

**APOYO EN EL ÁREA TÉCNICA COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA
INTERVENTORÍA DE LA VÍA BUCARAMANGA-PAMPLONA, A CARGO DE LA
EMPRESA INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERÍA S.A.S**

**PRESENTADO POR
ELVIA CAROLINA CORZO PRADA
ID: 000281783**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2019**

**APOYO EN EL ÁREA TÉCNICA COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA
INTERVENTORÍA DE LA VÍA BUCARAMANGA-PAMPLONA, A CARGO DE LA
EMPRESA INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERÍA S.A.S**

**ELVIA CAROLINA CORZO PRADA
ID: 000281783**

**DIRECTOR ACADÉMICO
PHD. EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL
ESP. EDWIN YESID ROJAS VARGAS
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2019**

Ing. Edwin Yesid Rojas Vargas
Director Interventoría Bucaramanga-Pamplona
Tutor Empresarial

Ing. Emilio Germán Moreno González
Tutor Académico

Bucaramanga, 2019

DEDICATORIA

“...Sin embargo, jamás me he cruzado con alguien que lo hubiera conocido sin que dijera: Qué buen tipo era tu viejo. Guardo en mi corazón esa herencia benevolente que me ha dejado y, desde la admiración más profunda, fijo allí mi norte...”.

Dedico este trabajo de grado a mi padre Q.E.P.D y a mi madre quienes con su ejemplo me enseñaron que, para ser un buen profesional, antes se debe ser una buena persona.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida por las oportunidades entregadas en los momentos necesarios, a mi madre y mi tía Himelda por ser mis brújulas, mi soporte y las promotoras de mis sueños, a mi padre pues siempre sentí su presencia, y a mis hermanas por su comprensión y apoyo incondicional.

Gracias a la Empresa Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S en especial al ingeniero Edwin Rojas por recibirme en su equipo de trabajo y creer en mí, al ingeniero Sergio Téllez por compartir su conocimiento y al ingeniero Javier Ortiz por su apoyo, su paciencia y su amistad.

Gracias a la Universidad Pontificia Bolivariana y a sus docentes por brindarme la oportunidad de crecer a nivel profesional y personal con cada una de sus enseñanzas, al profesor Emilio Germán Moreno por guiarme en este trabajo de grado.

A mis amigos con quienes durante 5 años compartí ilusiones, alegrías, esfuerzos y tristezas, gracias por luchar junto a mí por nuestros sueños.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES	ix
LISTADO DE FOTOS.....	x
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO.....	xii
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE	xiii
1. INTRODUCCIÓN	xiv
2. OBJETIVOS.....	1
2.1 OBJETIVO GENERAL	1
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
3.1 SIMBOLOGÍA	2
3.2 MISIÓN	3
3.3 VISIÓN.....	3
3.4 CONTACTO	3
3.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	4
3.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRACTICA.....	7
4.1 PLAN DE TRABAJO	7
5. MARCO TEORICO	8
5.1 MARCO NORMATIVO:	8
5.1.1.1 Granulometría de los agregados pétreos:.....	8
5.1.1.2 Limite liquido e índice de plasticidad:.....	8
5.1.1.3 Porcentaje de partículas fracturadas:.....	8
5.1.1.4 Desgaste en la máquina de los ángeles:	8
5.1.1.5 Solidez de los agregados:.....	9
5.1.1.6 Determinación de la limpieza superficial:	9
5.1.1.7 Equivalente de arena:	9
5.1.1.8 Densidad y absorción de los agregados pétreos:	9
5.1.1.9 Angularidad de la fracción fina:	9
5.1.1.10 Determinación de la resistencia de los agregados por el método	

10% de finos:	10
5.1.1.11 Propiedades de la mezcla asfáltica:.....	10
5.1.1.12 Concentración de llenante mineral:	10
5.1.1.13 Espesor de la película de asfalto:	10
5.2 CONTROLES.....	10
5.3 CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE VÍAS:.....	11
5.4 GLOSARIO:	12
6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	14
6.1 COMPONENTE TECNICO:	14
6.1.1 Verificación Previa al inicio de trabajos constructivos.	15
6.1.1.1 Cercas de Concreto:	15
6.1.1.2 Concreto:	16
6.1.1.3 Acero:.....	18
6.1.1.4 Material Granular:	18
6.1.1.5 Sacos de Suelo-Cemento:	18
6.1.1.6 Asfalto:	18
6.1.2 Seguimiento y control a la calidad durante la ejecución de las obras. .	19
6.1.2.1 Verificación de la producción de Cercas	19
6.1.2.1 Verificación de Acero de refuerzo para tuberías.....	19
6.1.2.2 Verificación de Acopio Material Granular.....	20
6.1.2.3 Verificación de certificados de calibración de los elementos.....	20
6.1.2.4 Seguimiento a ensayos de laboratorio realizados por el Concesionario	22
6.1.2.5 Visitas a frentes de obra	22
6.1.2.6 Toma de muestras por parte de la Interventoría y verificación de resultados.	23
6.1.3 Evaluación de la calidad Final de las Obras.....	26
6.2 El Componente Administrativo	26
6.2.1 Elaboración de actas de comité de seguimiento, actas de reuniones de calidad, informes mensuales e informes ejecutivos, y comunicaciones.....	26
6.2.2 Capacitaciones al personal de la interventoría sobre artículos de las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras.	29

7. APORTE AL CONOCIMIENTO	30
8. CONCLUSIONES	31
9. Referencias.....	32
10. ANEXOS	34

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logotipo Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S.....	3
Ilustración 2. Organigrama Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S.....	4
Ilustración 3. Unidades funcionales del Proyecto.....	5
Ilustración 4. Cronograma de Actividades del Plan de trabajo.....	7
<i>Ilustración 5. Formato de Control de Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico.</i>	17
<i>Ilustración 6. Formato de Control de Muestra de Concreto Hidráulico.....</i>	25

LISTADO DE FOTOS

Foto 1. Personal de la Interventoría Bucaramanga-Pamplona en Bucaramanga.	2
Foto 2. Hoja de Postes de Concreto.....	16
Foto 3. Espaciamiento de estribos.....	19
Foto 4. Fraguado de Postes.....	19
Foto 5. Acopio Postes de Concreto.....	19
Foto 6. Formaleta Alcantarilla.....	20
Foto 7. Acero de refuerzo alcantarilla.....	20
Foto 8. Acopio material para Base.....	20
Foto 9. Acopio material para subbase.....	20
Foto 10. Acopio material para Filtro.....	20
Foto 11. Maquina Ensayo a Compresión.....	21
Foto 12. Marca y modelo.....	21
Foto 13. Certificado de calibración DIRIMPEX.....	21
Foto 14. Maquina ensayo CBR / MARSHALL.....	21
Foto 15. Certificado de Calibración de DIRIMPEX es borroso.....	21
Foto 16. PR 27 +100 . Construcción de la base del Disipador UF2.....	22
Foto 17. Construcción de 30 m de zanja de coronación en material de sacos de Suelo-Cemento. UF2.....	22
Foto 18. PR 22+850. Instalación del Biomanto para protección de la cara del talud. UF2.....	22
Foto 19. Armado de acero para viga Cabezal modulo 1 . UF3.....	23
Foto 20. Compactación de material granular en la UF4.....	23
Foto 21. Pilotedora UF3.....	23
Foto 22. Muestra de relleno utilizado en PR 101+238.....	23
Foto 23. Muestra de Mezcla asfáltica MDC-19 utilizada en PR 104+756.....	23
Foto 24. Muestra de Acero de ½”, 58”, 34” y 1”.....	23
Foto 25. Certificado de Asentamiento.....	24
Foto 26. Ensayo de Fluidez.....	24
Foto 27. Concreto utilizado en PR 104+756.....	24
Foto 28. Medición de diámetros.....	26
Foto 29. Preparación de las muestras.....	26
Foto 30. Ensayo a compresion.....	26
Foto 31. Registro de Asistencia a la Capacitación sobre el ensayo de Fluidez en el Concreto.....	29

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Alcance de las Unidades Funcionales.....5

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO EN EL ÁREA TÉCNICA COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA INTERVENTORÍA DE LA VÍA BUCARAMANGA-PAMPLONA, A CARGO DE LA EMPRESA INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERÍA S.A.S

AUTOR(ES): Elvia Carolina Corzo Prada

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): EMILIO GERMÁN MORENO GONZALEZ

RESUMEN

Este trabajo de grado se enfoca en el desarrollo de la práctica empresarial, como auxiliar de ingeniería civil en la empresa de interventoría Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S, ubicada en Bucaramanga, Santander. El periodo de la práctica fue de 6 meses, donde la Practicante desarrolla sus actividades dentro del área técnica de la empresa, apoyando principalmente los procesos de seguimiento y control de la calidad de los materiales empleados en la atención a los sitios críticos del corredor vial Bucaramanga-Pamplona; también dio apoyo en actividades administrativas propias del proceso de la Interventoría, como elaboración de actas, proyección de comunicaciones, manejo de registro fotográfico y capacitaciones.

PALABRAS CLAVE:

Interventoría, Calidad, Materiales, Concesión vial Bucaramanga-Pamplona, Actas.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT WITHIN THE TECHNICAL AREA AS CIVIL ENGINEERING ASSISTANT IN THE SUPERVISION THE BUCARAMANGA- PAMPLONA ROAD PERFORMED BY "INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERÍA S.A.S"

AUTHOR(S): Elvia Carolina Corzo Prada

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: EMILIO GERMÁN MORENO GONZALEZ

ABSTRACT

This degree work focuses on the development of a professional practice as civil engineering assistant performed in the company "Ingeandina Consultores de Ingenieria S.A.S" located in Bucaramanga, Santander. The work period was 6 months, where the practitioner develops the activities within the technical area of the company, mainly supporting processes of monitoring and quality control of the materials used in the assistance of critical sites of the Bucaramanga-Pamplona road corridor. It was also given support in the administrative activities of the process of auditing, such as preparation of minutes, write communications, photographic record management and training.

KEYWORDS:

Supervision, Quality, Materials, Road Concession Bucaramanga-Pamplona, Proceedings.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este documento es presentar de manera clara y detallada la experiencia vivida durante 6 meses en la empresa Ingeandina consultores de Ingeniería S.A.S.

Durante el desarrollo del trabajo de grado, se describen los procedimientos y actividades que se realizaron como practicante de Ingeniería civil en el cargo de auxiliar técnico, para lograr los objetivos propuestos, así como la normativa que los ampara. Se plasma la adquisición de habilidades duras y blandas, así como el apropiamiento de conceptos técnicos propios del sector vial.

En la práctica se desarrollaron tareas referentes a la interpretación de ensayos de materiales para comprobar su calidad, seguimiento a procesos constructivos, y actividades administrativas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el trabajo de grado bajo la modalidad de Práctica Empresarial en la Interventoría de la Vía Bucaramanga-Pamplona a cargo de la empresa Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S dando apoyo y seguimiento a los procedimientos administrativos y técnicos, velando por el cumplimiento de las disposiciones contractuales.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar que la calidad de los materiales utilizados y los elementos elaborados en la ejecución de la obra, cumplan con las Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.
- Realizar visitas a campo para inspeccionar el avance de las obras y/o actividades que se ejecutan de acuerdo al cronograma de obra.
- Elaborar Informes, actas, oficios, memorias de cálculo y demás documentación que sea requerida para el correcto funcionamiento de la Interventoría.
- Llevar trazabilidad de la correspondencia entre la empresa Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S con el Concesionario Autovía Bucaramanga-Pamplona y la Agencia Nacional de Infraestructura ANI.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El equipo de Interventoría INGEANDINA tiene a su cargo la vigilancia y comprobación del correcto manejo que desarrolla el Concesionario Autovía Bucaramanga-Pamplona, frente a las áreas técnica, operativa, financiera, jurídica, ambiental, predial y social , de la Concesión vial Bucaramanga- Pamplona.

En la Foto presentada a continuación se aprecia el equipo de la Interventoría en la ciudad de Bucaramanga.



Foto 1. Personal de la Interventoría Bucaramanga-Pamplona en Bucaramanga.

Fuente: página web Interventoría Bucaramanga-Pamplona

3.1 SIMBOLOGÍA

En la ilustración presentada a continuación se aprecia el logotipo de la Empresa.



Ilustración 1. Logotipo Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

Fuente: Fuente: página web Interventoría Bucaramanga-Pamplona

3.2 MISIÓN

INGEANDINA se fortalece como una empresa en búsqueda constante de procesos eficientes y perdurables que permitan asegurar la calidad de todas las actividades necesarias para el correcto desarrollo del proyecto.

3.3 VISIÓN

INGEANDINA se proyecta como una empresa líder en Interventorías, que logra el equilibrio entre las partes que intervienen en el contrato y el medio ambiente.

3.4 CONTACTO

Edwin Yesid Rojas Vargas

Director de Interventoría

Ingeniero Civil

Esp. en Vías Terrestre

Correo: Edwin.rojas@applus.com

Dirección: Calle 51 # 27A-70 Piso 2 B/manga

3.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

A continuación, se observa en la ilustración el Organigrama de la empresa, este representada la estructura organizacional y la ubicación del aprendiz de ingeniería dentro de la organización.

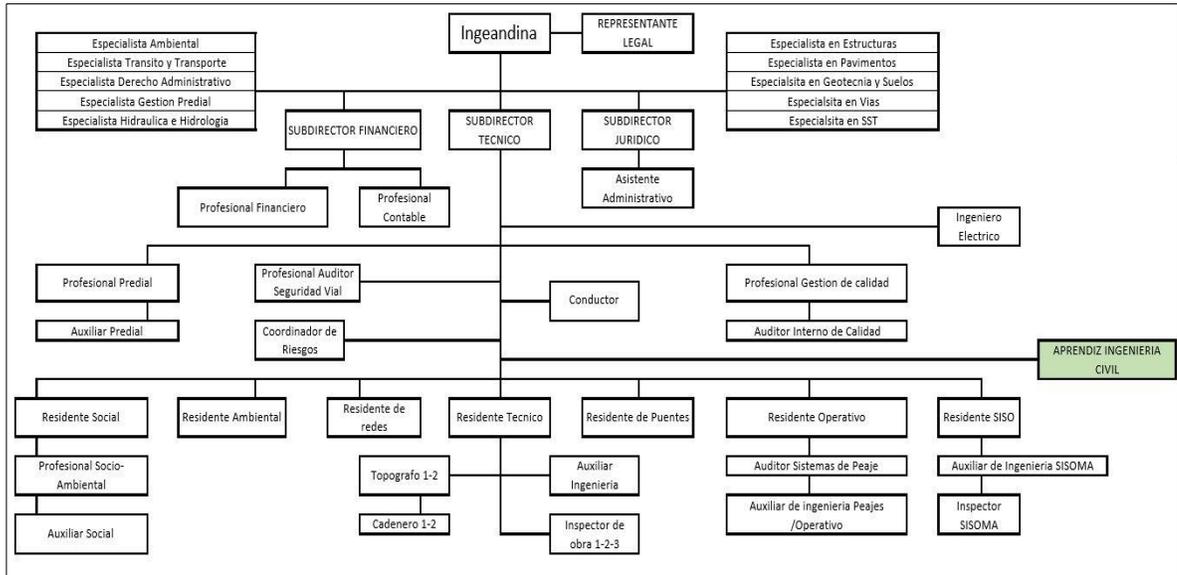


Ilustración 2. Organigrama Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

Fuente: Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

3.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Interventoría de la Concesión vial Bucaramanga -Pamplona, abarca 133 km de vía que conecta las ciudades de Bucaramanga y Pamplona, realizando seguimiento técnico, financiero, jurídico, operativo, ambiental, social y predial.

El proyecto se realiza con la finalidad de permitir y agilizar el tráfico de carga y pasajeros que acceden desde la capital del país a la zona norte, en especial la ciudad de Cúcuta, al evitar transitar por la zona urbana de los municipios de Bucaramanga y Floridablanca. El área de influencia del proyecto se encuentra principalmente en los municipios de Silos, Mutiscua y Pamplona, abarcando territorio

de los departamentos de Santander y Norte de Santander.

Las intervenciones se realizan por Unidades Funcionales como se aprecia en la Ilustración a continuación.

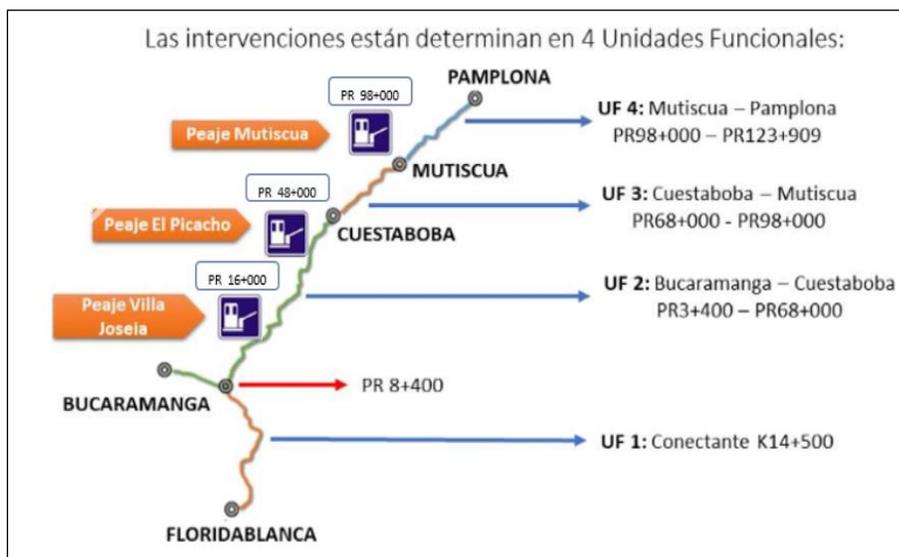


Ilustración 3. Unidades funcionales del Proyecto

Fuente: Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

El alcance de cada Unidad Funcional se puede observar en la siguiente tabla

Tabla 1. Alcance de las Unidades Funcionales.

UNIDAD FUNCIONAL	LUGAR	INICIO	FINAL	DISTANCIA APROXIMADA (Km)	INTERVENCIÓN PROYECTADA
1	Conectante C1-C2	Floridablanca PR 86+550 (45A07) = K0+000 [1270627 N 1110442 E]	K 13+511,57 = PR8+500 (6603)	13,5	Construcción vía Nueva, Operación y Mantenimiento.
2	Bucaramanga	PR 3+400 (6603)	PR 8+300 (6603)	4,9	Rehabilitación Calzada existente, Operación y Mantenimiento
	- Cuestaboba	PR 8+300	PR 18+400	10,1	Rehabilitación de la doble calzada existente, operación y mantenimiento.

UNIDAD FUNCIONAL	LUGAR	INICIO	FINAL	DISTANCIA APROXIMADA (Km)	INTERVENCIÓN PROYECTADA
		PR 18+400	Cuestaboba PR 68+000	49,6	Mejoramiento calzada existente, operación y Mantenimiento Construcción de tramos de tercer carril y sobreebanco en curvas según Diseño Geométrico.
3	Cuestaboba - Mutiscua	Cuestaboba PR 68+000	PR 70+000	2	Rehabilitación y Mejoramiento Puntual calzada existente, Operación y Mantenimiento Sobreebanco en curvas según Diseño Geométrico
		PR 70+000	Mutiscua PR 98+000	28	Mejoramiento calzada existente, operación y Mantenimiento Construcción de tramos de tercer carril de adelantamiento según Diseño Geométrico
4	Mutiscua - Pamplona	Mutiscua PR 98+000	PR 121+000	23	Mejoramiento calzada existente, operación y Mantenimiento Construcción de tramos de tercer carril de adelantamiento según Diseño Geométrico
		PR 121+000	Pamplona PR 123+909	2	Rehabilitación Calzada Existente entre el PR121+000 y el PR123+000, Operación y Mantenimiento. Entre los PR 123+000 y 123+909, que funciona como par vial, se realizará Operación y Mantenimiento.

Fuente: Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

El proyecto a principio del año 2019 se encontraba en etapa Preoperativa, siendo firmada el acta de inicio de la fase de construcción el 20 de agosto de 2019.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRACTICA

El periodo estipulado para el desarrollo de esta práctica empresarial es de seis (6) meses, la cual tuvo fecha de inicio el 23 de abril de 2019 y fecha de terminación el 23 de octubre del mismo año.

4.1 PLAN DE TRABAJO

En el plan de trabajo se planteó un cronograma de tareas por realizar a lo largo del tiempo de práctica, presentándose en la Ilustración No. 5 las actividades propuestas y el tiempo de ejecución. Estas actividades son realizadas de forma cíclica durante los 6 meses que abarca la práctica empresarial.

No.	ACTIVIDAD	Mes			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Verificación del cumplimiento de las Especificaciones Técnicas para la Construcción de carreteras, de las obras realizadas en el mes anterior.				
2	Apoyo en la elaboración del informe mensual y el informe ejecutivo del mes anterior .				
3	Control de las muestras enviadas y por enviar a realizar ensayos de laboratorio.				
4	Revisión de Correspondencia				
5	Visitas a la Obra				
6	Elaboración de Actas				
7	Asistir a las reuniones de la mesa de trabajo técnica con el Concesionario, y demás reuniones que el jefe inmediato considere necesarias.				
8	Realizar Charlas Técnicas				
9	Actualización de la Información de la Página web de la Interventoría.				

Ilustración 4. Cronograma de Actividades del Plan de trabajo.

Fuente: Autor

5. MARCO TEORICO

5.1 MARCO NORMATIVO:

Las labores de interventoría deben estar enfocadas hacia el cumplimiento de las obligaciones contractuales adquiridas por el Concesionario, por ello se debe cumplir con lo establecido en las normas Invias, tanto las Especificaciones Generales para la construcción de carreteras como las Normas de ensayos de materiales para carreteras, a continuación, se presentan los ensayos más comunes.

5.1.1.1 Granulometría de los agregados pétreos:

Al realizar este ensayo, podemos obtener información sobre a la distribución granulométrica del agregado pétreo, utilizando un juego de tamices con determinadas aberturas. El procedimiento consta de separar una porción del agregado y a través de la apertura progresivamente disminuida de los tamices, siendo las partículas granulares retenidas acuerdo con su diámetro. [1]

5.1.1.2 Limite liquido e índice de plasticidad:

Este ensayo es de gran importancia para establecer correlaciones entre las características del suelo como su compresibilidad, resistencia del corte, y permeabilidad, frente al comportamiento ingenieril. [2] [3]

5.1.1.3 Porcentaje de partículas fracturadas:

Con este requisito se busca optimizar la resistencia al corte, pues un porcentaje alto de partículas fracturadas se logra mayor fricción. [4]

5.1.1.4 Desgaste en la máquina de los ángeles:

Nos permite predecir el comportamiento de nuestro suelo frente a la acción del medio donde se instalará. El ensayo se realiza mediante el impacto de una carga abrasiva

representada en esperas de determinadas características, a la muestra dentro de un tambor rotatorio. [5]

5.1.1.5 Solidez de los agregados:

Se realiza sumergiendo el agregado en soluciones de sulfato de sodio o magnesio, que asemejaran las condiciones a la que se expone el material en la intemperie. [6]

5.1.1.6 Determinación de la limpieza superficial:

Se realiza un lavado empleando un tamiz de referencia, para separar partículas finas adheridas a la muestra de agregado. [7]

5.1.1.7 Equivalente de arena:

Con este resultado podemos determinar las relaciones de polvo y material arcilloso que se encuentran en la muestra. [8]

5.1.1.8 Densidad y absorción de los agregados pétreos:

Ensayo de gran importancia al momento de realizar el diseño volumétrico de una mezcla pues dependiendo de sus resultados varia las proporciones de los materiales utilizados. [9] [10]

5.1.1.9 Angularidad de la fracción fina:

Se refiere a la determinación de la cantidad de vacíos en una muestra de material no compacto. Este valor provee una indicación de la angulosidad, la esfericidad y la textura superficial de ese agregado. [11]

5.1.1.10 Determinación de la resistencia de los agregados por el método 10% de finos:

Se somete un cilindro compactado de determinadas características a un esfuerzo a compresión, hasta que va fragmentando las partículas y logra un 10% de finos (pasa tamiz No. 8) . Este ensayo nos da un índice de durabilidad y dureza del material. [12]

5.1.1.11 Propiedades de la mezcla asfáltica:

El objetivo de un diseño de mezcla asfáltica es encontrar la cantidad optima de asfalto con la cual se obtienen ciertas características mínimas que garantizan la calidad de la mezcla, propiedades como estabilidad, flujo, vacíos con aire en la mezcla, densidad bulk entre otras. [13]

5.1.1.12 Concentración de llenante mineral:

Este procedimiento corresponde a una dispersión de las partículas la llenante en el asfalto en el estado más suelto posible, pero con contacto entre ellos, y es un indicativo del valor máximo permitido para conservar las propiedades de deformación viscosa del sistema llenante asfáltico. [14]

5.1.1.13 Espesor de la película de asfalto:

Nos permite verificar el espesor mínimo requerido de cubrimiento de los agregados para garantizar la cohesión, durabilidad y resistencia a la fatiga de la mezcla asfáltica. [15]

5.2 CONTROLES

El control es un proceso donde se realiza un seguimiento, verificando que ciertas condiciones se desarrollen de manera acorde. Principalmente va enfocado en tres aspectos fundamentales:

Calidad: De acuerdo con lo especificado en el contrato y las normas vigentes.

Tiempo: vigilancia de rendimientos y seguimiento a hitos.

Costo: Comprobación de la inversión.

Aseguramiento de la calidad:

En el Título I: Supervisión Técnica, de la NRS-10, establece que el supervisor debe dar su aval al plan de inspección y ensayos del constructor, así como interpretar los resultados para dar su concepto de inconformidad o conformidad, según sea el caso.

[16]

5.3 CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE VÍAS:

En la guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras del INVIAS, en el capítulo 4 podemos encontrar las especificaciones técnicas de rehabilitación. Encontramos 4 alternativas de intervención que conforman el conjunto de las 4R: restauración, refuerzo, reciclado y reconstrucción

Tratamientos de Preparación

Como tratamientos de reparación encontramos sello de fisuras, parcheo y bacheo, colocación de capa de nivelación, fresado y otros tratamientos previos.

Trabajos de restauración:

Están enfocados a mejorar la fricción superficial o impermeabilizar la superficie del pavimento. Las principales funciones de la restauración son: entregar una superficie de rodamiento apta , Sellar fisuras, aislar la superficie del agua, Mejorar el desagüe en la superficie, Mejorar la fricción superficial, mantener en óptimas condiciones el aspecto visual de la calzada, disminuir el ruido del encuentro entre la llanta y la carpeta, brindar diferenciación de forma óptica entre las bermas y la calzada.

Refuerzo:

Para que una sobre capa de refuerzo tenga éxito, se debe tener certeza que es la

solución de rehabilitación apropiada, esto debido a que hay muchas causas por las cuales las sobre capas asfálticas han sido deficientes. Teniendo en cuenta lo anterior, la determinación del tipo y grosor del refuerzo son asuntos de importancia, así como la preparación del pavimento antes de su colocación.

Reciclado:

Después de realizar el tratamiento adecuado, se reutiliza ciertos materiales que finalizaron su ciclo de vida, generando una nueva propuesta de valor al utilizarlos en una nueva capa de la estructura de pavimento en la misma o en otra carretera.

Reconstrucción:

Se entiende como la remoción total o parcial de la estructura de pavimento existente, manteniendo el mismo alineamiento y explanación de la vía. Esta opción resulta ser la más enérgica de rehabilitación, dado que se opta por ésta cuando la estructura está agotada, no tiene vida residual y cuenta con índices de deterioro superficial elevado. Lo primero es determinar que capas deben ser escarificadas y removidas, y evaluar la capacidad portante de la estructura remanente que debe ser aprovechada en las obras de reconstrucción. La reconstrucción se puede realizar, colocando capas de comportamiento flexible, incorporando capas estabilizadas con aditivos que permitan a la nueva estructura un comportamiento semiflexible o semirrígido o construyendo losas de concreto hidráulico que convierten el pavimento en una estructura de tipo rígido. [17]

5.4 GLOSARIO:

Acta de inicio:

Es el documento oficial firmado entre vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI, el Supervisor de la ANI, el interventor, y el concesionario para efectos de dar inicio a la ejecución del contrato, previa verificación de los requisitos establecidos, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato. [18]

Acta de terminación Unidad funcional:

Es el documento que suscribirán el vicepresidente de gestión de la Ani, el intervenir el concesionario dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al cumplimiento de la totalidad de los requisitos previstos. [18]

ANI:

Es la Agencia Nacional de Infraestructura creada como una agencia nacional estatal, de la rama ejecutiva del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, financiera y técnica adscrita al Ministerio de Transporte. La ANI actúa en este contrato como entidad pública contratante. [18]

Autoridad Ambiental:

Son entes colombianos con competencias en asuntos ambientales. Un ejemplo a nivel nacional es la Agencia Nacional de Licencias Ambientales ANLA. [18]

Calzada:

Vía o carretera compuesta por dos carriles confinada entre las bermas (carril: 3.65 m, Berma interna: 1.0 m, berma externa: 2.5 m). [18]

Concesionario:

Es la sociedad de objeto único, a la que fue adjudicado el contrato de concesión vial. [18]

Contrato de interventoría: [18]

Es el contrato suscrito entre la ANI y el Interventor, cuyo objeto es la vigilancia y control del Contrato de Concesión.

Corredor del Proyecto:

Se refiere la vía física donde se desarrolla el proyecto. [18]

Derecho de vía de la carretera:

Es el suelo que por mandato legal está restringido en su propiedad y, por lo tanto, en su uso y explotación ya que parte del suelo que está declarado como de utilidad pública para el desarrollo vial y las garantías de las condiciones de seguridad y operación de tales sistemas. Se adquiere por el estado por el desarrollo del proyecto vial y sus áreas y aislamientos están parametrizadas en la ley 1228 de 1998. [18]

Plan de obra:

Documento que contiene el cronograma de obras de cada unidad funcional que se desarrolla en el proyecto. El Concesionario está en la obligación de cumplirlo. [18]

Plazo de cura:

Es un tiempo acordado por la ANI, donde se debe corregir los incumplimientos presentados, sin que se causen multas. [18]

Unidad Funcional:

El proyecto distribuye sus alcances en sectores que llamo Unidades funcionales. [18]

6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

El alcance de la Práctica Empresarial abarca dos componentes de la Interventoría, el Componente Técnico y el Administrativo.

6.1 COMPONENTE TECNICO:

En la Unidad Funcional 2, se atendieron principalmente procesos erosivos de los sitios críticos resultantes de la temporada invernal de mayo de 2018, siendo la instalación trinchos intermedios, construcción de zanjas de coronación en sacos de suelo-cemento y/o concreto, construcción de disipadores y protección de la cara del

talud con biomantos o hidrosiembra las actividades realizadas.

En la Unidad Funcional 3 y la Unidad Funcional 4 se atendieron sitios críticos del corredor mediante la construcción de micro pilotes, pilotes, zarpas, vigas cabezales, y muros Berlins. También se realizó la instalación de material de filtro, relleno, subbase, base y carpeta Asfáltica en algunos sitios del corredor.

Para asegurar la calidad requerida en estas actividades, se requirió de un proceso de verificación previa, seguimiento, control y evaluación de la calidad final de las obras, realizándose de acuerdo con los requerimientos específicos de cada material, de la siguiente manera:

6.1.1 Verificación Previa al inicio de trabajos constructivos.

Previo a iniciar labores constructivas en los frentes de obra, y cumpliendo con la normativa del INVIAS, el Concesionario Autovía Bucaramanga-Pamplona proporciona la relación de los materiales a utilizar en los frentes de obra. Las verificaciones más comunes que se realizaron durante la práctica empresarial son las siguientes:

6.1.1.1 Cercas de Concreto:

Se rige por el Artículo 800 “Cercas de alambre”, y la NTC 195 “Alambre de púas de dos hilos de Acero galvanizado”.

La verificación inicia con las hojas de vida de los postes de concreto, donde se constató que cumplieran con las dimensiones que solicita en el numeral 800.2.1.2 postes de alambre, y con 21 MPA de resistencia mínima a la Compresión.

Verificación Inicial de Cercas

CONTROL Y LIBERACIÓN DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE POSTES PARA CERCAS DE ALAMBRE

FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL 2019 LUGAR: PLANTA DE BURATA

N° DE LOTE: 71 LONGITUD DE POSTE: 2,00

CANTIDAD PRODUcida: 120 ENUMERACIÓN: 1 120

MARCACIÓN DE LOS POSTES (Con pintura o Píxeles De Agua) FECHA: 04/11/2019

¿SE REALIZA CURADO? NO SI METODO: HUMEDAD

VERIFICACION LABORATORIO							
DESCRIPCION	FRECUENCIA	N° MUESTRA	EDAD (Dias)	RESULTADO	CUMPLE		OBSERVACION
Resistencia a la compresión	Lele de producción	72	28	239.40	X	X	
		72	28	235.50	X	X	

INSPECCION VISUAL							
DESCRIPCION	FRECUENCIA	ESTADO			CUMPLE		OBSERVACION
		mal	Regular	Buena	SI	NO	
ACERO	1 por lote			X	X		
DIMENSIONES	10 Por lote			X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		
				X	X		

ACEPTACION DE PRODUCTO SI NO

Foto 2. Hoja de Postes de Concreto

Fuente: Ingeandina

6.1.1.2 Concreto:

Las resistencias utilizadas en el proyecto son de 14 MPa para solados de limpieza, 21 MPa para disipadores, cunetas, bordillos, zanjas de coronación y 28 MPa para Zarpas, Vigas, Pilotes, Micropilotes, vástagos y Pantallas.

Se realizó el control del diseño de mezcla que constó de la verificación de los agregados pétreos, el cemento, el agua, los aditivos y la fórmula de trabajo según el art 630. "Concreto estructural". A continuación, se presenta el formato de verificación de diseño de mezcla de concreto hidráulico.

6.1.1.3 Acero:

De acuerdo con el art. 640 "Acero de Refuerzo" y la NTC 2289 se realizó la verificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de acero de refuerzo, entregados mediante los certificados de calidad.

6.1.1.4 Material Granular:

Se empleó material granular para bases, subbase, filtro y relleno, verificando que los resultados de los ensayos remitidos por el laboratorio estuvieran acordes con los rangos establecidos en los artículos 320 "Subbase Granular", 330 "Base Granular", 673 "Sub drenes con Geotextil y Material Granular", y 610 "Rellenos para estructuras".

6.1.1.5 Sacos de Suelo-Cemento:

Los sacos de suelo-cemento son elementos utilizados como revestimiento de zanjas de coronación para el drenaje superficial. No existe una especificación en especial para este uso de Suelo-Cemento, por lo cual se tomó como referencia el art 350. "Suelo-cemento" de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, verificándose la caracterización del material granular por medio de ensayos de granulometría, tamaño máximo, límites, contenido de materia orgánica, Proporción de Sulfatos SO₄, reactividad álcali y reducción de alcalinidad, según lo establece la "Tabla 350-3 requisitos granulométricos del material para la construcción de suelo-cemento", y la "Tabla 350-2 requisitos de los materiales para la Construcción de suelo-cemento".

6.1.1.6 Asfalto:

Los tipos de mezcla utilizados en corredor fueron MDC-19 y MDC 25. Se verificó que las características del agregado pétreo y la llenante mineral cumplieran las condiciones del art. 450 "Mezclas Asfálticas en caliente de gradación continua

(Concreto asfáltico)”; posteriormente se comparan los resultados del diseño Marshall con los rangos establecidos en la norma.

En la mayoría de las ocasiones, se analiza también el certificado de la emulsión asfáltica, con el art. 411 “Suministro de emulsión Asfáltica”.

6.1.2 Seguimiento y control a la calidad durante la ejecución de las obras.

6.1.2.1 Verificación de la producción de Cercas

Se visitó la Planta Cemex-Suratá para verificar que la armadura de los postes para cercas de concreto, estaba constituida por 4 varillas de mínimo 6 mm de diámetro y que los estribos eran instalados cada 200 mm, de acuerdo con los requerimientos del art. 800” Cercas de Alambre”.

Registro fotográfico-Producción de Cercas



Foto 3. Espaciamiento de estribos



Foto 4. Fraguado de Postes



Foto 5. Acopio Postes de Concreto

Fuente: Autor

6.1.2.1 Verificación de Acero de refuerzo para tuberías.

Se obtuvo registro fotográfico del estado actual de las formaletas utilizadas para fundir las tuberías, y se realizó inspección al espaciamiento en la espiral del acero de refuerzo de la alcantarilla de acuerdo con lo requerido en los planos.



Fuente: Autor

6.1.2.2 Verificación de Acopio Material Granular.

Se realizó visita a la Planta Cemex-Suratá, para verificar el acopio de material granular utilizado como base, subbase, relleno y filtro en los frentes de obra.



Fuente: Autor

6.1.2.3 Verificación de certificados de calibración de los elementos.

Los equipos de medición constituyen la herramienta principal de trabajo en los

laboratorios, todo lo relacionado con su calibración y mantenimiento es de gran importancia para la correcta ejecución de los ensayos y la obtención de resultados fiables y precisos, por esta razón se realizó inspección al lugar de almacenamiento y a los certificados de calibración de los equipos del laboratorio utilizados, comparando que los certificados enviados por el Concesionario a la Interventoría fueran acordes con los certificados que tenían los equipos en campo .

Los equipos inspeccionados fueron balanzas, tamices, pie de rey, pesas patrón, medidores de humedad Speedy, máquina de ensayo a compresión y maquina Marshall, de estas últimas se puede apreciar a continuación el registro fotográfico.

Inspección de Certificados de calibración- MAQUINA ENSAYO A COMPRESION F-151-18

		
<p>Foto 11. Maquina Ensayo a Compresión</p>	<p>Foto 12. Marca y modelo</p>	<p>Foto 13. Certificado de calibración DIRIMPEX</p>

Fuente: Autor

Inspección de Certificados de calibración- MAQUINA ENSAYO CBR / MARSHALL F-150-18

	
<p>Foto 14. Maquina ensayo CBR / MARSHALL</p>	<p>Foto 15. Certificado de Calibración de DIRIMPEX es borroso.</p>

Fuente: Autor

6.1.2.4 Seguimiento a ensayos de laboratorio realizados por el Concesionario

Desde el inicio de la práctica, se han verificado los informes mensuales de calidad correspondientes a los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 2019, donde el Concesionario entrega a la Interventoría la relación de los materiales utilizados en los frentes de obra.

Se realizó el formato en Excel para cada material, y se llevó la trazabilidad de los resultados de laboratorio que obtuvo el Concesionario, realizando seguimiento al consecutivo del ensayo y la periodicidad de los mismos.

6.1.2.5 Visitas a frentes de obra

Durante el Periodo de la Practica, se realizó 4 visitas a todos los frentes de obra del corredor. Con ellas se verificó que el avance de obra corresponda con el cronograma del Plan de trabajo.

Visitas a los frentes de obra		
		
Foto 16. PR 27 +100 . Construcción de la base del Disipador UF2	Foto 17. Construcción de 30 m de zanja de coronación en material de sacos de Suelo-Cemento. UF2	Foto 18. PR 22+850. Instalación del Biomanto para protección de la cara del talud. UF2

Visitas a los frentes de obra



Foto 19. Armado de acero para viga Cabezal modulo 1 . UF3



Foto 20. Compactación de material granular en la UF4



Foto 21. Pilotedora UF3

6.1.2.6 Toma de muestras por parte de la Interventoría y verificación de resultados.

Los inspectores de obra son los encargados de tomar muestras del material instalado en los frentes de trabajo. La frecuencia de toma se realiza de acuerdo al Plan de inspección, medición y ensayo, que se puede apreciar en el anexo 1” Aporte al Conocimiento”.

Después de la toma de muestras y etiquetarlas para su respectiva identificación, estas son enviadas al laboratorio de la Universidad Pontificia Bolivariana, que realiza los ensayos solicitados.

En las siguientes fotos se presentan las muestras de algunos materiales.

Toma de muestras de algunos materiales



Foto 22. Muestra de relleno utilizado en PR 101+238



Foto 23. Muestra de Mezcla asfáltica MDC-19 utilizada en PR 104+756



Foto 24. Muestra de Acero de 1/2”, 5/8”, 3/4” y 1”.

Fuente: Registro fotográfico Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

Muestras de Concreto:

La resistencia a la compresión es un parámetro que debe ser medido continuamente, en el numeral 630.5.2.5.3 del artículo 630 “Concreto estructural”, se establece que por el menor volumen resultante entre $50 m^3$ y el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo, se deben tomar 4 muestras y someterlas a ensayo de resistencia a compresión a los 7 y 28 días. La Interventoría toma 6 especímenes, 2 más de los requeridos por la norma para que ser utilizados como cilindros testigos en caso de que se requiera, durante el proceso de toma de muestra también se realiza el ensayo de Fluidez. En las siguientes fotos se puede apreciar.

Toma de muestras de concretos		
		
Foto 25. Certificado de Asentamiento	Foto 26. Ensayo de Fluidez	Foto 27. Concreto utilizado en PR 104+756

Fuente: Registro fotográfico Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S

Durante el periodo de la práctica, se tomaron alrededor de 114 muestras de concreto, al ser uno de los mayores volúmenes en cuanto a muestras se refiere, se alimentó el formato “Control de muestras de Concreto”, donde se asignó consecutivos a las muestras, se ingresaron datos de la fecha de vertimiento, el tipo de elemento al que pertenece, el PR en el que se ubica y las fechas en se debía realizar el ensayo de compresión a los 7 y 28 días. En el momento en que se obtengan los resultados de los ensayos a compresión, se deben reportan en este

mismo formato, verificando que cumplan con las resistencias de diseño.

A continuación, se presenta un fragmento del formato, con valores ficticios, para apreciar la programación del mismo.

Ingeandina®		CONTROL DE ENSAYOS DE CILINDROS DE CONCRETO																	
FECHA DE ENTREGA		DATOS DE IDENTIFICACIÓN										DATOS DE RESISTENCIA				FECHA			
FECHA DE ENTREGA		ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO																	
FECHA TOMA	FECHA ROTURA	REFERENCIA	CILINDRO N°	LOCALIZACIÓN	CONSECUTIVO	FECHA DE RESULTADOS	EDAD	DIAMETRO	AREA	RESISTENCIA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA	% RESISTENCIA	TIPO DE FALLA	OBSERVACIONES	AVISO			
							DIAS	mm	cm ²	Mpa	KN	PSI	Mpa	REAL	EXIGIDA				
2/08/2019	9/08/2019	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	15/08/2019	7	152	181	28	416.5	3351	23.11	82.5%	60%	D	CUMPLE	Realizado	
2/08/2019	9/08/2019	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	15/08/2019	7	155	189	28	360	2785	19.2	68.6%	60%	D	CUMPLE	Realizado	
2/08/2019	30/08/2019	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	8/19/2019	28	154	186	28	696	5419	37.36	133.4%	100%	C	CUMPLE	Realizado	
2/08/2019	30/08/2019	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	8/09/2019	28	153	184	28	567.6	4477	30.87	110.3%	100%	C	CUMPLE	Realizado	
2/08/2019	Testigo	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX															
2/08/2019	Testigo	Pilote No. X	XXX	PR XX+XXX															
13/09/2019	20/09/2019	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	30/09/2019	7	152	181	28	581.3	4676	32.24	115.1%	60%	C	CUMPLE	Realizado	
13/09/2019	20/09/2019	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	30/09/2019	7	151	179	28	576.5	4700	32.41	115.8%	60%	E	CUMPLE	Realizado	
13/09/2019	11/10/2019	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	15/10/2019	28	155	189	28	455	3497	24.11	86.1%	100%	D	NO CUMPLE	Realizado	
13/09/2019	11/10/2019	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	BPLA-XXX-XX	15/10/2019	28	153	184	28	464.9	3667	25.28	90.3%	100%	E	NO CUMPLE	Realizado	
13/09/2019	Testigo	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	Acta No. XX	25/10/2019	28	15.3	1.8	28	653	5151.3	35.517	126.8%	100%	D	CUMPLE	Se realiza el ensayo de los cilindros XXX y XXX de la interventoría, según el Acta de reunión No. XXX Realizada el XX/XX/XX, dándose por aprobada la resistencia del lote que estos cilindros representan.	
13/09/2019	Testigo	Viga Cabezal No. X	XXX	PR XX+XXX	Acta No. XX	25/10/2019	28	15.3	1.8	28	549	4330.8	29.861	106.6%	100%	D	CUMPLE		
20/09/2019	27/09/2019	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX			7			28								Muestra llevada	
20/09/2019	27/09/2019	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX			7			28								Muestra llevada	
20/09/2019	18/10/2019	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX			28			28								Pendiente	2
20/09/2019	18/10/2019	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX			28			28								Pendiente	2
20/09/2019	Testigo	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX															
20/09/2019	Testigo	Zarpa No. X	XXX	PR XX+XXX															

Ilustración 6. Formato de Control de Muestra de Concreto Hidráulico.

Fuente: Ingeandina

Se presentaron casos en los que las resistencias fueron menores a las resistencias de diseño, por lo que se realizó junto con el personal del Concesionario, el ensayo a compresión de los cilindros testigos, obteniendo resistencias superiores a las de diseño, levantándose acta de aprobación. El ensayo se puede observar en las siguientes fotos.

Ensayo de compresión a Cilindros Testigos



Foto 28. Medición de diámetros



Foto 29. Preparación de las muestras



Foto 30. Ensayo a compresion

Fuente: Autor

6.1.3 Evaluación de la calidad Final de las Obras.

Mensualmente se realizó y/o actualizó la matriz de cumplimiento de las Especificaciones generales de construcción de carreteras de cada elemento construido en los frentes de obra, abarcando verificaciones de materiales, equipos, ejecución de trabajos, y condiciones para el recibo y tolerancias.

Un segmento de esta matriz se encuentra en el anexo 2.

6.2 El Componente Administrativo

Requiere de las actividades presentadas a continuación:

6.2.1 Elaboración de actas de comité de seguimiento, actas de reuniones de calidad, informes mensuales e informes ejecutivos, y comunicaciones.

De acuerdo con el Capítulo I de las NRS-10, numeral I.2.2.1, la interventoría debe llevar un registro escrito de sus labores, por lo que durante el tiempo de la práctica se desarrollan trabajos administrativos especialmente la elaboración de actas de comités de seguimiento, actas de reuniones de calidad, informes mensuales e informes ejecutivos.

Actas:

Se elaboraron 11 actas de los comités de seguimiento realizados con la ANI, donde se da a conocer el estado de avance de los componentes Técnico, Jurídico, Social, Ambiental, Predial y financiero del proyecto y se establecen los compromisos necesarios que permiten dar solución a las problemáticas que se puedan presentar en cada uno de los componentes del proyecto.

Se realizó el acta de la reunión con el Viceministro de Transporte, donde se trató el tema de la articulación entre las entidades adscritas a la ANI, comisiones regionales y alianzas logísticas, como estrategia para aumentar el desempeño logístico del País.

Mensualmente se llevó a cabo un comité junto con el Concesionario Autovía Bucaramanga-Pamplona, donde se trataron las observaciones obtenidas de la revisión de los ensayos de laboratorio realizados por ellos a las diferentes muestras de materiales. A la fecha se han proyectado las actas de los informes de calidad No.3, No. 4 No. 5, No. 6, No. 7, y No. 8.

Se realizó un Acta de cumplimiento a plazo de Cura concedido por la ANI y otorgado por la Interventoría al Concesionario por Incumplimientos de obligaciones relacionadas con la atención de las Especificaciones Técnicas.

También se elaboraron actas de los recorridos técnicos a lo largo del corredor vial, inspeccionando las obras en ejecución.

Se desarrollaron reuniones con el Concesionario para realizar la entrega de las observaciones de los especialistas de la Interventoría a Documentación sobre diseño de puntos críticos y soluciones geotécnicas para algunos tramos de la Unidad Funcional 3, levantándose las respectivas actas de cada reunión.

Se realizaron las actas de las visitas al Laboratorio del Concesionario ubicado en la

Planta Cemex-Suratá, donde se ensayan los testigos de algunas obras en concreto, y se da el aval a las resistencias a la compresión obtenidas. De igual manera, se realizó el acta de verificación de los certificados de calibración de los equipos utilizados en los ensayos de calidad de los materiales.

Informes:

Se elaboró junto con el área técnica los informes mensuales No. 33, No. 34, No. 35, No. 36, No. 37, y No. 38 así como los informes ejecutivos equivalentes a estos, correspondientes a los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Estos Informes contienen la información necesaria para que la Supervisión (Agencia Nacional de Infraestructura ANI), esté al tanto de los avances del proyecto y la gestión de la Interventoría.

Las actividades realizadas por la practicante en los informes son las siguientes:

- Llevar la trazabilidad de los sectores prioritarios por operación y mantenimiento que han sido intervenidos, los que ya finalizaron y el monitoreo que aquellos que están sin intervenir, por medio de la actualización del registro fotográfico y descripción de las actividades y cantidades ejecutadas por el Concesionario en el sitio.

- Realizar y/o actualizar la matriz de cumplimiento de las Especificaciones generales de construcción de carreteras, adjunta en el anexo 2.

Elaboración de comunicaciones:

Se realizaron comunicaciones oficiales al Concesionario sobre requerimientos de información inicial en algunos frentes de obra, alertas sobre atrasos en los cronogramas de trabajo, y recomendaciones en el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas.

6.2.2 Capacitaciones al personal de la interventoría sobre artículos de las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras.

Dentro de la búsqueda continua por la excelencia, Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S. tiene como estrategia la realización de capacitaciones periódicas que abarcan los temas más relevantes que se desarrollan en cada área de la empresa, facilitando así la comunicación y el trabajo en equipo entre los diferentes profesionales.

Desde el Área técnica, la practicante desarrolló dos capacitaciones:

- El ensayo de Fluidez del Concreto (Asentamiento) según I.N.V.E-404-07
- Cercas de alambre según el ART 800 de las Especificaciones Generales para la Construcción de carreteras.

Capacitaciones

Applus[®] CONTROL DE ASISTENCIA A FORMACIÓN

FECHA: 02 de Abril de 2019 CIDAD: Bucaramanga HORA: 09:00am

INTENSIDAD: Horas: COORDINADO POR: Ing. Sergio M. Teller

METODOLOGÍA: Magistral Taller Duración: Duración

AYUDAS UTILIZADAS: Dato computadora, Pólvora, Cono

FORMADOR: Elvia Catalina Corzo Paez FIRMA: Catalina Corzo Paez

TEMA O CONTENIDO: Asentamiento del Concreto (SUWPA) INVE-404-07

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDELA	CARGO	DIVISION	HORA LLEGADA	FIRMA
1	Ortiz Alonso Mayo	91263816	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
2	Morales A. Corzo Corzo	82328452	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
3	Valencia Gil	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
4	Wendy Patricia Cárdenas	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
5	Edgar Luis DÍAZ V	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
6	Morales Corzo	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
7	Corzo Corzo	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
8	Corzo Corzo	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
9	Corzo Corzo	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]

TBA-AMA V. 04 - 03-03-2011

Applus[®] CONTROL DE ASISTENCIA A FORMACIÓN

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDELA	CARGO	DIVISION	HORA LLEGADA	FIRMA
10	Fernando Gómez Salazar	71851420	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
11	Alfonso Urbina	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
12	Alfonso Urbina	10539925	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
13	Jorge Esteban Ríos	82118358	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
14	Edgar Luis Díaz V	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
15	Edgar Luis Díaz V	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
16	Edgar Luis Díaz V	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
17	Edgar Luis Díaz V	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
18	Edgar Luis Díaz V	828146381	Asistente	Interventoría	9:00 am	[Firma]
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

TBA-AMA V. 04 - 03-03-2011

Foto 31. Registro de Asistencia a la Capacitación sobre el ensayo de Fluidez en el Concreto

Fuente: Autor

7. APORTE AL CONOCIMIENTO

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida durante el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área técnica, realicé el ajuste al Plan de Inspección, medición y ensayos según el cual la Empresa Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S realiza la validación y aceptación de la calidad de las obras, teniendo en cuenta el enfoque de Interventoría dentro de las normas del Instituto Nacional de Vías (Invias).

El Plan de Inspección, medición y ensayos se presenta en el Anexo 1.

8. CONCLUSIONES

Realizar el trabajo de grado bajo la modalidad de Práctica Empresarial en la Interventoría de la Vía Bucaramanga-Pamplona a cargo de la empresa Ingeandina Consultores de Ingeniería S.A.S me permitió conocer todos los aspectos en que se desenvuelven las grandes obras.

Para desarrollar adecuadamente el proceso de aseguramiento de la calidad se debe mantener un estricto control que abarca la procedencia de los materiales, la producción, supervisión del sistema constructivo y finalmente comprobación topográfica y/o de terminado del elemento. Para esto, el insumo principal son los ensayos de laboratorio y las carteras topográficas que deben ser interpretadas de forma adecuada.

Realizar el control al acopio de las muestras de material tomados por la Interventoría, me permitió entender la importancia de tener la claridad suficiente sobre el tipo de material con el que se trabaja y cómo es el ensayo que se le realizará, para así obtener un resultado fiable y preciso.

Realizar Informes, actas, y comunicaciones me permitió estar informada de todos los aspectos, no solo técnicos, que se involucran en los proyectos, sino financieros, administrativos, y sociales, lo que me acercó a la transversalidad que requiere actualmente los proyectos de ingeniería

9. Referencias

- [1] Instituto Nacional de Vías, «INV E-213 ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESO,» de *NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERA* , 2013.
- [2] Instituto Nacional de Vías, «INV E -125 DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO EN LOS SUELOS,» de *NORMAS DE ENSAYO PARA MATERIALES PARA CARRETERA*, 2013.
- [3] Instituto Nacional de Vías, «INV E-126,» de *LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS*, 2013.
- [4] Instituto Nacional de Vías , «INV E - 227 PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO,» de *NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERA* , 2013.
- [5] «INV E -218 RESISTENCIA A LA DEGRADACION DE LOS AGREGADOS MENORES A 1+1/2",» de *NORMAS DE ENSAYOS PARA MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.
- [6] Instituto Nacional de Vías, «INV E-220 SOLIDEZ D ELSO AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO,» 2013.
- [7] Instituto Nacional de Vías, «INV-E 237,» de *NORMAS DE ENSAYOS PARA MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.
- [8] Instituto Nacional de Vías, «INV E- 133 EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.
- [9] Instituto Nacional de Vías, «INV E-222 DENSIDAD, DENSIDAD RELATIA Y ABSORCION DE AGREGADO FINO,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.
- [10] Instituto Nacional de Vías , «INV E -223 DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA, ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PAA CARRETERAS* , 2013.
- [11] Instituto Nacional de Vías, «INV E-239 DETERMINACION DE PORCENTAJE DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS* , 2013.
- [12] Instituto Nacional de Vías , «INV E- 224 DETERMINACION DEL VALOR DEL 10% DE LOS FINOS,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS* , 2013.
- [13] Instituto NAcional de Vías, «INV E- 748 ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EQUIPO MARSHALL,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA*

CARRETERAS, 2013.

- [14] Instituto Nacional de Vías, «INV E -745 CONCENTRACIÓN CRITICA DEL LLENANTE MINERAL EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO,» de *NORMAS DE ENSAYS DE MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.
- [15] Instituto Nacional de Vías, «INV E- 741 ESPESOR DE LA PELICULA DE ASFALTO EN MEZCLAS BITUMINOSAS,» de *NORMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES PARA CARRETERAS* , 2013.
- [16] «TITULO I : SUPERVISION TECNICA,» de *NORMA SISMORESISTENTA NRS-10*, 2010.
- [17] I. N. d. Vias, «Invias Instituto Nacional de Vias,» [En línea]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/986-guia-metodologica-para-el-diseno-de-obras-de-rehabilitacion-de-pavimentos-asfalticos-de-carreteras>. [Último acceso: 2019].
- [18] Contrato de Concesion bajo el esquema de APP 002 de 2016. PARTE GENERAL, p. 218.
- [19] «Ministerio de educacion,» [En línea]. Available: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85593_archivo_pdf4.pdf. [Último acceso: 2019].
- [20] «Observatorio Transparencia y Anticorrupción,» [En línea]. Available: <http://www.anticorrupcion.gov.co/Documents/Publicaciones/estatuto-anticorrupcion-ley-1474-2011.pdf>.
- [21] «Alcaldia de Bogotá,» [En línea]. Available: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53776>.
- [22] «Alcaldia MAror de Bogotá,» [En línea]. Available: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>. [Último acceso: 2019].
- [23] INVIAS, «INVIAS Instituto Nacional de Vias,» [En línea]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos1>. [Último acceso: 2019].
- [24] Contrato de Concesion bajo el esquema de APP N° 002 de 2016. APENDICE TECNICO 1.
- [25] «INV E-240 PROPORCION DE PARTICULAS PLANAS , ALARGADAS O PLANAS Y ALAGADAS EN AGREGADOS PETREOS,» de *NORMAS DE ENSAYO PARA MATERIALES PARA CARRETERAS*, 2013.

10. ANEXOS

ANEXO 1. APORTE AL CONOCIMIENTO

			PLAN DE INSPECCION, MEDICION Y ENSAYO										
Proyecto: INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA			Fecha Actualización: 12-nov-19										
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria						Observaciones	
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
ACEROS DE REFUERZO	Barras corrugadas	Invias 2013 Artículo 640	Resistencia a la tracción	NTC 2289	Certificado del proveedor Mínimo 550 Mpa ; 56 kgf/mm2	Verificación Documental de los certificados de calidad del Acero discriminado por Lote y Tipo.	X	Verificación Documental de los certificados de calidad del Acero discriminado por Lote y Tipo.	X				
			Resistencia a la fluencia	NTC 2289	Certificado del proveedor Mínimo 420 Mpa ; 42 kgf/mm2 Máximo 540 Mpa ; 55 kg-f/mm2								
			Relacion resistencia a la tracción / Resistencia a la fluencia	NTC 2289	Certificado del proveedor Mínimo 1,25								
			Porcentaje de alargamiento mínimo con distancia entre marcas de 200 mm	NTC 2289	Certificado del proveedor Barra entre 6m y 19m 14% Barra entre 22m y 36m 12% Barras entre 43m y 57m 10%								
			Carbono	NTC 2289	MAX 0,33%								
			Manganeso	NTC 2289	MAX 1,56%								
			Fosforo	NTC 2289	MAX 0,0043%								
			Azufre	NTC 2289	MAX 0,053%								
			Silicio	NTC 2289	MAX 0,55%								
			Acabado	N/A	Las barras deben estar libres de imperfecciones.								

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria						
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues	
CONCRETO ESTRUCTURAL	Cemento	INVIAS 2013 Artículo 501	Especificación de cemento hidráulico	ASTM	Ver tabla adjunta 501.1	Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X			
	Agregado fino	INVIAS 2013 Artículo 630	sulfatos de sodio	INV E-220	10% Max	Realizar al inicio por fuente Realizar inspección al acopio Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservacion de las propiedades del agregado.	X			
			Sulfato de magnesio	INV E-220	15% Max				X			
			Límite Líquido	INV E-125	-				X			
			índice de plasticidad	INV E-125 - INV E-126	No plástico				X			
			Equivalente de arena	INV E-133	min 60%							
			Valor de azul de metileno	INV E-235	max 5%							
			Terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211	max 1%							
			partículas livianas	INV E-221	max 0.5%							
			Material que pasa el tamiz de 75 mm (No 200)	INV E-214	max 5%							
			Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a la muestra patrón							
			Contenido de sulfatos, expresado como SO4	INV E-233	max 1,2%							
			Absorción de agua	INV E-222	max 4%							
			Granulometría	INV E-213	ver tabla adjunta 630.2							
			% Retenido en tamices consecutivos de la granulometría	INV E-213	<= 45 %							
	Modulo de finura	INV E-213	min 2.3 max 3.1									
	Reactividad alcali-Silice	INV E-234	SiO2 =< R cuando R >=70 SiO2 =< 35+0.5R cuando R <70									
	Agregado grueso	INVIAS 2013 Artículo 630	Desgaste los Ángeles	INV E-218	* En seco, 500 revoluciones, máx 40% * En seco, 100 revoluciones, máx 8% * Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, máx 2% (1) * Relación Húmedo/seco 500 revoluciones, máx 2%			X				
			pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos (1)	INV E-220	* Sulfato de sodio, max 12% * Sulfato de Magnesio, max 18%			X				
			Terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211	max 0,25%							
			partículas livianas	INV E-221	max 1%							
			índice de aplanamiento	INV E-230	max 25%				X			
			índice de alargamiento	INV E-230	max 25%				X			
			Granulometría	INV E 123	Ver tabla adjunta 630-4				X			
			Contenido de sulfatos, expresado como SO4	INV E-233	max 1%							
			Reactividad alcali-Silice	INV E-234	SiO2 =< R cuando R >=70 SiO2 =< 35+0.5R cuando R <70							

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones	
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria							
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
CONCRETO ESTRUCTURAL	Agua	INVIAS 2013 Artículo 630 Concreto Estructural	pH	ASTM D 1293	5,5-8,5	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concecionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X						
			Diseño de mezcla	-	Debe presentar la siguiente información : -Tipo y marca de cemento -Proporciones en que se deben mezclar los agregados, y gradacion media a que da lugar dicha mezcla. -Dosificacion de cemento, agregado grueso, agregado fino, aditivos en polvo en peso por metro cúbico. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se ha'ra en función de un numero entero de bolsas. - Resistencia a la compresion a 7 y 28 dias. - Asentamiento	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concecionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X						
			Resistencia a compresión.	INV E-410	Se tomarán dos muestras para ensayar a los 7 dias y 2 muestras para ensayar a los 28 dias. La resistencia del lote se considera aprobada si cumple dos condiciones: $F_i \geq (f_c \cdot k_1)$ y $f_m \geq f_c$	Toma de Muestras aleatoriamente por elemento. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concecionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones		Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la resistencia de diseño	X				
			Verificaciones Topograficas		Desviaciones maximas admisibles n las dimensiones laterales: -Vigas Pretenadas y postensadas : -0.5 cm a + 1.0 cm -Vigas , columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a+ 2.0 cm -Muros, estribos y cimientos : -2.0 cm a + 5.0 cm						Realizar de manera aleatoria a los elementos una vez terminada la labor.	X	
				Otras tolerancias -Espesores de placas: -1.0 cm a +2.0 cm -Cotas superiores de placas y andenes : -1.0 cm a + 1.0 cm -Recubrimiento del refuero : +- 10% -Espaciamento entre varillas : -2.0 cm a + 2.0 cm								X	
			Regularidad de la superficie		Irregularidad max al medir con regla de 3 m: -Placas y andenes : 0.4 cm -Otras superficies de concreto simple o reforzado : 1.0 cm -Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm						Realizar de manera aleatoria a los elementos una vez terminada la labor	X	

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones	
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria							
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
PILOTES	Ubicación del Pilote	Invias 2013 Artículo 621	Verificación Topográfica (Localización y nivelación)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> - En pilotes hasta de 10 m de longitud se podrán admitir los amarres, pero a partir de esta longitud, las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en 1 de cada 2 puntos de contacto. - El desplazamiento horizontal no deberá exceder 7.5 cm según planos - El alineamiento vertical de la excavación no deberá variar del alineamiento proyectado en más 2 cm/m de profundidad. - El extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de 15 cm por encima ni más de 7.5 cm por debajo de la posición proyectada. 						Acorde a los Planos y/o Diseños Aprobados	X	
	Pilote		Verificación Documental de la Prueba de integridad de baja deformación por impacto realizada por el Concesionario	ASTM D 5882	Según norma						Todas las Pruebas Realizadas por el Concesionario	X	
	Lodo Bentonítico		Invias 2013 Artículo 621	% de Concentración (Lodo Bentonítico)	N.A.	4-6%	Verificación de los Ensayos realizados por el Concesionario	X	Verificación de los Ensayos realizados por el Concesionario	X			
				Densidad	Balanza de lodos API 13B-1, Sección 1	10,3 -12 Kn/m3							
				Viscosidad MARSH	Cono Marsh API 13B-1, Sección 2	28-45 s							
				PH	Medidor PH	8 a 11							
				Espesor del Cake (mm)	N.A.	1-3 ml							
				Filtrado (Ml)	N.A.	10-15 Ml							
	Contenido de arena	Medidor de contenido de	<= 6%										
	Concreto, Acero		Invias 2013 Artículo 621	Resistencia a la compresión	INV E-410	Se debe tomar una muestra compuesta por 12 cilindros y se ensayarán a los 3,7 y 28 días			Toma de Muestras aleatoriamente por elemento estructural	X			
Asentamiento (Verificación Topografica)				INV E-404	20 +/-2cm.			Toma de Muestras aleatoriamente por elemento estructural	X				
Inspección Visual (Acero de refuerzo)				N.A.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar alineamiento de la excavación, revisar manejo de lodos - Verificar acero de acuerdo con el despiece, tolerancia del espaciamiento (± 2cm) y el estado del acero, que los amarres estén completos - Verificar que estén colocados los distanciadores en la canasta - Que la tubería se encuentre completa. Que cuando saquen la tubería no se contamine el concreto - En la fundida se verifica que el concreto llegue en condiciones normales. - Verificar que se deje la fundida por encima del nivel de diseño para el descabece - En el descabece, verificar que se llegue al concreto limpio 			Por frente de obra	X		X		
CERCAS DE ALAMBRE	Postes de Concreto	Invias 2013 Artículo 800	resistencia mínima a compresión	INV E-410	>= 21Mpa a los 28 días	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X			X	
			Características	N/A	<ul style="list-style-type: none"> *La armadura esta constituida por 4 varillas de minimo 6mm y estribos cada 200 mm. * La sección transversal >= (100x100 mm) *Longitud >= 2.50 m postes de linea y 3m postes esquineros 								
			Alambre	N/A	Ver tabla adjunta 800,1								

Proyecto: INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA			Fecha Actualización: 12-nov-19			Alcance Interventoria						Observaciones	
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
SUBBASE GRANULAR	Agregados	INVIAS 2013 Artículo 320	granulometría	INV E-123	ver tabla adjunta 320,3	Realizar al inicio por fuente Realizar inspeccion al acopio Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservación de las propiedades del agregado.	X				
			Relacion de polvo (Pasa No. 200/ Pasa No. 40)	INV E-123	< 2/3 (0.67)								
			Tamaño Maximo Nominal	INV E-123	< 1/3 h h: Espesor de la capa compactada								
			Desgaste en la máquina de los Angeles (Gradación A), 500 Revoluciones	INV E-218	<= 50%								
			Desgaste en Micro-Deval	INV E-238	<=30%								
			Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211	<=2%								
			perdidas en el ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	* Sulfato de sodio, <= 12% * Sulfato de Magnesio, <= 18%								
			Límite Líquido	INV E-125	<=25%				X				
			índice de plasticidad	INV E-126	<=6%				X				
			Equivalente de arena	INV E-133	>=25%				X				
			CBR	INV E-148	>=40								
			Inspección visual		La capa de subbase granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones.					Una vez terminada labor	X		
			Verificación topográfica		La capa de subbase granular terminada deberá ajustarse a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la bermá no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y - 20.0 mm.					Una vez terminada labor	X		
			Ensayo modificado de Compactación	INV E-142	-			Realizar al inicio por fuente Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X		
			Densidad y peso Unitario del suelo en el terreno por el método de Cono y Arena	INV E-161	Para el control de la compactación de una capa de subbase granular, se deberá calcular el grado de compactación individual (GC) a partir de los resultados de densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el metodo de cono y arena (INV-E-161) y el resultado de las relaciones humedad-peso unitario medidas en el ensayo modificado de compactación (INV-E-142) . Si CGI ≥ 0.95 Se acepta el lote Si CGI < 0.95 Se rechaza el lote								X

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones	
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria							
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
BASE GRANULAR	Agregados	INVIAS 2013 Artículo 330	Granulometría	INV E-123	Ver tabla adjunta 330-3 . Para bases granulares de gradación gruesa	Realizar al inicio por fuente Realizar inspeccion al acopio Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservación de las propiedades del agregado. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X				
			Relacion de polvo (Pasa No. 200/ Pasa No. 40)	INV E-123	< 2/3 (0.67)				X				
			Tamaño Maximo Nominal	INV E-123	< 1/3 h h: Espesor de la capa compactada				X				
			Desgaste en la máquina de los Angeles (gradación A)	INV E-218	Si CGI < 0.95 Se rechaza el lote								
			Desgaste en equipo Micro-Deval	INV E-238	<=25								
			Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10% de finos	INV E-224	* Valor en seco: >=90 KN *Relación húmedo/seco: >=75%								
			Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211	<=2%								
			pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	* Sulfato de sodio: <=12% * Sulfato de magnesio: <=18%								
			Limite líquido	INV E-125					X				
			indice de plasticidad	INV E-126	0%				X				
			Equivalente de arena	INV E-133	>=30				X				
			Valor de azul de metileno	INV E-235	<=10								
			índices de alargamiento y aplanamiento	INV E-230	<=35								
			Porcentaje de caras fracturadas	INV E-227	Una cara >=100% Dos caras >=70%								
			Angularidad de la fracción fina	INV E-239	>=35								
CBR	INV E-148	>=95											
		Ensayo modificado de Compactación			Realizar al inicio por fuente Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservación de las propiedades del agregado. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X					
		Inspección visual			La capa de base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones, al ser barrida, la superficie deberá presentar una alta consolidación, con el agregado grueso expuesto y firmemente confinado por la matriz de agregado más fino. La matriz de agregado fino no deberá desplazarse bajo la acción del barrido o del tránsito normal.					Una vez terminada labor	X		
		Verificación topográfica			La capa de base granular terminada deberá ajustarse a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la bermá no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y - 10.0 mm.					Una vez terminada labor	X		
		Densidad y peso Unitario del suelo en el terreno por el método de Cono y Arena		INV E-161	Para el control de la compactación de una capa de subbase granular, se deberá calcular el grado de compactacion individual (GCi) a partir de los resultados de densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el metodo de cono y arena (INV-E-161) y el resultado de las relaciones humedad-peso unitario medidas en el ensayo modificado de compactación (INV-E-142) . Si CGI ≥ 0.98 Se acepta el lote Si CGI < 0.98 Se rechaza el lote							X	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario una vez terminada la conformación de cada capa de Base.

Proyecto: INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA			Fecha Actualización: 12-nov-19										
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria						Observaciones	
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues		
TERRAPLENES	Suelos	INVIAS 2013 Artículo 220	tamaño máximo	INV E-123	ver tabla adjunta 220,1	Realizar al inicio por fuente Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservacion de las propiedades del agregado. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones					
			Porcentaje que pasa el tamiz 2mm (No. 10), en masa	INV E-123	ver tabla adjunta 220,1								
			Porcentaje que pasa el tamiz 75um (No. 200)	INV E-123	ver tabla adjunta 220,1								
			Contenido de materia orgánica	INV E-121	ver tabla adjunta 220,1								
			Límite líquido	INV E-125	ver tabla adjunta 220,1								
			Índice de plasticidad	INV E-126	ver tabla adjunta 220,1								
			CBR de laboratorio	INV E-148	ver tabla adjunta 220,1								
			Expansión en prueba CBR	INV E-148	ver tabla adjunta 220,1								
			índice de colapso	INV E-157	ver tabla adjunta 220,1								
			Contenido de sales solubles	INV E-158	ver tabla adjunta 220,1								
AFIRMADO	Agregados	Invias 2013 Artículo 311	Granulometría	INV E-123	Ver tabla adjunta 311.2	Realizar al inicio por fuente, Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservacion de las propiedades del agregado. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X				
			Límite líquido	INV E-125	<= 40%				X				
			Índice de plasticidad	INV E-125 y INV E-126	4 a 9				X				
			Contracción lineal	INV E-127	Ver tabla adjunta 311.3								
			Ensayo modificado de compactación	INV E-142	>= 95%								
			Desgaste en la máquina de los Angeles (Gradación A)	INV E-218	*500 revoluciones - <=50%								
			Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	* Sulfato de sodio - <=12% * Sulfato de magnesio - <=18%								
			contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E- 211	<= 2%								
			CBR	INV E-148							X		

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Metodología y Frecuencia	Antes	Alcance Interventoria				
								Metodología y Frecuencia	Durante	Después		
RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	Suelos		Tamaño máximo	INV E-123	Ver tabla adjunta 610.1	Realizar al inicio por fuente, incluye controles semestrales. Se realiza verificaciones documentales coforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X					
			Porcentaje que pasa el tamiz de 2mm en masa	INV E-123	Ver tabla adjunta 610.1							
			Porcentaje que pasa el tamiz de 75 mm en masa	INV E-123	Ver tabla adjunta 610.1							
			Contenido de materia orgánica	INV E-121	Ver tabla adjunta 610.1							
			Límite líquido	INV E-125	Ver tabla adjunta 610.1							
			Índice de plasticidad	INV E-126	Ver tabla adjunta 610.1							
			CBR de laboratorio	INV E-148	Ver tabla adjunta 610.1							
			Expansión en prueba CBR	INV E-148	Ver tabla adjunta 610.1							
			Índice de colapso	INV E-157	Ver tabla adjunta 610.1							
			Contenido de sales solubles	INV E-158	Ver tabla adjunta 610.1							
			Desgaste en la máquina de los Ángeles	INV E-218	* 500 revoluciones Recebo tipo 1 <=50% Recebo tipo 2 <=60%							
			Límite líquido	INV E-125	Recebo tipo 1 <=45% Recebo tipo 2 <=45%							
	Índice de plasticidad	INV E-125 y INV E-126	Recebo tipo 1 <=10% Recebo tipo 2 <=12%									
	Contenido de materia orgánica	INV E-121	Recebo tipo 1 <=1% Recebo tipo 2 <=1%									
	Expansión en pruebas CBR	INV E-148	Recebo tipo 1 <=2% Recebo tipo 2 <=2%									
	CBR de laboratorio	INV E-148	Recebo tipo 1 >=10% Recebo tipo 2 >=10%									
	Expansión en prueba CBR	INV E-148	Recebo tipo 1 <=2% Recebo tipo 2 <=2%									
	Granulometría	INV E-123	Ver tabla adjunta 610.3									
	Granulometría	INV E-123	Ver tabla adjunta 610.5									
	Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A)	INV E-218	* 500 revoluciones Tipo SBG <=50% Tipo BG <=40%									
	Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	* Sulfato de sodio - Tipo SBG y Tipo BG <=12% * Sulfato de magnesio - Tipo SBG y Tipo BG <=18%									
	Límite líquido	INV E-125	Tipo SBG <=25% Tipo BG <=25%									
	Índice de plasticidad	INV E-125 y INV E-126	Tipo SBG <=6% Tipo BG <=3%									
	Equivalente de arena	INV E-133	Tipo SBG >=30% Tipo BG >=25%									
	Contenido de terrones de archilla y partículas deleznales	INV E-211	Tipo SBG <=2% Tipo BG <=2%									
	Índices de alargamiento y aplanamiento	INV E.230	Tipo BG <=35%									
	Caras fracturadas	INV E-227	Tipo BG >=50%									

Proyecto: INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA			Fecha Actualización: 12-nov-19			Alcance Interventoria						Observaciones			
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues				
RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	Material granular filtrante	Invias 2013 Artículo 610	Granulometría	INV E-123	Ver tabla adjunta 610,7	Realizar al inicio por fuente, incluye controles semestrales. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Realizar de manera aleatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservación de las propiedades del agregado. Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X						
			Desgaste en la máquina de Iso Angeles (Gradación A)	INV E-218	* 500 revoluciones - <= 50%				X						
			Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	*Sulfato de sodio <= 12 *Sulfato de magnesio <=18										
			Límite líquido	INV E-125	No plástico										
			Índice de plasticidad	INV E-125 y INV E-126	No plástico										
			Equivalente de arena	INV E-133	>= 25%										
	Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales		INV E-211	<= 2%											
	Granulometría		INV E-123	Ver tabla adjunta 610,9							X				
	Desgaste en la máquina de Iso Angeles (Gradación A)		INV E-218	* 500 revoluciones <= 50%							X				
	Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos		INV E-220	*Sulfato de sodio <=12% Sulfato de magnesio <= 18%											
	partículas livianas		INV E-221	<= 1 %							X				
	Índice de alargamiento		INV E-230	<= 25%							X				
	Índice de aplanamiento		INV E-230	<= 25%							X				
	Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales		INV E-211	<= 0.25 %											
	Granulometría		INV E-123	Ver tabla adjunta 611.10									X		
	Perdida en ensayo de solidez en sulfatos		INV E-220	*Sulfato de sodio <= 10 % Sulfato de magnesio <= 15%									X		
	Límite líquido		INV E-125	-									X		
	Índice de plasticidad		INV E-126	No plástico									X		
	Equivalente de arena		INV E-133	>= 60%									X		
	Valor de azul de metileno		INV E-235	<= 5											
	Terrones de arcilla y partículas deleznales		INV E-211	<= 1%											
	Partículas livianas		INV E-221	<= 0.5 %											
	Material que pasa el tamiz de 75 um		INV E-214	<= 5 %									X		
	Color más oscuro permisible		INV E-212	Igual a la muestra patrón									X		

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones					
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria											
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues						
SUELO - CEMENTO	Cemento	INVIAS 2013 Artículo 501	Especificación de cemento hidráulico	ASTM	Ver tabla adjunta 501.1	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concecionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X		X								
	Agregados		INVIAS 2013 Artículo 350	Granulometria	INV E-123			Ver tabla adjunta 350-3			X						
				Tamaño máximo, fraccion maxima del espesor de la capa compactada	INVE-123			1%									
				Limite liquido	INV E- 125			Max 30 (Gradación tipo A) Max 35 (Gradación tipo B)				X					
				Indice Plastico	INV E- 125 y INV E-126			Max 12 (Gradación tipo A) Max 15 (Gradación tipo B)				X					
				Contenido de materia Organica	INV E- 121			1				X					
				Proporcion de sulfatos del amterial combinado, expresado como SO4 ,	INV E-233			max 0.5 %									
				Reactividad alcali-Silice	INV E-234			SIO2 =< R cuando R >=70 SIO2 =< 35+0.5R cuando R <70									
	Agua			pH	ASTM 1293			5.5-8.0				X					
				Contenido de sulfatos , expresado como SO4 g/l	ASTM 516			max 1.0									
	Suelo-Cemento			Durabilidad	INV E-612			Ver tabla adjunta 350-5									
				Resistencia	INV E-614			Min 2.1 Max 4.5									
				Diseño de mezcla	-			Debe contener : -Granulometria del Material -Tipo y marca del cemento - Tipo y marca de aditivo -Contenido de cemento -Valor de perdidas por durabilidad -Valor de perdidas por Compresion a los 7 dias -Porcentaje optimos de agua para la mezcla y compactación.									
				Contenido de Cemento	INV E-617			Se verifica de acuerdo con el diseño de mezcla presentado						X			
				Resistencia	INV-614			Se verifica de acuerdo con el diseño de mezcla presentado							X		

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones					
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria											
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Despues						
SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	Geotextil		material	N/A	fibras de polímeros sintéticos	Verificación Documental de los certificados de calidad del producto discriminado por Lote y Tipo.	X										
			Elongación	ASTM D 4632	Ver tabla adjunta 673,1												
			Resistencia a la tensión Grab	ASTM D 4632	Ver tabla adjunta 673,1												
			Resistencia a la costura	ASTM D 4632	Ver tabla adjunta 673,1												
			Resistencia a la penetración con pistón de 50 mm de diámetro	ASTM D 6241	Ver tabla adjunta 673,1												
			Resistencia al rasgado trapecoidal	ASTM D 4533	Ver tabla adjunta 673,1												
			Permitividad	ASTM D 4491	Ver tabla adjunta 673,2												
	Filtros	Invias 2013 Artículo 673	granulometría	INV E-123	partículas con tamaños entre tamiz 3" y 3/4"	Realizar al inicio por fuente	X										
			Desgaste en la máquina de los Ángeles	INV E-219	% <= 40												
			Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220	*Sulfato de sodio <= 12 *Sulfato de magnesio <= 18												
			Terrones de arcilla y partículas deleznable	INV E-211	<= 0.25 %												
			Partículas livianas	INV E-221	<= 1 %												
			Realizar inspección al acopio														
			Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el Concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones														
Contenido de materia orgánica	INV E-121	0%	Realizar de manera alatoria a las muestras tomadas en campo, como metodo de verificación de la conservación de las propiedades del agregado.	X													
MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA	Agregados	Invias 2013 Artículo 450							Granulometría	INV E-123	Ver tabla 450-6	Realizar al inicio por fuente	X				
									Desgaste en la máquina de los Ángeles (gradación A)	INV E-218	Máximo % (500 revoluciones) - 25 Máximo % (100 revoluciones) - 5						
									Desgaste en equipo Micro-Deval	INV E-238	Máximo % - 20						
									Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10% de finos	INV E-224	Valor en seco, mínimo (KN) - 110 Relación húmedo/seco, mínimo (%) - 75						
									Coefficiente de pulimiento acelerado para rodadora	INV E-232	0.45 mínimo						
									Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, agregado fino y grueso	INV E-220	máximo % - 18						
			Impurezas en agregado grueso	INV E-237	máximo % - 0.5												
			Índice de plasticidad	INV E-125 Y INV E-126	Máximo % - NP												
			Equivalente de arena	INV E-133	Mínimo % - 50 (Nota(2)) - 50												
			Valor de azul de metileno	INV E-235	Máximo (Nota(3)) - 10												
			Partículas planas y alargadas, relación 5:1	INV E-240	Máximo % - 10												
			Porcentaje de caras fracturadas	INV E-227	Mínimo (%) Una cara - 85 Mínimo (%) Dos caras - 70												
			Angularidad de la fracción fina, método A	INV E-239	Mínimo %- 45												
Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo	INV E-757	Reportar	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X													
Agregado fino: Adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método riedel-weber)	INV E-774	Índice mínimo - 4															
Proporción de arena natural sobre el agregado combinado	-	≤ 15 % (Ver tabla 450-4)															
Proporción de arena natural sobre el agregado fino	-	≤ 50 % (Ver tabla 450-4)															
Proporción de llenante mineral de aporte	-	Ver tabla 450-5															
Granulometría del llenante mineral de aporte	INV E-123	Ver tabla 450-5															
Densidad bulk	INV E-225	0.5 a 0.8 (g/cm3)															
Vacios del llenante seco compactado	INV E-229	≥ 38 %															

Proyecto:		INTERVENTORIA CORREDOR VIAL BUCARAMANGA - PAMPLONA				Fecha Actualización:		12-nov-19				Observaciones
Actividad	Material	Especificación del Material	Discriminado del Ensayo a Verificar	Norma del Ensayo	Criterio de Aceptación para Verificación	Alcance Interventoria						
						Metodología y Frecuencia	Antes	Metodología y Frecuencia	Durante	Metodología y Frecuencia	Después	
MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA	Diseño Preliminar de la mezcla asfáltica	Invias 2013 Artículo 450	Compactación (golpes/cara)	INV E-748 (Nota 4)	75 (112) 9000 N (33750)	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X	Se realiza verificaciones documentales conforme a las pruebas realizadas por el concesionario acorde a los parametros definidos en las especificaciones	X			
			Estabilidad Mínima Flujo		2,0 a 3,5 mm (3,0 a 5,3)				X			
			Relación Estabilidad/Flujo		3,0 a 6,0 Kr/mm (4,5 a 9,0)				X			
			Vacios con aire	INV E-736 o INV E-799	% 4,0 a 6,0				X			
			Vacios en los agregados minerales (VAM)	INV E-799	% Mínimo T. Máx. 38mm - 13 T. Máx. 25mm - 14 T. Máx. 19mm - 15 T. Máx. 10mm - 16							
			Vacios llenos de asfalto (VFA)		65 a 70 %							
			Relación llenante/ligante efectivo		0,8 a 1,2 (en peso)							
			Concentración de llenante	INV E-745	Valor crítico							
			Espesor promedio de película de asfalto	INV E-741	Mínimo μm - 7,5							
			Adherencia: Resistencia retenida	INV E-725	80 % Mínimo							
	Verificación del diseño Marshall			Resistencia a la deformación plástica: velocidad máxima de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos	INV E-756	$\mu\text{m}/\text{min}$ (Ver tabla 450-11) Temperatura media anual del aire >24°C - 15 Temperatura media anual del aire \leq 24°C - 20						
				Módulo resiliente	INV E-749	Mpa (Ver tabla 450-11) Mezclas de alto módulo compactadas con 75 golpes por cara, valor mínimo a 20°C - 10						
				Ley de fatiga	INV E-808	Mezclas de alto módulo: ensayo a 20°C y 30 Hz, $\#6$ mínimo ($\mu\text{m}/\text{m}$) - 100						
				Tipo de asfalto por emplear en mezclas asfálticas en caliente de gradación continua	N/A	Ver tabla 450-8						
			Verificación visual	N/A	La capa terminada de mezcla asfáltica en caliente deberá presentar una superficie uniforme y se deberá ajustar a las rasantes y pendientes establecidas. La superficie no podrá presentar zonas de acumulación de agua, ni irregularidades mayores de 10 mm							
SUMINISTRO DE EMULSIÓN DE ASFÁLTIA	Emulsión	Invias 2013 Artículo 411	Viscosidad	INV E-763	Ver tabla adjunta 411,1	Verificación mediante comprobantes de los certificados de calidad emitidos por el proveedor y suministrados por el concesionario.	X	Verificación mediante comprobantes de los certificados de calidad emitidos por el proveedor y suministrados por el concesionario.	X			
			Contenido de agua	INV E-761	Ver tabla adjunta 411,1							
			Estabilidad	INV E-764	Ver tabla adjunta 411,1							
			Destilación	INV E-762	Ver tabla adjunta 411,1							
			Tamizado	INV E-765	Ver tabla adjunta 411,1							
			Demulsibilidad	INV E-766	Ver tabla adjunta 411,1							
			Rotura en ensayo de mezcla con cemento	INV E-770	Ver tabla adjunta 411,1							
			Carga de partícula	INV E-767	Ver tabla adjunta 411,1							
			Ph	INV E-768	Ver tabla adjunta 411,1							
			Cubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento	INV E-769	Ver tabla adjunta 411,1							
	Residuo de destilación			Penetración (25°C, 100gr, 5s), 01 mm	INV E-706	Ver tabla adjunta 411,1						
				Ductibilidad (25°C, 5 cm/min)	INV E-702	Ver tabla adjunta 411,1						
				Solubilidad en tricloroetileno	INV E-713	Ver tabla adjunta 411,1						

(1) En caso de no cumplirse esta condición, el agregado se podrá aceptar siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Nota 2- El equivalente de arena será el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones (incluido el llenante mineral), según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo y antes de pasar por el secador de la planta mezcladora. En caso de que no se cumpla el valor mínimo señalado en la tabla, el agregado aceptará si su equivalente de arena, medido en las mismas condiciones, es superior a 40% y, simultáneamente, el valor de azul de metileno, determinado mediante la norma de ensayo INV E-235, es inferior a 10.

Nota 3- La determinación del valor de azul de metileno no es obligatoria si el equivalente de arena cumple con el valor mínimo señalado en la tabla

Nota 4- Se deberá usar la norma de ensayo E-800 en lugar de la E-748 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25mm (1"). Los valores entre paréntesis corresponden a ensayos efectuados de acuerdo con la norma INV E-800

Nota 5- El constructor debe tener en obra unas mallas con aberturas de 100 y 200 mm para control de la granulometría. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor de diez centímetros (10 cm)

Nota 6- El procedimiento constructivo que debe elaborar el constructor para la aprobación de la interventoría debe incluir un método para la verificación de la masa unitaria de las canastas llenas. El material deberá presentar una adecuada distribución de tamaños para cumplir el requisito establecido.

ANEXO 2. CUADRO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN DE LA OBRA	TIPO DE OBRA	ESPECIFICACIONES QUE APLICA	ASPECTOS A REALIZAR SEGUIMIENTO			CUMPLE	JUSTIFICACIÓN		
PR 47+600	Disipadores	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	SI		
				Agregados	Agregado fino		Equipos	SI	
					Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos	SI	
					Reactividad			SI	
					Agregad ciclópeo			SI	
				Agua			SI		
				Aditivos			N/A		
				Productos para el curado del concreto			N/A		
				Clase de concreto			SI		
				Equipo para la elaboración de agregados			N/A		
			Equipos	Central de fabricación de la mezcla		N/A			
				Mezcla en el sitio		SI			
				Elementos de transporte		SI			
				Formaleta y obra falsa		SI			
				Elementos para la colocación del concreto		SI			
				Vibradores		SI			
				Equipos varios		SI			
				Explotación de materiales y elaboración de agregados		SI			
				Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo		SI			
				Preparación de la zona de los trabajos		SI			
			Ejecución de los trabajos	Instalación de la formaleta y obra falsa		SI			
				Fabricación de la mezcla		SI			
				Descarga, transporte y entrega de la mezcla		SI			
				Preparación para la colocación del concreto		SI			
				Colocación del concreto		SI			
				Colocación del concreto bajo agua		N/A			
				Vibración		N/A			
				Juntas		SI			
				Agujeros para drenaje		SI			
				Remoción de las formaleta si obra falsa		SI			
				Acabado		N/A			
				Curado		SI			
				Deterioros		N/A			
Limpieza final		N/A							
Limitaciones en la ejecución		SI							
Manejo ambiental		SI							
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles		SI						
	condiciones específicas para el recibo y tolerancias		N/A						
PR 80+240	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	SI		
					Acero de Refuerzo	Equipos	SI		
						Ejecución de los trabajos	N/A		
						Resistencia de 28 MPA		SI	
						Relación de Agua Cemento Max de 0,45		N/A	
					Tamaño Máximo 32 mm		N/A		
				Fluidéz		N/A			
				Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404		NO	En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los límites de aceptación según tabla 621-1 artículo 621-Pilotes Preexcavados. De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019.		
				Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI		
					Equipos	SI			
			Ejecución de los trabajos	Ejecución de los trabajos	SI				
			Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36		N/A			
			Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2		N/A			
			Equipos	Grúas		N/A			
				Taladros		SI			
				Barrenos		SI			
				Equipo desarenador		N/A			
				equipo de Muestreo		SI			
				tuberías de Vaciado		SI			
				Tubería de Revestimiento		N/A			
				bombas de Concreto		N/A			
				Ejecución de los trabajos	Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI		
					Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI		
			Protección de estructuras existentes			SI			
			Método de Excavación			SI			
			Verificación de Fondo de Excavación			N/A			
			Hinca de Camisas			N/A			
suspensión de lodos de perforación		N/A							
Inspección de la Excavación		N/A							
Construcción y colocación de la canasta de refuerzo		SI							
Colocación, curado y protección del concreto		SI							
Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados		N/A							
Pruebas de carga		N/A							
Pruebas de Integridad		N/A							
Manejo Ambiental		SI							
Calidad del concreto		SI							
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Acero de refuerzo		SI						
	Calidad de la suspensión		N/A						

PR 80+240	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Tolerancias de construcción		SI	Se hizo el levantamiento de 28 pilotes , de estos 2 no cumplen con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Artículo 621.5.2.5, que indican que el desplazamiento horizontal de los pilotes preexcavados, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio centímetros (7.5 cm), en cualquier dirección, en el nivel proyectado para la cabeza del pilote. Se informó al concesionario en Mesa de trabajo realizada el 31 de mayo, y se Ofició según BPLA-516-19. Según acta realizada el 05 de julio de 2019 se levantó el posible incumplimiento.					
	Pantallas	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Ensayos no destructivos		N/A						
				Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A				
					Agregados	Agregado fino		Equipos	N/A			
						Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos	N/A			
						Reactividad			N/A			
						Agregad ciclópeo			N/A			
						Agua			N/A			
					Aditivos			N/A				
					Productos para el curado del concreto			N/A				
					Clase de concreto			SI				
					Equipos	Equipo para la elaboración de agregados			N/A			
				Central de fabricación de la mezcla				N/A				
				Mezcla en el sitio				N/A				
				Elementos de transporte				SI				
				Formaleta y obra falsa				SI				
				Elementos para la colocación del concreto				SI				
				Vibradores				SI				
				Equipos varios				SI				
				Ejecución de los trabajos		Explotación de materiales y elaboración de agregados			N/A			
						Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo			N/A			
					Preparación de la zona de los trabajos			SI				
					Instalación de la formaleta y obra falsa			SI				
					Fabricación de la mezcla			N/A				
					Descarga, transporte y entrega de la mezcla			SI				
					Preparación para la colocación del concreto			SI				
					Colocación del concreto			SI				
					Colocación del concreto bajo agua			N/A				
					Vibración			N/A				
					Juntas			SI				
					Agujeros para drenaje			SI				
					Remoción de las formaleta si obra falsa			SI				
					Acabado			SI				
					Curado			SI				
					Deterioros			N/A				
					Limpieza final			N/A				
					Limitaciones en la ejecución			SI				
					Manejo ambiental			SI				
					Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	condiciones específicas para el recibo y tolerancias			SI			
				Material de relleno	Artículo 610. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Suelo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.1 "Requisitos de los suelos para rellenos de estructuras"	SI			
							Recebo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.2 "Requisitos para el material de recebo"	N/A			
								Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610.3 "Franjas granulométricas para material de recebo "	N/A			
							Materiales		Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.4 "Requisitos para materiales granulares tipo SBG o BG"	SI		
									Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-5 "Franjas granulométricas para materiales granulares tipo SBG o BG "	SI		
									Relación entre % pasa tamiz N°200 y % pasa tamiz N° 40 <= 2/3	SI		
									Tamaño máximo nominal <= 1/3 del espesor de la capa compactada	SI		
								Material granular Filtrante		Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos de los agregados para material granular filtrante "	SI	
										Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-7 "Franjas granulométricas para material granular filtrante "	SI	
								Gravilla		Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-8 "Requisitos para gravilla de rellenos para estructuras"	N/A	
										Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-9 "Franjas granulométricas para gravilla de rellenos estructurales "	N/A	
								Arena		Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos para arena de rellenos para estructuras "	N/A	
		cumplir con las idnicaciones granulométricas de la tabla 610-11 " Granulometría para arena de rellenos para estructuras"	N/A									
	Equipos	Equipo para Extension						N/A				
		Equipo para humedecimiento						SI				
		Equipo para compactacion						SI				
	Ejecución de los trabajos	Notificar al interventor con antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos						SI				
		Aprobación del interventor a las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocan los rellenos.						SI				
		Desviación de las corrientes de agua superficial						N/A				
		Preparación de la superficie base de los rellenos						SI				
		extension y compactacion del material						SI				
		Capas filtrantes						SI				
		Acabado						SI				
		Limitaciones en la ejecución						SI				
	Manejo ambiental						SI					
	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias					Calidad de los materiales		SI			
							Calidad del producto terminado	Compactación	SI			
								Protección de la superficie de relleno	SI			

PR 80+240	Material de Filtro	Artículo 673 SUBDRENE CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	Materiales	Geotextil	Propiedades mecanicas	SI		
					Propiedades Hidraulicas y de filtración	SI		
					Control de calidad de la producción	N/A		
				Material granular drenante	Granulometria	SI		
					Calidad de las particulas drenantes	SI		
				Material de cobertura	SI			
			Equipos	Equipo para colocacion de geotextil		SI		
				Equipo para explotacion		N/A		
				equipo para triturar		N/A		
				Equipo para procesar		N/A		
				equipo para cargar		SI		
				Equipo para transportar		SI		
				equipo para Colocar		SI		
				Equipo para Compactar		SI		
			Ejecución de los trabajos	Generalidades		SI		
				Preparacion del terreno		SI		
				Condiciones normales de instalacion del geotextil		SI		
				Elaboracion de costuras		SI		
				Colocacion dell material granular drenante		N/A		
				Cobertura del subdrén		SI		
	Control del tránsito			SI				
	Limitaciones en la ejecución			N/A				
	Reparaciones			N/A				
	Manejo Ambiental			SI				
	Condiciones para el recibo de trabajos	Controles		SI				
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad del geotextil calidad del material granular drenante y de los materiales de cobertura distintos al material de	SI				
	Sub base	Materiales	Clases de Sub-base granular		SI			
			Clases de Sub-base granular		SI			
			Requisitos de ctaidad para los agregados		SI			
					SI			
		Equipos	Cumplir artículo 300 "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub bases y bases granulares y estabilizadas "	Numeral 300.3	Equipos compatibles con procesos de construcción adoptados	SI		
					Aprobacion previa del interventor	SI		
		Ejecución de los trabajos	Explotacion de materiales y elaboracion de agregados			SI		
			Preparacion de la Superficie existente			SI		
			Fase de experientacion			NO		
			Transporte de materiales			SI		
			Extensión y conformacion del material			SI		
			Compactación			SI		
			Construccion de la suba sabe granular sobre una afirmado existente			SI		
			Apertura al Tránsito			SI		
Limitaciones en la ejecución			SI					
Bacheos			N/A					
Conservación			SI					
Manejo ambiental			SI					
Condiciones para el recibo de los trabajos		Controles			SI			
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los agregados	Control de procedencia	N/A			
	Control de Produccion			N/A				
				Conservacion Propiedades de los agregados	N/A			
		Calidad del producto terminado	Terminado	N/A				
			Compactación	N/A				
	Espesor		N/A					
	Planicidad		N/A					
		Zonas de bacheos	N/A					
		Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al constructor.	N/A					
	Medidas de deflexion			N/A				
PR 80+378	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	N/A	Para esta actividad se utilizó concreto premezclado de la planta de CONCRETOS Y MORTEROS
						Equipo	SI	
						Ejecución de los trabajos	SI	
					Resistencia de 28 MPA		SI	Se realizó ensayo de resistena a la compresion a cilindros Testigos, cumpliendo estos con la Resistencia requerida como consta en Acta No. 34 , anexa al informe Mensual de Interventoría No. 34.
					Relación de Agua Cemento Max de 0,45		N/A	
					Tamaño Máximo 32 mm		N/A	
Fluidéz		N/A						

PR 80+378	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404		NO	En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los límites de aceptación según tablo 621-1 artículo 621-Pilotes Preexcavados. De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019. En el mes de Junio los asentamientos cumplieron con los límites de la norma.
				Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI	
						Equipo	SI	
						Ejecución de los trabajos	SI	
				Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36		N/A	
			Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2		N/A		
			Equipos	Grietas		N/A		
				Taladros		SI		
				Barrenos		N/A		
				Equipo desarenador		N/A		
				equipo de Muestreo		SI		
				tuberías de Vaciado		SI		
				Tubería de Revestimiento		N/A		
				bombas de Concreto		N/A		
				Ejecución de los trabajos	Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI	
					Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI	
			Protección de estructuras existentes			N/A		
			Método de Excavación			SI		
			Verificación de Fondo de Excavación			N/A		
			Hinca de Camisas			N/A		
			suspensión de lodos de perforación			N/A		
			Inspección de la Excavación			N/A		
			Construcción y colocación de la canasta de refuerzo			SI		
			Colocación, curado y protección del concreto			SI		
			Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados			N/A		
	Pruebas de carga		N/A					
	Pruebas de Integridad		N/A					
	Manejo Ambiental		SI					
	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad del concreto		SI	Se realizó ensayo de resistencia a la compresión a cilindros Testigos, cumpliendo estos con la Resistencia requerida como consta en Acta No. 34 ,			
		Acero de refuerzo		SI				
		Calidad de la suspensión		N/A				
		Camisas de acero		N/A				
		Tolerancias de construcción		SI				
	Ensayos no destructivos		N/A					
	Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A	Para esta actividad se utilizó concreto premezclado de la planta de CONCRETOS Y MORTEROS
				Agregados	Agregado fino		N/A	
					Agregado Grueso		N/A	
					Reactividad		N/A	
					Agregad ciclópeo		N/A	
				Agua		N/A		
				Aditivos		N/A		
				Productos para el curado del concreto		N/A		
				Clase de concreto		SI		
			Equipos	Equipo para la elaboración de agregados		N/A		
				Central de fabricación de la mezcla		N/A		
				Mezcla en el sitio		N/A		
				Elementos de transporte		SI		
				Formaleta y obra falsa		SI		
				Elementos para la colocación del concreto		SI		
				Vibradores		SI		
Equipos varios					SI			
Ejecución de los trabajos			Explotación de materiales y elaboración de agregados		N/A			
			Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo		SI			
			Preparación de la zona de los trabajos		SI			
			Instalación de la formaleta y obra falsa		SI			
			Fabricación de la mezcla		N/A			
			Descarga, transporte y entrega de la mezcla		SI			
			Preparación para la colocación del concreto		SI			
			Colocación del concreto		SI			
			Colocación del concreto bajo agua		N/A			
			Vibración		N/A			
			Juntas		N/A			
			Agujeros para drenaje		SI			
			Remoción de las formaleta si obra falsa		SI			
			Acabado		SI			
			Curado		SI			
			Deterioros		N/A			

PR 80+378	Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Ejecución de los trabajos	Limpieza final	N/A					
				Limitaciones en la ejecución	SI					
				Manejo ambiental	SI					
			Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles	SI	De acuerdo con lo acordado en mesa de trabajo realizada el 29 de Julio de 2019, se ensaya en la planta de suratá el 26 de Agosto los cilindros testigos, cumpliendo con la resistencia requerida.				
				condiciones específicas para el recibo y tolerancias	N/A					
PR 80+600	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	N/A			
						Equipo	SI			
						Ejecución de los trabajos	SI			
						Resistencia de 28 MPA	SI	En mesa de trabajo realizada el 25 de junio se fallaron cilindros testigos , obteniendo resistencias acordes con la resistencia de diseño . Se Levantó el posible incumplimiento según acta No. 39 anexa al informe de Interventoría No. 35		
						Relación de Agua Cemento Max de 0,45	N/A			
						Tamaño Máximo 32 mm	N/A			
						Fluidez	N/A			
						Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404	NO	En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los límites de aceptación según tabla 621-1 artículo 621-Pilotes Preexcavados . De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019. Los pilotes No. 10 y No. 9 fundidos en Junio cumplen con las tolerancias de asentamiento exigidas por la norma.		
						Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI	
							Equipo	SI		
				Ejecución de los trabajos	SI					
					Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36	N/A			
					Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2	N/A			
				Equipos		Grúas	N/A			
						Taladros	SI			
						Barrenos	N/A			
						Equipo desarenador	N/A			
						equipo de Muestreo	SI			
						tuberías de Vacío	SI			
						Tubería de Revestimiento	N/A			
					bombas de Concreto	N/A				
				Ejecución de los trabajos		Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría	SI			
						Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría	SI			
						Protección de estructuras existentes	N/A			
						Método de Excavación	SI			
						Verificación de Fondo de Excavación	N/A			
						Hinca de Camisas	N/A			
						suspensión de lodos de perforación	N/A			
						Inspección de la Excavación	N/A			
						Construcción y colocación de la canasta de refuerzo	SI			
		Colocación, curado y protección del concreto	SI							
		Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados	N/A							
		Pruebas de carga	N/A							
		Pruebas de Integridad	N/A							
		Manejo Ambiental	SI							
	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias		Calidad del concreto	SI	En mesa de trabajo realizada el 25 de junio se fallaron cilindros testigos de muestras que presentaron una resistencia a la compresión menor de la requerida, obteniendo resistencias acordes. Se Levantó el posible incumplimiento según acta No. 39					
			Acero de refuerzo	SI						
			Calidad de la suspensión	N/A						
			Camisas de acero	N/A						
			Tolerancias de construcción	SI	se realizó levantamiento topográfico según mesa de trabajo realizada el 15 de Julio de 2019. Los 10 lotes cumplen con los desplazamientos máximos permitidos por las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Artículo 621.5.2.5					
			Ensayos no destructivos	N/A						
Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A				
					Equipos	N/A				
					Ejecución de los trabajos	N/A				
				Agregados	Agregado fino	N/A				
					Agregado Grueso	N/A				
					Reactividad	N/A				
					Agregado ciclópeo	N/A				
					Agua	N/A				
					Aditivos	N/A				
					Productos para el curado del concreto					
				Clase de concreto	SI					
			Equipos	Equipo para la elaboración de agregados	N/A					
				Central de fabricación de la mezcla	N/A					
				Mezcla en el sitio	N/A					
				Elementos de transporte	SI					
				Formaleta y obra falsa	SI					
				Elementos para la colocación del concreto	SI					
	Vibradores	SI								
	Equipos varios	SI								

PR 80+600	Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Ejecución de los trabajos	Explotación de materiales y elaboración de agregados		N/A		
				Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo		SI		
				Preparación de la zona de los trabajos		SI		
				Instalación de la formaleta y obra falsa		SI		
				Fabricación de la mezcla		N/A		
				Descarga, transporte y entrega de la mezcla		SI		
				Preparación para la colocación del concreto		SI		
				Colocación del concreto		SI		
				Colocación del concreto bajo agua		N/A		
				Vibración		N/A		
				Juntas		SI		
				Agujeros para drenaje		SI		
				Remoción de las formaleta si obra falsa		SI		
				Acabado		SI		
				Curado		SI		
				Deterioros		N/A		
				Limpieza final		N/A		
				Limitaciones en la ejecución		SI		
			Manejo ambiental		SI			
			Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles		SI	Se realizó ensayo de cilindros testigos , y se levanto posible incumplimiento según mesa de trabajo realizada el 26 de Agosto, anexa en el Informe No. 37	
condiciones específicas para el recibo y tolerancias		N/A						
PR 80+715	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	N/A	
					Equipo	SI		
				Ejecución de los trabajos	SI			
				Resistencia de 28 MPA	SI	En mesa de trabajo realizada el 25 de junio se fallaron cilindros testigos de muestras que presentaron una resistencia a la compresion menor de la requerida, obteniendo resistencias acordes. Se Levantó el posible incumplimiento según acta No. 39		
				Relación de Agua Cemento Max de 0,45	N/A			
				Tamaño Máximo 32 mm	N/A			
				Fluidez	N/A			
				Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404	NO	En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los limites de aceptación según tabla 621-1 articulo 621-Pilotes Preexcavados . De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019.		
				Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI	
					Equipo	SI		
			Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36	Ejecución de los trabajos	SI		
			Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2		N/A		
			Equipos	Grúas		N/A		
				Taladros		SI		
				Barrenos		N/A		
				Equipo desarenador		N/A		
				equipo de Muestreo		SI		
				tuberías de Vaciado		SI		
				Tubería de Revestimiento		N/A		
			bombas de Concreto		N/A			
Ejecución de los trabajos	Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI					
	Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI					
	Protección de estructuras existentes		N/A					
	Método de Excavación		SI					
	Verificación de Fondo de Excavación		N/A					
	Hinca de Camisas		N/A					
	suspensión de lodos de perforación		N/A					
	Inspección de la Excavación		N/A					
	Construcción y colocación de la canasta de refuerzo		SI					
	Colocación, curado y protección del concreto		SI					
	Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados		N/A					
	Pruebas de carga		N/A					
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Pruebas de Integridad		N/A					
	Manejo Ambiental		SI					
	Calidad del concreto		SI	En mesa de trabajo realizada el 25 de junio se fallaron cilindros testigos de muestras que presentaron una resistencia a la compresion menor de la requerida, obteniendo resistencias acordes. Se Levantó el posible incumplimiento según acta No. 39				
	Acero de refuerzo		SI					
	Calidad de la suspensión		N/A					
	Camisas de acero		N/A					
Tolerancias de construcción		SI	Se realiza levantamiento topografico según las mesas de trabajo realizadas el 06 de Junio de 2019 y el 05 de julio de 2019 . Los 22 pilotes cumplen con los desplazamientos maximos permitidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Artículo 621.5.2.5					
Ensayos no destructivos		N/A						

PR 80+715	Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A				
				Agregados	Agregado fino		Equipos	N/A			
					Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos	N/A			
					Reactividad			N/A			
					Agregad ciclópeo			N/A			
					Agua			N/A			
				Aditivos			N/A				
				Productos para el curado del concreto							
				Clase de concreto			SI				
				Equipos	Equipo para la elaboración de agregados			N/A			
					Central de fabricación de la mezcla			N/A			
					Mezcla en el sitio			N/A			
					Elementos de transporte			SI			
			Formaleta y obra falsa				SI				
			Elementos para la colocación del concreto				SI				
			Vibradores				SI				
			Equipos varios				SI				
			Explotación de materiales y elaboración de agregados				N/A				
			Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo				SI				
			Ejecución de los trabajos	Preparación de la zona de los trabajos			SI				
				Instalación de la formaleta y obra falsa			SI				
				Fabricación de la mezcla			N/A				
				Descarga, transporte y entrega de la mezcla			SI				
				Preparación para la colocación del concreto			SI				
				Colocación del concreto			SI				
				Colocación del concreto bajo agua			N/A				
				Vibración			N/A				
				Juntas			SI				
				Agujeros para drenaje			SI				
				Remoción de las formaleta si obra falsa			SI				
				Acabado			SI				
				Curado			SI				
				Deterioros			N/A				
				Limpieza final			N/A				
				Limitaciones en la ejecución			SI				
				Manejo ambiental			SI				
				Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles			N/A	La interventoría se encuentra a la espera de resultados de laboratorio.		
			condiciones específicas para el recibo y tolerancias				N/A				
			PR 97+200	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Materiales	concreto	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	N/A	
								Equipo	SI		
								Ejecución de los trabajos	SI		
								Resistencia de 28 MPA		SI	
								Relación de Agua Cemento Max de 0,45		N/A	
								Tamaño Máximo 32 mm		N/A	
								Fluidez		N/A	
							Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404		SI		
							Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI	
Equipo	SI										
Ejecución de los trabajos	SI										
Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36					N/A					
Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2					N/A					
Equipos	Grúas					N/A					
	Taladros					SI					
	Barrenos					N/A					
	Equipo desarenador					N/A					
	equipo de Muestreo					SI					
	tuberías de Vaciado					SI					
	Tubería de Revestimiento					N/A					
	bombas de Concreto					N/A					
	Ejecución de los trabajos	Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría					SI				
		Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría					SI				
Protección de estructuras existentes						N/A					
Método de Excavación						SI					
Verificación de Fondo de Excavación						N/A					
Hinca de Camisas						N/A					
suspensión de lodos de perforación						N/A					
Inspección de la Excavación						N/A					
Construcción y colocación de la canasta de refuerzo						SI					
Colocación, curado y protección del concreto						SI					
Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados						N/A					
Pruebas de carga						N/A					
Pruebas de Integridad						N/A					
Manejo Ambiental						SI					
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad del concreto					N/A	La interventoría se encuentra a la espera de los resultados de Laboratorio.				
	Acero de refuerzo					SI					
	Calidad de la suspensión					N/A					
	Camisas de acero					N/A					
	Tolerancias de construcción					N/A					

PR 97+200	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Ensayos no destructivos	N/A						
PR 97+200	Viga Cabezal	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A				
				Agregados	Agregado fino		Equipos	N/A			
					Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos	N/A			
					Reactividad			N/A			
					Agregado ciclópeo			N/A			
				Agua			N/A				
				Aditivos			N/A				
				Productos para el curado del concreto			N/A				
				Clase de concreto			SI				
				Equipos	Equipo para la elaboración de agregados		N/A				
			Central de fabricación de la mezcla			N/A					
			Mezcla en el sitio			N/A					
			Elementos de transporte			SI					
			Formaleta y obra falsa			SI					
			Elementos para la colocación del concreto			SI					
			Vibradores			SI					
			Equipos varios			SI					
			Ejecución de los trabajos		Explotación de materiales y elaboración de agregados		N/A				
					Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo		SI				
				Preparación de la zona de los trabajos		SI					
				Instalación de la formaleta y obra falsa		SI					
				Fabricación de la mezcla		N/A					
				Descarga, transporte y entrega de la mezcla		SI					
				Preparación para la colocación del concreto		SI					
				Colocación del concreto		SI					
				Colocación del concreto bajo agua		N/A					
				Vibración		N/A					
				Juntas		SI					
				Agujeros para drenaje		SI					
				Remoción de las formaleta si obra falsa		SI					
				Acabado		SI					
				Curado		SI					
				Deterioros		N/A					
				Limpieza final		N/A					
				Limitaciones en la ejecución		SI					
				Manejo ambiental		SI					
			Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles		N/A	La interveentria se encuentra a la espera de resultados de laboratorio.				
			PR 101+238	Zarpas	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "Suministro de cemento hidráulico"	Materiales	SI	
							Agregados	Agregado fino		Equipos	SI
								Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos	SI
								Reactividad			N/A
								Agregado ciclópeo			N/A
							Agua			SI	
							Aditivos			N/A	
							Productos para el curado del concreto			SI	
							Clase de concreto			SI	
							Equipos	Equipo para la elaboración de agregados		N/A	
						Central de fabricación de la mezcla			SI		
						Mezcla en el sitio			SI		
						Elementos de transporte			SI		
Formaleta y obra falsa		SI									
Elementos para la colocación del concreto		SI									
Vibradores		SI									
Equipos varios		SI									
Ejecución de los trabajos	Explotación de materiales y elaboración de agregados					N/A					
	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo					SI					
	Preparación de la zona de los trabajos					SI					
	Instalación de la formaleta y obra falsa					SI					
	Fabricación de la mezcla					SI					
	Descarga, transporte y entrega de la mezcla					SI					
	Preparación para la colocación del concreto					SI					
	Colocación del concreto					SI					
	Colocación del concreto bajo agua					N/A					
	Vibración					SI					
	Juntas					SI					
	Agujeros para drenaje					SI					
	Remoción de las formaleta y de la obra falsa					SI					
	Acabado					SI					
	Curado					SI					
	Deterioros					SI					
	Limpieza final					SI					
	Limitaciones en la ejecución					SI					
	Manejo ambiental					SI					

PR 101+238	Zarpas	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	controles		SI			
				condiciones específicas para el recibo y tolerancias		SI			
	Material de relleno	Artículo 610. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	Materiales	Suelo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.1 "Requisitos de los suelos para rellenos de estructuras"		SI		
					Recebo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.2 "Requisitos para el material de recebo"		N/A	
						Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610.3 "Franjas granulométricas para material de recebo"		N/A	
				Materiales granulares tipo SBG o BG	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.4 "Requisitos para materiales granulares tipo SBG o BG"		SI		
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610.5 "Franjas granulométricas para materiales granulares tipo SBG o BG"		SI		
					Relación entre % pasa tamiz N°200 y % pasa tamiz N° 40 <= 2/3		SI		
					Tamaño máximo nominal <= 1/3 del espesor de la capa compactada		SI		
				Material granular Filtrante	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos de los agregados para material granular filtrante"		SI		
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-7 "Franjas granulométricas para material granular filtrante"		SI		
				Gravilla	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-8 "Requisitos para gravilla de rellenos para estructuras"		N/A		
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-9 "Franjas granulométricas para gravilla de rellenos estructurales"		N/A		
				Arena	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos para arena de rellenos para estructuras"		N/A		
					Cumplir con las indicaciones granulométricas de la tabla 610-11 "Granulometría para arena de rellenos para estructuras"		N/A		
				Equipos	Equipo para Extensión		N/A		
					Equipo para humedecimiento		SI		
					Equipo para compactación		SI		
				Ejecución de los trabajos	Notificar al interventor con antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos		SI		
					Aprobación del interventor a las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocan los rellenos.		SI		
	Desviación de las corrientes de agua superficial		N/A						
	Preparación de la superficie base de los rellenos		SI						
	extensión y compactación del material		SI						
	Capas filtrantes		SI						
	Acabado		SI						
	Limitaciones en la ejecución		SI						
	Manejo ambiental		SI						
	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Controles		SI					
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los materiales	SI					
			Calidad del producto terminado	SI					
			Compactación	SI					
			Protección de la superficie de relleno	SI					
	Material de filtro	Artículo 673 SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	Materiales	Geotextil	Propiedades mecánicas		SI		
					Propiedades Hidráulicas y de filtración		SI		
				Control de calidad de la producción		SI			
				Material granular drenante	Granulometría		N/A		
			Calidad de las partículas drenantes		SI				
			Material de cobertura		SI				
			Equipos	Equipo para colocación de geotextil		SI			
				Equipo para explotación		SI			
				equipo para triturar		N/A			
				Equipo para procesar		N/A			
		equipo para cargar		N/A					
		Equipo para transportar		SI					
		equipo para Colocar		SI					
		Equipo para Compactar		SI					
		Ejecución de los trabajos	Generalidades		SI				
			Preparación del terreno		SI				
			Condiciones normales de instalación del geotextil		SI				
			Elaboración de costuras		SI				
Colocación del material granular drenante			SI						
Cobertura del subdrén			N/A						
Control del tránsito			SI						
Limitaciones en la ejecución			SI						
Reparaciones			N/A						
Manejo Ambiental			N/A						
Condiciones para el recibo de trabajos		Controles		SI					
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad del geotextil	SI					
			calidad del material granular drenante y de los materiales de cobertura distintos al material de excavación	SI					
Sub base		Artículo 320 SUB-BASE GRANULAR	Materiales	Clases de Sub-base granular		SI			
	Clases de Sub-base granular			SI					
	Requisitos de calidad para los agregados			SI					

PR 101+238	Sub base	Artículo 320 SUB-BASE GRANULAR	Equipos	Cumplir artículo 300 "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub.bases y bases granulares y estabilizadas "	Numeral 300.3	Equipos compatibles con procesos de construcción adoptados	SI			
						Aprobación previa del interventor	SI			
			Ejecución de los trabajos	Explotación de materiales y elaboración de agregados					SI	
				Preparación de la Superficie existente					SI	
				Fase de experimentación					NO	
				Transporte de materiales					SI	
				Extensión y conformación del material					SI	
				Compactación					SI	
				Construcción de la suba sabe granular sobre una afirmado existente					SI	
				Apertura al Tránsito					SI	
				Limitaciones en la ejecución					SI	
				Bacheos					N/A	
			Conservación					SI		
			Manejo ambiental					SI		
	Condiciones para el recibo de los trabajos	Controles					SI			
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los agregados	Control de procedencia			SI			
				Control de Producción			SI			
			Calidad del producto terminado	Conservación Propiedades de los agregados			SI			
		Terminado				SI				
				Compactación			SI			
				Espesor			SI			
				Planicidad			SI			
				Zonas de bacheos			SI			
				Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al constructor.			N/A			
			Medidas de deflexión			SI				
	Base	Materiales	Artículo 330 BASE GRANULAR	Clases de base granular					SI	
				Requisitos de calidad para los agregados					SI	
		Equipos	Artículo 330 BASE GRANULAR	Artículo 330 BASE GRANULAR	Cumplir artículo 300 "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub.bases y bases granulares y estabilizadas "	Numeral 300.3	Equipos compatibles con procesos de construcción adoptados	SI		
						Aprobación previa del interventor	SI			
Equipo de explotación de los materiales							N/A			
Planta de trituración							N/A			
Unidad clasificadora							SI			
Equipo de lavado de ser necesario							SI			
Explotación de materiales y elaboración de agregados					SI					
Ejecución de los trabajos		Artículo 330 BASE GRANULAR	Artículo 330 BASE GRANULAR	Explotación de materiales y elaboración de agregados	Cumplir el artículo 300.4.1 "Explotación de materiales y agregados", y el artículo 150.13.3 "Explotación y procesamiento de materiales"	Aspectos Generales	SI			
						equipo para la elaboración de los agregados triturados	SI			
				Preparación de la superficie existente					SI	
				fase de experimentación					N/A	
				Transporte y almacenamiento del material					SI	
	Extensión y conformación del material					SI				
	Compactación					SI				
	Apertura al tránsito					SI				
	Limitaciones en la ejecución					SI				
	Bacheos					SI				
Conservación					SI					
Manejo Ambiental					SI					
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Artículo 330 BASE GRANULAR	Artículo 330 BASE GRANULAR	Controles				SI			
			Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los agregados	Control de procedencia			SI		
					Control de producción			SI		
				Calidad del producto terminado	Conservación de las propiedades de los agregados			SI		
			Terminado				SI			
					Compactación			SI		
		Espesor			SI					
		Planicidad			SI					
		Zonas de bacheos			N/A					
		Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al constructor.			N/A					
PR 104+750	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	concreto	Materiales	Cumplir con la Especificación Art 630 "Concreto Estructural"	Materiales	N/A	Para esta actividad se utilizó concreto premezclado de la planta de CONCRETOS Y MORTEROS		
						Equipo	N/A			
						Ejecución de los trabajos	N/A			
						Resistencia de 28 MPA	SI			
						Relación de Agua Cemento Max de 0,45	SI			
						Tamaño Máximo 32 mm	SI			
	Fluidéz	N/A								
		Asentamiento Según Norma Ensayo INV E-404			NO	En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los límites de aceptación según tabla 621-1 artículo 621-Pilotes Preexcavados. De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019.				

PR 104+750	Pilotes	Artículo 621 Pilotes Pre Excavados	Acero de Refuerzo	Cumplir con la Especificación Art 640 "Acero de Refuerzo"	Materiales	SI					
			Camisas de Acero	Calidad AASHTO M-270, grado 36	Equipo	SI					
			Lodo de perforación	Valores aceptables en Tabla 621-2	Ejecución de los trabajos	SI					
			Equipos	Grúas		N/A					
				Taladros		SI					
				Barrenos		SI					
				Equipo desarenador		N/A					
				equipo de Muestreo		SI					
				tuberías de Vaciado		SI					
				Tubería de Revestimiento		N/A					
				Bombas de Concreto		N/A					
				Ejecución de los trabajos	Presentación con anticipación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI				
					Aprobación de procedimiento constructivo a Interventoría		SI				
			Protección de estructuras existentes			SI					
			Método de Excavación			SI					
			Verificación de Fondo de Excavación			N/A					
			Hinca de Camisas			N/A					
			suspensión de lodos de perforación			SI					
			Inspección de la Excavación			SI					
			Construcción y colocación de la canasta de refuerzo			SI					
			Colocación, curado y protección del concreto			SI					
			Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Perforaciones de prueba para pilotes preexcavados		N/A					
				Pruebas de carga		N/A					
				Pruebas de Integridad		N/A					
				Manejo Ambiental		SI					
				Calidad del concreto		SI					
				Acero de refuerzo		SI					
				Calidad de la suspensión		N/A					
				Camisas de acero		N/A					
				Tolerancias de construcción		NO			En mesa de trabajo realizada el 28 de mayo se reiteró que el concreto no está dentro de los límites de aceptación según tabla 621-1 artículo 621-Pilotes Preexcavados. De igual forma se reiteró en comité con la ANI realizado el día 30 de mayo de 2019.		
				Ensayos no destructivos		N/A			Al finalizar la construcción de todos los reales, se programará el levantamiento de todos los pilotes.		
			MURO	Artículo 630 CONCRETO ESTRUCTURAL	Materiales	Cemento	Cumplir la Especificación Art 501 "suministro de cemento hidráulico"	Materiales	N/A	Para esta actividad se utilizó concreto premezclado de la planta de CONCRETOS Y MORTEROS	
						Agregados	Agregado fino		Equipos		N/A
							Agregado Grueso		Ejecución de los trabajos		N/A
							Reactividad				N/A
Agregado ciclópeo							N/A				
Agua							N/A				
Equipos	Aditivos				N/A						
	Productos para el curado del concreto				N/A						
	Clase de concreto				SI						
	Equipo para la elaboración de agregados				N/A						
	Central de fabricación de la mezcla				N/A						
	Mezcla en el sitio				N/A						
	Elementos de transporte				SI						
	Formaleta y obra falsa				SI						
	Elementos para la colocación del concreto				SI						
	Vibradores				SI						
Ejecución de los trabajos	Equipos varios				SI						
	Explotación de materiales y elaboración de agregados				N/A						
	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo				N/A						
	Preparación de la zona de los trabajos				SI						
	Instalación de la formaleta y obra falsa				SI						
	Fabricación de la mezcla				N/A						
	Descarga, transporte y entrega de la mezcla				SI						
	Preparación para la colocación del concreto				SI						
	Colocación del concreto				SI						
	Colocación del concreto bajo agua				N/A						
Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Vibración				SI						
	Juntas				SI						
	Agujeros para drenaje				SI						
	Remoción de las formaleta y de la obra falsa				SI						
	Acabado				SI						
	Curado				SI						
	Deterioros				N/A						
	Limpieza final				N/A						
	Limitaciones en la ejecución				SI						
	Manejo ambiental		SI								
Material de filtro	Artículo 673 SUBDRENE CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR	Materiales	Geotextil	Propiedades mecánicas		SI					
				Propiedades Hidráulicas y de filtración		SI					
				Control de calidad de la producción		SI					
			Material granular drenante	Granulometría		N/A					
				Calidad de las partículas drenantes		SI					
		Equipos	Material de cobertura		SI						
			Equipo para colocación de geotextil		SI						
			Equipo para explotación		SI						
			equipo para triturar		N/A						
			Equipo para procesar		N/A						
			equipo para cargar		N/A						
			Equipo para transportar		SI						
			equipo para Colocar		SI						
			Equipo para Compactar		SI						
			Generalidades		SI						
		Ejecución de los trabajos	Preparación del terreno		SI						
			Condiciones normales de instalación del geotextil		SI						
			Elaboración de costuras		SI						
			Colocación del material granular drenante		SI						
			Cobertura del subdrén		N/A						
			Control del tránsito		SI						
			Limitaciones en la ejecución		SI						
			Reparaciones		N/A						
			Manejo Ambiental		N/A						
			Controles		SI						
		Condiciones para el recibo de trabajos	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad del geotextil		SI					
				calidad del material granular drenante y de los materiales de cobertura distintos al material de excavación		SI					

PR 104+750	Material de relleno	Artículo 610. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	Materiales	Suelo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.1 "Requisitos de los suelos para rellenos de estructuras"	SI	
				Recebo	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610.2 "Requisitos para el material de recebo"	N/A	
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610.3 "Franjas granulométricas para material de recebo "	N/A	
				Materiales granulares tipo SBG o BG	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-4 "Requisitos para materiales granulares tipo SBG o BG"	SI	
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-5 "Franjas granulométricas para materiales granulares tipo SBG o BG "	SI	
					Relacion entre % pasa tamiz N°200 y % pasa tamiz N° 40 <= 2/3	SI	
					Tamaño máximo nominal <= 1/3 del espesor de la capa compactada	SI	
				Material granular Filtrante	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos de los agregados para material granular filtrante "	SI	
					Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-7 "Franjas granulométricas para material granular filtrante "	SI	
				Gravilla	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-8 "Requisitos para gravilla de rellenos para estructuras"	N/A	
			Cumplir con alguna granulometría de la tabla 610-9 "Franjas granulométricas para gravilla de rellenos estructurales "		N/A		
			Arena	Cumplir con las indicaciones de la tabla 610-10 "Requisitos para arena de rellenos para estructuras "	N/A		
				Cumplir con las indicaciones granulométricas de la tabla 610-11 "Granulometría para arena de rellenos para estructuras"	N/A		
			Equipos	Equipo para Extensión		N/A	
				Equipo para humedecimiento		SI	
				Equipo para compactación		SI	
			Ejecución de los trabajos	Notificar al interventor con antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos			SI
				Aprobación del interventor a las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocan los rellenos.			SI
				Desviación de las corrientes de agua superficial			N/A
				Preparación de la superficie base de los rellenos			SI
				Extensión y compactación del material			SI
				Capas filtrantes			SI
				Acabado			SI
				Limitaciones en la ejecución			SI
				Manejo ambiental			SI
	Controles			SI			
	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los materiales	SI			
			Calidad del producto terminado	SI			
			Compactación	SI			
			Protección de la superficie de relleno	SI			
	Sub base	Materiales	Clases de Sub-base granular		SI		
			Clases de Sub-base granular		N/A		
			Requisitos de calidad para los agregados		N/A		
		Equipos	Cumplir artículo 300 "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub bases y bases granulares y estabilizadas "	Numeral 300.3	Equipos compatibles con procesos de construcción adoptados	SI	
					Aprobación previa del interventor	SI	
		Ejecución de los trabajos	Explotación de materiales y elaboración de agregados			SI	
			Preparación de la Superficie existente			SI	
			Fase de experimentación			N/A	
			Transporte de materiales			SI	
			Extensión y conformación del material			SI	
			Compactación			SI	
			Construcción de la suba sabe granular sobre una afirmado existente			SI	
			Apertura al Tránsito			SI	
			Limitaciones en la ejecución			SI	
			Bacheos			N/A	
		Condiciones para el recibo de los trabajos	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los agregados	Control de procedencia	SI	
					Control de Producción	SI	
				Conservación Propiedades de los agregados	SI		
			Calidad del producto terminado		Terminado	SI	
					Compactación	SI	
					Espesor	SI	
					Planicidad	SI	
				Zonas de bacheos	SI		
			Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al constructor.	N/A			
		Medidas de deflexión			SI		
	Base	Materiales	Clases de base granular		SI		
			Requisitos de calidad para los agregados		SI		
			Cumplir artículo 300 "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub bases y bases granulares y estabilizadas "		Numeral 300.3	Equipos compatibles con procesos de construcción adoptados	SI
		Equipos			Aprobación previa del interventor	SI	
			Equipo de explotación de los materiales			N/A	
		Planta de trituración			N/A		
		Unidad clasificadora			SI		
		Equipo de lavado de ser necesario			SI		
		Explotación de materiales y elaboración de agregados			SI		
		Ejecución de los trabajos	Explotación de materiales y elaboración de agregados	Cumplir el artículo 300.4.1 "Explotación de materiales y agregados", y el artículo 150.13.3 "Explotación y procesamiento de materiales"	Aspectos Generales equipo para la elaboración de los agregados triturados	SI	
			Preparación de la superficie existente			SI	
			fase de experimentación			N/A	
			Transporte y almacenamiento del material			SI	
			Extensión y conformación del material			SI	
			Compactación			SI	
			Apertura al tránsito			SI	
			Limitaciones en la ejecución			SI	
			Bacheos			SI	
			Conservación			SI	
		Manejo Ambiental			SI		
		Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias	Calidad de los agregados	Control de procedencia	SI	
					Control de producción	SI	
				Conservación de las propiedades de los agregados	SI		
			Calidad del producto terminado		Terminado	SI	
					Compactación	SI	
				Espesor	SI		
				Planicidad	SI		
				Zonas de bacheos	SI		