar el terreno de subrasante según las características físicas del suelo y el diseño del pavimento.

Figura 6. *Diseño tipico de placa huella (INVIAS)*



Ambiente requerido: Area designada y concertada con la comunidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Resolucion de conflictos y revisión de caso.

Materiales de formación: Guia-de-Diseno-de-Pavimentos-con-Placa-huella-1, manual_diseno_concreto-2, manual_drenaje_dic2011-1, Normas I.N.V.E. (especificaciones de construcción y ensayos), internet.

Material de apoyo: Niveles, manguera plástica transparente, estacas, hilo, puntillas

Evidencias de aprendizaje: Practica

Instrumentos de evaluación: Desarrollo grupal y entrega de evidencia fisica

Duración de la actividad: 12 horas.

4. Planteamiento De Evidencias De Aprendizaje Para La Evaluación En El Proceso Formativo.

Tabla 1. *Planteamiento* De Evidencias De Aprendizaje Para La Evaluación En El Proceso Formativo

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento:		
Evidencias de Desempeño:		
Evidencias de Producto:		

5. Glosario De Términos

Vía terciaria: Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías secundarias (INVIAS, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras).

Terraplen: Macizo de tierra con que se rellena un hueco, o que se levanta para hacer una defensa, un camino u otra obra semejante.

Concreto ciclópeo: Mezcla de concreto simple en el cual se incorpora piedra grande o mediana con diámetro aproximado de 25 cm sin reforzamiento, a una relación de sesenta por ciento (60%) de concreto simple y el cuarenta por ciento (40%) restante de piedra.

Nivelación: Proceso de medición de elevaciones o altitudes de puntos sobre una superficie, entendiéndose por elevación o altitud a la distancia vertical medida desde una superficie de referencia hasta el punto considerado.

Preralte: Pendiente perpendicular al eje de la via que se le da a la calzada en tramos curvos con el fin de contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrífuga y evitar que los vehículos se salgan de la vía.

Rasante: Se refiere al terreno compuesto por el suelo natural subyacente al afirmado existente en la zona.

Apique: Exploración realizada en el suelo a una profundidad promedio de 1.50 metros, con área aproximada de (1,00 x 1,00) m2, cuyo propósito es caracterizar y observar la estratigrafía del terreno.

Capacidad portante: Es la capacidad que tiene un suelo de soportar la estructura del pavimento y las presiones que esta genere, es decir, la resistencia máxima del suelo a una carga por unidad de área que le ocasionaría falla.

CBR: Ensayo de laboratorio (Relación de Soporte de California), medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas.

Afirmado: Capa de material granular compactado que se coloca como base en la construcción de carreteras.

Arcén: Banda longitudinal que se encuentra a los lados de la calzada, generalmente utilizada para emergencias o vehículos lentos.

Triturado: Material granular (generalmente piedra triturada) colocado debajo de las vías férreas para proporcionar soporte y drenaje.

Calzada: Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos.

Capa de Rodadura: Capa superior del pavimento, diseñada para soportar el tráfico y proporcionar una superficie de rodadura adecuada.

Compactación: Proceso de aumentar la densidad de un material mediante la aplicación de energía mecánica.

Drenaje: Sistemas y técnicas utilizados para eliminar el agua superficial y subterránea de las carreteras y otras áreas de construcción.

Enrase: Proceso de nivelar una superficie de construcción para que esté a la altura deseada.

Espesor: Medida de la profundidad de una capa de material en la construcción de carreteras.

Estabilización: Método de mejorar las propiedades del suelo mediante la adición de materiales estabilizantes como cal, cemento o asfalto.

Explanada: Superficie plana creada mediante la excavación y relleno del terreno natural, sobre la cual se construye la carretera.

Fresado: Proceso de remover la capa superior del pavimento existente antes de colocar una nueva capa.

Geotextil: Material textil permeable utilizado en la construcción de carreteras para separar, filtrar, reforzar, proteger o drenar.

Hormigón Asfáltico: Mezcla de asfalto y agregados utilizada como material de pavimentación.

Intersección: Punto donde dos o más carreteras se cruzan.

Longitudinal: Relativo a la dirección a lo largo de la carretera.

Nivelación: Proceso de ajustar la elevación del terreno o del material de construcción para alcanzar la altura deseada.

Pavimento Flexible: Pavimento compuesto por varias capas de materiales flexibles, incluyendo una capa de asfalto en la superficie.

Pavimento Rígido: Pavimento compuesto de hormigón (concreto) que proporciona una superficie de rodadura resistente y duradera.

Peralte: Inclinación transversal de una carretera en una curva, diseñada para contrarrestar las fuerzas centrífugas de los vehículos en movimiento.

Plataforma: Superficie plana y estabilizada sobre la cual se construyen las capas de la carretera.

Rasante: Línea que define la elevación de la superficie de la carretera a lo largo de su eje longitudinal.

Señalización Vial: Conjunto de señales y marcas en la carretera que regulan y orientan el tráfico.

Subbase: Capa de material granular colocada entre la subrasante y la base en la construcción de pavimentos.

Subrasante: Capa inferior de la estructura de la carretera, formada por el suelo natural o compactado.

Talud: Inclinación del terreno natural o artificial en cortes y rellenos a los lados de una carretera.

Terraplén: Estructura de tierra elevada construida para soportar la carretera sobre terrenos bajos o inundables.

Tratamiento Superficial: Aplicación de una capa de asfalto y agregados sobre una superficie existente para mejorar su resistencia y durabilidad.

Tránsito: Movimiento de vehículos y personas a lo largo de una vía de transporte.

Vía de Servicio: Carretera secundaria paralela a una carretera principal, diseñada para proporcionar acceso a propiedades adyacentes.

Agregados: Materiales granulares (como arena, grava o piedra triturada) utilizados en la mezcla de concreto para proporcionar volumen y resistencia.

Base: Capa de material granular colocada sobre el terreno natural que sirve de soporte para la placa huella.

Bordillo: Elemento estructural colocado en los bordes de la vía para delimitar la calzada y proporcionar soporte lateral.

Concreto: Material de construcción compuesto de cemento, agua, agregados y aditivos, utilizado para formar las placas de huella.

Curado: Proceso de mantener el concreto húmedo y a una temperatura adecuada después de su colocación para asegurar el desarrollo de su resistencia y durabilidad.

Desmonte: Proceso de remoción del suelo superficial y vegetación para preparar el terreno antes de la construcción de la vía.

Excavación: Proceso de remoción de tierra para alcanzar la cota deseada para la construcción de la base y sub-base de la vía.

Hormigón: Otro término para concreto, utilizado para la construcción de las placas de huella.

Junta de Dilatación: Espacio o ranura en la estructura de concreto que permite la expansión y contracción del material debido a cambios de temperatura.

Mortero: Mezcla de cemento, arena y agua utilizada para unir ladrillos, piedras o bloques y en algunas ocasiones para reparar o sellar superficies de concreto.

Placa Huella: Sistema de pavimentación utilizado en vías rurales y terciarias, que consiste en placas de concreto colocadas en las rodadas del vehículo, permitiendo una mayor durabilidad en condiciones de terreno difíciles.

Prefabricado: Elementos de construcción que se fabrican en un lugar diferente al de su uso final y luego se transportan y ensamblan en el sitio de construcción.

Refuerzo: Material adicional (como barras de acero o mallas) incorporado en el concreto para aumentar su resistencia.

6. Referentes Bibliográficos

Decreto 4401 de 2017 (2017), Por el cual se adopta la guía de diseño de pavimentos con placa-huella.

DNP, Departamento Nacional de Planeación (2016), Proyecto Tipo para el Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa-huella.

INVIAS Instituto Nacional de Vías (2008), Manual de diseño de pavimentos en concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito.

INVIAS Instituto Nacional de Vías (2012), Normas de ensayos para materiales de carreteras.

INVIAS Instituto Nacional de Vías (2017), Guía de diseño de pavimentos con placa-huella.

INVIAS Instituto Nacional de Vías (2020), Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales

INVIAS Instituto Nacional de Vías (2022), Especificaciones generales de construcción de carreteras

7. Control Del Documento

Tabla 2. *Control De Cambios*

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Darío Fernando Bohórquez Diaz	Instructor Contratista	CC SENA	6 septiembre 2024

8. Control De Cambios (Diligenciar Únicamente Si Realiza Ajustes A La Guía)

Tabla 3. *Control De Cambios Con Ajustes*

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Darío Fernando Bohórquez Diaz	Instructor SENA	SENA/Centro de la construcción	1 de mayo de 2025	Concertación
Autor (es)	Jorge Eduardo López	Instructor SENA	SENA/Centro de la construcción	1 de mayo de 2025	Concertación
Autor (es)	María García	Instructor SENA	SENA/Centro de la construcción	1 de mayo de 2025	Concertación
Autor (es)	Freddy Hurtado	Instructor SENA	SENA/Centro de la construcción	1 de mayo de 2025	Concertación